

ATLAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

ASUNCIÓN OCOTLÁN

MARZO 2024



PLANEACIÓN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN
PARA EL BIENESTAR

PROTECCIÓN CIVIL
COORDINACIÓN ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL
Y GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURAS
Y COMUNICACIONES





Contenido

Capítulo I. Introducción, antecedentes y justificación.....	6
I.1 Introducción.....	6
I.2 Antecedentes.....	8
I.3 Justificación.....	11
I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias.....	11
I.3.1.1 Fenómenos geológicos.....	13
I.3.1.2 Fenómenos hidrometeorológicos.....	17
I.4 Objetivos.....	22
I.4.1 Objetivo general.....	22
I.4.2 Objetivos particulares.....	22
I.5 Metodología general.....	23
I.6 Marco legal.....	26
I.6.1 Ámbito internacional.....	26
I.6.2 Leyes federales.....	27
I.6.3 Leyes estatales.....	28
I.6.4 Normas municipales.....	30
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio.....	31
II.1 Ubicación y colindancias.....	31
II.2 Superficie, localidades y población.....	32
II.3 Mapa base (topográfico).....	33
II.4 Modelo digital de elevación.....	35
Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural.....	36
III.1 Fisiografía.....	36
III.1.1 Provincia fisiográfica.....	36
III.1.1.1 Subprovincias fisiográficas.....	37
III.2 Geomorfología.....	39
III.3 Geología.....	40
III.3.1 Relieve.....	41
III.3.2 Fallas y fracturas.....	42
III.4 Edafología.....	42



III.5 Hidrografía.....	43
III.5.1 Cuencas, subcuencas y microcuencas.....	44
III.6 Clima	46
III.6.1 Temperatura.....	47
III.6.2 Precipitación	49
III.6.3 Evapotranspiración.....	50
III.6.4 Vulnerabilidad ante el cambio climático	51
III.7 Uso de suelo y vegetación.....	52
III.7.1 Uso de suelo y vegetación.....	52
III.8 Áreas naturales protegidas	54
III.8.1 Corredores biológicos y áreas destinadas voluntariamente a la conservación.....	54
III.8.2 Áreas de valor ambiental	54
Capítulo IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales, económicos y de equipamiento.....	55
IV.1 Dinámica demográfica	55
IV.1.1 Población, distribución y proyecciones del municipio y por localidad.....	55
IV.2 Condiciones sociales y económicas.....	62
IV.2.1 Población con discapacidad.....	62
IV.2.2 Lenguas indígenas.....	64
IV.2.3 Servicios de salud.....	66
IV.3 Empleos e ingresos	68
IV.3.1 Población económicamente activa (PEA).....	68
IV.3.2 Sectores productivos	70
IV.3.2.1 Sector primario	71
IV.3.2.2 Sectores secundario y terciario	73
IV.3.2.3 Centralidades económicas.....	73
IV.4 Pobreza y marginación	74
IV.4.1 Pobreza	74
IV.4.2 Marginación	77
IV.5 Inventario de bienes expuestos	81
IV.5.1 Viviendas y edificaciones	81
IV.5.2 Infraestructura para la salud.....	83
IV.5.3 Infraestructura educativa.....	85



IV.5.4 Infraestructura de entretenimiento	87
IV.5.5 Bienes inmuebles	88
Capítulo V. Identificación de amenazas y peligros ante fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos.....	95
V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos	97
V.1.1 Inestabilidad de Laderas.....	97
V.1.2 Sismo	134
V.1.3 Tsunami*	145
V.1.4 Vulcanismo*.....	148
V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno	149
V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometeorológicos.....	156
V.2.1 Inundaciones pluviales	167
V.2.2 Inundaciones fluviales.....	177
V.2.3 Inundaciones costeras*	178
V.2.4 Inundaciones lacustres*.....	178
V.2.5 Tormentas de granizo	178
V.2.6 Nevadas	186
V.2.7 Tormentas eléctricas.....	188
V.2.8 Sequías.....	196
V.2.9 Ondas cálidas.....	198
V.2.10 Ondas gélidas	206
V.2.11 Heladas.....	213
V.2.12 Tornados	215
V.3 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos químico-tecnológicos.....	217
V.3.1 Sustancias peligrosas.....	220
V.3.2 Incendios forestales	226
V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos	230
V.4.1 Contaminación del suelo, aire y agua.....	230
V.4.2 Epidemias y plagas	240
V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos.....	254
V.5.1 Concentración masiva de población	256
V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica.....	257
V.6. Vulnerabilidad social.....	261



V.6.1. Vulnerabilidad social del municipio.....	265
V.7 Grado de exposición del Municipio.....	269
V.8 Riesgos por fenómenos geológicos.....	271
V.8.1 Inestabilidad de Laderas	272
V.8.2 Sismos.....	296
V.8.3 Tsunami *	302
V.8.4 Hundimientos (Subsistencia) y agrietamiento del terreno.....	302
V.9 Riesgos por fenómenos hidrometeorológicos	306
V.9.1 Inundaciones pluviales.....	307
V.9.2 Inundaciones fluviales*	316
V.9.3 Inundaciones costeras*	316
V.9.4 Inundaciones lacustres*	316
V.9.5 Ciclones tropicales.....	317
V.9.6 Tormentas eléctricas.....	318
V.9.7 Ondas gélidas	325
V.9.8 Tormentas de granizo	333
V.9.9 Nevadas	341
V.9.10 Heladas	342
V.9.11 Ondas cálidas	343
V.9.12 Sequías	352
V.9.13 Tornados.....	353
V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos	354
V.10.1 Sustancias peligrosas.....	355
V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos*	359
V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos.....	360
V.12.1 Concentración masiva de población	360
V.12.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica	360
Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres.....	362
VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de Desastres	364
VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente	366
VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente	366
VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio.....	375



VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población.....	383
VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción del riesgo.....	383
VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio.....	387
VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio.....	389
VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio.....	393
VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro.....	395
VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad.....	403
VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo.....	409
VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres.....	411
VI.4 Conclusiones y recomendaciones.....	420
VI.4.1 Conclusiones.....	420
VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano.....	421
VI.2.7 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio.....	426
Glosario.....	430
Índice de tablas, mapas, gráficas e ilustraciones.....	433
Bibliografía.....	454



Capítulo I. Introducción, antecedentes y justificación

I.1 Introducción

Un Atlas Municipal de Riesgos es un documento que contiene información sobre los posibles fenómenos naturales o antropogénicos que pueden afectar a un municipio, así como sus niveles de peligro, exposición y vulnerabilidad. Su objetivo es facilitar la gestión integral de riesgos, la prevención de desastres, el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano sostenible.

A continuación, se presenta la información general del municipio de Asunción Ocotlán, como insumo para la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal (ARM), siendo este un instrumento obligatorio de consulta para reducir riesgos de desastre.

De la información recabada, no se encontró registro de que el municipio de Asunción Ocotlán cuente con un Atlas de Riesgos Municipal, por lo que este será el primer ejercicio en desarrollar, tomando como base los lineamientos del Programa de Prevención de Riesgos (2017), en los Asentamientos Humanos de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), así como los términos de referencia del programa y lineamientos del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Para la elaboración del presente instrumento, se consideró la información contenida en fuentes federales oficiales como la disponible del INEGI, CONAGUA, la generada por el Servicio Meteorológico Nacional, y la que forma parte del Atlas de Riesgos Nacional a cargo de CENAPRED. Se incluyeron datos de algunas fuentes del Gobierno del Estado, tales como los Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, fichas técnicas de SISPLADE y del Atlas de Género de Oaxaca, entre otros. Así mismo, se revisaron los antecedentes de las declaratorias por la ocurrencia de fenómenos naturales que han afectado al municipio.

Se puede decir que los desastres en un territorio ponen en evidencia una falta de apropiación y decisiones adecuadas respecto del territorio. Cuando estas decisiones no consideran los aspectos físicos y aquellos relacionados con los peligros geológicos e hidrometeorológicos, se ven incrementados los riesgos de los sistemas expuestos. En este sentido, y para evitar la expansión de los asentamientos humanos en zonas susceptibles a los desastres, es necesario elaborar un análisis respecto de las características físicas del territorio, los peligros a los que está expuesto y la vulnerabilidad física y social, de manera que le permitan a la población en general y a las autoridades, contar con los elementos para disminuir el impacto de los



fenómenos naturales, con la finalidad de guiar el desarrollo de las comunidades hacia zonas aptas.

Este diagnóstico detalla las características físicas de su territorio en términos de: Geología, Geomorfología, Edafología, Hidrología y Vegetación. Así mismo, identifica la información geográfica de los peligros hidrometeorológicos y geológicos, delimita las zonas expuestas a peligro y define las características de la población y sus viviendas ubicadas en estas zonas, para calcular el riesgo.

El presente Atlas de Riesgos se conforma de seis capítulos. El primero incluye la introducción, antecedentes, objetivos, alcances, metodología general y contenido. Es en general una breve descripción de la situación actual del municipio y los fenómenos que lo han impactado.

El capítulo dos hace referencia a la determinación de la zona de estudio. En este apartado se define en forma precisa la localización del municipio, sus límites políticos y localidades. Además, se muestra la conformación del mapa topográfico base.

En el tercer capítulo se define la caracterización de los elementos de medio natural, mismo que explica los siguientes temas: fisiografía, geología, geomorfología, edafología, hidrología, climatología, uso de suelo y las áreas naturales protegidas de la zona de estudio.

El cuarto capítulo integra la caracterización general de la situación demográfica, social y económica de la zona de estudio, con indicadores básicos que revelan las condiciones generales en las que se encuentra el municipio. En el quinto capítulo se desarrolla, para los diferentes fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y antropogénicos, la identificación de peligros, susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgos según sea el caso.

Por último, el capítulo seis muestra las posibles acciones de prevención o mitigación propuestas para enfrentar los desastres. El capítulo siete se enfoca en un glosario de términos empleados y el capítulo 8 es referente a la bibliografía, bases de datos, cartografía y hemerografía empleada.

Los fenómenos estudiados son de los siguientes temas:

- **Fenómenos Geológicos**
 - Vulcanismo
 - Sismos o tsunamis
 - Deslizamientos
 - Derrumbes, flujos o agrietamientos y hundimientos



- **Fenómenos Hidrometeorológicos**
 - Tormentas eléctricas
 - Lluvias extremas
 - Sequías
 - Ondas cálidas
 - Vientos fuertes
 - Inundaciones
 - Tormentas de granizo
 - Ondas gélidas o nevadas

I.2 Antecedentes

Cultura y Patrimonio

El pueblo de Asunción Ocotlán fue fundado en el año de 1673 por Pascual Hernández, Domingo Santiago, Marcial Hernández, Pedro Simón, Gaspar de los Reyes y Martín Muñoz, esto de acuerdo con los datos reportados en el archivo de la parroquia. El nombre Asunción se dio en honor a la asunción de la Virgen María; Ocotlán proviene de los vocablos náhuatl: “Ocotl” ocote, y “tlan”, “entre los ocotes”. Se piensa que en alguna época el territorio municipal estuvo cubierto de ocotes. El municipio de Asunción Ocotlán es uno de los escasos municipios que conservan todavía su lengua indígena (zapoteco), en los valles centrales.

Entre las principales festividades que celebran en el municipio se encuentran las del 15 de agosto, en honor a la Asunción de la Santísima Virgen, realizando un baile, calendas y feria popular; y la del día 10 de noviembre, donde festejan la octava del día de muertos.

De igual manera celebran el Domingo de Pascua, Semana Santa y el Día de Muertos en noviembre, elaborando tamales, chocolate y conservas de frutas. En diciembre se celebran las fiestas navideñas y el año nuevo. Así también, celebran bodas y bautizos, en donde es tradicional la comida típica, como el pan llamado marquesote, los higaditos, atole de chocolate y el tradicional mole negro.

Forma de organización y autoridades

El municipio de Asunción Ocotlán elige a sus autoridades municipales mediante el sistema de partidos políticos, siendo uno de 153 municipios que siguen este principio. Los representantes del ayuntamiento son elegidos por medio de sufragio directo, universal y secreto para un periodo de tres años, no reelegibles para el



periodo inmediato, pero sí de manera no consecutiva. Las autoridades electas entran a ejercer su cargo el día 1 de enero del año siguiente a su elección.

El ayuntamiento está conformado por el presidente municipal, un síndico y por un cabildo integrado por tres regidores (hacienda, obras y educación), electos por mayoría. Se auxilia administrativamente en un secretario, un tesorero y un alcalde único constitucional.

Representación legislativa

Para la elección de diputados locales al Congreso del Estado de Oaxaca y de diputados federales a la Cámara de Diputados Federal, el municipio de Asunción Ocotlán se encuentra integrado en los siguientes Distritos Electorales:

- Local:
XIX Distrito Electoral Local de Oaxaca, con cabecera en Ocotlán de Morelos.
- Federal:
IV Distrito Electoral Federal de Oaxaca, con cabecera en Tlacolula de Matamoros.

Actividades productivas

Derivado de la búsqueda de información, se encontraron en el Plan de Desarrollo Municipal 2008-2010 las siguientes actividades:

Tabla 1. Principales actividades económicas en el municipio de Asunción Ocotlán

Actividad productiva	Impactos económicos	Impactos sociales
Cultivo de maíz, frijol, garbanzo y alfalfa	Esta es una de las actividades más importantes del municipio; la producción se destina principalmente al autoconsumo	La comunidad carece de innovaciones tecnológicas para el campo. El incremento de la agricultura se ha detenido debido a la escasez de agua
Cría de aves de corral, ganado caprino, vacuno y ovino	La cría de animales también es para autoconsumo o su posterior venta	El pastoreo de estos animales se realiza en el "Cerro la Azucena", lo cual ha llevado a la deforestación de este. No se cuentan con los recursos para el establecimiento de praderas y establos; además hay una falta de manejo adecuado
Artesanías con carrizo	Elaboración de canastos y chiquigüites de carrizo para su venta, principalmente dentro del municipio o bajo pedidos	La actividad se ha ido perdiendo con el tiempo debido a la migración de los jóvenes en su búsqueda de mejores oportunidades de empleo, y a incendios provocados en montes de carrizales, lo que ha mermado la materia prima

Fuente: PDM 2008-2010



Infraestructura

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo consultado, las infraestructuras con las que cuenta el municipio de Asunción Ocotlán son las siguientes:

Agua potable: de acuerdo con el PMD 2008-2010, el 70% de la población cuenta con servicio de agua potable, la cual proviene de un pozo profundo con más de 15 años de antigüedad, el cual se ubica en el paraje La Raya de San Pedro. Con datos de Centro Geo de 2024, este porcentaje se actualiza al 97% de la población.

Drenaje: el PMD 2008-2010 indica que, hasta ese periodo, al menos el 7% de la población del municipio no cuenta con el servicio.

Luz eléctrica: el 96% de las viviendas de la población cuenta con luz eléctrica desde hace más de 40 años. Conforme la población ha ido aumentando, se han hecho obras para aumentar la red de energía eléctrica. El servicio es de calidad y se cuenta con un 80% de las calles con alumbrado público.

Salud: de acuerdo con el PMD 2008-2010, el municipio de Asunción Ocotlán cuenta con una Unidad Médica de la Secretaría de Salud (SSA); en el Centro de Salud trabajan 4 personas, incluyendo personal de limpieza y médicos. Los servicios de salud son gratuitos.

Escuelas: en total, el municipio cuenta con 4 instituciones educativas: un jardín de niños, dos escuelas primarias y una secundaria técnica. No se cuenta con instalaciones de nivel medio superior en el municipio, por lo que la mayor parte de los jóvenes egresados de secundaria abandonan los estudios, principalmente debido a la falta de recursos para viajar a las escuelas más cercanas, ubicadas principalmente en Ocotlán de Morelos.

Instalaciones deportivas: cuentan con una superficie destinada para una unidad deportiva, contando con una cancha de fútbol y una de básquetbol, ubicadas enfrente del Palacio Municipal.

Caminos: el municipio cuenta acceso por carretera asfáltica, que comunica a 6 km con la carretera federal Oaxaca - Puerto Ángel, y caminos de terracería que comunican con San Pedro Mártir, San Pedro Apóstol y Santiago Apóstol.

Antecedentes de planeación

En el ámbito de la planeación urbana, se han identificado dos Planes de Desarrollo Municipal de Asunción Ocotlán, correspondientes a los periodos 2008-2010 y 2014-



2016; de los cuales se destacan los siguientes puntos en relación con la planeación del municipio:

Plan de Desarrollo Municipal 2008-2010

- Eficientar el aprovechamiento del agua mediante el establecimiento de obras que permitan el uso racional del mismo.
- Implementar y fortalecer las actividades productivas para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.
- Establecer mecanismos de infraestructura para el manejo sustentable de los residuos sólidos y líquidos en el municipio.

Plan de Desarrollo Municipal 2014-2016

- Estrategias para la producción eficiente y venta de hortalizas y animales de corral.
- Implementación de cursos y talleres para rescate de su lenguaje nativo (zapoteco).
- Reglamentación sobre el uso del fuego en tierras comunes, establecimiento de viveros para restauración de espacios comunes y construcción de obras de retención y captación de agua pluvial para eficientar su uso.

Atlas de Riesgos

En los Planes de Desarrollo Municipal consultados, no se menciona la existencia, desarrollo o planificación de documentos relacionados con el Atlas de Riesgos Municipal para el municipio.

I.3 Justificación

I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias

De acuerdo a la información recabada para el municipio de Asunción Ocotlán, así como a los Términos de Referencia para la elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2018), en donde se indican las herramientas básicas para el diagnóstico, evaluación y detección de susceptibilidades, peligros, vulnerabilidad y riesgos que contribuyan además al ordenamiento territorial con criterios preventivos y de sustentabilidad, se muestra a continuación información de eventos perturbadores para aquellos identificados de origen natural: I. Fenómenos geológicos y II. Fenómenos hidrometeorológicos, para el municipio o con ocurrencia en los alrededores cercanos con algún impacto en el territorio municipal.



Declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica.

Las declaratorias de desastre natural, de emergencia y de contingencia climatológica (a partir de 2011 publicadas como desastre natural en el sector agropecuario), son documentos mediante los cuales la Secretaría de Gobernación, para las dos primeras, o la SAGARPA, en el caso de la tercera, declaran formalmente, mediante publicaciones en el Diario Oficial de la Federación, en zona de emergencia, desastre natural o contingencia climatológica a determinados municipios. Las declaratorias son emitidas a solicitud de las entidades federativas, a través de sus gobernadores, jefe de gobierno o las dependencias federales a solicitud de sus titulares.

Cada declaratoria responde a aspectos diferentes ante un evento perturbador. La declaratoria de emergencia está dirigida a atender la vida y la salud de la población, la declaratoria de desastre proporciona recursos para la reconstrucción de daños en viviendas e infraestructura pública; en tanto que el objetivo específico de la declaratoria de contingencia climatológica (o de desastre natural en el sector agropecuario), es apoyar a productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas de bajos ingresos, para reincorporarlos a sus actividades en el menor tiempo posible ante la ocurrencia de contingencias climatológicas atípicas, relevantes, no recurrentes e impredecibles.

Las declaratorias formuladas tienen el carácter único y exclusivo de acceder a los recursos de los esquemas de financiamiento y atender los demás asuntos que en torno a ellas surjan según los lineamientos establecidos en cada caso de los esquemas de financiamiento.

Para el municipio se han emitido cuatro declaratorias de tipo desastre o emergencia, denotando eventos de lluvias intensas que llevaron al municipio a declararse en emergencia (año 2000), y desastre (año 2017). Además se registraron sismos en los años 2020 y 2017, este último con una magnitud de 8.2 en la escala de Richter.

Tabla 2. Tipos de declaratorias emitidas para el municipio de Asunción Ocotlán

Tipo declaratoria	Clasificación fenómeno	Tipo fenómeno	Fecha publicación	Fecha inicio	Fecha fin	Observaciones
Desastre	Hidrometeorológico	Lluvias	29/06/2017	11/06/2017	14/06/2017	Tormenta tropical CALVIN del 12 de junio de 2017 al 14 de junio de 2017 y Lluvia severa y depresión tropical 3 y 11 de junio
Emergencia	Hidrometeorológico	Ciclón	10/11/2000	07/11/2000	10/11/2000	Tormenta tropical Rosa. No se especifican los



Tipo declaratoria	Clasificación fenómeno	Tipo fenómeno	Fecha publicación	Fecha inicio	Fecha fin	Observaciones
	ológico	Tropical				municipios afectados
Desastre	Geológico	Sismo	14/09/2017	07/09/2017	07/09/2017	Sismo magnitud 8.2
Desastre	Geológico	Sismo	06/07/2020	23/06/2020	23/06/2020	Sismo magnitud 7.4, profundidad de 22.6 km en La Crucecita, Oaxaca

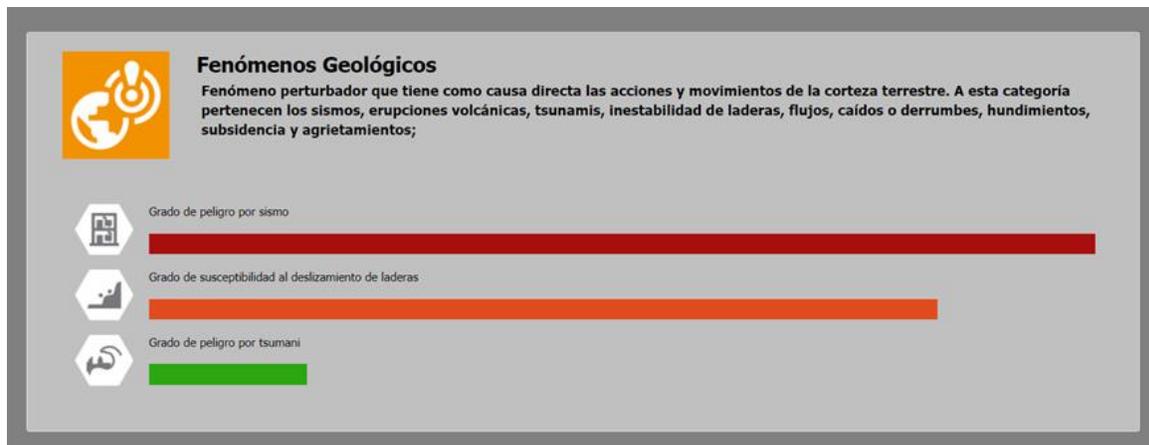
A continuación, se detallan los eventos registrados y características específicas por clasificación y tipo de fenómenos que han afectado al municipio.

I.3.1.1 Fenómenos geológicos

Deslizamiento de laderas

Para este evento perturbador se identificó, en la página de SISPLADE (2023), que el municipio de Asunción Ocotlán se encuentra en la categoría “**Alto**” de peligro para deslizamiento de laderas. Sin embargo, el territorio no presenta una orografía que pueda suscitar este peligro.

Imagen 1. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: SISPLADE, 2023



Sismos

Las escalas de magnitud son herramientas para medir el tamaño o impacto de un temblor. La magnitud se obtiene numéricamente a partir de registros de sismógrafos, reflejando la energía liberada durante el temblor. En el contexto de México, el Servicio Sismológico Nacional (SSN), es una entidad perteneciente al Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Su propósito es desarrollar y mantener una red de monitoreo de sismos en el país, con estándares de calidad y de forma ininterrumpida. En su página web se puede encontrar información sobre las magnitudes, lugares, fechas y profundidad, entre otros datos relevantes, como en dónde se han localizado sismos desde 1900 a 2024.

De la información histórica consultada, dentro del territorio del municipio de Asunción Ocotlán no se han reportado epicentros de sismos. Sin embargo, sí se han reportado algunos a los alrededores de los límites del municipio, los cuales en su mayoría han sido menores a 4 en la escala de Richter.

A continuación, se muestra información de los sismos más importantes reportados alrededor del territorio del municipio de Asunción Ocotlán por el Servicio Sismológico Nacional.

Tabla 3. Registro histórico de sismos alrededor del municipio de Asunción Ocotlán.

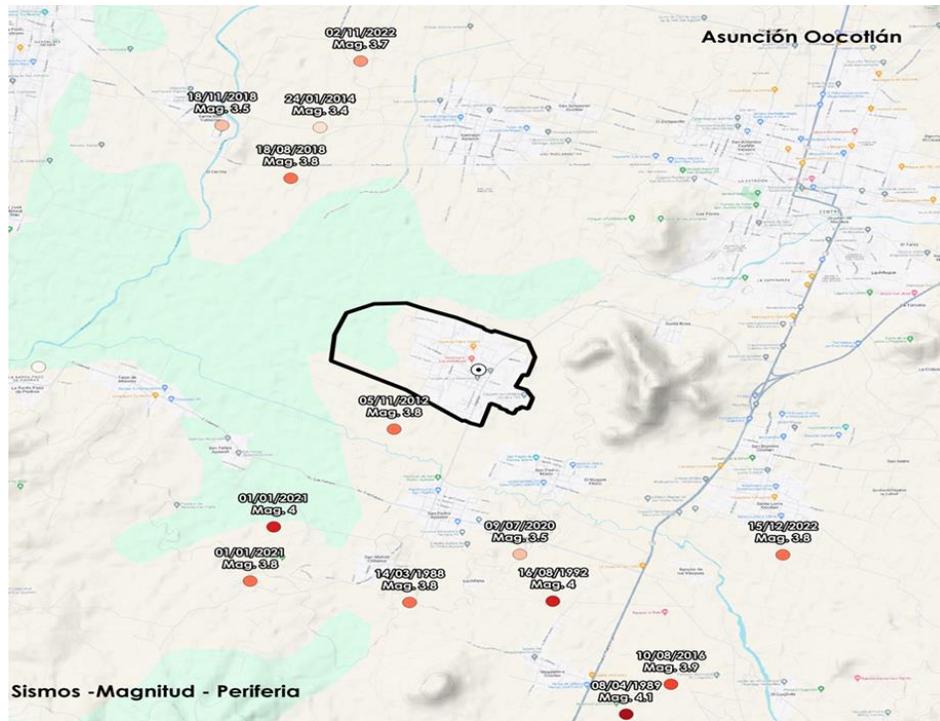
Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (km)
24/01/2014	12:14:49 a.m.	3.4	16.8037	-96.7415	49.1	7 km al oeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	5.1
18/11/2018	02:55:43 p.m.	3.5	16.8042	-96.7552	60.5	9 km al oeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	6
18/08/2018	03:50:25 p.m.	3.8	16.7948	-96.7457	66.1	8 km al oeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	4.5
16/08/1992	09:09:58 a.m.	4	16.72	-96.71	58	9 km al suroeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	4.8
15/12/2022	12:04:30 p.m.	3.8	16.7278	-96.6778	59.2	7 km al sur de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	5.9
14/03/1988	05:18:50 p.m.	3.8	16.72	-96.73	241	10 km al suroeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	4.7
10/08/2016	08:32:15 p.m.	3.9	16.7052	-96.6937	53.6	10 km al sur de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	6.9
09/07/2020	10:03:47 a.m.	3.5	16.7283	-96.7145	42.3	8 km al suroeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	3.8
08/04/1989	08:50:04 p.m.	4.1	16.7	-96.7	50	10 km al sur de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	7.2



05/11/2012	04:37:04 p.m.	3.8	16.7505	-96.7318	56.9	8 km al suroeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	1.7
04/11/2021	01:04:19 p.m.	3.3	16.762	-96.7813	53.5	12 km al suroeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	6.4
02/11/2022	09:21:29 a.m.	3.7	16.8153	-96.7357	41.6	7 km al noroeste de Ocotlán de Morelos, Oaxaca	6.1

Fuente: Servicio Sismológico Nacional, 1970 a 2024, en todas las direcciones y profundidades

Mapa 1. Principales sismos identificados para los alrededores en el municipio de Asunción Ocotlán.

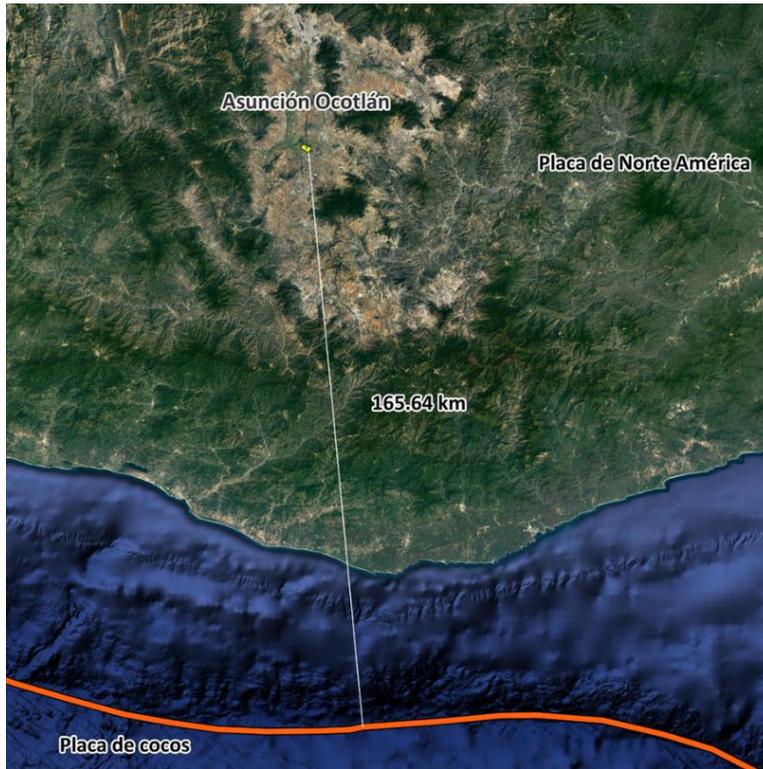


Fuente: Servicio Geológico Mexicano, 2024

El estado de Oaxaca se encuentra en una zona altamente sísmica. La cercanía con la Placa de Cocos y las condiciones geológicas, ponen en peligro a la región de Valles Centrales y al municipio, que se ubica, en el punto más cercano, a 165.6 km de esa placa como se muestra en la siguiente imagen.



Mapa 2. Distancia del municipio de Asunción Ocotlán a la Placa de Cocos



Fuente: INEGI, 2020

En la revisión documental se encontró una iniciativa de un proyecto de decreto que expide la ley para atender la reconstrucción y la emergencia nacional ocasionada por los sismos de gran intensidad registrados el 7 y 19 de septiembre de 2017.

Se detalla un sismo de magnitud 8.2, ocurrido el 7 de septiembre en el Golfo de Tehuantepec, provocando daños en Oaxaca y Chiapas. El Gobierno Federal emitió una Declaratoria de Emergencia para 41 municipios de Oaxaca el 8 de septiembre y una Declaratoria de Desastre Natural para 283 municipios de Oaxaca (entre los que se incluye el municipio de Asunción Ocotlán), el 14 de septiembre. También se emitieron Declaratorias de Emergencia para 118 municipios de Chiapas. Estas acciones responden a la magnitud del desastre y su extensión geográfica.

Por otro lado, se consultó este evento perturbador en la página de SISPLADE (2023), y se indica que el municipio de Asunción Ocotlán se encuentra en la categoría de peligro “muy alto” para sismos.



I.3.1.2 Fenómenos hidrometeorológicos

Según la Ley General de Protección Civil (2020), en el Artículo 2, apartado XXIV, un fenómeno hidrometeorológico se entiende como un agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres, tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad, heladas, sequías, ondas cálidas, gélidas y tornados.

De igual forma, en la página del SISPLADE (2023), se identificó el grado de peligro de los diferentes fenómenos hidrometeorológicos para el municipio de Asunción Ocotlán, siendo el más alto las inundaciones con un grado de peligro “alto”, seguido por tormentas eléctricas y sequías con un grado de peligro “medio”.

Imagen 2. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: SISPLADE, 2023



Sequía

De acuerdo con información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), uno de los fenómenos climáticos que más afecta a las actividades económicas del país es la sequía. El SMN se encarga de detectar el estado actual y la evolución de este fenómeno. Para ello se apoya en el Monitor de Sequía en México (MSM), que a su vez forma parte del Monitor de Sequía de América del Norte (NADM).

Aun cuando el Monitor de Sequía en México (MSM) inició en México en 2002 dentro de las actividades del NADM, fue hasta el año de 2014 que adquirió su carácter nacional, lo que le permitió emitir mapas de sequía en escala de tiempo diferente a la mensual, siempre basándose en la metodología utilizada por el USDM y el NADM. A partir de febrero de 2014, la emisión del MSM es quincenal.

El Monitor de Sequía en México consta de un reporte que contiene una descripción de la sequía en el país, tablas y gráficos de porcentaje de área afectada por sequía a nivel nacional y estatal, 13 organismos de cuenca y 26 consejos de cuenca de la Comisión Nacional del Agua, además de la contabilidad de municipios afectados por cualquier categoría de sequía.

Para el caso del municipio de Asunción Ocotlán, el reporte del Monitor de Sequía en el mes de octubre de 2023, para su segunda quincena, así como la primera quincena de noviembre de 2023, presentó un reporte de sequía severa (D2). Para la segunda quincena de noviembre de 2023 a la primera quincena de enero de 2024, se ha mantenido en categoría D1, con sequía moderada.

Esto valida la clasificación del peligro reportado en SISPLADE para este municipio con un grado de sequía “**Alto**”, con probables afectaciones a la salud de las personas, a las actividades agropecuarias y a la presentación de incendios forestales.

Inundaciones

Derivado de la búsqueda de información, no se tiene identificado con exactitud en fuentes principales o secundarias, zonas definidas de afectación por inundaciones para el municipio de Asunción Ocotlán. Se encontró que en las áreas bajas y cercanas a corrientes de agua que escurren en el territorio municipal, durante temporadas de lluvia, y ante tormentas tropicales y huracanes, se han propiciado afectaciones a casas, calles y parcelas agrícolas.



Tormentas y depresiones tropicales y huracanes

Enseguida se presenta información de reportes de tormentas tropicales, depresiones tropicales y huracanes, así como la distancia en kilómetros al punto más cercano al municipio.

Tabla 4. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de Asunción Ocotlán para el Océano Pacífico

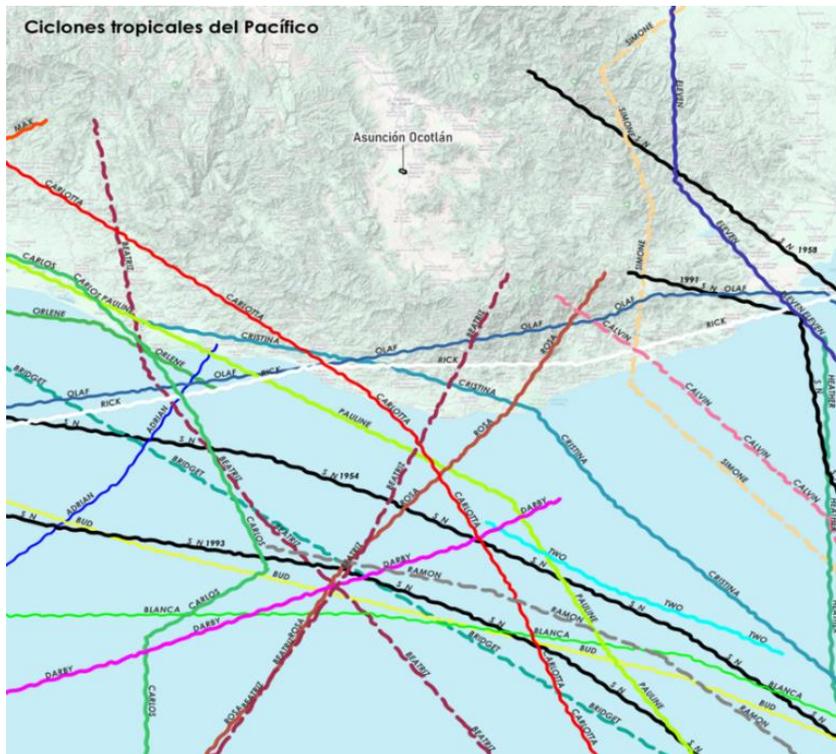
Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento km/h	Punto más cercano al municipio de Asunción Ocotlán (km)
19/jun/1954 06:00 p.m.	EP011954	S_N	Tormenta tropical	985	0.5	83.3	151.9
14/jun/1958 06:00 p.m.	EP021958	S_N	Tormenta tropical	985	1.0	83.3	72.7
02/nov/1961 12:00 p.m.	EP091961	SIMONE	Depresión tropical	970	0.6	46.3	97.3
16/jun/1971 12:00 p.m.	EP021971	BRIDGET	Huracán 1	980	1.3	138.9	174.7
01/sep/1973 06:00 a.m.	EP081973	HEATHER	Tormenta tropical	985	0.5	83.3	201.1
21/sep/1974 12:00 a.m.	EP151974	ORLENE	Depresión tropical	970	0.6	55.5	134.2
04/jun/1981 12:00 a.m.	EP011981	ADRIAN	Depresión tropical	970	0.7	55.5	117
22/jun/1988 12:00 a.m.	EP021988	BUD	Tormenta tropical	1,001	1.1	74	208.0
29/jun/1991 06:00 p.m.	EP051991	S_N	Depresión tropical	970	0.7	55.5	109.6
19/jun/1993 06:00 p.m.	EP021993	BEATRIZ	Tormenta tropical	995	1.1	101.8	128
28/jun/1993 12:00 a.m.	EP031993	S_N	Depresión tropical	970	1.2	55.5	196
03/jul/1996 12:00 p.m.	EP051996	CRISTINA	Tormenta tropical	1,000	1.0	83.3	94.6
10/jun/1997 12:00 a.m.	EP021997	BLANCA	Tormenta tropical	1,005	1.3	64.8	218.7
29/sep/1997 06:00 p.m.	EPI71997	OLAF	Depresión tropical	1,009	0.6	46.3	85.9
08/oct/1997 06:00 p.m.	EP181997	PAULINE	Huracán 4	948	1.5	212.9	118.2
10/nov/1997 01:00 a.m.	EPI91997	RICK	Huracán 1	981	1.1	138.9	94
08/nov/2000 07:00 a.m.	EP192000	ROSA	Tormenta tropical	1,002	0.7	64.8	100.3
27/jun/2003 03:00 a.m.	EP032003	CARLOS	Tormenta tropical	996	0.4	101.8	141.1
16/jun/2010 06:00 p.m.	EP022010	TWO	Depresión tropical	1,007	0.6	55.5	175
29/jun/2010 12:00 p.m.	EP052010	DARBY	Depresión tropical	1,006	0.4	37	173.7
04/sep/2010 12:00 p.m.	EP112010	ELEVEN	Depresión tropical	1,006	0.8	46.3	118.7
16/jun/2012 01:00 a.m.	EP032012	CARLOTTA	Huracán 2	976	1.2	166.6	96.2
02/jun/2017 12:00 a.m.	EP022017	BEATRIZ	Tormenta tropical	1,001	0.7	74	66.9



13/jun/2017 12:00 a.m.	EP032017	CALVIN	Tormenta tropical	1,004	0.5	74	89.6
15/sep/2017 12:00 a.m.	EP162017	MAX	Tormenta tropical	992	0.4	111.1	157.6
04/oct/2017 12:00 p.m.	EP192017	RAMON	Tormenta tropical	1,002	0.9	74	194

Fuente: CONAGUA, 2024

Mapa 3. Trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el océano Pacífico, con respecto al municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: CENAPRED, 2024

Tabla 5. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de Asunción Ocotlán para el océano Atlántico

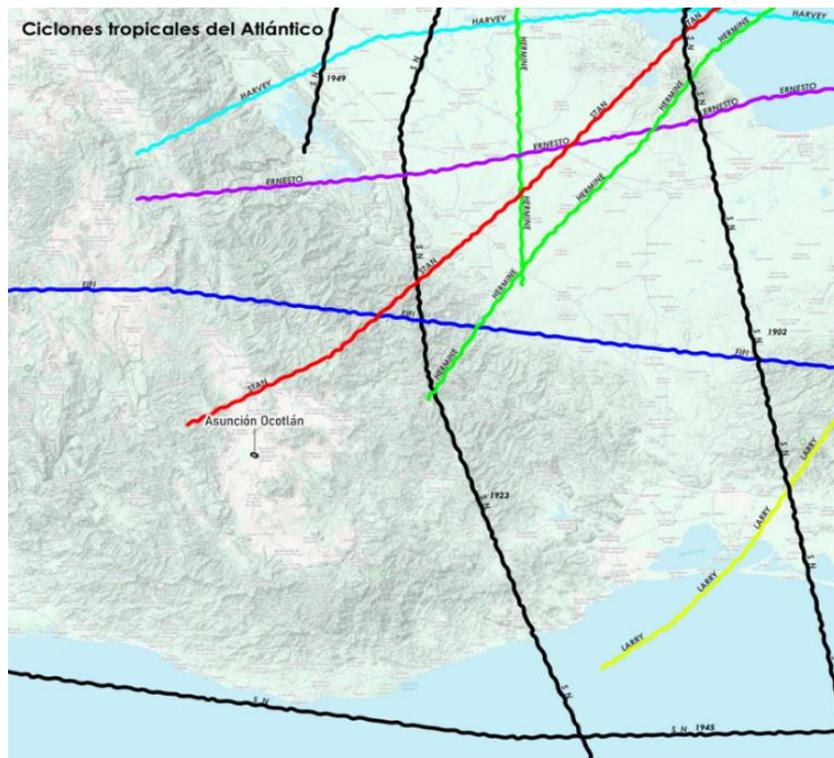
Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento km/h	Punto más cercano al municipio de Asunción Ocotlán (km)
04/oct/1902 12:00 p.m.	AL041902	S_N	Depresión tropical	970	0.5	55.5	226.5
13/oct/1923 06:00 a.m.	AL061923	S_N	Tormenta tropical	985	1.2	74	84.5
05/oct/1945 06:00 p.m.	AL101945	S_N	Depresión tropical	970	2.0	55.5	120.2
26/sep/1949 12:00 p.m.	AL091949	S_N	Tormenta tropical	985	0.9	64.8	149.2



21/sep/1974 12:00 a.m.	AL141974	FIFI	Depresión tropical	970	2.1	55.5	74.2
25/sep/1980 06:00 a.m.	AL131980	HERMINE	Tormenta tropical	1003	0.4	74	80.2
07/oct/2003 12:00 p.m.	AL172003	LARRY	Depresión tropical	1008	0.4	27.7	184.2
05/oct/2005 12:00 a.m.	AL202005	STAN	Depresión tropical	1000	0.7	55.5	25.5
04/sep/2010 06:00 p.m.	AL102010	HERMINE	Depresión tropical	1006	0.8	37	143.7
22/ago/2011 06:00 a.m.	AL082011	HARVEY	Depresión tropical	1006	1.1	46.3	155
10/ago/2012 12:00 a.m.	AL052012	ERNESTO	Tormenta tropical	997	1.2	74	128.7

Fuente: CONAGUA, 2024

Mapa 4. Trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el océano Atlántico, con respecto al municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: CENAPRED, 2024

Si bien la zona no es un área donde los ciclones y tormentas tropicales impacten directamente gracias a la protección de la cordillera norte y sur, los fuertes vientos y lluvia derivada de estos fenómenos son los que impactan en la región, provocando las inundaciones.



Tormentas eléctricas, ondas cálidas, bajas temperaturas y tormentas de granizo

Para los fenómenos perturbadores de tormentas eléctricas, ondas cálidas, bajas temperaturas y granizo, no se identificaron fuentes que pudieran corroborar estas afectaciones y medir su impacto en el municipio.

I.4 Objetivos

I.4.1 Objetivo general

Que las autoridades y la población del municipio cuenten con un estudio documental y de campo que permita la **caracterización del nivel de riesgo, así como la vulnerabilidad física y social ante la exposición a uno o varios agentes perturbadores de tipo geológico, hidrometeorológico y/o antropogénico** que pueden afectar a la población, sus bienes y el entorno del municipio; de manera que sirva de base a tomadores de decisiones, tanto para la definición de obras y acciones de prevención y mitigación, como para la reducción de vulnerabilidades, la preparación y atención de emergencias y que se logre reducir la pérdida de vidas y las afectaciones a los medios de vida ante el embate de fenómenos perturbadores.

I.4.2 Objetivos particulares

- Contar con un documento cartográfico y escrito que representa y zonifica cada uno de los fenómenos naturales y antropogénicos perturbadores de manera clara y precisa, así como las bases de datos homologadas para cada uno de los fenómenos perturbadores presentes en el municipio.
- Contar con **un sistema de información** geográfica que permita la actualización, consulta y generación de información tabular y gráfica de los diferentes riesgos, niveles de vulnerabilidad y zonas de afectación.
- Generar los **procedimientos** para la integración, homologación y estandarización de la información de los peligros de tipo geológico, hidrometeorológico y antropogénicos que permitan la definición de zonas y situaciones de riesgo.
- Proporcionar un **sustento metodológico** para fundamentar líneas de acción y estrategias de adaptación y mitigación de riesgos, que contribuyan a reducir el uso de esquemas tradicionales basados en acciones reactivas ante una situación de desastre.



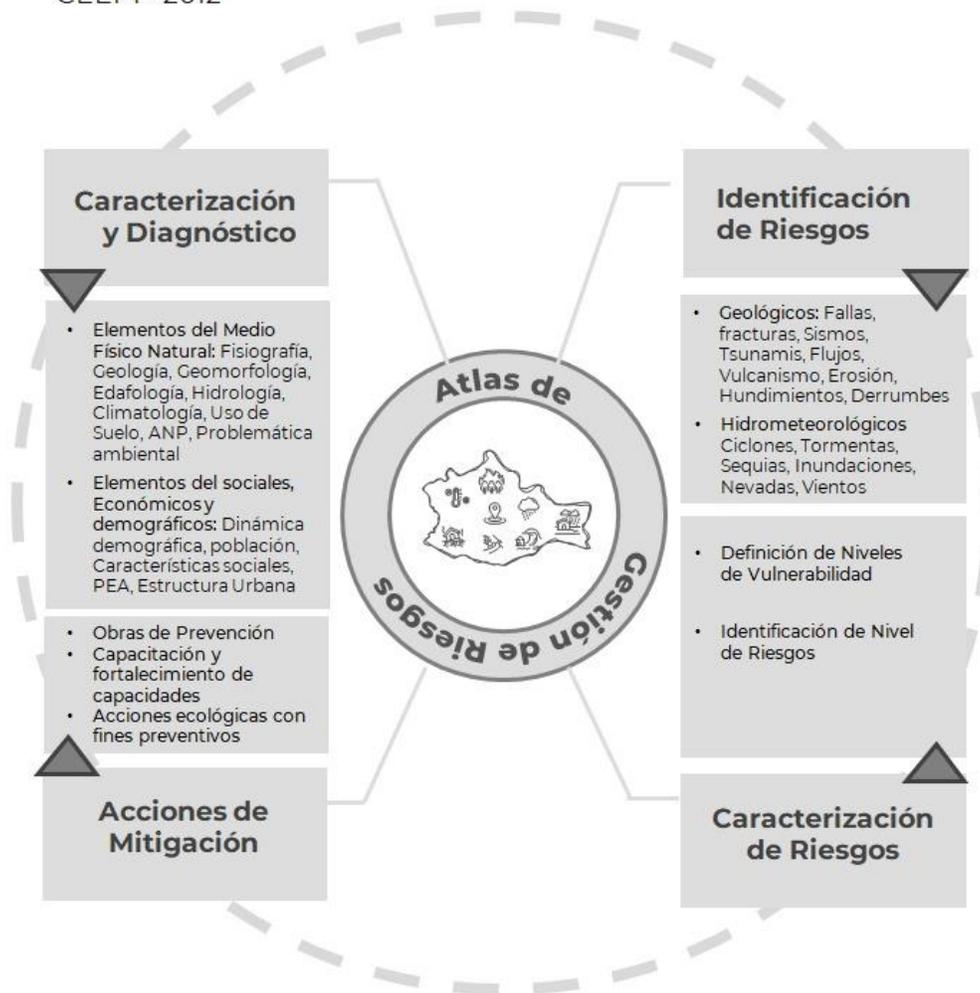
I.5 Metodología general

Las bases teóricas y procedimentales para la elaboración del Atlas de Riesgos del municipio se derivan de lo establecido en la “Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos (SEGOB, CENAPRED, 2016)”, y la “Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación Geográfica (SSPC, CENAPRED, 2021)”.

Imagen 3. Esquema metodológico del Atlas de Riesgo para el municipio de Asunción Ocotlán

Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo

CEEPP-2012





Su realización se divide en cinco etapas, donde participó un equipo de técnicos especialistas y analistas de diversas disciplinas, quienes han tenido a su cargo la realización del proyecto de acuerdo con lo siguiente:

- Un equipo especialista para la búsqueda, procesamiento y sistematización de la información estadística y cartográfica de fuentes oficiales.
- Un equipo de especialistas en metodología y elaboración de instrumentos para el levantamiento de información y trabajo de campo.
- Un equipo de especialistas y analistas de información que integró la información de fuentes oficiales y la generada en campo.
- Un equipo de técnicos que forma parte del personal del ayuntamiento y que participó en el levantamiento de la información de fuentes primarias dentro del área de estudio.

Primera etapa. Se procedió a realizar una recopilación e investigación documental de datos de las principales instituciones nacionales de información del territorio, tales como INEGI, CENAPRED, CONAPO, CONAGUA, SEGOB, SAGARPA, CONABIO, entre otros, así como organismos equivalentes estatales y municipales, particularmente de las áreas de Protección Civil. Se llevó a cabo, además, la consulta de cartografía y de diferentes autores e instituciones oficiales, con el fin de analizar los factores del medio físico de la zona de estudio, como son: fisiografía, geomorfología, geología (litología y estructuras), hidrología, clima, suelos, uso actual y vegetación.

Posteriormente, los datos se procesaron en función de la guía y, con base a los niveles aplicables de cada caso, se elaboraron las tablas gráficas y mapas, tanto de la caracterización de los elementos del medio, como de la caracterización sociodemográfica y económica. Después se identificaron los peligros predominantes, así como las áreas de incidencia de cada fenómeno, tanto geológicos, como hidrometeorológicos y antropogénicos. Se definieron las áreas de vulnerabilidad física y social, así como el grado de riesgo predominante.

Segunda etapa. Se llevó a cabo una serie de acciones encaminadas al reconocimiento general del medio donde se ubica el área de estudio, con el fin de identificar las amenazas ocasionadas por fenómenos de tipo natural, existentes en la región. Se realizaron las siguientes actividades:

- Identificación y consulta documental de fuentes del municipio, hemerotecas, diversos archivos históricos y archivos del Ayuntamiento.
- Consulta a pobladores y cronistas, a fin de conocer los eventos naturales que han tenido relevancia e impacto en la localidad, así como su frecuencia, impacto ocasionado y reacción de las autoridades y de la población en general.
- Entrevistas a las autoridades locales de diversos sectores con el fin de identificar la capacidad de respuesta institucional ante cada uno de los



eventos naturales que pudieran representar una amenaza, además de determinar si cuentan con planes y/o protocolos de actuación para enfrentarlos cuando se presenten.

- Recorridos para el levantamiento de información del territorio municipal, tanto para verificar el estado de la infraestructura física, como para identificar información adicional respecto de las zonas de riesgo por fenómenos naturales y antropogénicos, y para detectar la presencia de agentes contaminantes que pudieran representar una amenaza para la población. Se revisó el tipo de construcción, características y condiciones estructurales de las viviendas en riesgo. Se estimaron las tendencias de crecimiento y densificación de los asentamientos humanos y en particular aquellos ubicados en zonas de riesgo.
- Taller con autoridades, el área de Protección Civil y actores clave de la comunidad, para reflexionar respecto grado de conocimiento y percepción de los riesgos. Se recuperó información relacionada con las amenazas, vulnerabilidad, capacidad de reacción y posibles acciones a emprender tanto por las autoridades, como por la población para gestionar el riesgo ante los diferentes fenómenos perturbadores que se han presentado o podrían presentarse. Se estimaron las fortalezas y las debilidades con relación al grado de organización y preparación de la comunidad para hacer frente a contingencias. De igual forma se registró información relacionada con el grado de desarrollo institucional de la función que desempeña el área de protección civil en el municipio con relación al personal, equipamiento y recursos presupuestales.

Tercera etapa. Con base a la identificación de peligros y/o vulnerabilidad, se desarrolló su zonificación por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para generar cartografía digital y mapas en la que se determinaron las Zonas de Riesgo (ZR), ante los diferentes tipos de fenómenos. El análisis para delimitar las ZR toma como referencia los mapas de peligros, susceptibilidad y/o vulnerabilidad y muestra una interpretación gráfica de los resultados respecto de los riesgos para cada fenómeno, procurando además, hacer vinculaciones entre fenómenos perturbadores cuando estos se superpongan.

Cuarta etapa. Una vez obtenida dicha cartografía, se realizó un análisis completo de riesgos, señalando qué zonas son las más propensas a sufrir procesos destructivos, cuantificando población, áreas, infraestructura, equipamiento con probable afectación y se llevó a cabo un taller en el municipio, en el que se propuso qué obras o acciones se proponen para prevenir o mitigar el riesgo.

Los mapas finales representan el grado o nivel de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante cada uno de los fenómenos naturales. Los mapas se presentan en un anexo aparte, en el orden asignado por la Guía. En caso de no existir algún fenómeno, este



no se desarrolló, asentando en el documento las razones por las cuales dicho mapa no se realizó.

Las propuestas de acciones y obras están enfocadas a la reducción y mitigación de riesgos; están basadas en la detección y localización de zonas de riesgo o peligro y están ubicadas en la cartografía entregada.

Quinta Etapa. Compilación y análisis del contenido de la documentación disponible en la identificación de riesgos en asentamientos, colonias, barrios y fraccionamientos, describiendo el contenido del marco legal y programático aplicable a desastres.

I.6 Marco legal

I.6.1 Ámbito internacional

La **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible** (ONU; CEPAL, 2016), establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, el conocimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), asociados a esta Agenda y ayuda a analizar y formular los medios para alcanzar esta nueva visión del desarrollo sostenible. Los que están directamente relacionados con el Atlas de Riesgos son 3:

El objetivo 3. *Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, y su meta 3.d: Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.*

El objetivo 11: *Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, y su meta 11.b: Aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.*

El objetivo 13: *Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, con su meta 13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.*



El **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030** (ONU, 2015), reconoce que es en el Estado en quien recae la función principal de reducir el riesgo de desastres y determina la responsabilidad compartida con gobiernos locales, sector privado y otros grupos. Este marco establece cuatro prioridades: 1) Comprender el riesgo de desastres; 2) Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo; 3) Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia; y 4) Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

I.6.2 Leyes federales

La **Ley General de Protección Civil** (LGPC, 2023), estipula que la Coordinación Ejecutiva del Sistema Nacional recaerá en la Secretaría de Gobernación del Gobierno Federal y le otorga las atribuciones para *“supervisar, a través del CENAPRED, que se realice y se mantengan actualizados, tanto el Atlas Nacional, como los correspondientes a las entidades federativas, municipios y delegaciones”*. En la misma fracción se determina que, *“el Atlas se integra con bases de datos, sistemas de información geográfica y herramientas para el análisis y la simulación de escenarios, así como la estimación de pérdidas por desastres”*. Así mismo, se afirma que, por la naturaleza dinámica de los riesgos, se deberán mantener como un instrumento de actualización permanente. Los Atlas de Riesgo constituyen el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo.

La **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano** (LGAHOTyDU, 2021), menciona que les corresponde a los municipios: *“Regular, controlar y vigilar las reservas, usos del suelo y destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio”*².

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (LGEEPA, 2024), menciona que *“Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los **municipios** y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, **deberán evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático**”*³.

¹ LGPC, Artículo 29, fracción XXII.

² LGAHOTyDU, Capítulo Cuarto. Atribuciones del Municipio, Artículo 11, fracción II

³ LGEEPA. Sección IV: Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos, Artículo 23, Fracción X



La **Ley General de Cambio Climático** (LGCC, 2023), determina que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y **los municipios**, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a lo que dicta su fracción I, que menciona que deberán **“Elaborar y publicar los atlas de riesgo que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, tomando en consideración la información del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos”**⁴.

I.6.3 Leyes estatales

Ley Orgánica Municipal para el Estado de Oaxaca (LOMEO, 2021), menciona que, entre las atribuciones del Ayuntamiento, le corresponde constituir el **Concejo de Protección Civil Municipal**, y llevar a cabo las medidas y acciones que promuevan los sistemas nacional y estatal de protección civil, para garantizar la seguridad de la población en caso de emergencias o de siniestros, promoviendo la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal a fin de ubicar las situaciones de riesgo en su jurisdicción⁵. En su capítulo VII, que habla de la Seguridad Pública y Protección Civil Municipales, determina que *cada municipio se establecerá un Sistema de Protección Civil. El Sistema Municipal de Protección Civil es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos, que establecerán las dependencias y entidades de cada municipio entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales y privados y con las autoridades federales y estatales. El Sistema Municipal de Protección Civil, tendrá como objetivos los que establece la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca*⁶. Y define que *“en cada municipio se integrará un Consejo Municipal, que será un órgano de consulta y planeación basado en la coordinación de acciones de los sectores público, social y privado, con el objeto de sentar las bases para prevenir los problemas que puedan ser causados por agentes perturbadores; proteger y auxiliar a la población ante la ocurrencia de situaciones de emergencia o desastre, y dictar las medidas necesarias para el restablecimiento de la normalidad en su territorio. Asimismo, cada municipio contará con una Unidad de Protección Civil”*.

La Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca (LPCGIRDEO, 2020), en su artículo 44, establece que la coordinación del Sistema Municipal recaerá en la persona titular de la presidencia municipal, y en su fracción IV menciona que entre sus atribuciones le compete:

⁴ LGCC. Artículo 30, fracción I.

⁵ Fracción reformada mediante Decreto Núm. 1664, aprobado por la LXIV Legislatura el 2 de septiembre del 2020 y publicado en el Periódico Oficial 40 Sexta Sección del 3 de octubre del 2020.

⁶ Artículo 160 reformado mediante Decreto Núm. 1639, aprobado por la LXIV Legislatura el 26 de agosto del 2020 y publicado en el Periódico Oficial 39 Séptima Sección del 26 de septiembre del 2020.



“investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, fenómenos perturbadores naturales o humanos que puedan dar lugar a desastres; integrando y ampliando los conocimientos de tales acontecimientos en coordinación con las dependencias responsables **para la elaboración del Atlas Municipal de Riesgos**”. En su artículo 47 define las atribuciones de los Consejos Municipales y en su fracción IV menciona que le compete “*elaborar y aprobar el Atlas Municipal de Riesgos, en un plazo máximo de tres meses, de haber iniciado el periodo municipal constitucional, y actualizarlos anualmente en términos del Reglamento de la presente ley*”⁷.

La **Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca** (LOTDUEO, 25), menciona que en materia de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, los municipios del Estado tendrán como parte de sus facultades y obligaciones “*Proponer y solicitar al Poder Ejecutivo para su autorización, la Fundación **de centros de población** dentro de los límites de su jurisdicción, cuando sea necesario y, **en casos extraordinarios de desastres naturales y/o antropogénicos, la reubicación** previo dictámenes correspondientes*”⁸.

El **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028** (PEDEO 2022-2028, 2022), del Estado de Oaxaca incluye un apartado sobre protección civil, que se encuentra en el eje 1, “Estado de Bienestar para todas y todos los oaxaqueños”, en el que se reconoce que Oaxaca es un estado vulnerable a los desastres naturales, como los terremotos, los huracanes y las inundaciones. Entre sus objetivos menciona el de :*Salvaguardar a las personas, bienes y su entorno ante la presencia de fenómenos perturbadores de origen natural o humano; establece entre sus estrategias algunas encaminadas a **reducir el riesgo de desastres** como lo son: fortalecer el marco legal y operación institucional relacionada con la gestión integral de riesgos y protección civil, desarrollar un sistema de alerta temprana eficiente, impulsar políticas de información y cultura de prevención y protección civil e implementar acciones de prevención y mitigación de riesgos, fortalecer la capacidad de respuesta a emergencias; determina las siguientes líneas de acción: generar protocolos de prevención, reacción, atención y recuperación, capacitar a los municipios en materia de protección civil y gestión integral de riesgos y asesorar a los municipios para la elaboración de los planes de contingencias. Así mismo, menciona específicamente las siguientes acciones a realizar: adoptar medidas para reducir la vulnerabilidad de las viviendas y las infraestructuras públicas, promover la participación ciudadana en la cultura de la prevención y elaborar un plan de contingencia para cada tipo de desastre.*

⁷ LPCGIRDEO. Artículo 44

⁸ LPCGIRDEO. Artículo 47 Fracción IV

⁹ LOTDUEO. Capítulo Segundo, De las Autoridades, Sección III. De los municipios, artículo 8, fracción X



I.6.4 Normas municipales

Reglamento Bando de Policía y Buen Gobierno

En cuanto al Reglamento Bando de Policía y Buen Gobierno, se consultaron los planes municipales de los periodos 2008 y 2014. En el documento del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2010, se hace mención de que el municipio no cuenta con una reglamentación aprobada por el cabildo y que solo se tiene conocimiento de las reglas de buenas costumbres. Sin embargo, en el mismo Plan de Desarrollo se menciona una forma de administración para la procuración de justicia. Las autoridades municipales, a través del Síndico Municipal, son los encargados de impartir justicia en asuntos locales de menor trascendencia. En caso de delitos más serios o que representen un problema mayor, se remiten al Ministerio Público, ubicado en la cabecera Distrital de Ocotlán de Morelos.



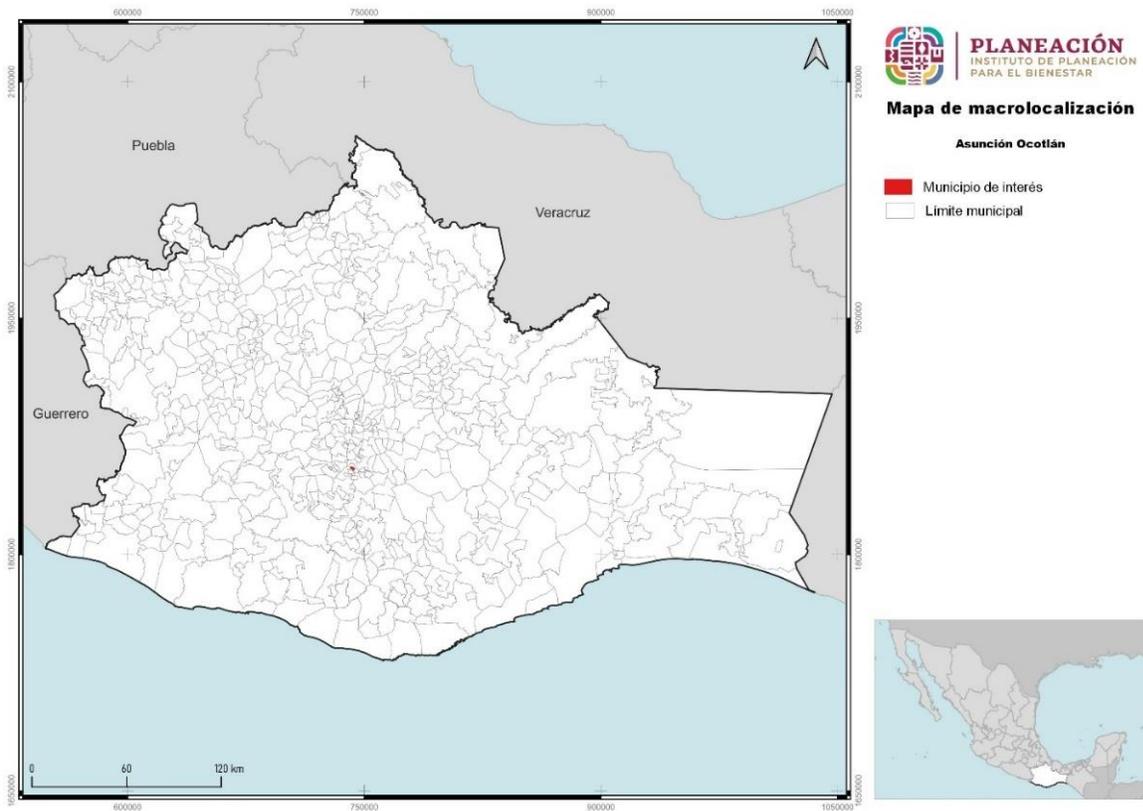
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio

II.1 Ubicación y colindancias

El municipio de Asunción Ocotlán se encuentra en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito de Ocotlán en la región Valles Centrales. Se localiza entre los paralelos 16°45' y 16°47' de latitud norte, los meridianos 96°42' y 96°45' de longitud oeste y altitud entre 1,400 y 1,500 m.s.n.m. (INEGI).

Colinda al norte y oeste con el municipio de Ocotlán de Morelos y al este y sur con los municipios de San Pedro Mártir y Ocotlán de Morelos.

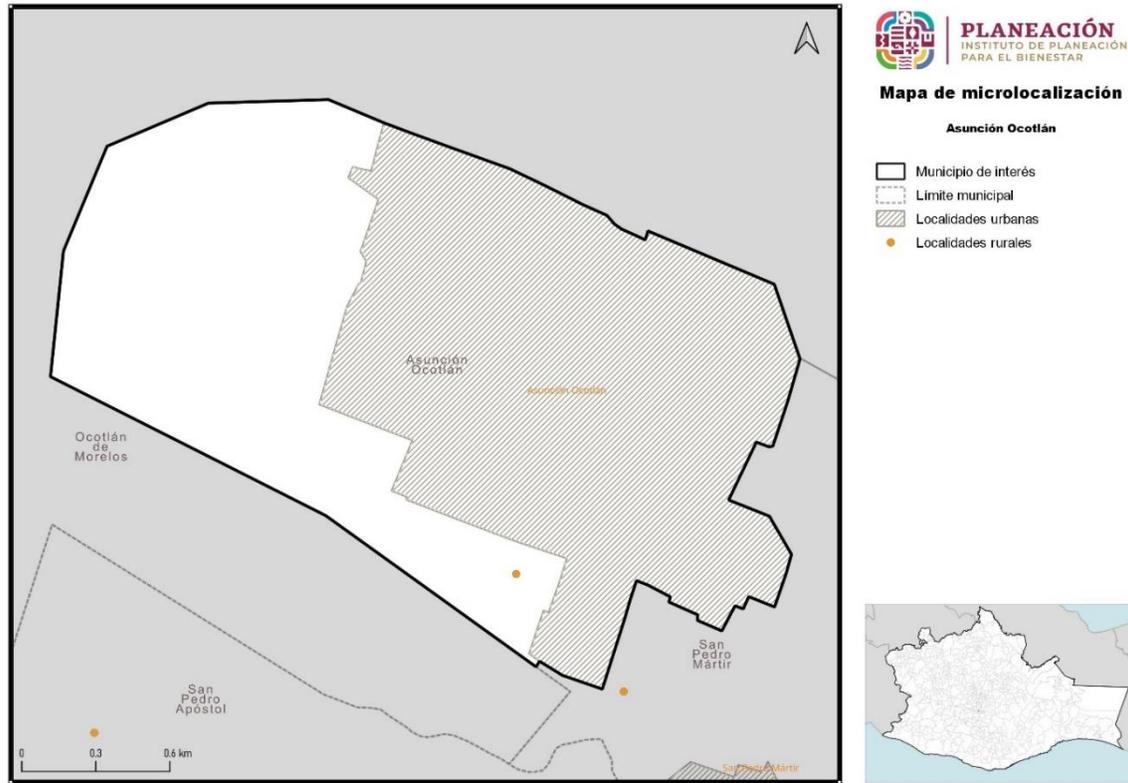
Mapa 5. Macrolocalización del municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



Mapa 6. Microlocalización del municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

II.2 Superficie, localidades y población

Cuenta con dos localidades y una superficie de 4.5 kilómetros cuadrados, que representa el 0.005% de la superficie estatal.

En el año 2020, el total de la población fue de 2,395 personas, que equivalen al 0.06% del estado. La densidad de población por kilómetro cuadrado es de 532.2, frente a la del estado de Oaxaca que es de 44.1 habitantes por kilómetro cuadrado.

La clave del INEGI asignada para identificar al municipio de Asunción Ocotlán es 20007.

Los límites municipales fueron obtenidos del Marco Geoestadístico 2019 del INEGI, se utilizan para fines geoestadísticos y pueden no coincidir con los límites político-administrativos oficiales.



Tabla 6. Localidades en el municipio de Asunción Ocotlán

Localidad
Asunción Ocotlán
Jelaro

Fuente: Centro Geo, 2024

II.3 Mapa base (topográfico)

Los mapas base sirven como mapa de referencia en el que se superponen datos de capas y se visualiza información geográfica. Un mapa base individual puede estar compuesto de varias capas de entidades, ráster o web, por lo que los mapas base constituyen la base de sus mapas y proporcionan contexto para el análisis.

El **Mapa Base**, como todos los demás, tienen el datum del esferoide del planeta conocido como WGS84 (por sus siglas en inglés: World Geodetic System 84), y la proyección en UTM14 norte (sistema Universal Transversal de Mercator).

Los objetos geográficos del mapa base son:

- Límite político-administrativo estatal: la fuente es el marco geoestadístico del 2020, la escala original es de 1:250,000 y la representación es por medio de polígonos.
- Límite político-administrativo municipal: la fuente es el marco geoestadístico del 2020, la escala original es de 1:250,000 y la representación es por medio de polígonos.
- Localidades urbanas y rurales amanzanadas: la fuente es el marco geoestadístico del 2020, la escala original es de 1:250,000 y la representación es por medio de polígonos.
- Localidades rurales: la fuente también es el marco geoestadístico del 2020, escala 1:250,000 y la representación es puntual.
- La red de carreteras proviene del Instituto Mexicano del Transporte 2023. Están organizadas en carreteras de 1 carril, de 2 o más carriles y caminos. Es de representación lineal.

Los puentes provienen de la cartografía del Instituto Mexicano del Transporte 2023 (representación puntual).

Los ríos provienen de la fuente del Sistema Nacional de Información del Agua de CONAGUA (SINA v. 3.0), escala 1:250,000 y la representación es lineal.

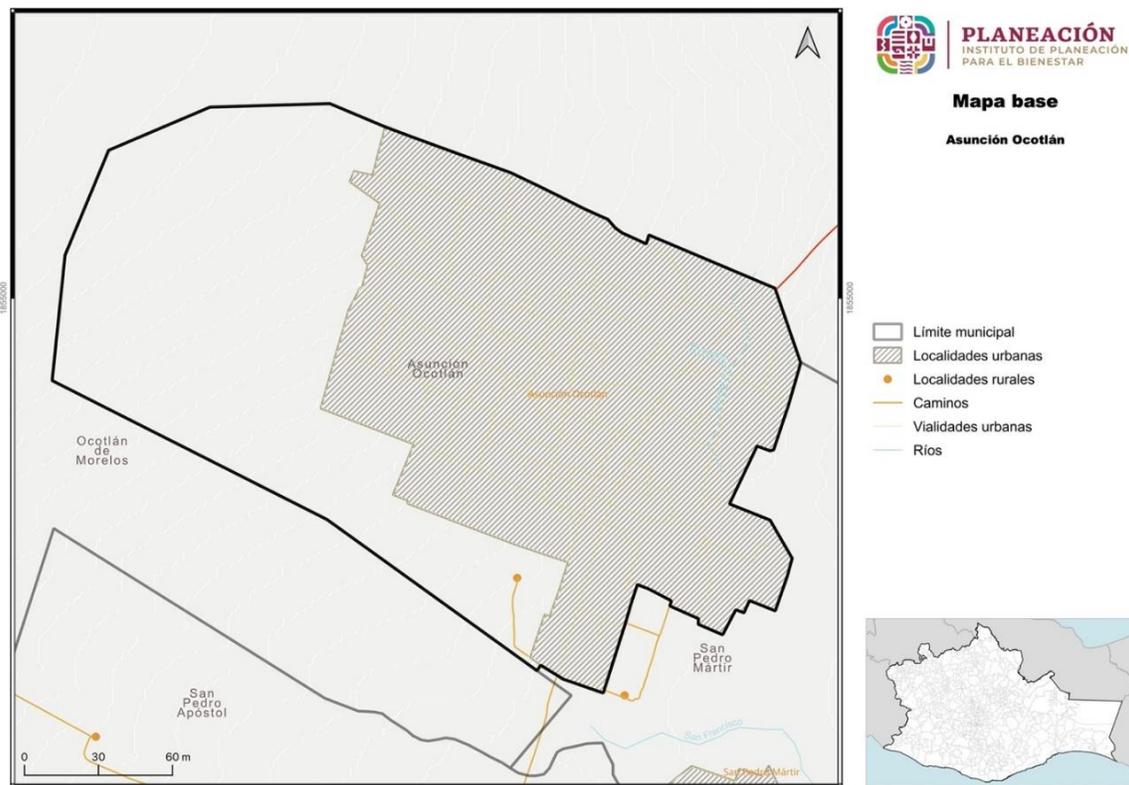


Los cuerpos de agua provienen del Sistema Nacional de Información del Agua de CONAGUA (SINA, v. 3.0), escala 1:250,000, la representación es lineal y es por medio de polígonos.

Las líneas de conducción fueron tomadas de GeoComunes a partir de la información de la CFE para el año 2010, con representación lineal.

La presente descripción aplica a todos los municipios de Oaxaca. Puede suceder que en algunos municipios no aparezca algún objeto geográfico, debido a que el mismo no existe en dicho municipio.

Mapa 7. Mapa base del municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



II.4 Modelo digital de elevación

Un **Modelo Digital de Elevación** (MDE), es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo.

Estos valores están contenidos en un archivo de tipo ráster con estructura regular, el cual se genera utilizando equipo de cómputo y software especializados. En los modelos digitales de elevación existen dos cualidades esenciales, que son la exactitud y la resolución horizontal o grado de detalle digital de representación en formato digital. Estas varían dependiendo del método que se emplea para generarlas y para el caso de los que son generados con tecnología LIDAR, se obtienen modelos de alta resolución y gran exactitud (valores submétricos).

El Modelo Digital de Elevación utilizado como fuente es el continuo de imágenes ráster disponible en INEGI, con una resolución espacial de 15 metros. En el mapa se utiliza para generar un sombreado y representar la topografía.

Con base en lo anterior, las curvas de nivel se calcularon a partir del Modelo Digital de Elevación y se despliegan cada 100 metros. Aunque la capa original la conforman cada 40 metros de separación, la representación es lineal.



Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural

III.1 Fisiografía

En este apartado encontrarás información del estudio y la descripción de las características físicas del municipio, incluyendo su relieve, formaciones geológicas, cuerpos de agua, suelos y otros aspectos relacionados con la superficie terrestre. Se describirá la estructura y la dinámica de la superficie terrestre, así como los procesos naturales que la moldean, como la erosión, la tectónica de placas y la sedimentación, entre otros.

III.1.1 Provincia fisiográfica

De acuerdo con el INEGI (2003), México es uno de los países del mundo con mayor número de características y variedades topográficas contrastantes y heterogéneas y poseedor de un gran potencial en recursos naturales. Esto se debe a la gran diversidad de relieves presentes en su territorio. Las diversas conformaciones topográficas desempeñan un papel importante en las actividades económicas y sociales del país, ya que influyen en las características del clima, tipo de suelos y en la vegetación. Estos, a su vez, inciden en las actividades agrícolas, ganaderas, forestales e industriales, así como en la distribución de asentamientos humanos.

El municipio de Asunción Ocotlán se localiza en la región de Valles Centrales del estado de Oaxaca, entre las altitudes de 1,400 m.s.n.m. en las partes más bajas y 1,500 m.s.n.m. en las partes más altas.

De acuerdo con la cartografía del INEGI (2001), el municipio se localiza en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, abarcando el 100% de su extensión territorial. La provincia de la Sierra Madre del Sur limita al norte con la del Eje Neovolcánico; al este con la de la Llanura Costera del Golfo Sur, la de las Sierras de Chiapas y la de Llanura Costera Centroamericana del Pacífico y al sur con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero (todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz.

Tabla 7. Provincias fisiográficas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán

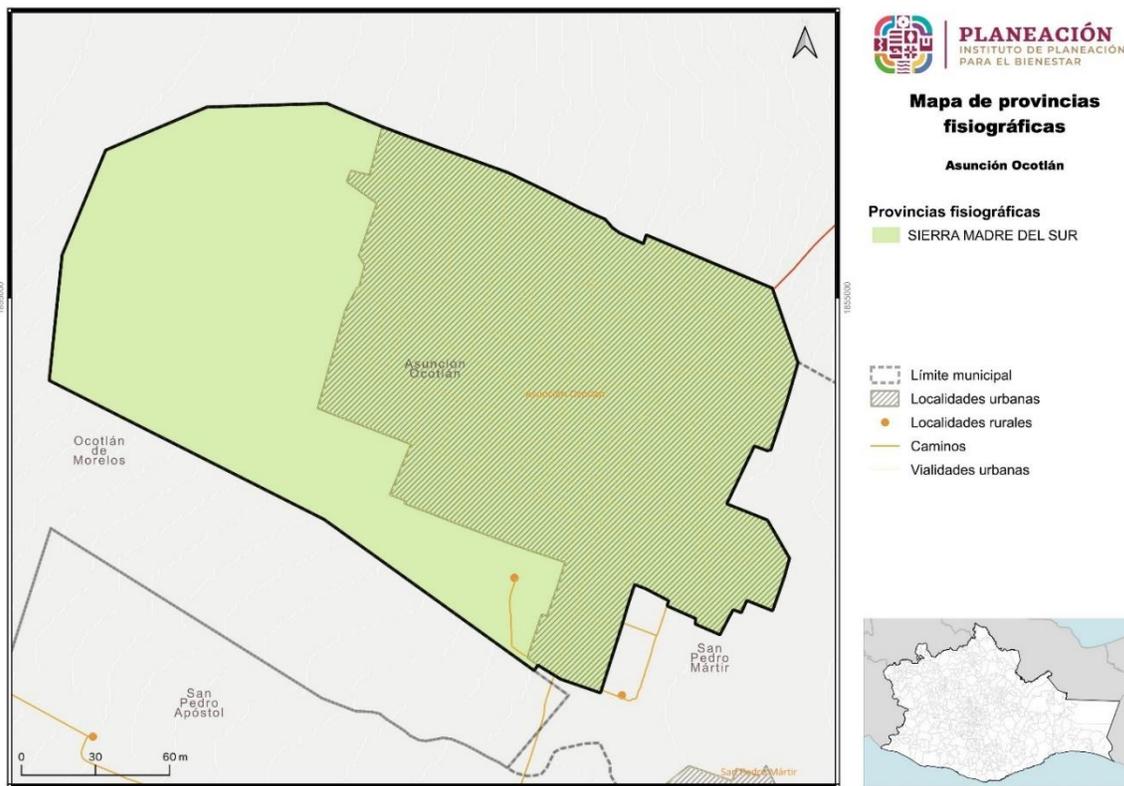
Clave	Entidad	Nombre	Área (km ²)	Área (ha)
XII	Provincia	Sierra Madre del Sur	4.5	452.2

Fuente: Centro Geo, 2024



Esta gran región, considerada la más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus particulares rasgos a su relación con la Placa de Cocos. Es una región con una litología muy compleja, en la que las rocas intrusivas cristamórficas cobran una importancia mucho mayor que en la mayoría de las provincias del norte. En esta provincia hay una gran diversidad de tipos de comunidades vegetales, al grado de que ha sido reconocida como una de las regiones florísticas más ricas del mundo (INEGI, 1981).

Mapa 8. Provincia fisiográfica del municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

III.1.1.1 Subprovincias fisiográficas

Con base en la cartografía consultada del INEGI, se encontró que toda la extensión del municipio se encuentra dentro de la subprovincia fisiográfica de Sierras y Valles de Oaxaca.



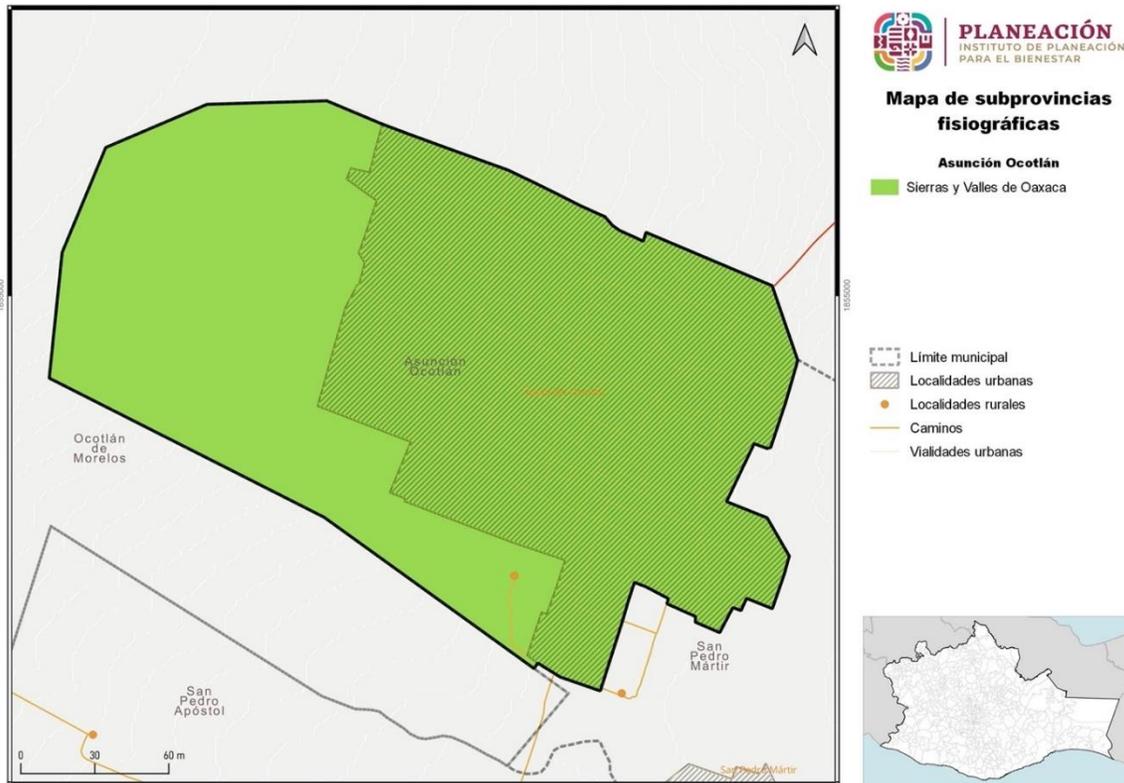
Tabla 8. Subprovincia fisiográfica dentro del municipio de Asunción Ocotlán

Clave	Entidad	Nombre	Área (km ²)	Área (ha)
74	Subprovincia	Sierras y Valles de Oaxaca	4.5	452.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Esta subprovincia se localiza totalmente en el estado de Oaxaca y comprende el 7.2% de la superficie del estado. Ocupa la parte centro-suroeste de la entidad y tiene una forma burdamente triangular. Limita al norte, este y sureste con la subprovincia Sierras Orientales, al sur y suroeste con la Cordillera Costera del Sur, al oeste y noroeste con las Sierras Centrales de Oaxaca y está formada por un conjunto de sierras bajas respecto de las llanuras que las rodean. Dentro de la subprovincia, las sierras se localizan del centro hacia el sur, sureste y este. En éstas predominan rocas ígneas extrusivas del periodo terciario, excepto en el oriente, donde las rocas son sedimentarias del mismo periodo; en los valles y llanuras abundan los suelos del periodo cuaternario.

Mapa 9. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



III.2 Geomorfología

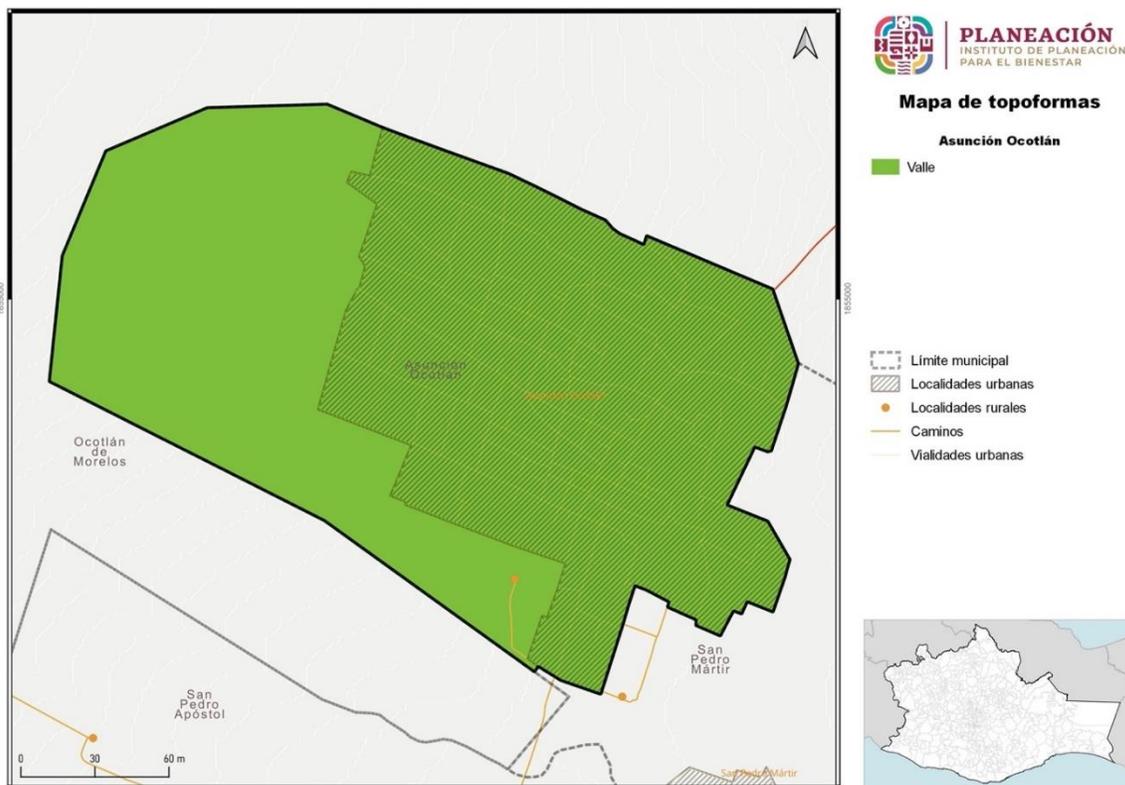
Los sistemas de topoformas, de acuerdo con INEGI, se definen como un conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos. Con base en su misma cartografía, se encontró que la extensión territorial del municipio se ubica en la topoforma llamada *valle de laderas tendidas con lomerío*.

Tabla 9. Sistema de topoformas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán

Nombre	Descripción	Área (km²)	Área (ha)
Valle	Valle de laderas tendidas con lomerío	4.5	452.2

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 10. Sistema de topoformas presente en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



III.3 Geología

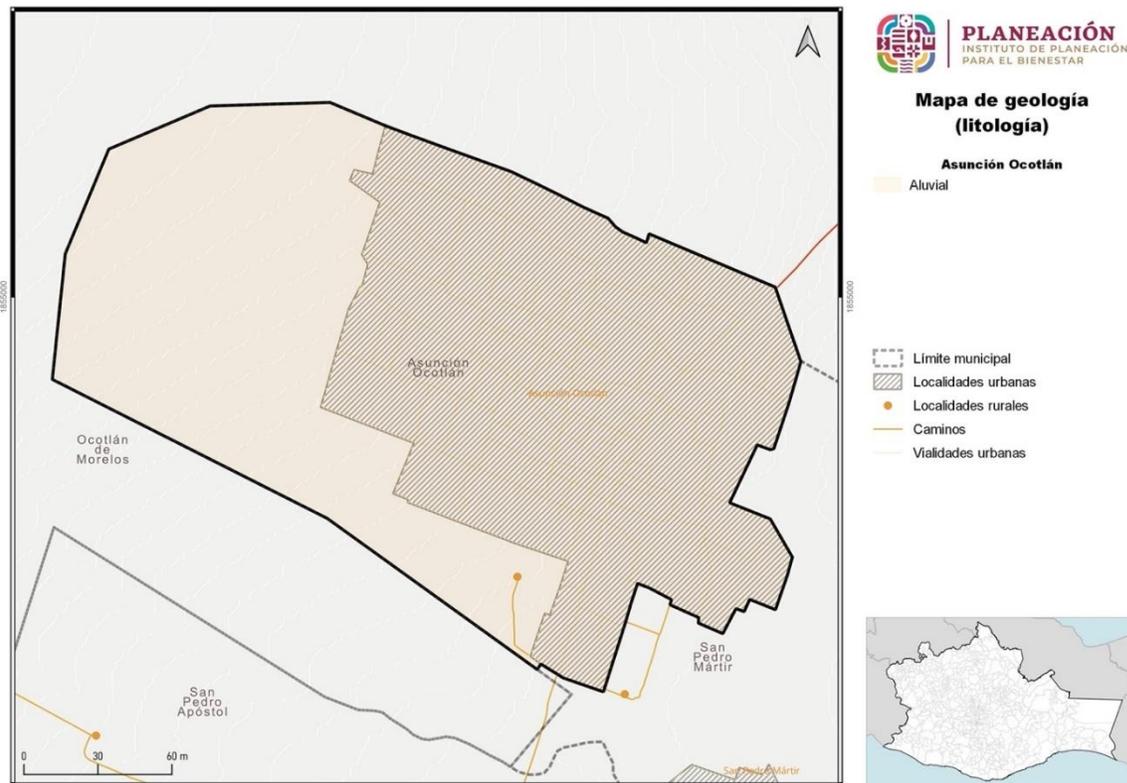
Una roca es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural. Forman la mayor parte de la Tierra y su importancia, en el área geocientífica, radica en que contienen el registro del ambiente geológico del tiempo en el que se formaron. Las rocas se clasifican según su modo de formación u origen en tres grupos: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Cada grupo contiene a su vez gran variedad de tipos de roca que difieren entre sí por su composición y textura.

Tabla 10. Geología del municipio de Asunción Ocotlán

Era	Periodo geológico inicial	Periodo geológico final	Litología	Tipo de roca	Clave SGM	Área (km ²)
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Aluvial	Sedimentaria	Qhoal	4.5

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 11. Geología (litología) en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



De acuerdo con la cartografía obtenida del Servicio Geológico Mexicano (SGM), dentro del territorio municipal de Asunción Ocotlán se reporta solo un tipo de roca, que corresponde a sedimentaria y litología aluvial, que son materiales derivados de la erosión de las rocas preexistentes y que han sufrido transporte fluvial y se encuentran en las márgenes de ríos y arroyos.

III.3.1 Relieve

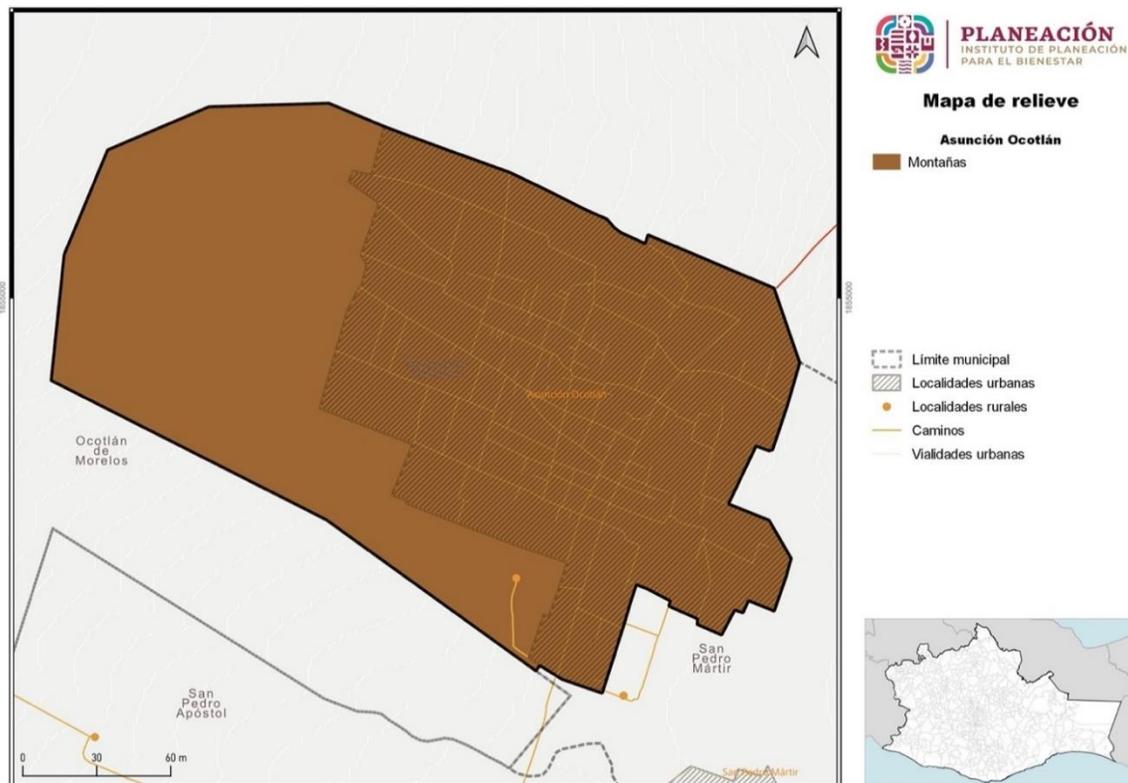
En temas de relieve, se determina que el municipio de Asunción Ocotlán cuenta únicamente con la clasificación de montaña, la cual se caracteriza por tener clima árido y semiárido, con presencia de vegetación xerófila.

Tabla 11. Relieve, clima y vegetación del municipio de Asunción Ocotlán

Morfología	Clima	Vegetación	Hectáreas del municipio por morfología
Montañas	Muy árido, árido y semiárido	Vegetación xerófila	453.1

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 12. Relieve montañoso dentro del municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



III.3.2 Fallas y fracturas

No se tiene registro de fallas o fracturas que estén dentro del territorio del municipio.

III.4 Edafología

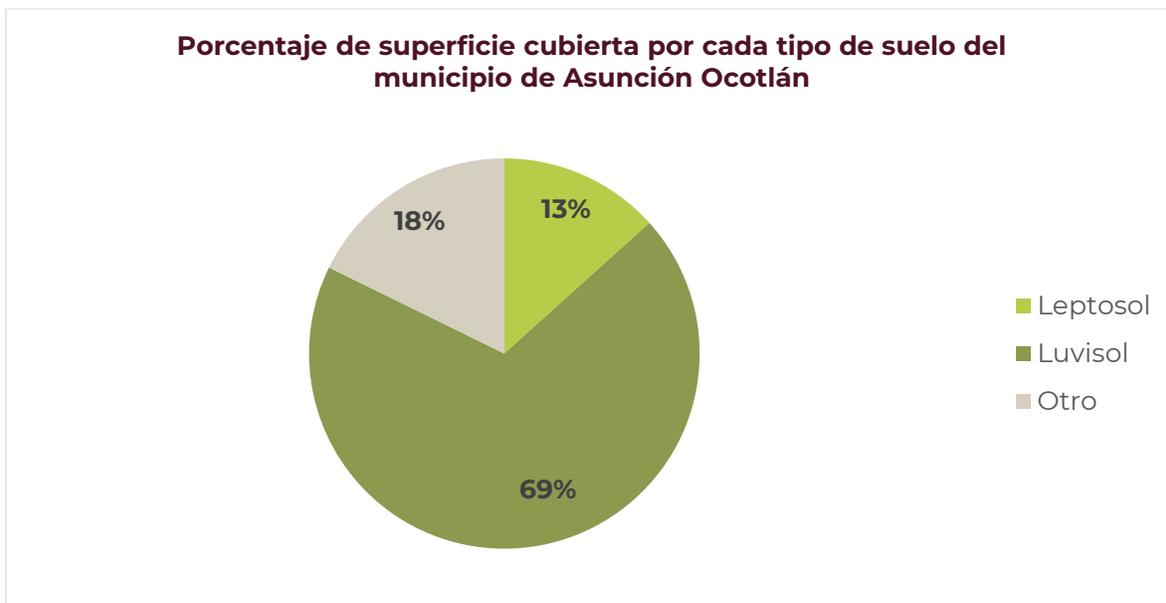
En el municipio de Asunción Ocotlán, el tipo de suelo que predomina es el Luvisol (casi 70% del territorio), que es un tipo de suelo comúnmente rojo, gris o pardo claro, susceptible a la erosión, especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Estos suelos en general son fértiles para la agricultura.

Tabla 12. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de Asunción Ocotlán

Suelo	Aptitud	Área (ha)
Leptosol	Para pastar ganado en verano	60.25
Luvisol	Arcillosos fértiles para la agricultura	311.72
Otro	Otro	80.18

Fuente: Centro Geo, 2024

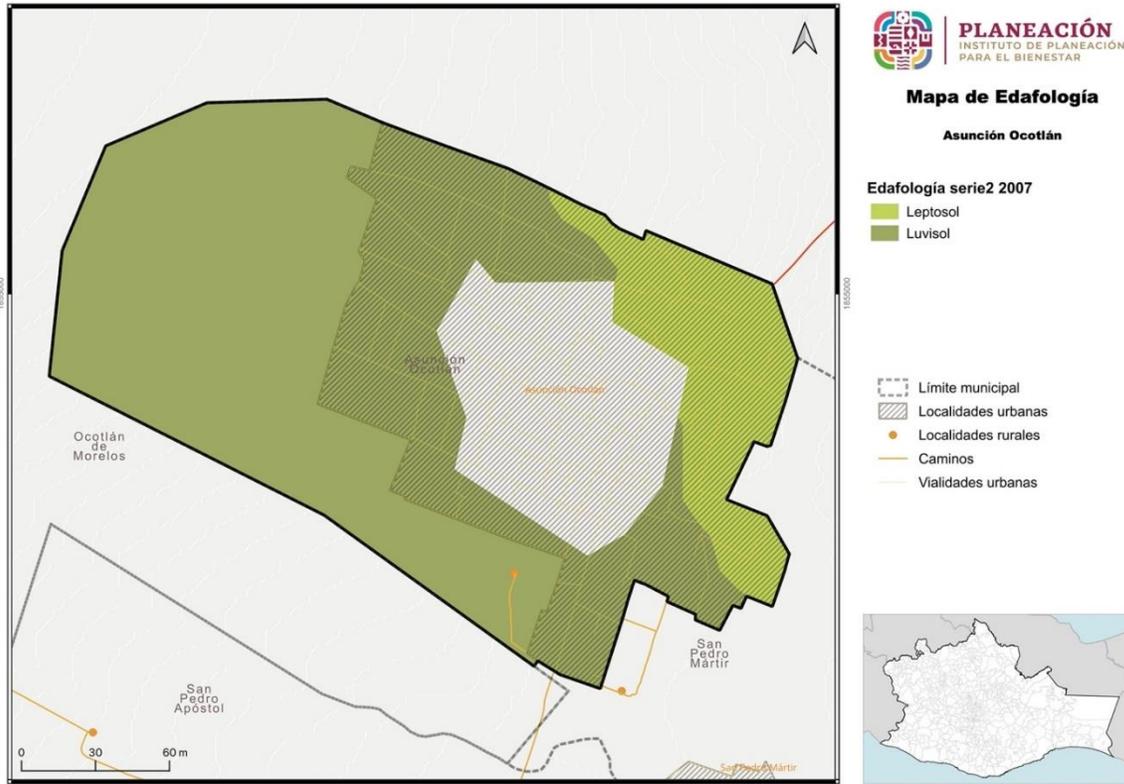
Gráfica 1. Edafología en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



Mapa 13. Edafología en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

III.5 Hidrografía

En cuanto a red hidrográfica, dentro del municipio se tiene una corriente de agua de tipo intermitente, la cual lleva agua generalmente en temporadas de lluvia. Esta corriente mide un kilómetro y se encuentra localizada en el noreste del municipio. En general, las corrientes intermitentes abarcan desde pequeños escurrimientos a arroyos que alimentan a una corriente principal.

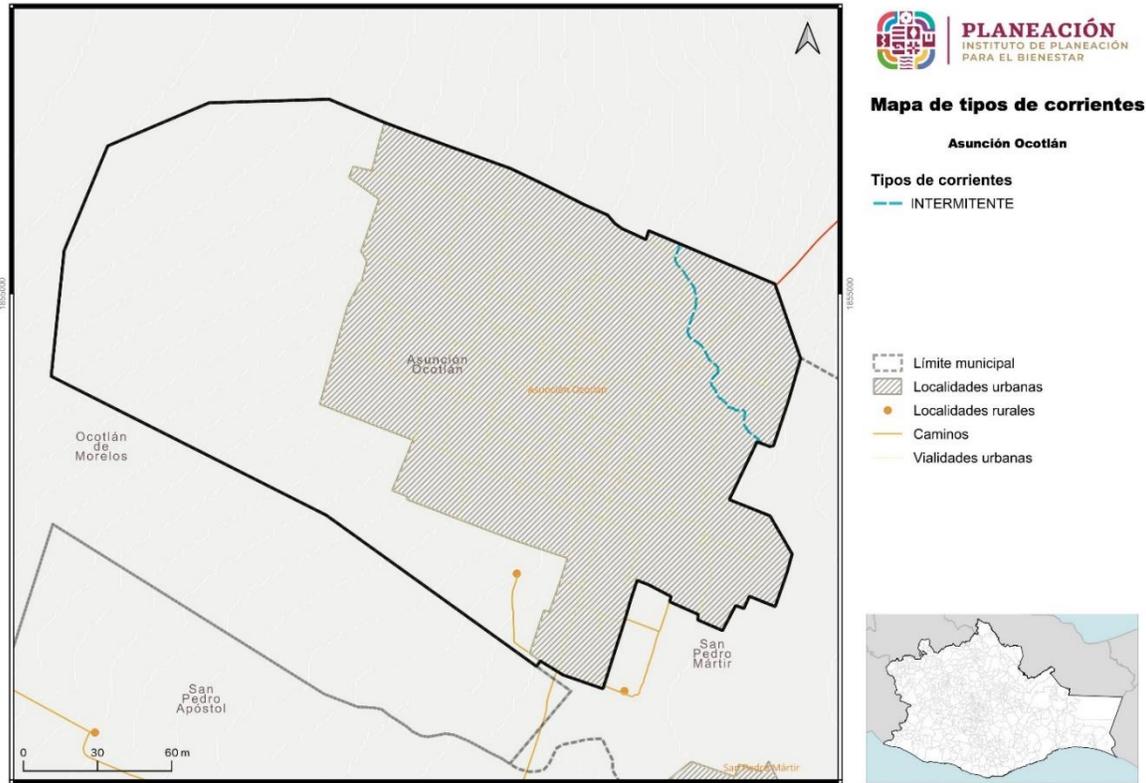
Tabla 13. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de Asunción Ocotlán

Tipo de corriente	Longitud (km)
Intermitente	1

Fuente: Centro Geo, 2024



Mapa 14. Ubicación del afluente con el que cuenta el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

III.5.1 Cuencas, subcuencas y microcuencas

De acuerdo con la cartografía del INEGI, el municipio de Asunción Ocotlán se encuentra dentro de la región administrativa Pacífico Sur, en la región hidrológica Costa Chica de Guerrero.

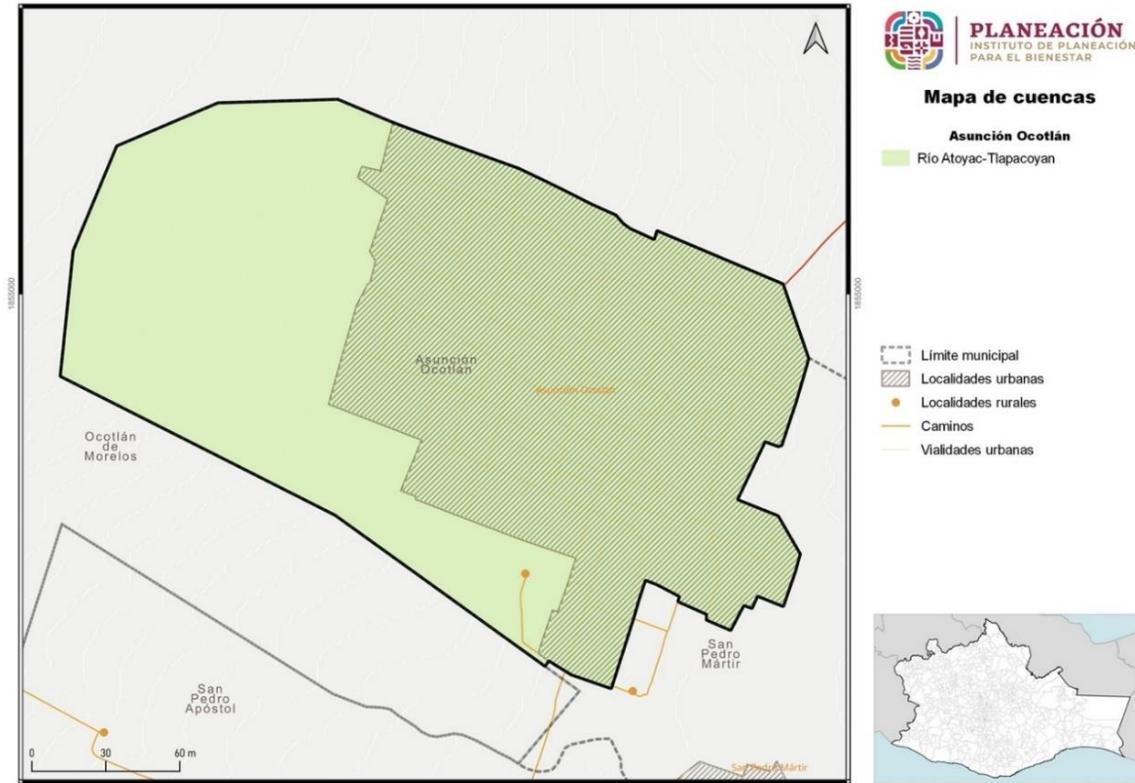
Tabla 14. Cuencas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán

Cuenca	Descripción cuenca	Región hidrológica	Subregión	Región administrativa
Río Atoyac-Tlapacoyan	Desde el nacimiento del Río Atoyac y la estación hidrométrica Oaxaca, hasta la estación hidrométrica Tlapacoyan	Costa Chica de Guerrero	Sin información	Pacífico Sur

Fuente: Centro Geo, 2024



Mapa 15. Cuencas y subcuencas inmersas en el municipio de Asunción Ocotlán

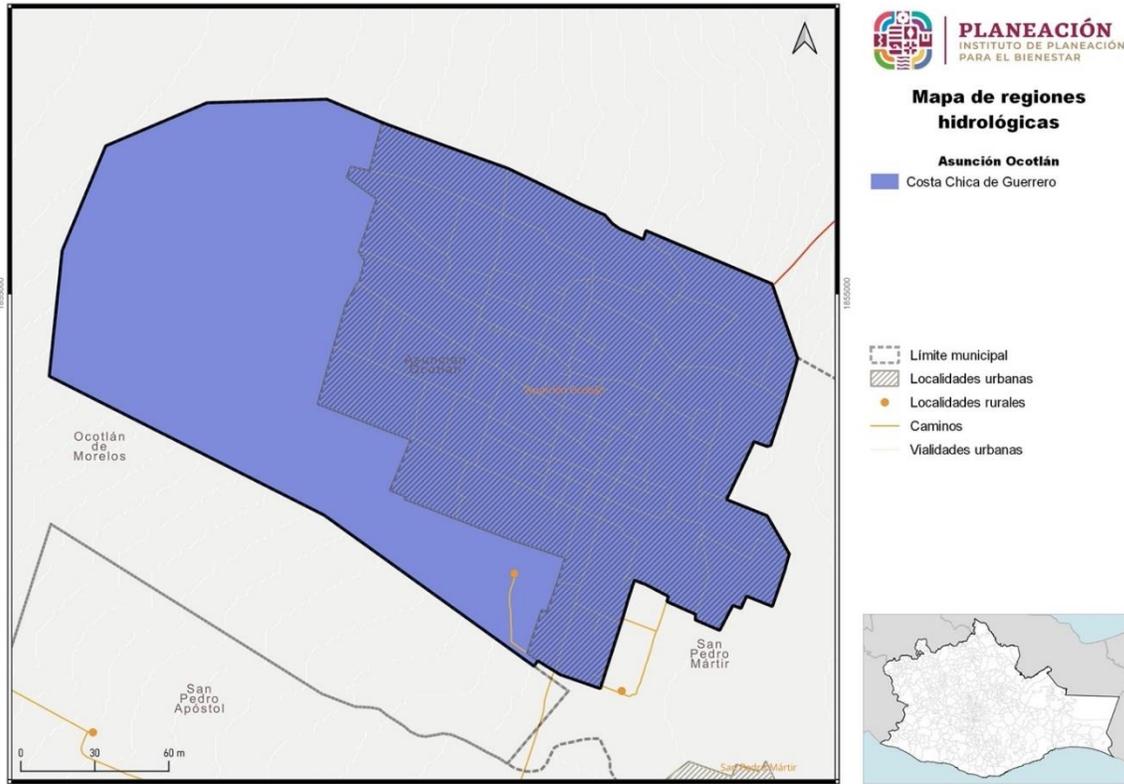


Fuente: Centro Geo, 2024

Según información del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (2017), se identificó que el municipio se encuentra dentro de la cuenca RH20A Río Atoyac, en la subcuenca RH20Ac - Río Atoyac - Oaxaca de Juárez y microcuencas Asunción Ocotlán y San Miguel Tilquiápam.



Mapa 16. Regiones hidrológicas en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

III.6 Clima

El municipio de Asunción Ocotlán, de acuerdo con información cartográfica del INEGI, presenta un tipo de clima semicálido subhúmedo del tipo (A)C(wo), con las siguientes características:

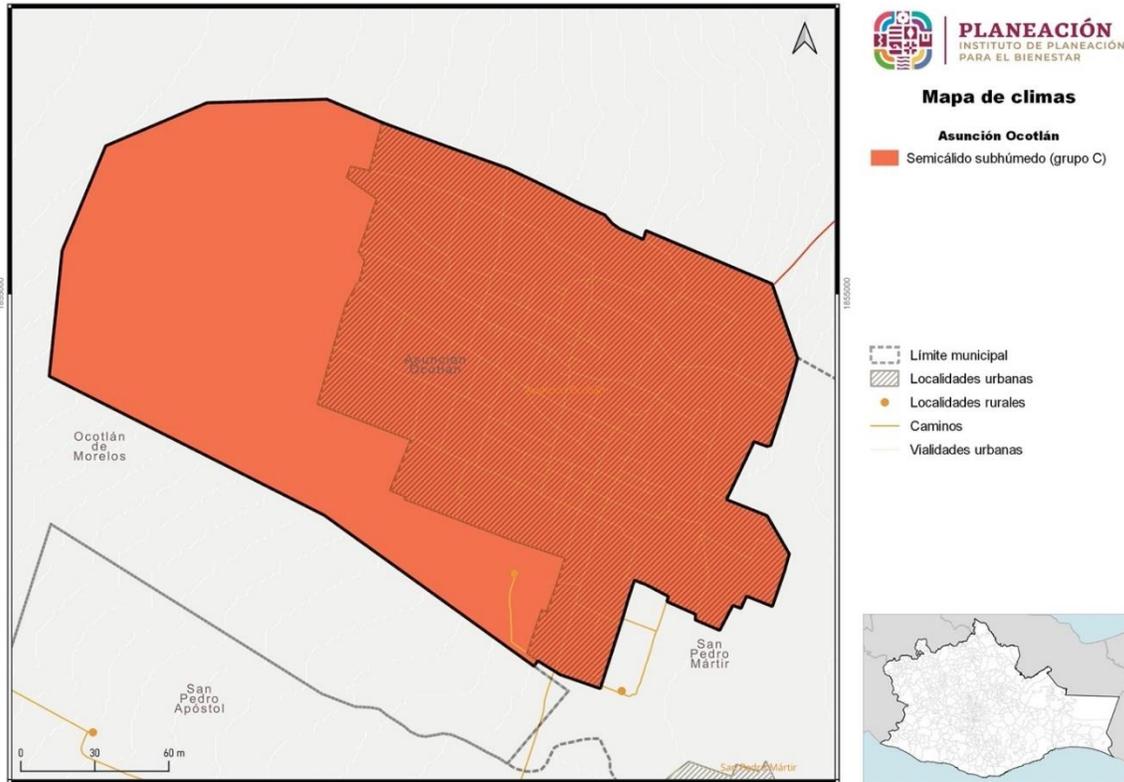
Tabla 15. De los climas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán

Tipo clima	Descripción de la temperatura	Descripción de la precipitación
(A)C(wo)	Semicálido-subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

Fuente: Centro Geo, 2024



Mapa 17. Distribución de los climas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

III.6.1 Temperatura

La temperatura media anual es el valor que se obtiene del promedio de las temperaturas medias registradas en cada uno de los meses del año. Es un parámetro bioclimático de utilidad para estudiar la relación entre el clima y la distribución de los seres vivos.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 de Asunción Ocotlán, la temperatura media anual del municipio fue de 20.7 °C. Esto concuerda con los datos obtenidos de la cartografía de temperaturas del INEGI (2020), los cuales indican que el municipio se encuentra en un rango de temperatura de 20 a 22 °C, lo cual también está de acuerdo con el clima semicálido doinante en el municipio.

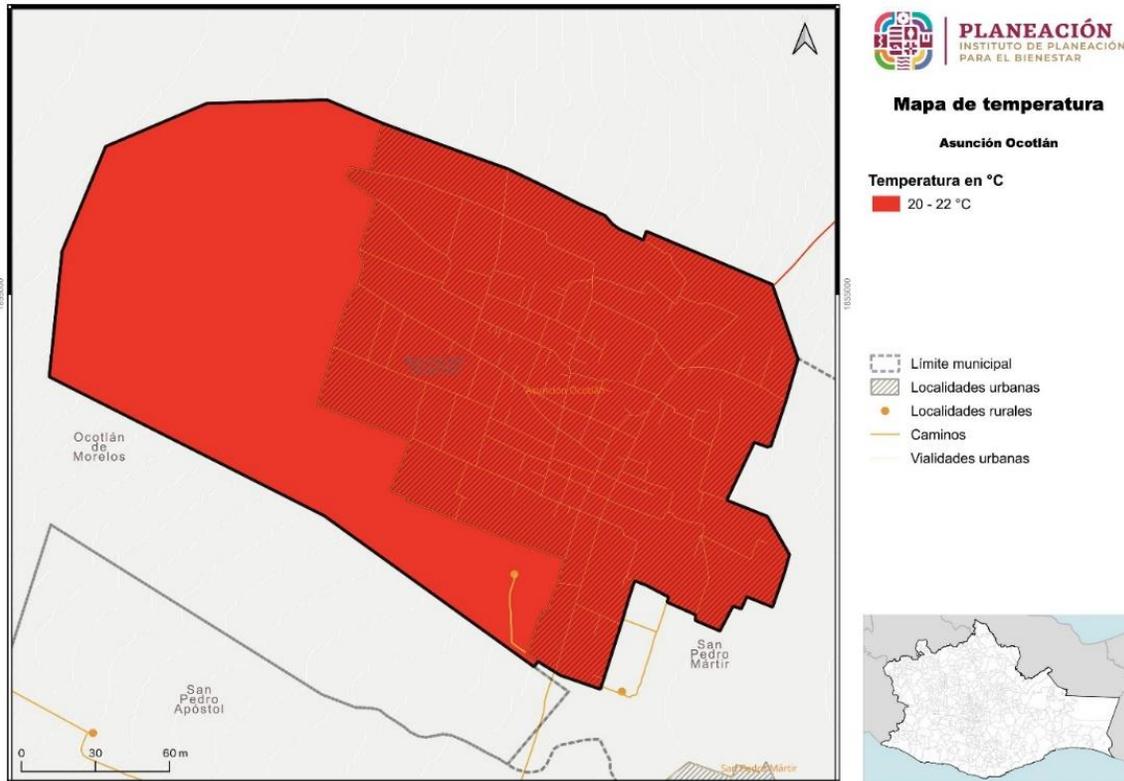


Tabla 16. Superficie del municipio de Asunción Ocotlán por rango de temperaturas (°C) medias anuales

Rango de temperatura (°C)	Hectáreas en el municipio
20 - 22	452.1

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 18. Temperatura media anual del municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



III.6.2 Precipitación

La precipitación media anual es el valor que se obtiene a partir del promedio de las lluvias registradas en los doce meses del año. Se asocia directamente a las condiciones geográficas del territorio, por lo que factores físicos como la orografía, la distancia de la tierra al mar, así como la incidencia de eventos frontales y ciclónicos, varían los regímenes de precipitación.

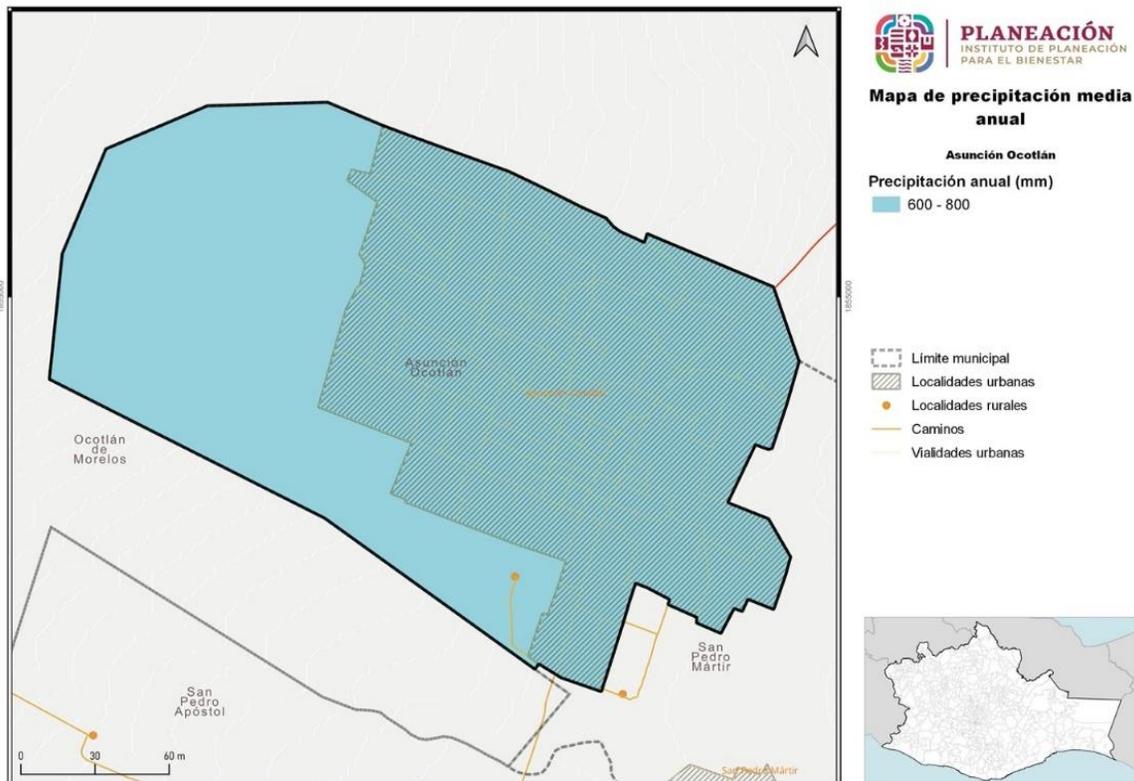
El municipio, en su totalidad, presenta una precipitación media anual entre el rango de los de 600 mm a 800 mm, completamente acorde con el clima subhúmedo de la región.

Tabla 17. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de Asunción Ocotlán

Precipitación anual (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
600 - 800	452.1

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 19. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



III.6.3 Evapotranspiración

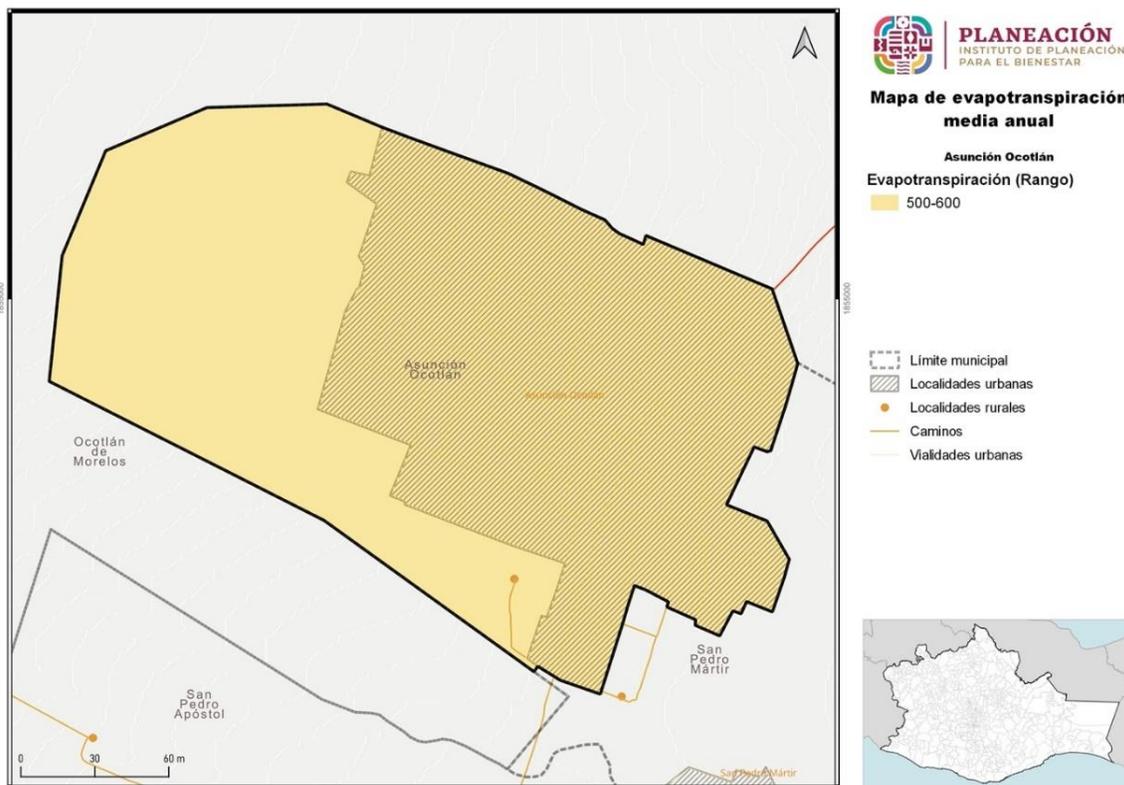
La evapotranspiración se define como la suma de pérdidas de agua por evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de las plantas. Tiene el fin de contabilizar las pérdidas de agua y obtener un saldo respecto del total de la precipitación (INEGI, 2000). Para el municipio de Asunción Ocotlán, se cuenta con una evapotranspiración que va de los 500 a 600 mm anuales, es decir, menor que la precipitación anual, y se comporta de esta manera en todo el territorio municipal.

Tabla 18. Evapotranspiración (mm/año) en el municipio de Asunción Ocotlán

Valor	Rango (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
6	500-600	452.15

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 20. Evapotranspiración en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



III.6.4 Vulnerabilidad ante el cambio climático

De acuerdo con la Ley General de Cambio Climático, la vulnerabilidad se define como “el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si estos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos”.

El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC), es una herramienta crucial para comprender y abordar la vulnerabilidad de las regiones y municipios de México ante los impactos del cambio climático.

La vulnerabilidad no solo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. Existen tres niveles de priorización para los municipios más vulnerables al cambio climático. A nivel nacional, tenemos en total, para el **primer nivel** 1,448 municipios, para el **segundo nivel** 273 municipios y para el **tercer nivel** 83 municipios.

Para Oaxaca, se tienen:

Primer nivel: 273 municipios

Segundo nivel: 27 municipios

Tercer nivel: 30 municipios

El municipio de Asunción Ocotlán, a nivel estado, se ubica en la posición 475 respecto a los 570 municipios de Oaxaca, con vulnerabilidad de 0.3 y frecuencia potencial de deslaves nula por las características de la zona.

Tabla 19. Vulnerabilidad ante el cambio climático en el municipio de Asunción Ocotlán

Orden de vulnerabilidad estatal	Índice de Vulnerabilidad actual	Frecuencia potencial de deslaves actual	Población susceptible a deslaves
475	0.3	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024



III.7 Uso de suelo y vegetación

III.7.1 Uso de suelo y vegetación

Dentro de los usos de suelo, para el municipio de Asunción Ocotlán se encontraron tres clasificaciones: agricultura de riego, agricultura de temporal y asentamientos humanos. De acuerdo con INEGI, las zonas de uso de suelo se caracterizan por lo siguiente:

- Agricultura de riego: Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo, la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal.
- Agricultura de temporal: corresponde a aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y la capacidad del suelo para retener el agua.
- Asentamientos humanos: hace referencia al lugar donde se ha establecido un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran.

Tabla 20. Uso de suelo y vegetación en el municipio de Asunción Ocotlán

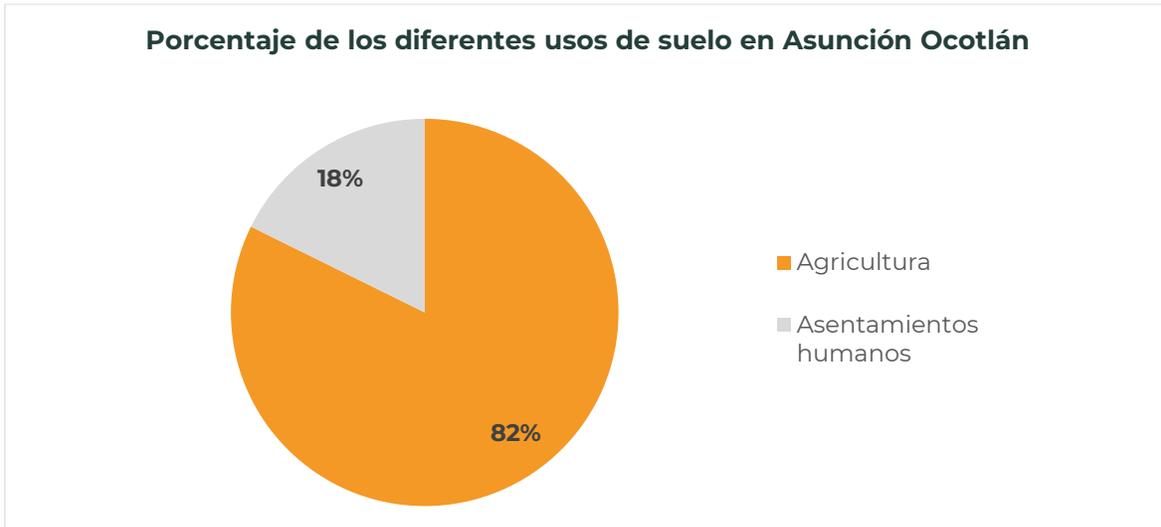
Uso de suelo y vegetación	Área (km ²)	Área (ha)
Agricultura	3.7	372.0
Asentamientos humanos	0.8	80.2

Fuente: Centro Geo, 2024.

Las zonas de agricultura abarcan el 82.3% del territorio municipal, distribuyéndose alrededor del área urbana. Ésta, la zona de asentamientos humanos se concentra en la cabecera municipal y corresponden al 17.7% del territorio municipal.

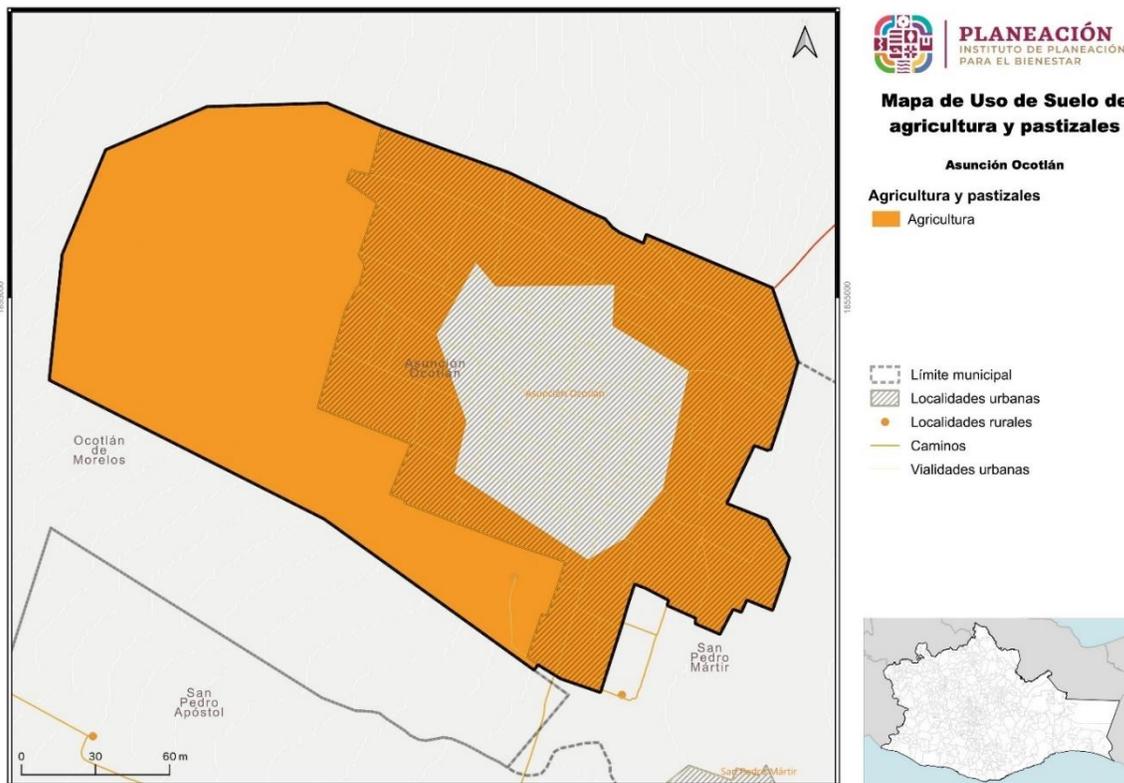


Gráfica 2. Porcentaje de uso de suelo en el municipio de Asunción Ocotlán.



Fuente: Centro Geo, 2024.

Mapa 21. Distribución de los usos de suelo de agricultura y pastizales en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



En este municipio no se tiene registro ni de vegetación primaria ni de vegetación secundaria, el 100% del territorio se ha dedicado o a la agricultura o a los asentamientos humanos.

III.8 Áreas naturales protegidas

El municipio de Asunción Ocotlán no cuenta con Áreas Naturales Protegidas (ANP) decretadas, de competencia estatal, federal y municipal dentro de su territorio. La ANP federal más cercana es Yagul, a una distancia de 35.5 km al noroeste. En cuanto a ANP estatales, las más cercanas son la Zona de Reserva Ecológica El Fortín, Cruz Blanca y Cerro del Crestón en la zona metropolitana (a 35.4 km al norte), y Hierve El Agua a 48.5 km al este.

III.8.1 Corredores biológicos y áreas destinadas voluntariamente a la conservación

En tema de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), y Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA), no se encontró incidencia de ninguna en el territorio del municipio de Asunción Ocotlán. Las más cercanas se encuentran al norte y se tiene a la RTP Sierras del Norte de Oaxaca Mixe y la AICA Sierra Maderas del Carmen.

En cuanto a corredores biológicos, de igual manera no hay incidencia de alguno en territorio de Asunción Ocotlán.

III.8.2 Áreas de valor ambiental

Aunque en el territorio del municipio no se encuentra incidencia de algún tipo de área de conservación (ANP, ADVC, AICA, RHP, RTP, CB), el municipio se encuentra rodeado por áreas de alto valor ambiental.



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

IV.1 Dinámica demográfica

En este apartado encontrarás información cuantitativa relacionada con la población del municipio, cómo se distribuye en sus diversas localidades, una expectativa de su crecimiento futuro, análisis de distribución por sexo y la densidad de población en el territorio.

IV.1.1 Población, distribución y proyecciones del municipio y por localidad

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda (INEGI 2020), el municipio de Asunción Ocotlán concentra una población total de 2,395 habitantes, del cual el 54.4% corresponde a la población del género femenino (1,304 mujeres), y el 45.6% restante corresponde a la población del género masculino (1,091 hombres).

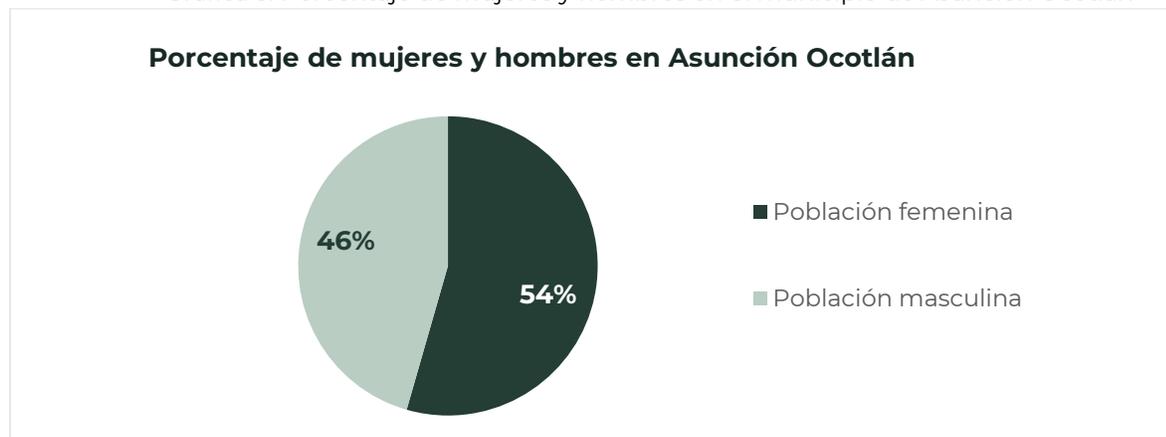
Población

Tabla 21. Población total del municipio de Asunción Ocotlán.

Municipio	Población total	Población femenina	Población masculina
Asunción Ocotlán	2,395	1,304	1,091

Fuente: Centro Geo, 2024

Gráfica 3. Porcentaje de mujeres y hombres en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



El municipio de Asunción Ocotlán cuenta con dos localidades. La primera corresponde a la cabecera municipal (Asunción Ocotlán), que cuenta con un total de 2,350 habitantes y la segunda Jelaro, que cuenta con 45 habitantes. La primera localidad está compuesta por 1,279 mujeres y 1,071 hombres; Jelaro está compuesta por 25 mujeres y 20 hombres.

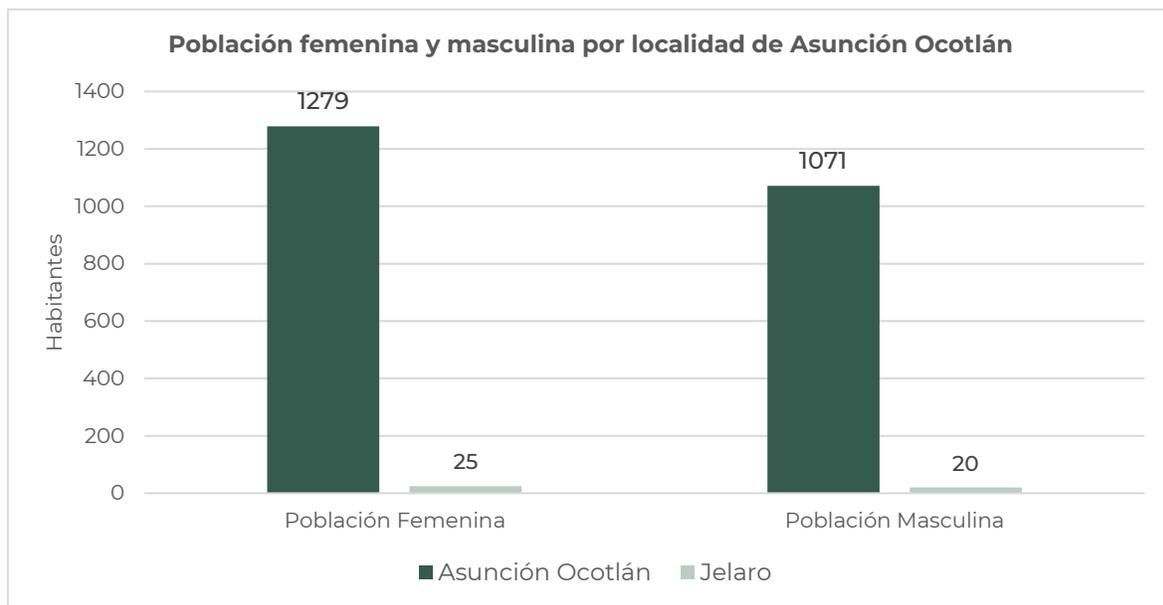
Tabla 22. Población del municipio de Asunción Ocotlán por localidad.

Localidad	Total	Mujeres	Hombres
Asunción Ocotlán	2,350	1,279	1,071
Jelaro	45	25	20

Fuente: Centro Geo, 2024.

El mayor número de habitantes se registra dentro de la localidad de Asunción Ocotlán, con el 98.1% respecto a la población total, mientras que la localidad de Jelaro posee el 1.9% restante.

Gráfica 4. Población por localidad y sexo del municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

Con estos datos, se tiene una relación de género de 84 hombres por cada 100 mujeres y una densidad poblacional de 530 habitantes por kilómetro cuadrado (hab./km²).

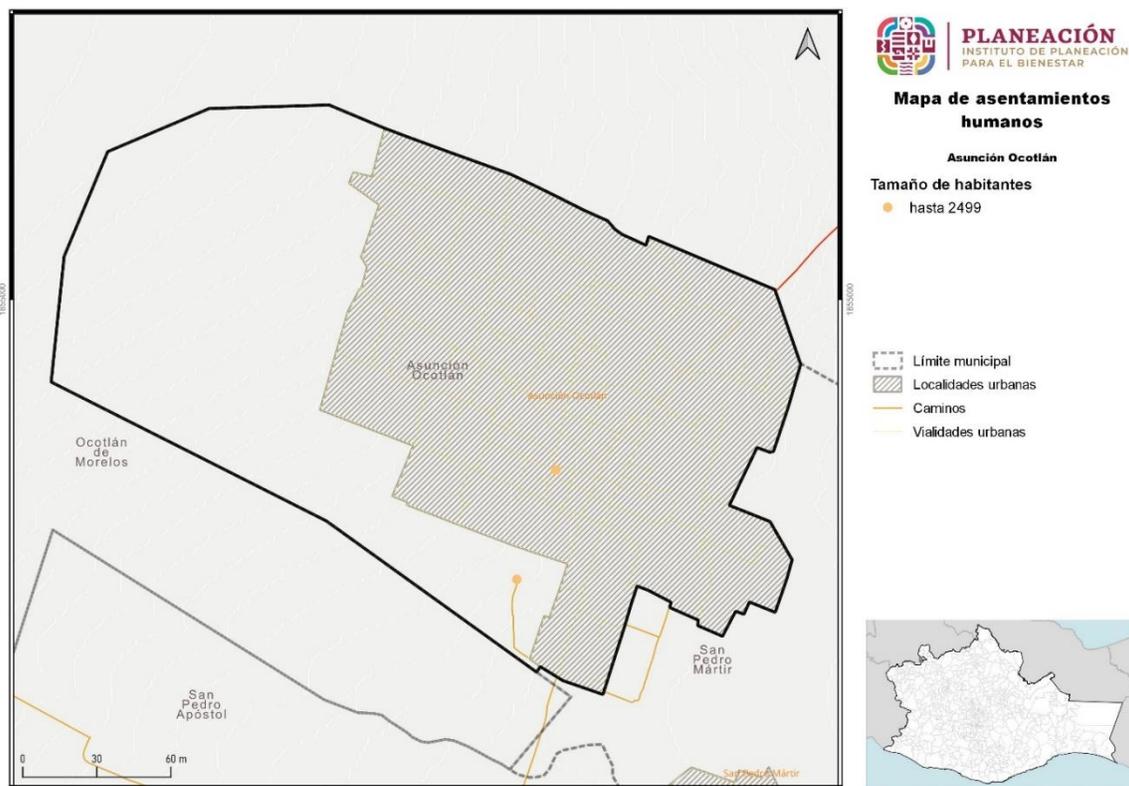
Con base en los resultados del Área Geoestadística Básica (AGEB), y manzana urbana (INEGI, 2020), la distribución de la población muestra una concentración mayor en la



zona oriente y muy poca o casi nula hacia el poniente. La concentración de la población en la zona centro y este de la AGEB se debe principalmente al pronto acceso a las principales vías de comunicación, el recurso del agua, la cultura y la tradición. Sin embargo, debido a su topografía, lo hace susceptible a inundaciones en las partes bajas.

A las orillas de la AGEB en la zona oeste, la población es menos densa y dispersa, con una baja predominancia de viviendas, pero con un área considerable de cultivos.

Mapa 22. Asentamientos humanos por tamaño de localidad en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

Distribución de la población

Con base en los datos del INEGI (2020), la distribución por rango de edades indica una tendencia poco usual de la población en la que, si bien la población infantil aumenta del quintil de los 0 a 4 años de edad al quintil de 5 a 9 años, desde ahí



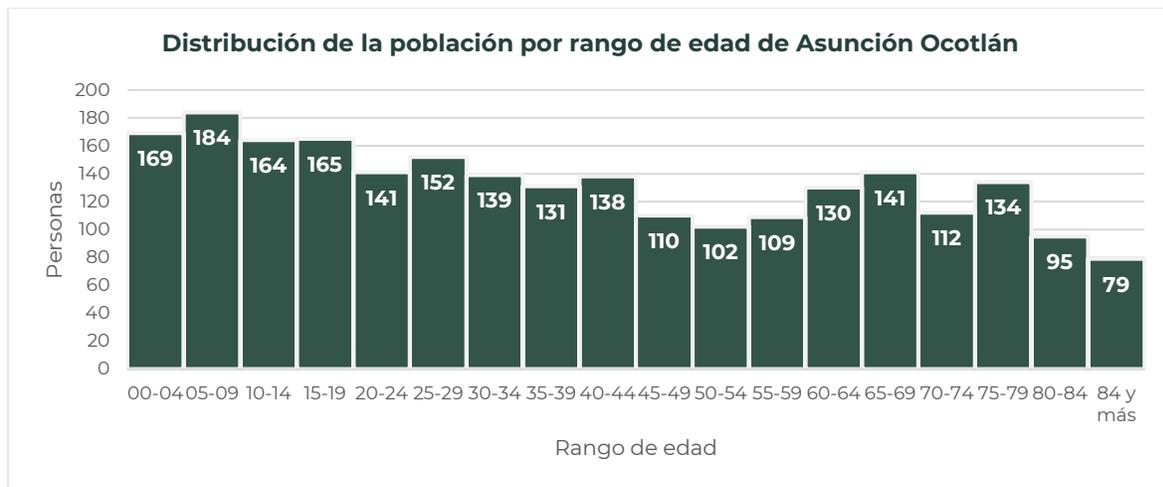
empieza una disminución gradual, aunque muy lenta, de la población total. Esta disminución, llega a un mínimo local en el quintil de las personas entre los 50 y 54 años de edad y después vuelve a aumentar. Este comportamiento puede estar fuertemente influido por la migración en la que, pasada la edad más productiva de las personas, estas regresan a sus localidades.

Tabla 23. Distribución de la población por rango de edad y sexo en el municipio de Asunción Ocotlán

Edad (años)	Mujeres	Hombres	Total
00-04	76	93	169
05-09	82	102	184
10-14	83	81	164
15-19	85	80	165
20-24	76	65	141
25-29	91	61	152
30-34	76	63	139
35-39	79	52	131
40-44	79	59	138
45-49	56	54	110
50-54	62	40	102
55-59	70	39	109
60-64	80	50	130
65-69	87	54	141
70-74	63	49	112
75-79	74	60	134
80-84	49	46	95
84 y más	36	43	79

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas de Género de Oaxaca (<https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/poblacion.html>) consultado en marzo de 2024.

Gráfica 5. Distribución de la población total por rango de edad en el municipio de Asunción Ocotlán



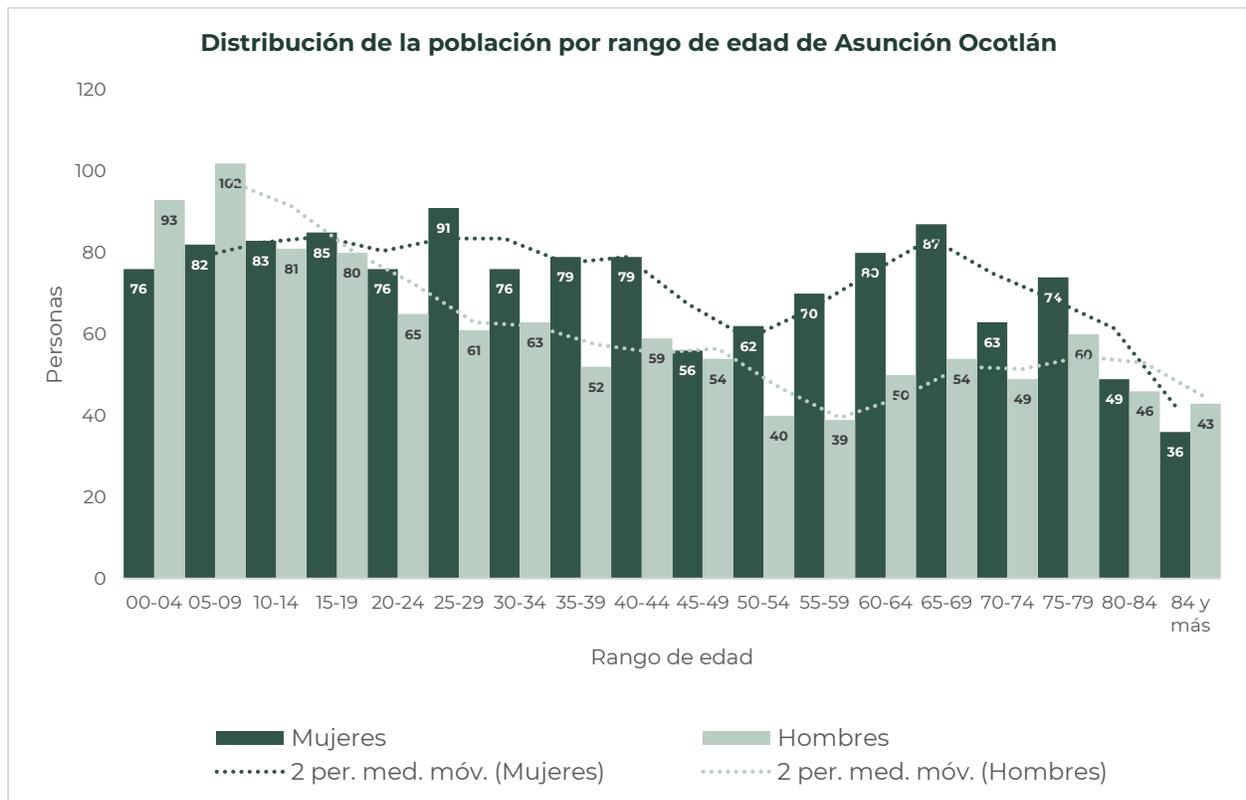
Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas de Género de Oaxaca (<https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/poblacion.html>) consultado en marzo de 2024.



En la gráfica siguiente, se observa claramente un comportamiento diferenciado para hombres y mujeres. Las curvas representan las tendencias de medias móviles que nos muestran cómo la población masculina decae drásticamente de los 9 a los 59 años de edad, para después tener un incremento hasta los 79 años de edad, en que vuelve a descender. Por su lado, la población femenina muestra una cierta estabilidad desde los cero años de edad hasta los 45, en donde tiene un descenso muy marcado. A partir del quintil de los 50 a los 54 años de edad, incrementa la población hasta los 69 años, que inicia el descenso.

De acuerdo con datos del INEGI 2023 (Mujeres y Hombres en México 2021-2022), este decremento en la población del género masculino pudiera atribuirse principalmente a la falta de oportunidades económicas en la región y a la migración de jóvenes en busca de empleo hacia áreas urbanas más prósperas y no a razones biológicas, ya que dentro del municipio nacen más hombres que mujeres.

Gráfica 6. Distribución de la población por rango de edad y sexo en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas de Género de Oaxaca (<https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/poblacion.html>) consultado en marzo de 2024.



En cuanto a la mortalidad, esta se hace más evidente tanto para hombres como mujeres a partir de los 75 años de edad, y esto sugiere que la población está envejeciendo equilibradamente.

El crecimiento de la población y sus actividades es reconocido como uno de los factores globales que inciden en el aumento de vulnerabilidad a desastres y es un elemento importante en el tratamiento y análisis de la configuración del riesgo. Los cambios en la dinámica demográfica determinan un nuevo volumen, composición y distribución de la población, lo que produce cambios en el espacio físico y construido. Estos elementos son importantes a considerar en la definición de políticas públicas y programas orientados a la mitigación, adaptación al cambio climático y a la disminución de riesgos (UNFPA, UNISDR y ONU HABITAT).

Tendencias en crecimiento a mediano y largo plazo del municipio

Con base en los censos de población y vivienda realizados en los años 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020, la población de Asunción Ocotlán ha experimentado cambios drásticos en las últimas décadas. En el año 2000, la población era de 3,655 habitantes, sin embargo, para el año 2020, ésta disminuyó un 34.5% a 2,395 habitantes. Esta disminución se atribuye principalmente a la falta de oportunidades económicas en la región y a la migración de jóvenes en busca de empleo hacia áreas urbanas más prósperas.

Tabla 24. Histórico y proyecciones de población reportado desde el año 2000 al 2028 para el municipio de Asunción Ocotlán

Fuente	Año	Población femenina	% de población femenina	Población masculina	% de población masculina	Población total
XII Censo General de Población y Vivienda 2000	2000	2,001	55	1,654	45	3,655
II Conteo de Población y Vivienda 2005	2005	1,785	55	1,472	45	3,257
Censo de Población y Vivienda 2010	2010	1,447	55	1,165	45	2,612
Encuesta intercensal 2015	2015	1,394	55	1,156	45	2,550
Censo de Población y Vivienda 2020	2020	1,304	54	1,091	46	2,395
CONAPO. Estimaciones y proyecciones de población 2010-2030	2023	1,359	55	1,092	45	2,451
CONAPO. Estimaciones y proyecciones de población 2010-2030	2024	1,365	55	1,095	45	2,460
CONAPO. Estimaciones y proyecciones de población 2010-2030	2025	1,379	55	1,110	45	2,489

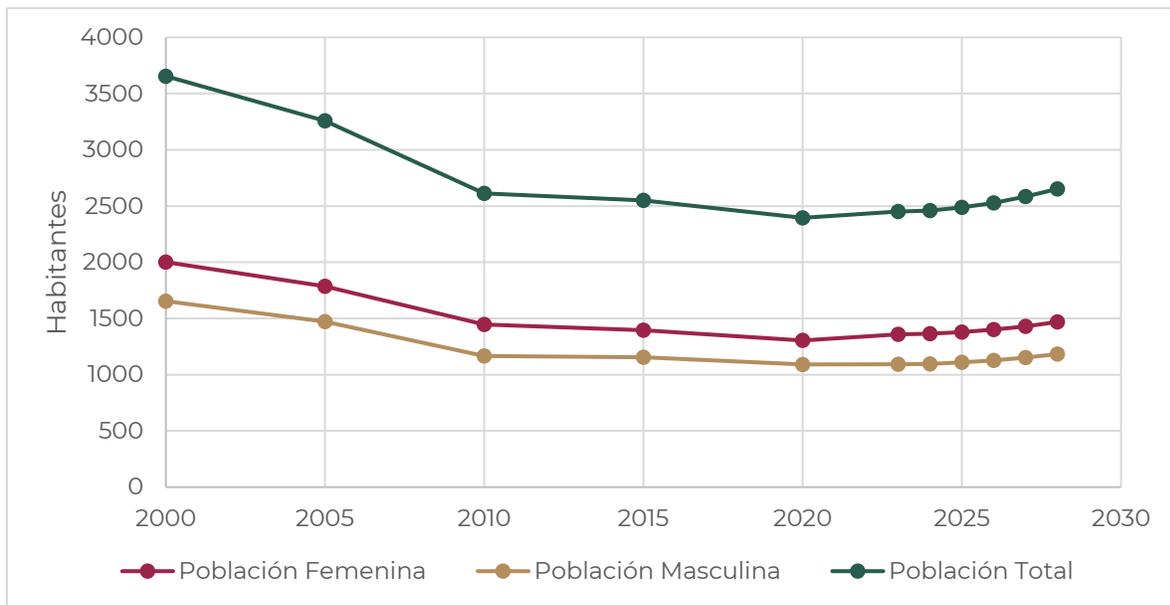


Fuente	Año	Población femenina	% de población femenina	Población masculina	% de población masculina	Población total
CONAPO. Estimaciones y proyecciones de población 2010-2030	2026	1,402	55	1,126	45	2,528
CONAPO. Estimaciones y proyecciones de población 2010-2030	2027	1,430	55	1,153	45	2,583
CONAPO. Estimaciones y proyecciones de población 2010-2030	2028	1,468	55	1,184	45	2,652

Fuente: CONAPO

A partir del año 2020, con base en las proyecciones de la población de los municipios de México 2015-2030 de CONAPO, se pronostica un cambio en esta tendencia con un aumento gradual en la población, con predominancia de población femenina. Para el año 2028, se espera alcanzar una población de 2,652 habitantes. Sin embargo, será importante monitorear estos cambios a través de los ATR y OTU para garantizar un desarrollo sostenible de la población.

Gráfica 7. Comportamiento de la población reportado desde el año 2000 al 2028 en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: CONAPO



IV.2 Condiciones sociales y económicas

En este subcapítulo se analiza la situación de los habitantes del municipio con mayor vulnerabilidad, se describe la población con discapacidades y limitaciones únicas o combinadas, con carencias por acceso a los servicios de salud, empleo o ingresos y por su grado de pobreza y marginación.

IV.2.1 Población con discapacidad

De acuerdo con la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2023), ante una emergencia climática las personas con algún tipo de discapacidad son más vulnerables e incluso sus vidas pueden estar en mayor riesgo, como morir durante una ola de calor, una inundación o un incendio. Ello porque tienen más dificultad para acceder a los servicios de emergencia o evacuación, o tienen dificultades para movilizarse.

Del total de habitantes en el municipio de Asunción Ocotlán (2,395 habitantes), 235 (menos del 10%) habitantes presentan alguna discapacidad.

Tabla 25. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán

Localidad	Población total	Población con discapacidad
Total	2,395	235
Asunción Ocotlán	2,350	235
Jelaro	45	0

Fuente: Centro Geo, 2024

Toda la población con discapacidad se concentra en la cabecera municipal debido a la mayor presencia de habitantes en esa zona.

Del total de habitantes en el municipio (2,395 habitantes), 6.7% presenta dificultad al caminar, el 3.7% para ver, el 0.9% para hablar, el 2.6% para oír, el 1.3% para vestirse, bañarse o comer y el 0.9% para recordar.

Tabla 26. Población con discapacidad en el municipio de Asunción Ocotlán

Indicador (población con discapacidad)	Población	% de población*
Para caminar, subir o bajar	160	6.7
Para ver, aun usando lentes	88	3.7
Para hablar o comunicarse	21	0.9

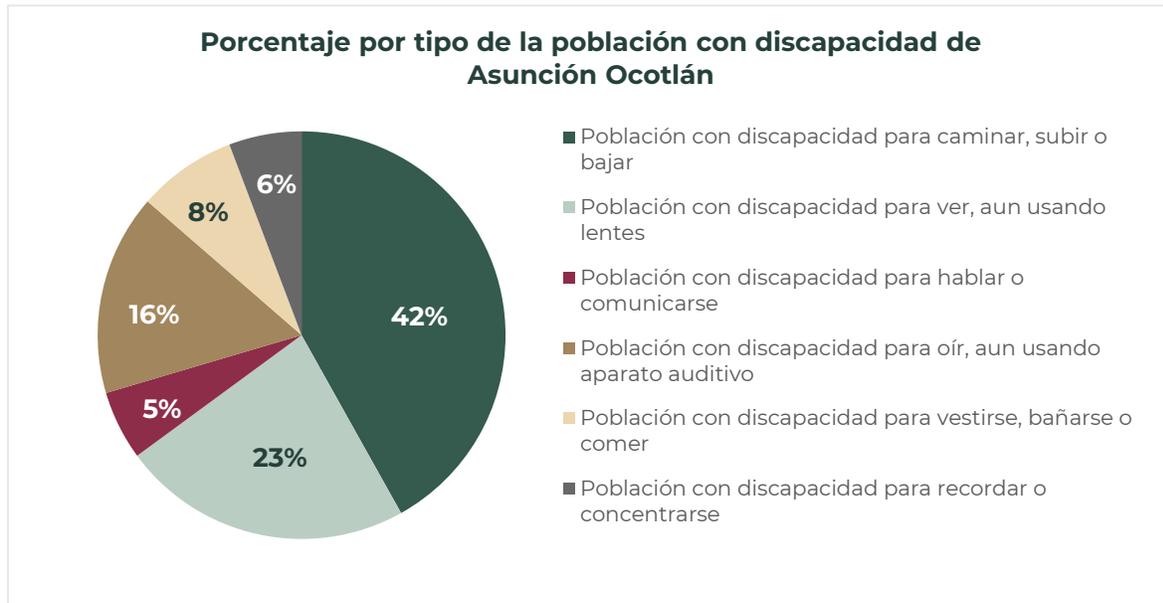


Indicador (población con discapacidad)	Población	% de población*
Para oír, aun usando aparato auditivo	61	2.6
Para vestirse, bañarse o comer	30	1.3
Para recordar o concentrarse	22	0.9

* Algunas personas presentaron más de una discapacidad, por lo que la sumatoria de los datos puede ser mayor al 100%

Fuente: Centro Geo, 2024

Gráfica 8. Distribución de población con alguna discapacidad en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: INEGI, 2020

Si bien la población con discapacidad en el municipio es solo del 9.8% (235 habitantes), es necesario que todas las personas, incluidas las que tienen alguna discapacidad y los adultos mayores, participen activamente en la toma de decisiones relativas a la identificación y la reducción de los riesgos debido a su vulnerabilidad ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos y geológicos. La mayor parte de esta población se encuentra limitada, puesto que no tiene acceso a información, presentan una movilidad reducida, dificultades en la comunicación y hay poca participación en la toma de decisiones. Es crucial adoptar medidas específicas para garantizar la seguridad y protección de este grupo durante emergencias y desastres naturales.



IV.2.2 Lenguas indígenas

El poseer y hablar una lengua indígena dentro del municipio de Asunción Ocotlán, permite fortalecer la identidad cultural y el sentido de pertenencia de los habitantes. Además, favorece las oportunidades de empleo, la inclusión social y facilita la comunicación entre diferentes grupos étnicos.

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda 2020, de la población de 3 años y más del municipio (2,302, 1,268 mujeres y 1,034 hombres), el 80% (1,840 habitantes), habla alguna lengua indígena. De éstos, 1,030 son mujeres (56%) y 810 son hombres (44%).

Tabla 27. Población de 3 años o más hablantes de alguna lengua indígena por sexo y localidad en el municipio de Asunción Ocotlán

Localidad	Población que habla alguna lengua indígena	Mujeres hablantes de lengua indígena	Hombres hablantes de lengua indígena
Total	1,840	1,030	810
Asunción Ocotlán	1,810	1,014	796
Jelaro	30	16	14

Fuente: Centro Geo, 2024

De estos 1,840 hablantes de lenguas indígenas, 265 (14.4%, 208 mujeres y 57 hombres) no hablan español. El 85.6% (1,575 personas), de la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y español corresponde a 822 mujeres y 753 hombres.

Tabla 28. Etnicidad de la población en el municipio de Asunción Ocotlán

Indicador (Población de 3 años o más)	Población total	Población femenina	Población masculina
Total	2,302	1,268	1,034
No habla ninguna lengua indígena	462	238	224
Habla alguna lengua indígena	1,840	1,030	810
Habla alguna lengua indígena y no habla español	265	208	57
Habla alguna lengua indígena y habla español	1,575	822	753

Fuente: Centro Geo, 2024



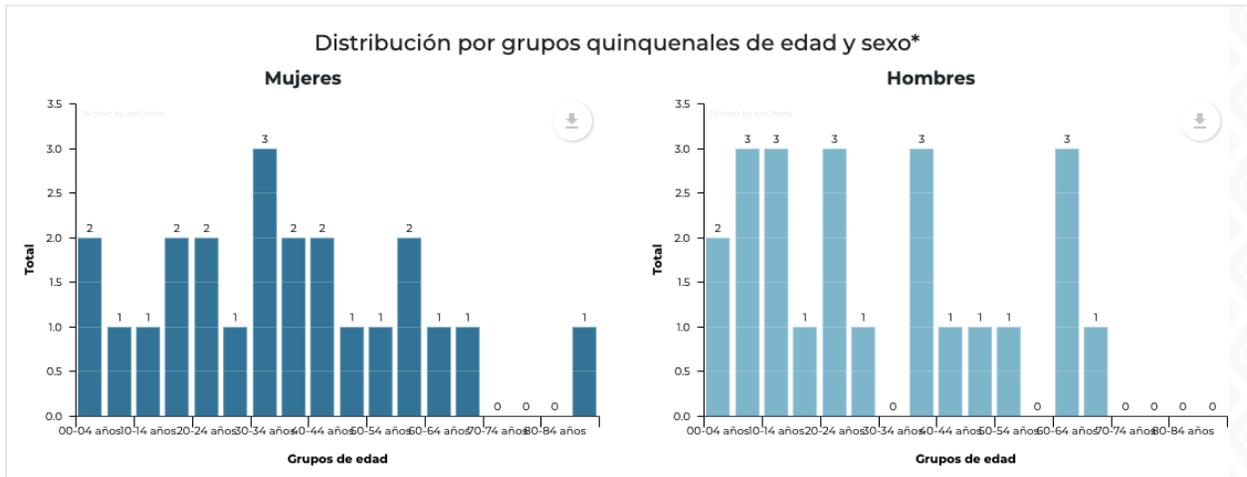
De acuerdo con el panorama sociodemográfico de México 2020, la lengua que predomina es el zapoteco, con el 99.6% (1,832 habitantes) de hablantes. Solo el 0.3% (8 habitantes) de la población hablante de lengua indígena habla mixteco.

Las poblaciones indígenas generalmente son más vulnerables a los desastres naturales debido a su condición de pobreza extrema y marginación, ya que no cuentan con servicios y recursos que les permitan responder a las emergencias. También tienen limitado acceso a servicios médicos, agua potable y saneamiento. Por otra parte, las inundaciones o sequías ponen en riesgo sus medios de vida, en particular la producción de alimentos y también a los bienes naturales de su territorio asociado a su identidad cultural y forma de vida. En el caso del municipio de Asunción Ocotlán, su nivel de marginación y rezago social los pone en una condición de mayor vulnerabilidad a los desastres naturales.

Población afrodescendiente

El Atlas de Género de Oaxaca¹⁰ registra 46 habitantes que se autoconocen como nacidas fuera de África pero que tienen antepasados en este continente. De estos 46 habitantes, el 50% son hombres y el 50% son mujeres. Esta población está distribuida más o menos constante en todos los rangos de edad.

Gráfica 9. Distribución de la población afrodescendiente del municipio de Asunción Ocotlán por grupos quinquenales de edad y sexo.



Fuente: Atlas de Género de Oaxaca, consultado en marzo de 2024 (<https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/afro.html>).

¹⁰ <https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/afro.html>, consultado en marzo de 2024.



IV.2.3 Servicios de salud

De acuerdo con el INEGI 2023 (Mujeres y Hombres en México 2021-2022), la afiliación se considera como el acceso potencial a servicios de salud a algún esquema de aseguramiento en salud para cada persona.

El sistema público de salud en México está integrado por los sistemas de seguridad social para las personas en trabajos formales, como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), que cubren a jubilados, trabajadores y familiares con financiamiento a través de las Cuotas de Seguridad Social (CSS). También encontramos los sistemas de aseguramiento privado y el Seguro Popular (SP), que dio atención de 2004 a 2019. Desde 2020, el Instituto Nacional de Salud para el Bienestar (INSABI), busca cubrir al total de la población sin afiliación a las Instituciones de Seguridad Social (ISS).

De acuerdo con la información presentada por INEGI (2020), del total de habitantes en el municipio, el 56.7% (1,359 personas), cuentan con afiliación a alguna institución de la salud, mientras que el 43.3% restante (1,036 personas), no cuentan con afiliación. Este porcentaje sin derechohabencia a servicios de salud es significativo y puede ser debido a la desinformación sobre los sistemas e instituciones de salud presentes en el municipio. De igual manera, este porcentaje de la población es el más vulnerable en caso de haber incidentes en contra de la salud y tener nulo o difícil acceso a atención médica.

Tabla 29. Distribución de habitantes con derechohabiente a salud por localidad y servicio en el municipio de Asunción Ocotlán

Localidad	Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Instituto de Salud Bienestar (INSABI)	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
Total	2,395	1,359	20	28	0	1	1,294	10	3	3	57.2%
Asunción Ocotlán	2,350	1,322	20	28	0	1	1,257	10	3	3	56.2%
Jelaro	45	37	0	0	0	0	37	0	0	0	82.2%

Fuente: Centro Geo, 2024

La cobertura de los servicios de salud dentro del municipio se encuentra distribuida en siete sistemas diferentes, donde el INSABI es el más utilizado con cobertura del 54% de la población (1,294 habitantes). El segundo servicio con mayor cobertura es el ISSSTE con 28 personas afiliadas (1.2% de la población total). La institución con menos afiliados es aquella dependiente de PEMEX, Defensa o Marina, con un solo afiliado.



Tasa de mortalidad

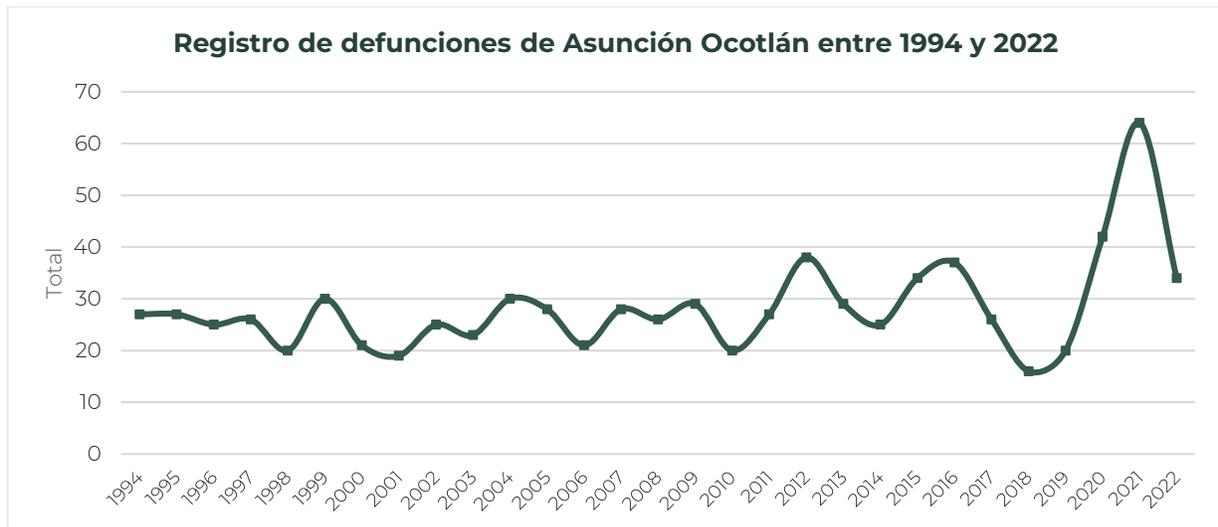
Tabla 30. Número de defunciones registradas para el municipio de Asunción Ocotlán

Indicador (periodo 1994 – 2022)	Total
Defunciones registradas	817
Defunciones registradas. Hombres	415
Defunciones registradas. Mujeres	402
Defunciones registradas de menores de un año	43
Defunciones registradas de menores de un año. Hombres	17
Defunciones registradas de menores de un año. Mujeres	26

Fuente: Centro Geo, 2024.

De acuerdo con el histórico de defunciones para el periodo 1994-2022, se identificaron tres picos de defunciones: para el año 2012 se registraron 38 defunciones, en 2016 se registraron 37 defunciones y el mayor número de defunciones registradas sucedió en el año 2021, con 64 fallecimientos, esto a causa de la emergencia sanitaria por COVID-19, más la falta de acceso o afiliación a servicios de salud.

Gráfica 10. Histórico de defunciones registradas en el municipio de Asunción Ocotlán entre los años 1994 y 2022.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Los sistemas de salud son fundamentales para contener las enfermedades y muertes causadas por desastres naturales. Por ello, la capacidad de ofrecer atención médica confiable durante las emergencias es fundamental para el bienestar de las personas. En los países en desarrollo, las condiciones del sistema de salud tienen capacidad limitada de atención y se requiere mejorar las condiciones de estos centros, así como contar con personal encargado las 24 horas del día.



IV.3 Empleos e ingresos

IV.3.1 Población económicamente activa (PEA)

Con base en los datos del Censo de Población y Vivienda de INEGI (2020), de los 2,395 habitantes totales en el municipio, 939 pertenecen a la población económicamente activa (PEA), de la cual 331 son mujeres y 608 hombres.

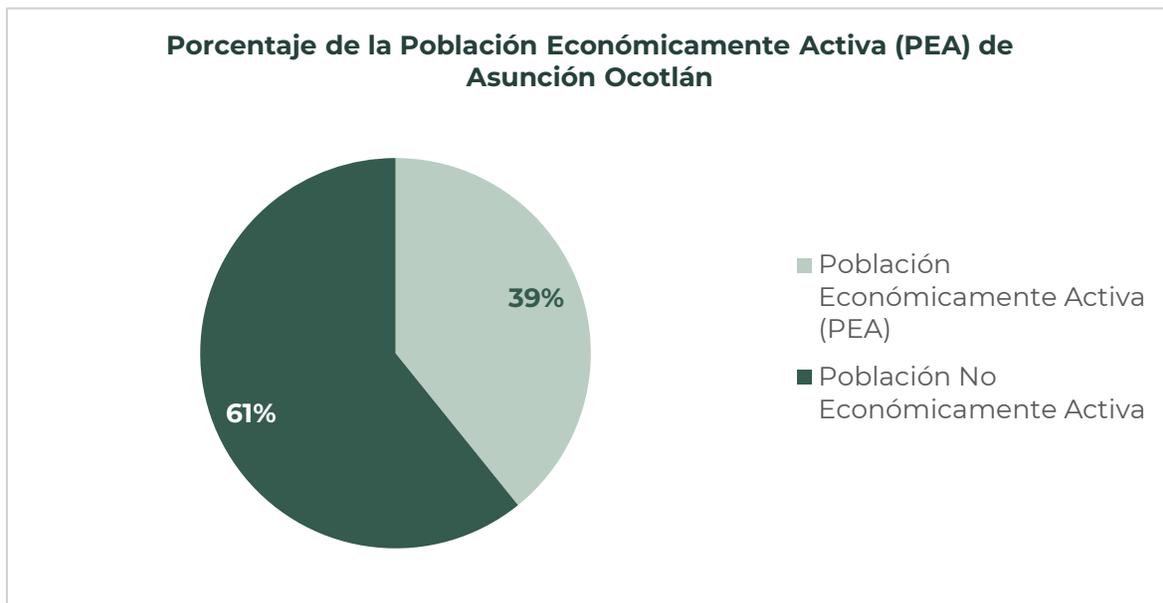
De la población económicamente activa por localidad, en la cabecera municipal de Asunción Ocotlán, que cuenta con 2,350 habitantes, se concentra el 98.3% de la PEA.

Tabla 31. Población económicamente activa (PEA) por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán

Localidad	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	Hombres de la PEA	Mujeres de la PEA	Población No Económicamente Activa
Total	2,395	939	608	331	1,456
Asunción Ocotlán	2,350	923	594	329	1,427
Jelaro	45	16	14	2	29

Fuente: Centro Geo, 2024

Gráfica 11. Población económicamente activa e inactiva en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



De la población económicamente activa, 927 pertenecen a la población ocupada y 12 habitantes a la población desocupada. Con esto se entiende que el 38.7% de la población total está laborando y generando ingresos.

Tabla 32. Población económicamente activa, ocupada y desocupada, por localidad del municipio de Asunción Ocotlán

Localidad	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
Total	2,395	939	927	12
Asunción Ocotlán	2,350	923	911	12
Jelaro	45	16	16	0

Fuente: Centro Geo, 2024

De la población económicamente activa por localidad, se reporta que para la cabecera municipal de Asunción Ocotlán, se cuenta con 923 de PEA. De estos, 911 se consideran la población ocupada y 12 desocupados. Por otro lado, en la localidad de Jelaro, que cuenta con 16 de PEA, de la cual, el 100% está ocupada.

Para la población no económicamente activa (no PEA), se tiene un total de 1,456 habitantes (60.8% de la población total) que, por diversos motivos, no contribuyen a la fuerza laboral de municipio y/o no generan ingresos. Entre estos habitantes se pueden encontrar niños, estudiantes, amas de casa y personas jubiladas o con alguna discapacidad.

Tabla 33. Población no económicamente activa en el municipio de Asunción Ocotlán y su distribución por sexo

Población total	Población No Económicamente Activa (no PEA)	No PEA femenina	No PEA masculina
2,395	1,456	973	483

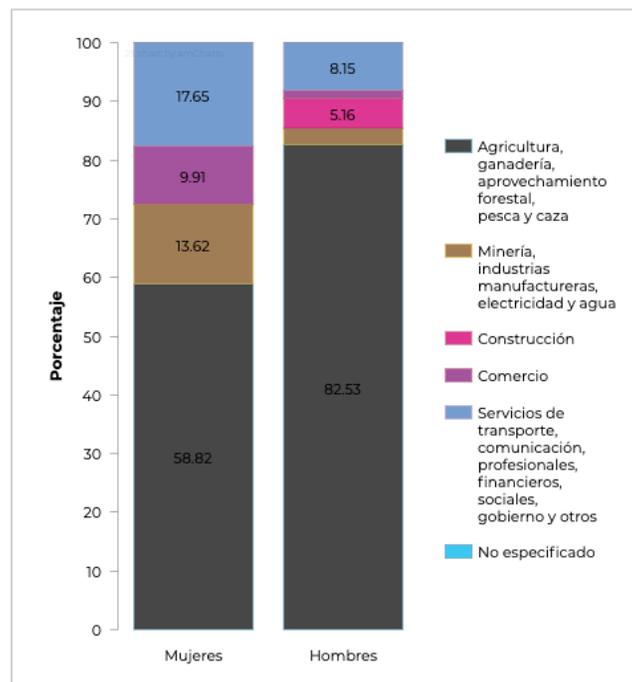
Fuente: Centro Geo, 2024



Población ocupada por actividad económica

La PEA se ocupa principalmente en el sector primario; 240 mujeres y 519 hombres están relacionados con actividades como la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca, caza, industrias manufactureras, electricidad y agua. En el sector secundario únicamente laboran 31 personas del género masculino en actividades relacionadas con la construcción. Por último, el sector terciario, con sus actividades de comercio y servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno, cuenta con 91 mujeres y 58 hombres.

Gráfica 12. PEA ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica 2020 en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Atlas de Género de Oaxaca (<https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/trabajo.html>) consultado en marzo de 2024

IV.3.2 Sectores productivos

De acuerdo con los Planes Municipales de Desarrollo, la productividad del municipio de Asunción Ocotlán se centra en el sector primario, el cual es la agricultura y la ganadería. En el caso de la agricultura, la mayor parte de la producción se destina para autoconsumo y una pequeña parte para venta.



IV.3.2.1 Sector primario

Producción agrícola

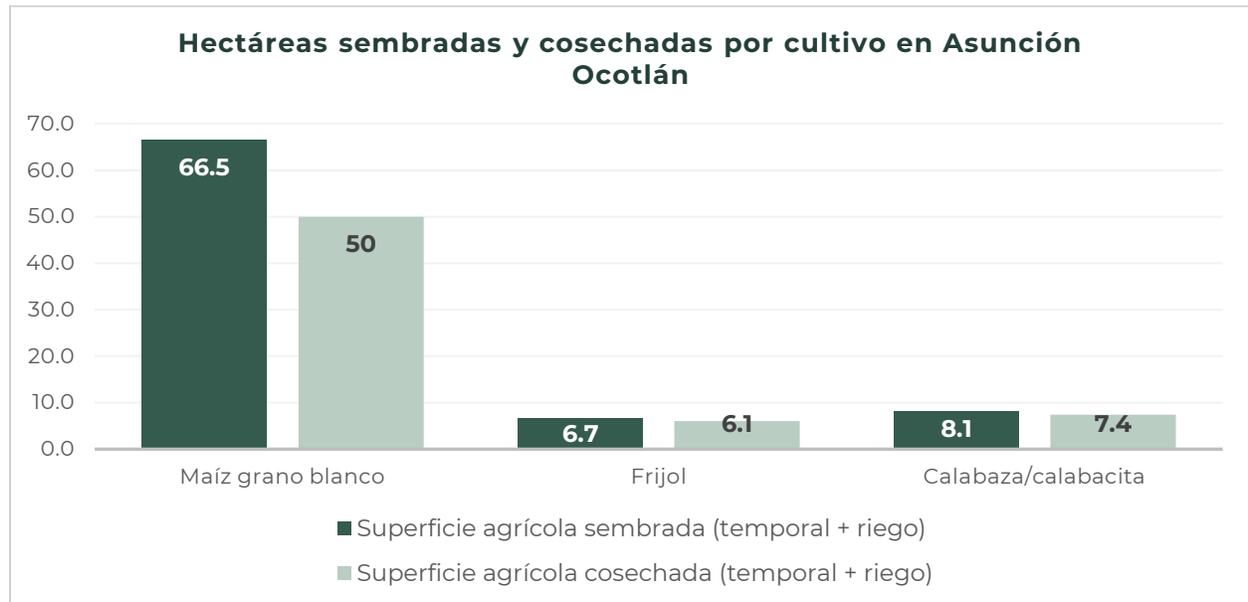
El municipio cuenta con un total de 144 unidades de producción agrícola activas, las cuales se subdividen en cultivos de temporal a cielo abierto (99.3% del total de los cultivos) y cultivos de riego a cielo abierto (0.7% del total de los cultivos del municipio).

Tabla 34. Detalle de las unidades de producción agrícolas en el municipio de Asunción Ocotlán

Cultivo	Unidades de producción agropecuaria (temporal + riego)	Superficie agrícola sembrada (temporal + riego) (ha)	Superficie agrícola cosechada (temporal + riego) (ha)	Unidades con agricultura de temporal a cielo abierto	Superficie de temporal sembrada (ha)	Superficie de temporal cosechada (ha)	Unidades con agricultura de riego a cielo abierto	Superficie de riego sembrada (ha)	Superficie de riego cosechada (ha)	Toneladas cosechadas de riego
Total	144	81.3	63.5	143	80.8	63	1	0.5	0.5	1
Maíz grano blanco	125	66.5	50	124	66	49.5	1	0.5	0.5	1
Frijol	9	6.7	6.1	9	6.7	6.1	0	0	0	0
Calabaza - calabacita	10	8.1	7.4	10	8.1	7.4	0	0	0	0

Fuente: Centro Geo, 2024.

Gráfica 13. Superficie cosechada y sembrada en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



De los tres tipos de cultivos que se siembran en el municipio, el que se desarrolla principalmente es el maíz blanco, con 125 unidades productivas en 66.5 hectáreas sembradas (66 de temporal y 0.5 de riego). En segundo lugar, se encuentra la calabaza, con 10 unidades productivas activas compuestas por 8.1 hectáreas sembradas, todas ellas con agua de temporal; y por último, el frijol con 9 unidades activas en 6.7 hectáreas sembradas, también todas ellas de temporal.

Pecuario

La ganadería producida en Asunción Ocotlán se destina principalmente hacia la venta de ganado en pie fuera de municipio o en los mercados cercanos a la comunidad y para el autoconsumo.

Las principales especies pecuarias, según el valor obtenido en pesos, que se producen son: el ganado bovino que, combinando el valor de su carne, del ganado en pie y de la leche, representa 5 millones de pesos para una producción de poco más de 270 toneladas. En segundo lugar, está el ganado caprino que, combinando el valor de su carne y del ganado en pie, representa 1.5 millones de pesos para poco más de 29 toneladas de producción. En tercer lugar, se encuentra el ganado porcino que, combinando el valor de su carne y del ganado en pie, representa 1.4 millones de pesos para 36 toneladas de ganado producidas.

Tabla 35. Producción pecuaria 2022 en el municipio de Asunción Ocotlán.

Especie	Producto	Producción (toneladas, miles de litros)	Precio (pesos/kg)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Ave	Carne	7	28.9	203
Ave	Huevo plato	7.5	25.4	190.1
Ave	Ganado en pie	9.4	20.8	196.2
Bovino	Carne	32.7	62.2	2,037
Bovino	Ganado en pie	63	30.9	1,947.9
Bovino	Leche	174.9	6.1	1,059
Caprino	Carne	9.9	76.3	752.8
Caprino	Ganado en pie	19.7	35.7	704.4
Guajolote	Carne	0.5	65.5	32.9
Guajolote	Ganado en pie	0.7	43.7	28.4
Ovino	Carne	5.6	91.4	509.9
Ovino	Ganado en pie	10.9	42.3	460.1
Ovino	Lana	2.2	7.8	17.2
Porcino	Carne	15.4	47.8	734.3
Porcino	Ganado en pie	20.6	30	619.7
	Total	380		9,492.8

Fuente: Centro Geo, 2024.



IV.3.2.2 Sectores secundario y terciario

Industria

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo de Asunción Ocotlán de 2014, se pretendía la instalación de una tortillería para la producción de tlayudas y de esta manera aprovechar la producción que tienen los productores para dar valor agregado al maíz, del cual tienen un gran mercado en el extranjero. La mayor parte de la producción de maíz que se produce no tiene ninguna transformación, por lo que se vende a granel y al menudeo a intermediarios que llegan a la comunidad a surtirse de productos. También muchos de los productores que desean vender, acuden a la plaza de Ocotlán los viernes de plaza y/o con mayoristas y dueños de grandes tiendas.

Turismo

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo de Asunción Ocotlán de 2014, se pretendía impulsar la organización de 100 mujeres de la comunidad para que, a través de talleres artesanales de nuevas técnicas y diseños, puedan elaborar y comercializar artesanías de carrizo silvestre. La comercialización sería local y en el municipio de Oaxaca, ya que existe un mercado potencial con capacidades para adquirir este tipo de artesanías que son muy atractivas para el turismo local y extranjero.

IV.3.2.3 Centralidades económicas

El análisis de las centralidades económicas del municipio consiste en determinar la concentración de las actividades económicas en territorios específicos e identificar la estructura y conectividad que conforman a partir de las infraestructuras de transporte, energética y urbana disponibles en la demarcación.

Tabla 36. Número de actividades económicas por cada sector en el municipio de Asunción Ocotlán

Sector productivo	Número de actividades
Secundario	25
Terciario	85

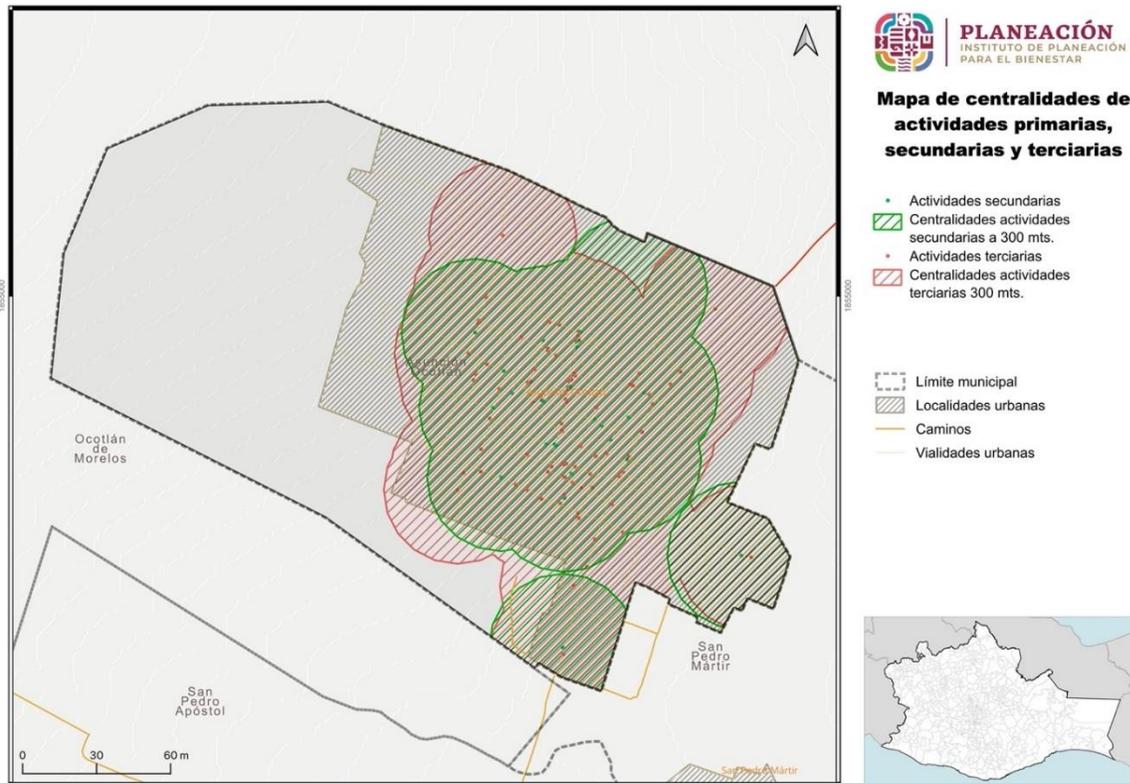
Fuente: Centro Geo, 2024

Se identifican los niveles de importancia económica de los municipios, en la medida que poseen una alta correlación positiva con la concentración territorial de la población, ayudando a identificar las localidades que se desempeñan como lugares centrales dentro de la demarcación.



Para el caso del municipio de Asunción Ocotlán, el número de actividades del sector terciario es más de 3 veces el de actividades del sector secundario. Todas las actividades secundarias recaen en el rango de las actividades terciarias, excepto dos y existe una correlación directa entre ambas actividades.

Mapa 23. Centralidades de actividades económicas en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

IV.4 Pobreza y marginación

IV.4.1 Pobreza

Con base en la medición de la pobreza a nivel municipio 2010-2020, “una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene ingresos inferiores a la línea de pobreza por ingresos (valor de la canasta alimentaria más la no alimentaria), y presenta al menos una carencia social” (CONEVAL, 2021).



De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social, el CONEVAL establece los lineamientos y los criterios para realizar la definición, la identificación y la medición de la pobreza en México, tomando en consideración los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita
- Rezago educativo promedio en el hogar
- Acceso a los servicios de salud
- Acceso a la seguridad social
- Calidad y espacios de la vivienda
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda
- Acceso a la alimentación
- Grado de cohesión social
- Grado de accesibilidad a carretera pavimentada

Existe además una situación de pobreza extrema, la cual se refiere a cuando la población tiene un ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos (valor de la canasta alimentaria), y presenta al menos tres carencias sociales (CONEVAL, 2021).

Para el municipio de Asunción Ocotlán, durante el año 2020, se reporta que el 83.6% (2,003 personas), de la población se encontraban en situación de pobreza. De éstas, se reporta el 49.2% (986 personas) en pobreza extrema, y el 50.8% (1,017 personas), se encuentran en pobreza moderada.

Tabla 37. Población en los diferentes grados de pobreza para el municipio de Asunción Ocotlán en los años 2010, 2015 y 2020

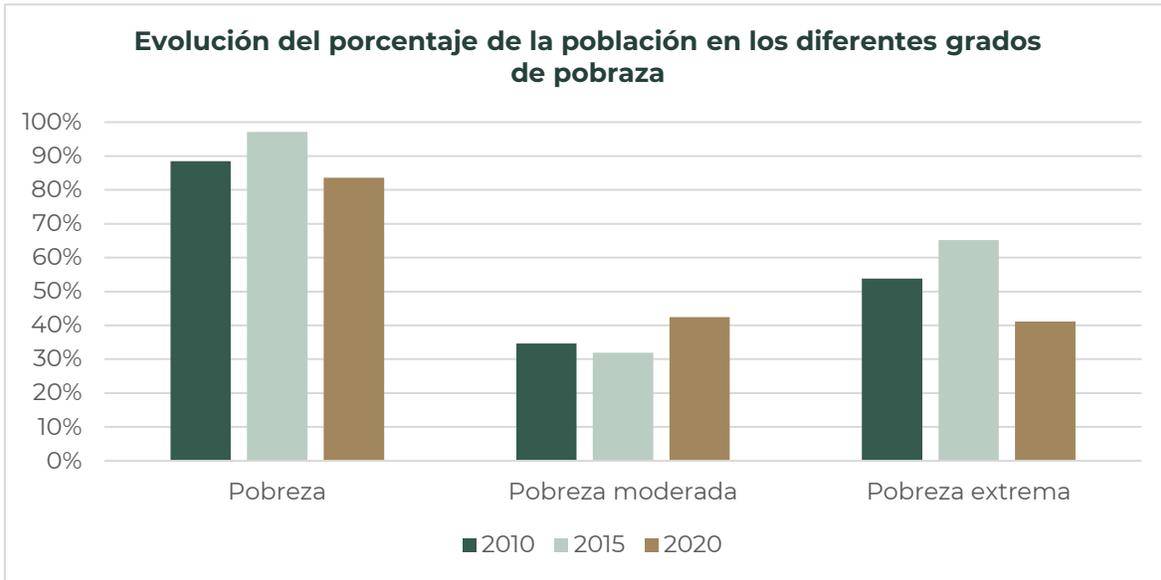
Año	2010	2015	2020
Población total	2,435	2,630	2,395
Pobreza	2,154	2,554	2,003
Pobreza moderada	844	839	1,017
Pobreza extrema	1,310	1,715	986

Fuente: Elaboración propia con datos de DATA México (<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/asuncion-ocotlan?povertySelector=povertyOption>) consultada en marzo de 2024.

Es importante hacer notar que, si bien el porcentaje de la población en pobreza moderada aumentó del año 2015 al 2020 en un 10%, el porcentaje de la población en situación de pobreza extrema disminuyó en un 24% de la población en el mismo periodo de tiempo.



Gráfica 14. Evolución de los porcentajes de la población en los diferentes grados de pobreza para el municipio de Asunción Ocotlán en los años 2010, 2015 y 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de DATA México

(<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/asuncion-ocotlan?povertySelector=povertyOption>) consultada en marzo de 2024.

Como se ha mencionado, el determinar si una persona se encuentra en pobreza moderada o pobreza extrema, no sólo depende de sus ingresos monetarios, sino también de las carencias o rezagos que presenta. En la siguiente tabla, elaborada con datos publicados por la Secretaría de Economía a través de su plataforma DATA México¹¹, se puede observar la evolución en el tiempo de varias de las carencias y rezagos que son tomados en cuenta para la determinación de la pobreza.

Tabla 38. Evolución en el tiempo del porcentaje de la población del municipio de Asunción Ocotlán que sufre algunas carencias sociales y rezagos

Indicador	Año		
	2010	2015	2020
Rezago educativo	63%	59%	54%
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	53%	45%	61%
Carencia por acceso a los servicios de salud	78%	27%	43%
Carencia por acceso a la seguridad social	84%	78%	77%
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	98%	97%	83%

Fuente: Elaboración propia con datos de DATA México

(<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/asuncion-ocotlan?povertySelector=deprivationOption>) consultada en marzo de 2024.

¹¹ <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/asuncion-ocotlan?povertySelector=deprivationOption> consultada en marzo de 2024.



Como se puede notar en esta tabla, el porcentaje de la población que sufre de rezago educativo, de carencia por acceso a la seguridad social y de carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda, ha ido disminuyendo del año 2010 al 2020. El porcentaje de población con carencia por acceso a los servicios de salud fue de 78% en 2010 y disminuyó drásticamente para el 2015 que fue de 27%, sin embargo, para 2020, el porcentaje de población de Asunción Ocotlán aumentó nuevamente hasta el 43% de la población.

IV.4.2 Marginación

Con base en los índices de marginación por localidad 2020, las localidades del municipio de Asunción Ocotlán presentan un índice de marginación de 18.2, de grado **“Alto”** para la localidad de Asunción Ocotlán y de 15.4, de grado **“Muy alto”** para la localidad de Jelaro. Respecto al Índice de Marginación Normalizado a Nivel Localidad, la localidad de Asunción Ocotlán presentó un índice de 0.7 y la localidad de Jelaro de 0.6.

Es de importancia indicar que el Índice de Marginación a Nivel Localidad es una medida original que evalúa la marginación en una localidad específica, mientras que el Índice de Marginación Normalizado a Nivel Localidad es una versión estandarizada de este índice, que facilita la comparación entre diferentes localidades del estado.

Con base en los índices y grados de marginación por localidad, se indica que la población aún enfrenta dificultades para acceder a servicios básicos como educación de calidad, viviendas de calidad y agua entubada. Se puede notar que se requiere de atención y recursos para mejorar las condiciones de vida y reducir las desigualdades socioeconómicas en la zona.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Sobre Riesgos, en el año 2010, el municipio presentó una vulnerabilidad social de **“muy alta”**, la cual indica que la población enfrentaba múltiples desafíos que limitaban su capacidad para enfrentar y recuperarse de situaciones adversas.

Mientras que para el año 2015, la población presentó un grado de residencia **“muy bajo”**, lo que indica una vulnerabilidad extrema y la falta de capacidad para enfrentar y recuperarse de situaciones difíciles.

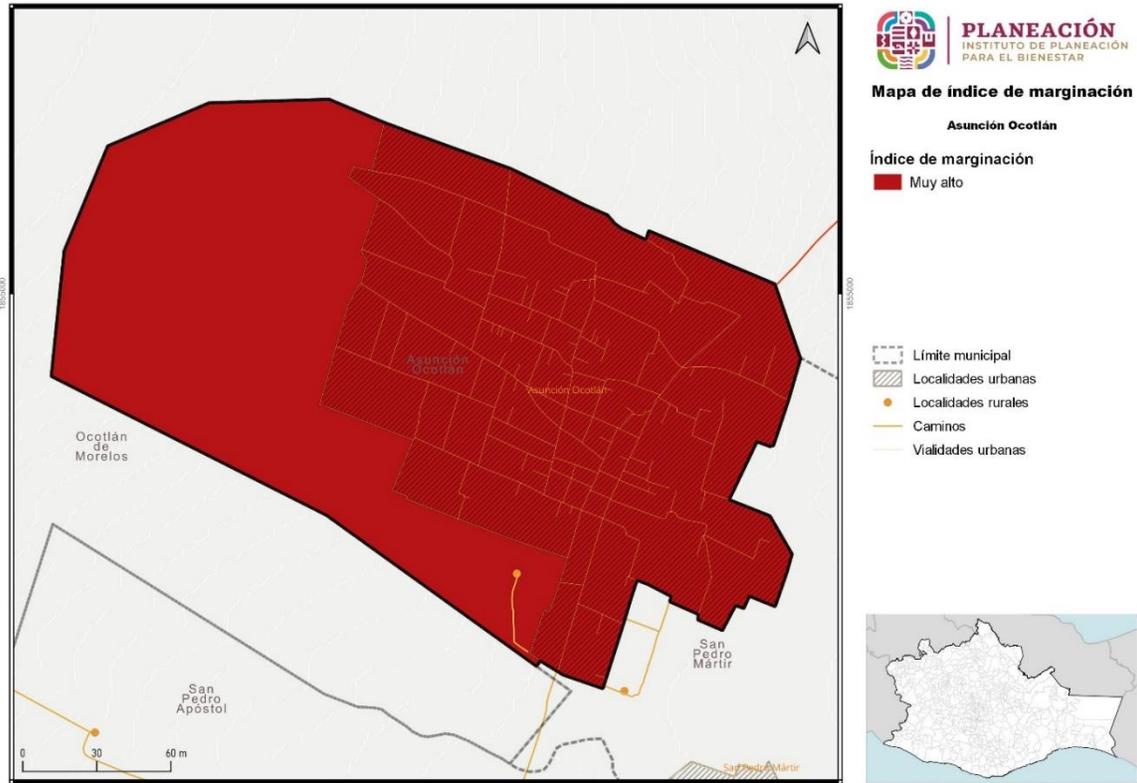
Tabla 39. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia en el municipio de Asunción Ocotlán

Municipio	Grado de vulnerabilidad social 2010	Grado de resiliencia 2015
Asunción Ocotlán	Muy alto	Muy bajo

Fuente: Centro Geo, 2024.



Mapa 24. Índice de marginación en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

El grado de marginación para las localidades del municipio son muy diferentes debido al grado de urbanización de éstas y, por ende, del acceso a los servicios que se tiene por parte de la población. Para la cabecera municipal, Asunción Ocotlán, el grado de marginación de la población es **Alto**, mientras que para Jelaro es **Muy Alto**.



Tabla 40. Índice de marginación en el municipio de Asunción Ocotlán

Localidad		Asunción Ocotlán	Jelaro
Población total		2,350	45
Indicadores de marginación (%)	Población de 15 años o más analfabeta	32.1	5.7
	Población de 15 años o más sin educación básica	75.4	71.4
	Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	2.3	0
	Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.7	11.1
	Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	5.3	40
	Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	53.8	100
	Ocupantes en viviendas particulares habitadas con hacinamiento	42.4	75.6
	Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin refrigerador	34	60
Índice de marginación a nivel localidad, 2020		18.2	15.4
Grado de marginación a nivel localidad, 2020		Alto	Muy alto
Índice de marginación normalizado a nivel localidad, 2020		0.7	0.6

Fuente: INEGI, 2020

Ante los indicadores abordados anteriormente, la población todavía se enfrenta a dificultades significativas para acceder a servicios esenciales como agua potable, electricidad, drenaje y educación de calidad.

Aunque existen algunas escuelas, la calidad de estos servicios es variable y muchas familias encuentran obstáculos para acceder a ellos.

Tomar en cuenta estos datos es crucial para la toma de decisiones que prioricen las necesidades educativas y la seguridad social de la población. Además, es fundamental abordar las causas subyacentes de la vulnerabilidad para promover la inclusión social, la equidad y el desarrollo sostenible.

Fomentar la resiliencia es esencial para promover el bienestar y la salud mental, así como para construir comunidades más sólidas y preparadas para enfrentar los desafíos actuales.

Rezago social

De acuerdo con las estimaciones del CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, a nivel municipio, el grado de rezago social es “**muy alto**”, con un índice de rezago social de 2.18.



Tabla 41. Índice de rezago social en el municipio de Asunción Ocotlán

Municipio	Población total	Índice de rezago social	Grado de rezago social
Asunción Ocotlán	2,395	2.18	Muy alto

Fuente: Centro Geo, 2024.

Las principales carencias que presenta el municipio es el nivel educativo, pues el 75.3% de la población mayor a 15 años presenta educación básica incompleta. El 43.5% de población no tiene derechohabencia a servicios de salud y el 31.6% de población es analfabeta, lo cual limita las capacidades de la población en conocimientos y habilidades que les permitan integrarse a una dinámica social y económica más productiva. Con relación a los servicios, el 57.8% de las viviendas no disponen de drenaje y el 54.4% de las viviendas aún cuentan con pisos de tierra.

Tabla 42. Indicadores de rezago social en el municipio de Asunción Ocotlán

Población total		2,395
Indicadores de rezago social (%)	Población de 15 años o más analfabeta	31.6
	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.2
	Población de 15 años y más con educación básica incompleta	75.3
	Población sin derechohabencia a servicios de salud	43.5
	Viviendas con piso de tierra	54.4
	Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	3.4
	Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	5.3
	Viviendas que no disponen de drenaje	57.8
	Viviendas que no disponen de energía eléctrica	2.3
	Viviendas que no disponen de lavadora	68.3
	Viviendas que no disponen de refrigerador	40.5
Índice de rezago social		2.2
Grado de rezago social		Muy alto

Fuente: CONEVAL, 2021



IV.5 Inventario de bienes expuestos

En este subcapítulo encontrarás información relacionada con los bienes, muebles e inmuebles que están expuestos a riesgos en el territorio. Son de carácter particular o colectivo, cumplen funciones para proveer servicios básicos o disminuir el rezago social o generan ingresos económicos que fortalecen la economía municipal.

IV.5.1 Viviendas y edificaciones

Una vivienda es un espacio delimitado por paredes y techos de cualquier material. Se construye para que las personas vivan ahí, duerman, preparen alimentos, los consuman y se protejan del medio ambiente (INEGI).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en el municipio de Asunción Ocotlán se registraron 1,686 viviendas, de las cuales únicamente 769 se encuentran habitadas, con un promedio de 3.1 ocupantes por vivienda.

Tabla 43. Distribución de las viviendas habitadas total y por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán

Municipio	Población	Viviendas totales	Viviendas habitadas
Asunción Ocotlán	2,395	1,686	769
Nombre localidad	Población	Viviendas totales	Viviendas habitadas
Asunción Ocotlán	2,350	1,643	760
Jelaro	45	43	9

Fuente: Centro Geo, 2024

De la distribución de viviendas habitadas por localidad, se resalta que en la cabecera municipal de Asunción Ocotlán se encuentra el 97% de las viviendas totales y en la comunidad Jelaro el 3% de las viviendas totales. Es importante hacer notar que en Asunción Ocotlán se tiene 3.1 habitantes/vivienda, mientras que en Jelaro esta densidad de habitantes por vivienda aumenta a 5.

De las 769 viviendas que se encuentran habitadas en el municipio, el 54.2% (417 viviendas), aún tienen piso de tierra; el 45.5% (350 viviendas), cuentan con piso de material diferente al de tierra; el 61.4% (472 viviendas), cuentan con un dormitorio, el 38.4% (295 viviendas), cuentan con dos o más dormitorios.



Tabla 44. Servicios dentro de la vivienda por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán

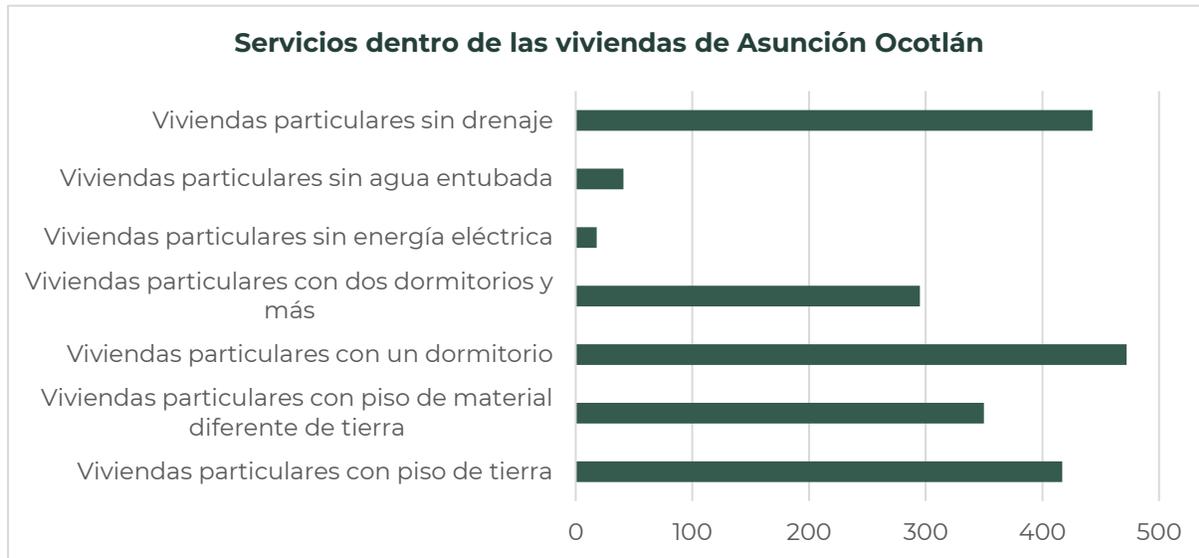
Municipio	Población total	Viviendas particulares totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares con piso de tierra	Viviendas particulares con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares con un dormitorio	Viviendas particulares con dos dormitorios y más	Viviendas particulares sin energía eléctrica	Viviendas particulares sin agua entubada	Viviendas particulares sin drenaje
Asunción Ocotlán	2,395	1,686	769	417	350	472	295	18	41	443
Localidad	Población total	Viviendas particulares totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares con piso de tierra	Viviendas particulares con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares con un dormitorio	Viviendas particulares con dos dormitorios y más	Viviendas particulares sin energía eléctrica	Viviendas particulares sin agua entubada	Viviendas particulares sin drenaje
Asunción Ocotlán	2,350	1,643	760	408	350	468	290	17	38	443
Jelaro	45	43	9	9	0	4	5	1	3	0

*De dos viviendas no se encuentra con información detallada de las condiciones y servicios dentro de la vivienda por ello no se encuentran registradas en los subtotales teniendo únicamente. 767 viviendas.

Fuente: Centro Geo, 2024

Respecto a los servicios, el 2.3% (18 viviendas), aun no cuentan con servicio de energía eléctrica; el 5.3% (41 viviendas), no disponen de agua entubada y finalmente, el 57.6% (443 viviendas), no cuentan con sistema de drenaje.

Gráfica 15. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

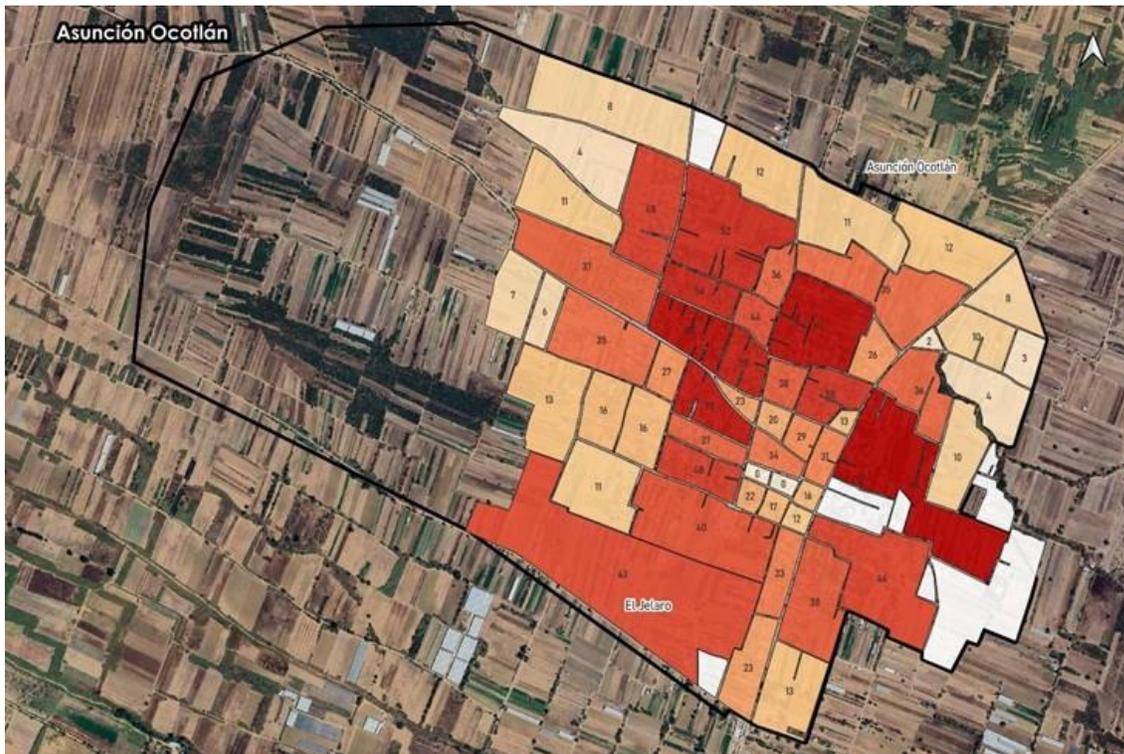
Por otra parte, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, del total de las viviendas particulares habitadas, el 9.2% (71 viviendas), no cuentan con ningún bien (refrigerador; lavadora; horno de microondas, algún medio de transporte, algún aparato o dispositivo para oír radio, televisor, computadora, laptop o tablet, internet, línea telefónica fija y/o teléfono celular). La falta de estos bienes y servicios puede



aumentar la vulnerabilidad de las viviendas y sus habitantes ante diversos riesgos hidrometeorológicos, geológicos y antropogénicos, al dificultar necesidades básicas como la recepción de advertencias y comunicación con servicios de emergencia durante eventos adversos.

Al igual que en la distribución de la población, las viviendas muestran una mayor concentración en la zona centro y oriente, con muy poca o casi nula hacia el poniente. La concentración de las viviendas en la zona centro y este de la AGEB, se debe principalmente al pronto acceso a las principales vías de comunicación, acceso al recurso del agua, cultura y tradición. Sin embargo, por la topografía que presenta el municipio, es susceptible a riesgos naturales, como inundaciones en las zonas bajas.

Mapa 25. Distribución de viviendas en el municipio de Asunción Ocotlán



IV.5.2 Infraestructura para la salud

La salud es un derecho universal para cualquier persona. En México, el sistema nacional de salud está diseñado para garantizar la atención médica y la protección social a toda la población.



De acuerdo con la información retomada de Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) 2020, el municipio presenta una Unidad Médica de primer nivel en operación.

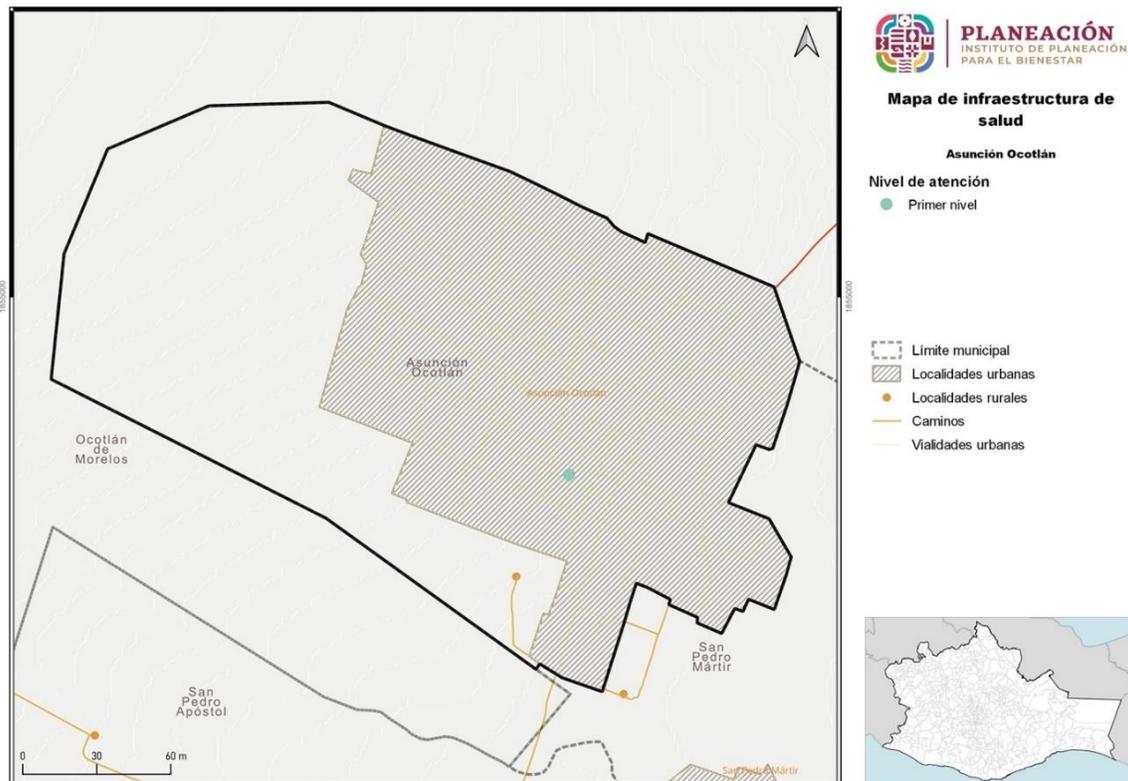
De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010 de Asunción Ocotlán (2008), en el Centro de Salud trabajan 4 personas, incluyendo personal de limpieza y médicos (un doctor de contrato, un pasante y una enfermera). Los servicios son gratuitos y se ofrecen consultas médicas, certificados de salud, cuadro básico de SSA, y se atienden urgencias, siempre y cuando no se comprometa la vida del paciente, en cuyo caso, los pacientes son enviados al Hospital Civil debido a que no se cuentan con las condiciones necesarias para atender problemas mayores.

Tabla 45. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de Asunción Ocotlán

Localidad	Clave institución	Nombre institución	Tipo establecimiento	Tipología	Nivel atención	Estatus
Asunción Ocotlán	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Urbano de 01 Núcleos Básicos	Primer Nivel	En Operación

Fuente: Centro Geo, 2024

Mapa 26. Infraestructura de salud en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



El Centro de Salud cuenta con la siguiente infraestructura: dos consultorios, una sala de curación, una sala de expulsión y un cuarto de hospitalización (ocupado como consultorio), además de una ambulancia (todos en malas condiciones).

IV.5.3 Infraestructura educativa

Según el Sistema de Información y Gestión Educativa (2020), en el municipio se encuentra un preescolar, dos escuelas primarias y una escuela secundaria.

La escuela preescolar Alvaro Obregón, hasta la fecha de consulta en febrero de 2024, tiene un total de 80 alumnos, distribuidos en 34 niñas y 46 niños¹². Esta institución cuenta con 7 aulas, de las cuales 4 están en uso y emplea a 3 docentes.

En cuanto a las escuelas primarias, existen dos: la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón tiene 189 alumnos inscritos, compuestos por 108 niños y 81 niñas, distribuidos en 7 aulas con 7 docentes. También la Escuela Primaria Ignacio Zaragoza, con un total de 15 alumnos, distribuidos en 6 niños y 9 niñas. Se dispone de 3 aulas, aunque solo una está en uso. Se desconoce el número de docentes en esta institución.

El municipio cuenta con una Escuela Secundaria Técnica Número 180 con 83 alumnos inscritos, 47 hombres y 36 mujeres¹³. Se desconoce el número de aulas y docentes con los que cuenta la escuela

Tabla 46. Infraestructura educativa en el municipio de Asunción Ocotlán

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20007611122 0000220010 00000U8	Escuela Primaria	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Guerrero
20007611122 0000330010 00000U5	Escuela Primaria Ignacio Zaragoza	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Tercera Hidalgo
20007611142 0000130000 00000U5	Escuela Secundaria Técnica N0 180 de Asunción Ocotlán		611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30	

Fuente: Centro Geo, 2024

Además, es notable que la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón es significativamente más grande en términos de cantidad de alumnos que la Escuela Primaria Ignacio Zaragoza. Sin embargo, la disponibilidad de aulas en la segunda no

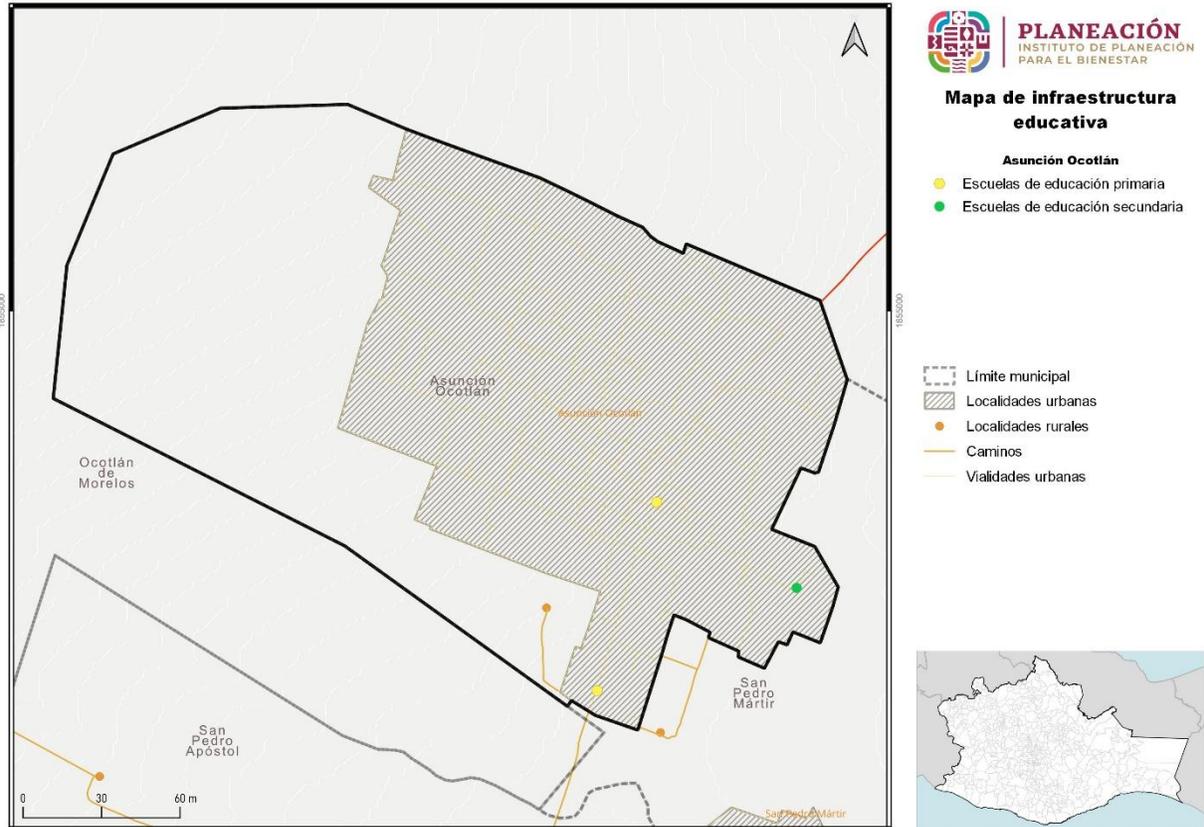
¹² Atlas de Género de Oaxaca consultado en marzo de 2024 (<https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/educacion.html>)

¹³ Atlas de Género de Oaxaca consultado en marzo de 2024 (<https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/educacion.html>)



corresponde al bajo número de alumnos reportado, lo que podría indicar un escaso aprovechamiento de las instalaciones. A continuación, se detallan las características de cada institución junto con sus nombres y claves respectivas.

Mapa 27. Infraestructura educativa en el municipio de Asunción Ocotlán



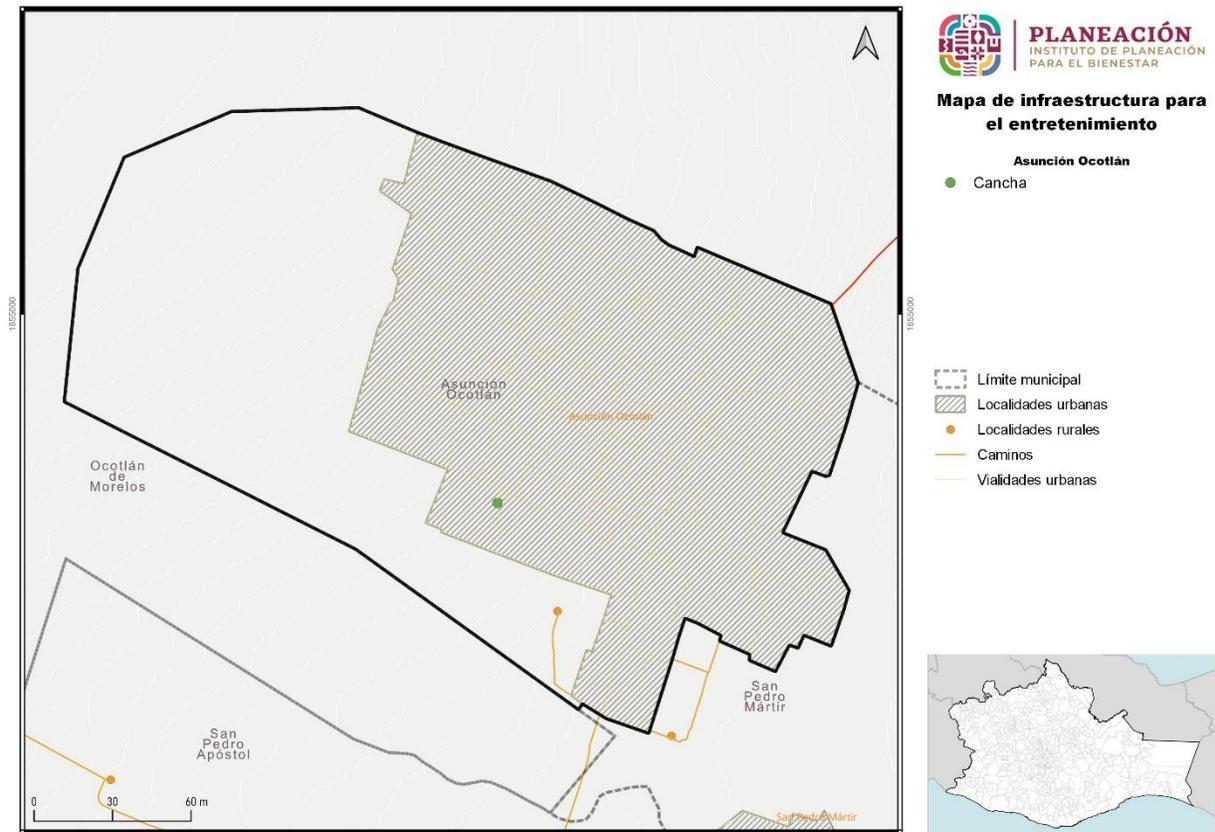
Fuente: Centro Geo, 2024



IV.5.4 Infraestructura de entretenimiento

En cuanto al tema del entretenimiento, se localizaron solo espacios deportivos que se ubican en el siguiente mapa, consistentes en una cancha deportiva para basquetbol.

Mapa 28. Infraestructura para el entretenimiento en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024



IV.5.5 Bienes inmuebles

IV.5.5.1 Infraestructura de comunicaciones, telecomunicaciones y transporte

La red vial del municipio de Asunción Ocotlán se compone principalmente de calles, callejones, caminos peatonales, privadas y prolongaciones, con un total de 28.6 km de vialidades.

Las principales conexiones viales mencionadas en el Plan Municipal de Desarrollo 2008- 2010 de Asunción Ocotlán (2008), incluyen una carretera asfáltica que enlaza con la carretera federal Oaxaca-Puerto Ángel, así como caminos de terracería que conectan con San Pedro Mártir, San Pedro Apóstol y Santiago Apóstol.

Los medios de transporte locales están representados por líneas de camiones, como los transportistas ‘15 de Agosto’ y ‘Santo Domingo’, y uniones de mototaxis como “Guadalupano” y “Asunción”, que facilitan el desplazamiento dentro del municipio.

Tabla 47. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de Asunción Ocotlán

Tipo de vialidad	Distancia (km)
Calle	24.2
Prolongación	0.2
Camino	0.4
Callejón	0.2
Peatonal	0.1
Privada	3.5

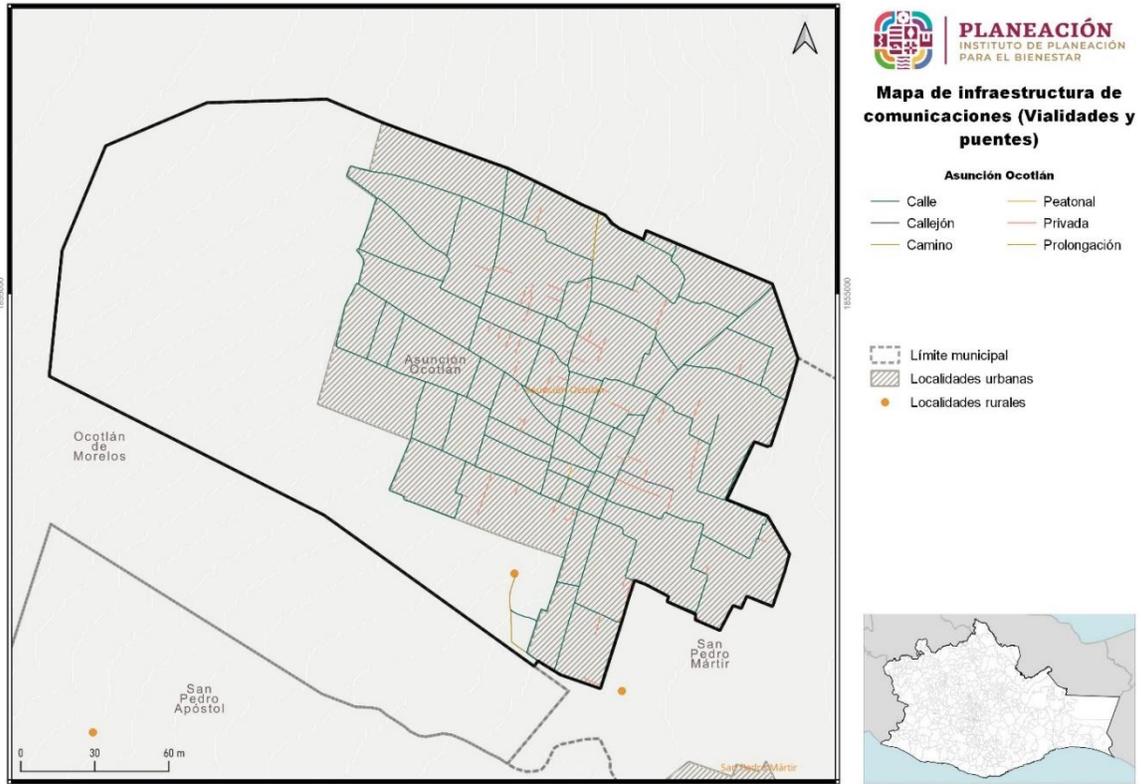
Fuente: Centro Geo, 2024

Actualmente, la vía de acceso principal, que va de Ocotlán a Asunción, se encuentra en buenas condiciones por el reciente mantenimiento, sin embargo, el estado actual de las otras calles no está en buenas condiciones; en muchas de ellas se estanca el agua por la falta de nivel.

El estado de las vías es de gran importancia en caso de desastres o incidentes, ya que facilitan la evacuación de la población, o en otros casos, el traslado de personas que deben ser canalizadas a centros de salud fuera del municipio.



Mapa 29. Infraestructura de comunicaciones en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

En cuanto a las comunicaciones, el Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010 de Asunción Ocotlán (2008), menciona que los medios más importantes son las señales de radio y televisión provenientes de los Valles Centrales; además del acceso a la señal privada de televisión por satélite (Sky).

La mayoría de las viviendas disponen de televisores y radios, y existen servicios de telefonía fija proporcionados por TELMEX a través de cuatro casetas telefónicas en la población. A nivel local, los medios de comunicación incluyen aparatos de sonido utilizados para anunciar eventos y carteles publicitarios, ubicados en puntos estratégicos del municipio.

IV.5.5.2 Infraestructura para la seguridad alimentaria

De acuerdo con el Plan de Desarrollo de 2008-2010, el gobierno implementó varios programas a través de SEDESOL, como el Programa de Jornaleros Agrícolas, que proporcionaba empleo a campesinos en la cosecha de tomates en otros estados, el



Programa 70 y más, que brindaba apoyo económico a adultos mayores de 70 años y el Programa Piso Firme, que benefició a 250 viviendas.

Estos programas representan esfuerzos para mitigar la pobreza y la desigualdad en el municipio. Actualmente, existen iniciativas gubernamentales dirigidas a abordar la inseguridad alimentaria y mejorar las condiciones de vida de la población vulnerable.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010 de Asunción Ocotlán (2008), la localidad cuenta con un mercado municipal que cuenta con seis puestos ocupados. Este mercado brinda servicio solo los domingos, ofreciendo carnicería, venta de pescado y legumbres; los demás locales dentro del mercado ofrecen servicio todos los días, con giros que incluyen videojuegos, refresquería, comedor y papelería.

Con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2023, el municipio registra un total de 98 establecimientos comerciales. Entre ellos, se destacan 15 abarrotes, 19 misceláneas, 8 molinos, 4 tortillerías y 4 tiendas de regalos y/o papelería, además de otras unidades económicas dedicadas al comercio al por menor.

Tabla 48. Infraestructura de comercio en el municipio de Asunción Ocotlán

Clave	Nombre del establecimiento	Promedio personas en el establecimiento	Nombre de la calle en la que se ubica
2000746110000491000000000U1	Miscelánea Paraíso	0 a 5 personas	Guerrero
2000746110000641000000000U1	Miscelánea Sin Nombre	0 a 5 personas	Matamoros
2000746110000621000000000U3	Miscelánea Sin Nombre	0 a 5 personas	Morelos
2000746110000731000000000U0	Miscelánea Sin Nombre	0 a 5 personas	Independencia
2000746110000741000000000U9	Miscelánea Sin Nombre	0 a 5 personas	Tercera Hidalgo
2000746110000661000000000U9	Miscelánea Sin Nombre	0 a 5 personas	Porfirio Díaz
2000746591200001100000000U2	Novedades Y Regalos Guadalupe	0 a 5 personas	Cristóbal Colon
2000746531100001100000000U7	Papelería El Ringo	0 a 5 personas	Morelos
2000746531100004100000000U4	Papelería Y Regalos Candy	0 a 5 personas	20 de Noviembre
2000746110000671000000000U8	Regalos Y Novedades El Mezquite	0 a 5 personas	Allende
2000746110000191000000000U7	Tienda Carolina	0 a 5 personas	Moctezuma
2000746110000471000000000U3	Tienda de Abarrotes	0 a 5 personas	Guerrero
2000746110000131000000000U3	Tienda de Abarrotes	0 a 5 personas	Guerrero
2000746110000611000000000U4	Tienda de Abarrotes	0 a 5 personas	5 de Mayo
2000746110000541000000000U3	Tienda de Abarrotes	0 a 5 personas	Guerrero
2000746110000111000000000U5	Tienda de Abarrotes	0 a 5 personas	Primera de Progreso
2000746110000231000000000U1	Tienda de Abarrotes	0 a 5 personas	16 de Septiembre
2000746110000151000000000U1	Tienda de Abarrotes Aguilar	0 a 5 personas	Morelos
2000746110000061000000000U2	Tienda de Abarrotes Las Palmas	0 a 5 personas	Morelos
2000746110000531000000000U4	Tienda de Abarrotes Luisita	0 a 5 personas	5 de Mayo
2000746110000141000000000U2	Tienda de Abarrotes Sin Nombre	0 a 5 personas	Primera de Progreso
2000746110000361000000000U6	Tienda de Abarrotes Sin Nombre	0 a 5 personas	Primero Del Trabajo
2000746110000321000000000U0	Tienda de Abarrotes Sin Nombre	0 a 5 personas	Calle Del Trabajo
2000746110000121000000000U4	Tienda de Abarrotes Sin Nombre	0 a 5 personas	Emiliano Zapata
20007461130000011000000000U5	Tienda de Abarrotes Sin Nombre	0 a 5 personas	Segunda de Progreso



Clave	Nombre del establecimiento	Promedio personas en el establecimiento	Nombre de la calle en la que se ubica
20007713120000021000000000U1	Tienda de Abarrotes Sin Nombre	0 a 5 personas	Hombres Ilustres
20007467111000021000000000U8	Tienda de Materiales Y Ferreteria García	0 a 5 personas	Segunda de Progreso
20007461110000601000000000U5	Tienda La Buganvilla	0 a 5 personas	Tercera Hidalgo
20007461110000171000000000U9	Tienda Sin Nombre	0 a 5 personas	Segunda de 16 de Septiembre
20007461110000571000000000U0	Tienda Sin Nombre	0 a 5 personas	Primero Del Trabajo
20007461110000631000000000U2	Tienda Sin Nombre	0 a 5 personas	Victoria
20007461110000651000000000U0	Venta de Abarrotes Sin Nombre	0 a 5 personas	Ignacio Rayón
20007461121000021000000000U3	Venta de Carne de Puerco Sin Nombre	0 a 5 personas	Benito Juárez
20007461121000011000000000U4	Venta de Carne Mercado	0 a 5 personas	Ignacio Zaragoza
20007485111000011000000000U7	Unión Del Servicio Mixto de Pasaje Y Carga 15 de Agosto	6 a 10 personas	Hombres Ilustres
20007532493000011000000000U2	Luz Y Sonido La Máquina Musical	0 a 5 personas	Allende
20007541941000011000000000U9	Farmacia Veterinaria	0 a 5 personas	Morelos
20007561432000021000000000U3	Servicios de Acceso A Computadoras	0 a 5 personas	Guerrero
20007621111000031000000000U0	Consultorio Médico	0 a 5 personas	Guerrero
20007621111000011000000000U2	Consultorio Médico	0 a 5 personas	Moctezuma
20007621111000021000000000U1	Consultorio Médico Sin Nombre	0 a 5 personas	Allende
20007621111000041000000000U9	Consultorio Médico Sin Nombre	0 a 5 personas	Ignacio Zaragoza
20007621211000011000000000U0	Consultorio Dental Lid	0 a 5 personas	Cuarta de Ignacio Zaragoza
20007621311000011000000000U8	Quiropráctico Sin Nombre	0 a 5 personas	Victoria
20007722513000021000000000U6	Antojitos Sin nombre	0 a 5 personas	Moctezuma
20007722514000011000000000U5	Caseta de Antojitos Sin Nombre	0 a 5 personas	20 de Noviembre
20007461213000011010000000U9	Comedor Gloria	0 a 5 personas	Ignacio Zaragoza
20007722513000011000000000U7	Venta de Antojitos Sin Nombre	0 a 5 personas	20 de Noviembre
20007812110000021000000000U2	Estética Sin Nombre	0 a 5 personas	Pino Suarez
20007812110000041000000000U0	Estética Sin Nombre	0 a 5 personas	Guerrero
20007812110000011000000000U3	Estética Sin Nombre	0 a 5 personas	Hombres Ilustres
20007812110000031000000000U1	Peluquería Sin Nombre	0 a 5 personas	Cuarta de Independencia
20007811493000031000000000U2	Taller de Bicicletas	0 a 5 personas	Carranza
20007811493000011000000000U4	Taller de Bicicletas García	0 a 5 personas	Ignacio Rayón

Fuente: DENU 2023

Se destaca la presencia de una empresa de purificación y embotellado de agua en el municipio, según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas de 2023.

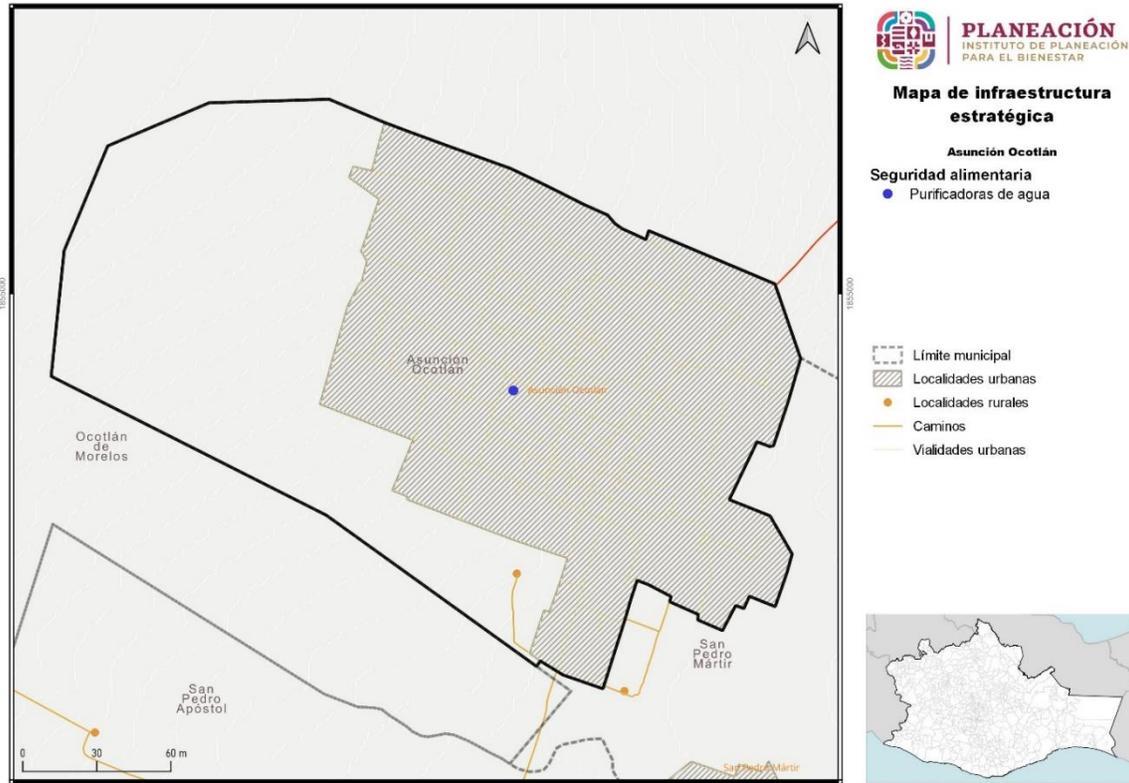
Tabla 49. Infraestructura de purificación de agua en el municipio de Asunción Ocotlán

Clave	Nombre establecimiento	Actividad	Personas ocupadas
200073121120000110000000U4	Purificadora de Santa María Asunción	Purificación y embotellado de agua	0 a 5 personas

Fuente: Centro Geo, 2024



Mapa 30. Purificadoras de agua en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

IV.5.5.3 Infraestructura para el agua y saneamiento

Es notorio que en el municipio el 94% de la población cuenta con servicio de agua potable entubada en su vivienda.

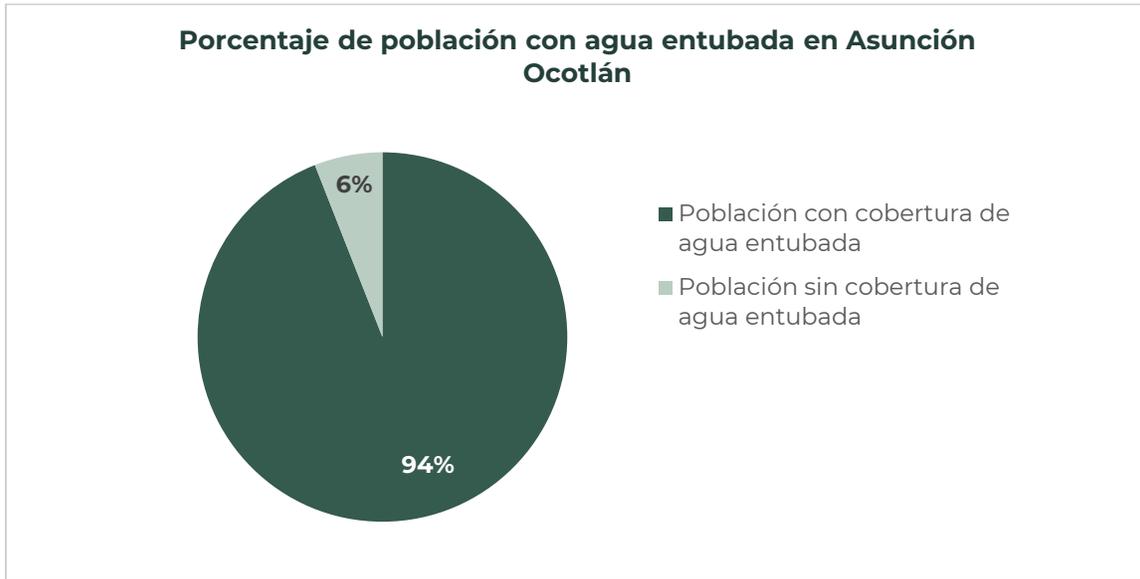
Tabla 50. Cobertura de agua potable en el municipio de Asunción Ocotlán

Clave de región administrativa	Región hídrica administrativa	Población con cobertura de agua entubada	Población sin cobertura de agua entubada	Población sin información	Población total
V	Pacífico Sur	2,243	142	10	2,395

Fuente: Centro Geo, 2024



Gráfica 16. Agua entubada en el municipio de Asunción Ocotlán



Fuente: Centro Geo, 2024

IV.5.5.4 Infraestructura estratégica

Según el DENUE 2023, el municipio de Asunción Ocotlán solo registra la presencia del Honorable Ayuntamiento de Asunción Ocotlán, ubicado en la calle 20 de Noviembre.

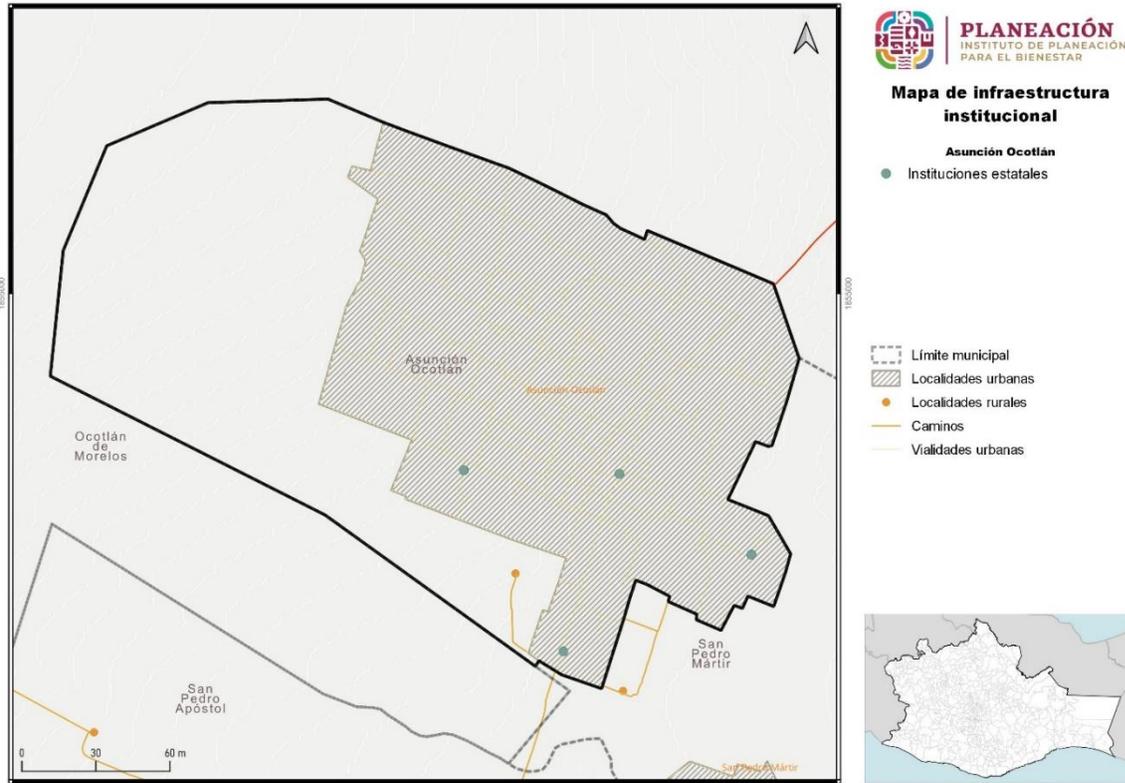
Tabla 51. Infraestructura estratégica institucional en el municipio de Asunción Ocotlán

Nombre de la actividad	Clave	Nombre del establecimiento	Promedio de personas en el establecimiento	Nombre de la calle en la que se ubica
Administración pública en general	20007222 111000012 01000000 0U3	Honorable Ayuntamiento de Asunción Ocotlán	0 a 5 personas	20 de Noviembre

Fuente: Centro Geo, 2024



Mapa 31. Infraestructura estratégica estatal (un jardín de niños, dos escuelas primarias y una secundaria) en el municipio de Asunción Ocotlán: Instituciones estatales



Fuente: Centro Geo, 2024

No hay líneas de alta tensión que atraviesen el municipio y no se cuenta con datos sobre establecimientos formales que den abasto de combustibles.



Capítulo V. Identificación de amenazas y peligros ante fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos

Por largo tiempo se consideró a los desastres como el resultado de la magnitud, la frecuencia y la intensidad de los fenómenos naturales, que siendo externos a nosotros y por lo tanto no controlables, contribuyeron en el fortalecimiento de la idea de indefensión ante los eventos adversos externos que ocurren en el entorno, ante los que únicamente se puede responder, posterior a su impacto en los medios de vida y en los procesos de desarrollo local.

Este enfoque ha sido contrarrestado en los últimos años, por uno que atribuye los desastres no tanto a la frecuencia y/o la intensidad de las amenazas, sino al nivel de vulnerabilidad en que se encuentra la población, sus bienes y su entorno, en relación con el impacto de eventos adversos específicos, transfiriendo de esta manera la responsabilidad de los desastres a la forma en la que se construyen como sociedad, los procesos de desarrollo.

Ante dicha construcción de vulnerabilidades, la Reducción de Riesgos de Desastre (RRD) tiene la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a) en las personas, sus medios de vida y el territorio, así como para enfrentar las amenazas mediante acciones de prevención, preparación, respuesta y la recuperación.

Las causas últimas de la vulnerabilidad de las personas y poblaciones tienen orígenes antrópicos y estructurales ante los que se propone identificar, por un lado, el conjunto de acciones relacionadas con la preparación, la respuesta y la recuperación, para preparar a la población y sus autoridades para la atención de emergencias ante fenómenos perturbadores, con el fin de proteger a la población, los bienes, servicios y el ambiente, ante el impacto de éstas, y por otro lado la toma de decisiones estructurales a través del ordenamiento del uso y ocupación del territorio.

Para este capítulo se analizaron los procesos y fenómenos con características propias que les confieren una influencia o impacto en el ser humano, debido a que pueden llegar a representar un peligro para la población expuesta a su influencia, con base en su temporalidad, intensidad, extensión, frecuencia, etc., o bien debido a su origen, génesis, intensidad, magnitud, frecuencia, duración, entre otros.



Con la finalidad de contar con un Atlas que contenga criterios homogéneos con el Atlas de Riesgos Nacional, se integraron los componentes mínimos que establece el Reglamento de la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)¹⁴, los cuales consisten en un sistema de información geográfica, mapas de peligro, mapas de susceptibilidad para el caso de inestabilidad de laderas, u otro fenómeno cuando así aplique, inventario de bienes expuestos, inventario de vulnerabilidades, mapas de riesgo y escenarios de riesgos .

Los fenómenos que contiene el presente Atlas son aquellos que se establecen en el artículo 2 de la LGPC que se pudieron evaluar por existir antecedentes documentados del peligro. Respecto de los fenómenos geológicos se analizaron: a) Inestabilidad de laderas (deslizamientos, derrumbes, caída de detritos y flujos), b) sismos; c) tsunamis, d) erupciones volcánicas y e) hundimientos (subsistencia) y agrietamiento del terreno.

Con relación a los fenómenos hidrometeorológicos se analizaron: a) Inundaciones pluviales, fluviales y lacustres, b) ciclones tropicales (marea de tormenta, oleaje, vientos y lluvias), c) Inundaciones costeras, d) ondas gélidas, e) nevadas, f) heladas, g) tormentas de granizo, f) tormentas eléctricas, g) ondas cálidas, h) sequías, i) tornados.

Respecto a los fenómenos químico-tecnológicos se analizaron los fenómenos de almacenamiento, autotransporte y transportes ferroviario de sustancias peligrosas; el transporte por ductos y los incendios forestales. De los fenómenos sanitario-ecológicos se analizó la contaminación de aire y agua; y las epidemias y plagas. Finalmente, de los fenómenos socio-organizativos se analizó la concentración masiva de población y accidentes terrestres.

El análisis se llevó a cabo mediante la integración y presentación de mapas de peligro, los cuales son la representación espacial y temporal de los resultados del análisis o modelaciones de los fenómenos perturbadores que expresan la frecuencia o tasa de excedencia de las variables que los caracterizan, por ejemplo, aceleración del suelo o la intensidad de la lluvia. En algunos casos se elaboraron mapas de susceptibilidad, como lo es el caso de inestabilidad de laderas u otro fenómeno cuando así aplique, estos mapas contendrán la propensión espacial de que ocurran, considerando la intensidad y variación de sus factores condicionantes. Dicha propensión se calculó utilizando métodos cuantitativos y se reclasificó para su visualización. La metodología para generar mapas de susceptibilidad que se utilizó está aprobada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, en adelante se explican las memorias con base en las que se hicieron los cálculos para cada uno de los tipos de fenómenos analizados.

¹⁴ LGPC, Artículo 112.



V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos

V.1.1 Inestabilidad de Laderas

En este apartado se presentan las metodologías para los fenómenos geológicos que, según la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos de Fenómenos Geológicos (CENAPRED, CNCP, SSyPC, 2021), son los de mayor impacto en México: inestabilidad de laderas, sismos, volcanes.

Inestabilidad de laderas

Entre los procesos naturales que recientemente han adquirido mayor importancia se identifican los denominados Procesos de Remoción en Masa (PRM), que están relacionados con la **inestabilidad de laderas**; los cuales, definidos desde la perspectiva de la geomorfología, son fenómenos que involucran el movimiento de material formador de laderas por influencia de la gravedad, sin la asistencia de algún agente de transporte fluido (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Al igual que otros fenómenos, los PRM pueden clasificarse como un peligro de origen natural, de acuerdo con sus particularidades, tales como extensión, volumen de material desplazado, velocidad, profundidad, etc. Es importante señalar que los PRM tienen una frecuencia considerablemente alta, además de una distribución espacial amplia, no sólo en México, sino en el mundo (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

Para el caso de México, los PRM más frecuentes están los derrumbes, los caídos, los flujos y los deslizamientos. En el análisis de los PRM es necesario diferenciar entre los factores causales y los factores detonantes. Los causales son aquellos que condicionan o definen el grado potencial de inestabilidad, mientras que los factores detonantes son aquellos cuya presencia puede dar origen al movimiento de remoción ladera abajo (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

En Oaxaca, como a lo largo de las cordilleras mexicanas, una gran cantidad de laderas se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos de remoción de masas se pueden iniciar con facilidad. Se debe analizar, por un lado, si los materiales térreos formadores son poco resistentes o están caracterizados por la presencia de sistemas de debilidad como diaclasas, fracturas, fallas, etc., lo cual puede implicar una inestabilidad latente. O bien, si las



laderas están expuestas a factores externos, tales como la erosión, que juega un papel muy importante en su desequilibrio.

Además de esos factores, en la mayoría del territorio oaxaqueño se debe considerar también, la presencia de lluvias excesivas, y los temblores intensos que forman parte de los principales mecanismos detonadores de inestabilidad en el contexto de los desastres naturales (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021). Es pertinente resaltar que las precipitaciones de corta duración, pero intensas representan un factor de mayor influencia en la inestabilidad del terreno que las lluvias de mayor duración temporal pero menor intensidad relativa. Dado lo anterior, es importante considerar los periodos de retorno de precipitación. Para el cálculo de los mecanismos relacionados con la inestabilidad de laderas se empleó el método multicriterio empleando el *Proceso de Análisis Jerárquico establecido por Saaty*.

Derrumbes

Los **derrumbes** son movimientos repentinos de suelos y fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes abruptas y acantilados, por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre, rodando y rebotando, los cuales ocurren frecuentemente en carreteras y pueden ser desencadenados por otros factores tales como lluvias intensas, sismicidad, vulcanismo, vibraciones artificiales, o bien únicamente ocurrir por el peso del material desprendido o inestable (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Para la estimación de las zonas susceptibles a derrumbes se aplicó un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. Esta técnica consiste en la estandarización en una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis. A partir de este proceso, fue posible realizar la comparación de la importancia relativa entre estos parámetros, lo cual se llevó a cabo mediante una matriz de pares (tabla siguiente), cuyo análisis determina los pesos específicos de cada parámetro. Este tipo de análisis permite disminuir de manera importante la subjetividad de la determinación de la influencia relativa de los parámetros analizados, en este caso los factores causales de inestabilidad. Algunos autores que han aplicado esta metodología son (Galindo-Serrano & Alcántara-Ayala, 2015) y (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

Tabla 52. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
Pendiente	1	4	3	3	2	5	3	2



Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
Uso de suelo	1/4	1	1/2	1/2	1/4	1	1/2	1/3
Caminos	1/3	2	1	2	1/4	1/2	2	1/2
Carreteras	1/3	2	1/2	1	1/3	2	2	1/2
Geología	1/2	4	4	3	1	4	3	2
Edafología	1/5	1	2	1/2	1/4	1	1/3	1/4
Ríos	1/3	2	1/2	1/2	1/3	3	1	1/2
Fallas	1/2	3	2	2	1/2	4	2	1
Suma	3.45	19.00	13.50	12.50	4.916	20.50	13.83333	7.08333

Para estimar el grado de consistencia en el cálculo de los valores de la comparación entre pares se emplea el procedimiento para estimar la proporción de consistencia, comúnmente llamado índice de consistencia de Saaty. Esta proporción indica la probabilidad de que los valores de la matriz sean casualmente generados. Para el caso de la aplicación del análisis multicriterio para la inestabilidad, es decir un grado de consistencia aceptable (Carbajal Monroy, 2020).

Tabla 53. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes.

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.28986	0.21053	0.22222	0.24000	0.40678	0.24390	0.21687	0.28235	0.26406
Uso de suelo	0.07246	0.05263	0.03704	0.04000	0.05085	0.04878	0.03614	0.04706	0.04812
Caminos	0.09662	0.10526	0.07407	0.16000	0.05085	0.02439	0.14458	0.07059	0.09079
Carreteras	0.09662	0.10526	0.03704	0.08000	0.06780	0.09756	0.14458	0.07059	0.08743
Geología	0.14493	0.21053	0.29630	0.24000	0.20339	0.19512	0.21687	0.28235	0.22369
Edafología	0.05797	0.05263	0.14815	0.04000	0.05085	0.04878	0.02410	0.03529	0.05722
Ríos	0.09662	0.10526	0.03704	0.04000	0.06780	0.14634	0.07229	0.07059	0.07949
Fallas	0.14493	0.15789	0.14815	0.16000	0.10169	0.19512	0.14458	0.14118	0.14919
									1.000

Cálculo de la Razón de Consistencia (RC). Un punto de potencial que puede representar una debilidad del análisis multicriterio es la dificultad que presenta



cuando se trabaja con problemas complejos, es decir, que presentan un número elevado de elementos en los diferentes niveles considerados. En estas situaciones, el número de comparaciones pareadas que deben realizarse para incorporar las preferencias de quienes toman las decisiones, mediante la emisión de juicios medidos en la escala conocida como escala fundamental de Saaty es elevado y puede presentar inconsistencias (Moreno-Jiménez, Altuzarra-Casas, & Escobar-Urmeneta, 2003).

Para calcular la consistencia del proceso de análisis de pares, se empleó el índice de consistencia (Consistency Index, CI).

Donde:

λ_{max} es el máximo autovalor, y

n es la dimensión de la matriz de decisión.

Un índice de consistencia igual a cero significa que la consistencia es completa.

Una vez obtenido CI y en complemento con el Índice Aleatorio o de aleatoriedad, se obtiene la proporción de consistencia (Consistency Ratio o Razón de Consistencia, CR) (tabla de matrices para el cálculo de CI y tabla de resultados de la multiplicación de las matrices Comparación de la importancia relativa). Si en una matriz se supera el CR máximo, hay que revisar las ponderaciones (Yepes Piqueras, 2021). Para lo anterior, se emplea las siguientes formulas:

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

$$CR = CI / RI$$

Tabla 54. Matrices para el cálculo de CI.

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (peso específico)
Pendiente	1	2	2	4	3	5	6	2	0.2696
Geología	1/2	1	3	4	4	3	4	2	0.2235
Fallas	1/2	1/3	1	1	3	3	4	3	0.1446
Caminos	1/4	1/4	1	1	2	2	3	1	0.0970
Carreteras	1/3	1/4	1/3	1/2	1	1	3	4	0.0908
Edafología	1/5	1/3	1/3	1/2	1	1	1	2	0.0622
Uso de suelo	1/6	1/4	1/4	1/3	1/3	1	1	2	0.0503



Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (peso específico)
Ríos	1/2	1/2	1/3	1	1/4	1/2	1/2	1	0.0621
Suma	3.45000	4.9166	8.25000	12.3333	14.5833	16.5000	22.5000	17.0000	1.0000

Tabla 55. Resultados de la multiplicación de las matrices comparación de la importancia relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes y Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes.

Parámetro	Pendiente	Topoformas	Geología	Fallas	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Carreteras
Pendiente	0.270	0.135	0.135	0.068	0.090	0.054	0.045	0.135
Topoformas	0.449	0.224	0.075	0.056	0.056	0.075	0.056	0.112
Geología	0.288	0.431	0.144	0.144	0.048	0.048	0.036	0.048
Fallas	0.416	0.416	0.104	0.104	0.052	0.052	0.035	0.052
Edafología	0.268	0.357	0.268	0.179	0.089	0.089	0.030	0.022
Uso de suelo	0.308	0.185	0.185	0.123	0.062	0.062	0.062	0.031
Ríos	0.297	0.198	0.198	0.149	0.149	0.050	0.050	0.025
Carreteras	0.114	0.114	0.170	7.442	0.227	0.114	0.114	0.057
Suma	2.410	2.061	1.280	8.265	0.773	0.543	0.426	0.482

Posteriormente, se divide la suma de valores de cada parámetro entre su peso específico.

Tabla 56. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices de la Tabla 52 y Tabla 53 .

Parámetro	Peso Específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de (B/A)
Pendiente	0.2705	2.4101	8.9098
Topoformas	0.2244	2.0612	9.1854
Geología	0.1438	1.2796	8.8985
Fallas	0.1040	8.2647	79.4683
Edafología	0.0894	0.7732	8.6488
Uso de suelo	0.0616	0.5430	8.8149



Ríos	0.0496	0.4264	8.5968
Carreteras	0.0568	0.4821	8.4877
Promedio			17.6263

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda \text{ max} - n) / (n - 1) \quad (IC = (17.6263 - 8) / (8 - 1))$$

Cuyo resultado fue **1.3751799**

Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI

Tabla 57. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de *CI* (Índice de consistencia) y de *RI* (Índice aleatorio), es posible calcular la Razón de Consistencia (*CR*):

$$CR = CI/RI \quad CR = 1.3751799/1.41 \quad \mathbf{CR = 0.9753049}$$

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:

Tabla 58. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a 0.10, por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a derrumbes.

Flujos

Los flujos son movimientos de suelos y/o fragmentos de rocas ladera abajo, en donde sus partículas, granos o fragmentos tienen movimientos relativos dentro de la



masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Para la estimación de las zonas susceptibles a flujos también se aplicó un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. Al igual que para el cálculo de derrumbes, esta técnica consiste en la estandarización en una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis. Las siguientes tablas muestra la comparación de las variables que se utilizaron para el cálculo y el peso que se le asignó a cada variable.

Tabla 59. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por Flujos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Edafología	Corrientes	Geología
Pendiente	1	5	4	2	3
Uso de suelo	1/5	1	1/2	1/4	1/3
Edafología	1/4	2	1	1/3	1/2
Corrientes	1/2	4	3	1	3
Geología	1/3	3	2	1/2	1
Suma	2.28333	15.00000	10.50000	4.08333	7.83333

Tabla 60. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Edafología	Corrientes	Geología	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.43796	0.33333	0.38095	0.48980	0.38298	0.40500
Uso de suelo	0.08759	0.06667	0.04762	0.06122	0.04255	0.06113
Edafología	0.10949	0.13333	0.09524	0.08163	0.06383	0.09670
Corrientes	0.21898	0.26667	0.28571	0.24490	0.38298	0.27985
Geología	0.14599	0.20000	0.19048	0.12245	0.12766	0.15731
Suma						1

En el apartado de derrumbes se describió con detalle la importancia y procedimiento para calcular la Razón de Consistencia, por lo que en este apartado solo se mostraran las matrices y resultados para realizar dicho cálculo.



Tabla 61. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a flujos.

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Edafología	Corrientes	Geología
Pendiente	0.4050	0.0810	0.1013	0.2025	0.1350
Uso de suelo	0.3057	0.0611	0.1223	0.2445	0.1834
Edafología	0.3868	0.0484	0.0967	0.2901	0.1934
Corrientes	0.5597	0.0700	0.0933	0.2798	0.1399
Geología	0.4719	0.0524	0.0787	0.4719	0.1573
Suma	2.129113	0.312884	0.492157	1.488928	0.809041

Tabla 62. Resultados correspondientes a B/A.

Parámetro	Peso específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de B/A
Pendiente	0.405003312	2.129112667	5.257025322
Uso de suelo	0.061130927	0.312883678	5.118255066
Edafología	0.096704584	0.492156664	5.08927957
Corrientes	0.279847147	1.488928352	5.320505733
Geología	0.157314029	0.809040657	5.142838569
Promedio			5.185580852

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (CI = (5.1855 - 5) / (5 - 1))$$

Cuyo resultado fue **0.0464**

Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI

Tabla 63. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de CI (Índice de consistencia) y de RI (Índice aleatorio), es posible calcular la Razón de Consistencia (CR):

$$CR = CI/RI \quad CR = 0.0464 / 1.12 \quad \mathbf{CR = 0.041424299}$$

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:



Tabla 64. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a .10 (0.04142), por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a flujos.

Deslizamientos

Los deslizamientos son movimientos de una masa de materiales térreos pendiente abajo, delimitada por una o varias superficies, planas o cóncavas, sobre las que se desliza el material inestable. (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Para la estimación de las zonas susceptibles a deslizamientos se aplicó, al igual que para derrumbes y para flujos, un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. De la misma forma que en los otros cálculos, esta técnica consiste en la estandarización en una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis.

Tabla 65. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por deslizamientos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Fallas	Corrientes	Geología
Pendiente	1	5	3	4	2
Uso de suelo	1/5	1	1/2	1/2	1/3
Fallas	1/3	2	1	3	1/2
Corrientes	1/4	3	1/3	1	1/3
Geología	1/2	3	2	3	1
Suma	2.28333	14.00000	6.83333	11.50000	4.16667

Tabla 66. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a deslizamientos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Fallas	Corrientes	Geología	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.43796	0.35714	0.43902	0.34783	0.48000	0.41239
Uso de suelo	0.08759	0.07143	0.07317	0.04348	0.08000	0.07113



Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Fallas	Corrientes	Geología	Promedio (peso específico)
Fallas	0.14599	0.14286	0.14634	0.26087	0.12000	0.16321
Corrientes	0.10949	0.21429	0.04878	0.08696	0.08000	0.10790
Geología	0.21898	0.21429	0.29268	0.26087	0.24000	0.24536
Suma						1.000

Tabla 67. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a deslizamientos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Fallas	Corrientes	Geología
Pendiente	0.4124	0.0825	0.1375	0.1031	0.2062
Uso de suelo	0.3557	0.0711	0.1423	0.2134	0.2134
Fallas	0.4896	0.0816	0.1632	0.0544	0.3264
Corrientes	0.4316	0.0540	0.3237	0.1079	0.3237
Geología	0.4907	0.0818	0.1227	0.0818	0.2454
Suma	2.180027	0.370956	0.88933	0.560592	1.315088

Una vez que se obtienen los cálculos de la tabla anterior, se procede a la división de los resultados correspondientes a la suma de cada parámetro entre el peso específico.

Los resultados de esta operación se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 68. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia)

Parámetro	Peso específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de B/A
Pendiente	0.412389908	2.1800268	5.286324323
Uso de suelo	0.071133761	0.370956031	5.214908169
Fallas	0.163210715	0.889330235	5.448969678
Corrientes	0.107902355	0.56059244	5.195367982
Geología	0.245363262	1.315087993	5.359759173
Promedio			5.301065865

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda \text{ max} - n) / (n - 1) \quad (IC = (5.3010 - 5) / (5 - 1))$$

Cuyo resultado fue **0.07527**

Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI



Tabla 69. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de *CI* (Índice de consistencia) y de *RI* (Índice aleatorio, valor: 1.12), es posible calcular la Razón de Consistencia (*CR*):

$$CR = CI/RI \quad CR = 0.07527/1.12 \quad \mathbf{CR = 0.0672022}$$

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:

Tabla 70. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a 0.10 (0.0672), por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a deslizamientos.

Caída de Detritos

Se conoce como caída o avalancha de detritos al movimiento rápido de una mezcla en donde se combinan partículas sueltas, fragmentos de rocas, y vegetación con aire y agua entrampados, formando una masa que puede ser viscosa o francamente fluida, y que se mueve pendiente abajo. Estos movimientos también son conocidos como flujos de escombros (Alcántara Ayala, Echavarría Luna, Guriérrez Martínez, Domínguez Morales, & Noriega Rioja, 2021).

Al igual que para los cálculos relacionados con los otros mecanismos de inestabilidad de laderas, para la estimación de las zonas susceptibles a caída de detritos se aplicó un análisis multicriterio de los principales factores causales definidos para cada municipio. Como se puede observar, esta técnica consiste en la estandarización en una escala común de clasificación para los parámetros incluidos en dicho análisis. A partir de este proceso, fue posible realizar la comparación de la



importancia relativa entre estos parámetros, lo cual se llevó a cabo mediante una matriz de pares (tabla siguiente), cuyo análisis determina los pesos específicos de cada parámetro.

Este tipo de análisis permite disminuir de manera importante la subjetividad de la determinación de la influencia relativa de los parámetros analizados, en este caso los factores causales de inestabilidad. Algunos autores que han aplicado esta metodología son (Galindo-Serrano & Alcántara-Ayala, 2015) y (Borja-Baeza & Alcántara-Ayala, 2012).

Tabla 71. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
Pendiente	1	4	3	3	2	5	3	2
Uso de suelo	1/4	1	1/2	1/2	1/4	1	1/2	1/3
Caminos	1/3	2	1	2	1/4	1/2	2	1/2
Carreteras	1/3	2	1/2	1	1/3	2	2	1/2
Geología	1/2	4	4	3	1	4	3	2
Edafología	1/5	1	2	1/2	1/4	1	1/3	1/4
Ríos	1/3	2	1/2	1/2	1/3	3	1	1/2
Fallas	1/2	3	2	2	1/2	4	2	1
Suma	3.4500	19.00	13.500	12.50	4.916	20.500	13.83333	7.08333

Tabla 72. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas	Promedio (peso específico)
Pendiente	0.28986	0.21053	0.22222	0.24000	0.40678	0.24390	0.21687	0.28235	0.26406
Uso de suelo	0.07246	0.05263	0.03704	0.04000	0.05085	0.04878	0.03614	0.04706	0.04812
Caminos	0.09662	0.10526	0.07407	0.16000	0.05085	0.02439	0.14458	0.07059	0.09079
Carreteras	0.09662	0.10526	0.03704	0.08000	0.06780	0.09756	0.14458	0.07059	0.08743
Geología	0.14493	0.21053	0.29630	0.24000	0.20339	0.19512	0.21687	0.28235	0.22369
Edafología	0.05797	0.05263	0.14815	0.04000	0.05085	0.04878	0.02410	0.03529	0.05722



Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas	Promedio (peso específico)
Ríos	0.09662	0.10526	0.03704	0.04000	0.06780	0.14634	0.07229	0.07059	0.07949
Fallas	0.14493	0.15789	0.14815	0.16000	0.10169	0.19512	0.14458	0.14118	0.14919
									1.000

Tabla 73. Matrices para el cálculo de CI.

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (Peso específico)
Pendiente	1	2	2	4	3	5	6	2	0.2696
Uso de suelo	1/2	1	3	4	4	3	4	2	0.2235
Caminos	1/2	1/3	1	1	3	3	4	3	0.1446
Carreteras	1/4	1/4	1	1	2	2	3	1	0.0970
Geología	1/3	1/4	1/3	1/2	1	1	3	4	0.0908
Edafología	1/5	1/3	1/3	1/2	1	1	1	2	0.0622
Ríos	1/6	1/4	1/4	1/3	1/3	1	1	2	0.0503
Fallas	1/2	1/2	1/3	1	1/4	1/2	1/2	1	0.0621
Suma	3.45000	4.9166	8.25000	12.3333	14.5833	16.5000	22.5000	17.0000	

Tabla 74. Resultados de la multiplicación de las matrices. comparación de la importancia relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos y peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos.

Parámetro	Pendiente	Topoformas	Geología	Fallas	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Carreteras
Pendiente	0.270	0.135	0.135	0.068	0.090	0.054	0.045	0.135
Topoformas	0.449	0.224	0.075	0.056	0.056	0.075	0.056	0.112
Geología	0.288	0.431	0.144	0.144	0.048	0.048	0.036	0.048
Fallas	0.416	0.416	0.104	0.104	0.052	0.052	0.035	0.052
Edafología	0.268	0.357	0.268	0.179	0.089	0.089	0.030	0.022
Uso de suelo	0.308	0.185	0.185	0.123	0.062	0.062	0.062	0.031



Parámetro	Pendiente	Topoformas	Geología	Fallas	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Carreteras
Ríos	0.297	0.198	0.198	0.149	0.149	0.050	0.050	0.025
Carreteras	0.114	0.114	0.170	7.442	0.227	0.114	0.114	0.057
Suma	2.410	2.061	1.280	8.265	0.773	0.543	0.426	0.482

Posteriormente, se divide la suma de valores de cada parámetro entre su peso específico.

Tabla 75. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices

Parámetro	Peso Específico (A)	Suma de valores de multiplicación entre matrices (B)	Resultado de (B/A)
Pendiente	0.2705	2.4101	8.9098
Topoformas	0.2244	2.0612	9.1854
Geología	0.1438	1.2796	8.8985
Fallas	0.1040	8.2647	79.4683
Edafología	0.0894	0.7732	8.6488
Uso de suelo	0.0616	0.5430	8.8149
Ríos	0.0496	0.4264	8.5968
Carreteras	0.0568	0.4821	8.4877
Promedio			17.6263

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

$$CI = (\lambda \max - n) / (n - 1) \quad (IC = (17.6263 - 8) / (8 - 1))$$

Cuyo resultado fue **1.3751799**

Posteriormente, a partir de la siguiente tabla se obtuvo el valor de RI

Tabla 76. Índice aleatorio (RI) estandarizado

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de CI (Índice de consistencia) y de RI (Índice aleatorio), es posible calcular la Razón de Consistencia (CR):



CR= CI/RI CR = 1. 3751799/ 1.41 **CR= 0.9753049**

Para asegurar que el valor de la Razón de Consistencia es aceptable, se considera la siguiente tabla:

Tabla 77. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

Tamaño de la matriz	Radio de Consistencia
3	≤ 5% (0.5)
4	≤ 9% (0.9)
5 o mayor	≤ 10% (.10)

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a 0.10, por lo que se puede afirmar que existe la consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a caída de detritos.

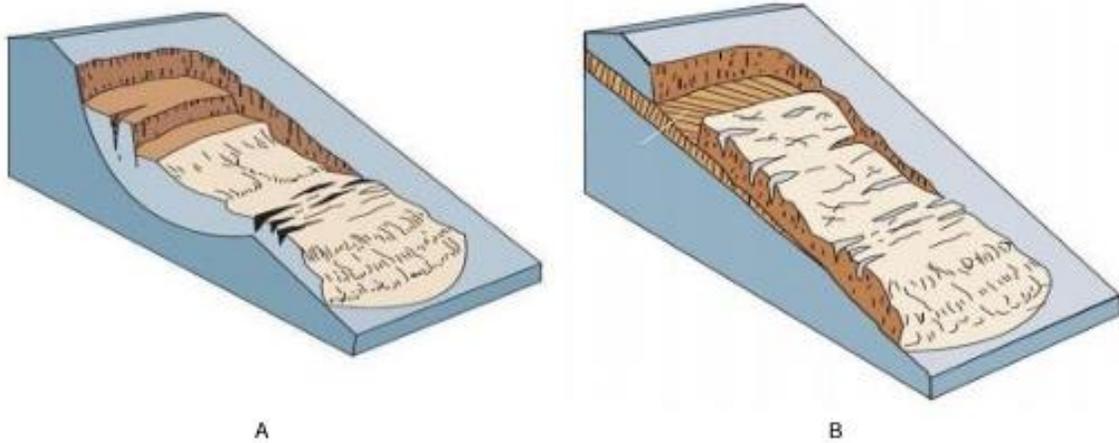
V.1.1.1. Susceptibilidad por deslizamientos

Los deslizamientos, también conocidos como procesos de inestabilidad de laderas, son movimientos relativamente rápidos del talud, en los cuales, la masa de la roca se mueve a través de una o más superficies bien definidas y que definen la geometría del desplazamiento. Existen los siguientes tipos y subtipos:

- a. **Deslizamiento rotacional:** la falla se presenta por corte a través de una superficie de falla curva. Se puede presentar ya sea en rocas con fracturamiento denso y aleatorio, o bien con aquellas rocas que pueden presentar fisionomía muy alterada.
- b. **Deslizamiento traslacional:** la falla se presenta por corte a través de una superficie relativamente plana. Por los rasgos estructurales que afectan a las rocas, conviene hacer una subclasificación de este tipo de deslizamiento:
 - i. *Deslizamiento plano de roca:* son movimientos traslacionales de masas monolíticas de roca que se presentan en superficies planas formadas por discontinuidades que pueden estar bien rellenas de material arcilloso.
 - ii. *Deslizamiento en cuña:* se refiere a la falla que se presenta en masas rocosas en las cuales el deslizamiento se desarrolla sobre la línea de intersección de 2 continuidades planas.



Imagen 4. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B).



En el municipio de Asunción Ocotlán se encontraron dos tipos de susceptibilidad por deslizamientos, el primer tipo categorizado como “Baja” ocupa 21.58% del territorio y el segundo corresponde a “Muy baja” y representa el 78.42% de la superficie del territorio.

Tabla 78. Susceptibilidad por deslizamiento

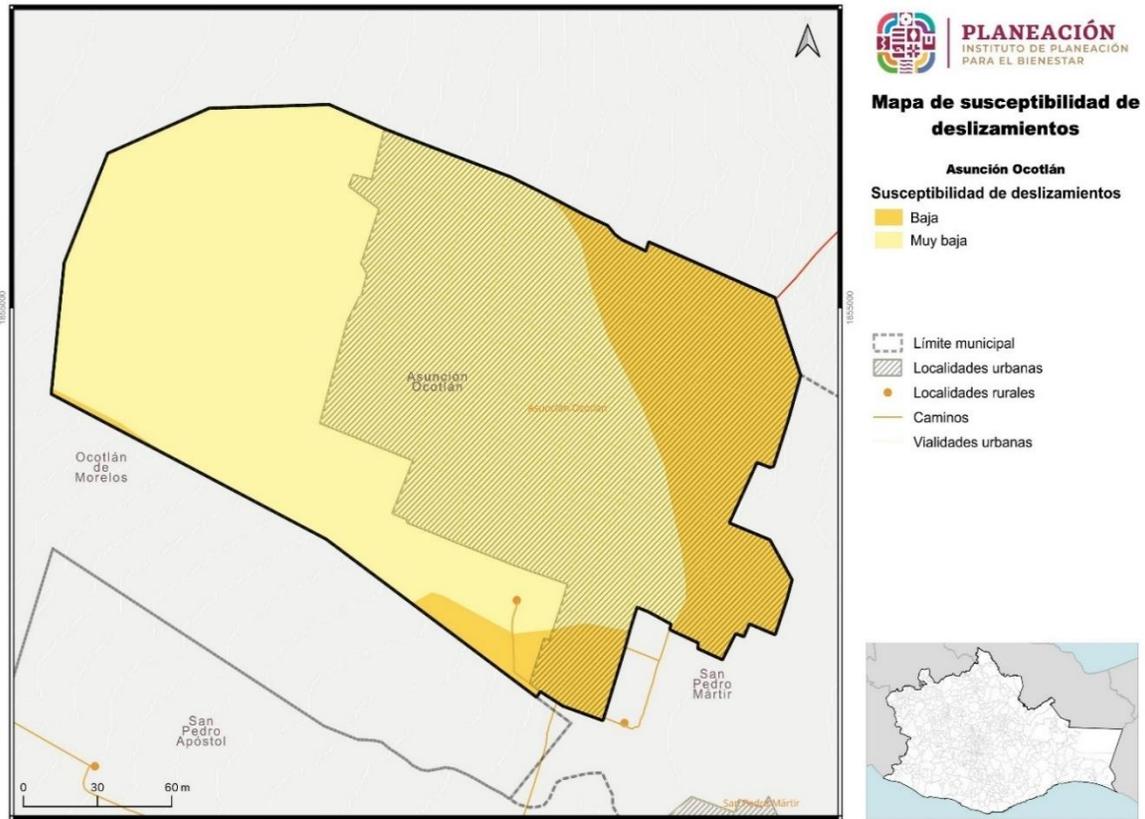
Deslizamientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	97.49	21.58
Muy baja	354.36	78.42

Fuente: CentroGeo, 2024

El primer tipo de susceptibilidad “Baja” ocupa una superficie de 97.49 ha. del territorio municipal y el segundo tipo de susceptibilidad “Muy baja” ocupa el 354.36 ha de la superficie total. La primera se localiza al este, noreste y sureste del municipio y la segunda se localizan en el centro, norte, sureste y oeste del municipio.



Mapa 32. Mapa de susceptibilidad por deslizamientos.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.2 Peligro por Deslizamientos, periodo de retorno de 5 años

Considerando un periodo de retorno de cinco años, el 62.58% del territorio de Asunción Ocotlán presenta un peligro “Bajo” por deslizamientos y el 37.42% restante presenta un peligro “Muy Bajo”.

Tabla 79. Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 5 años.

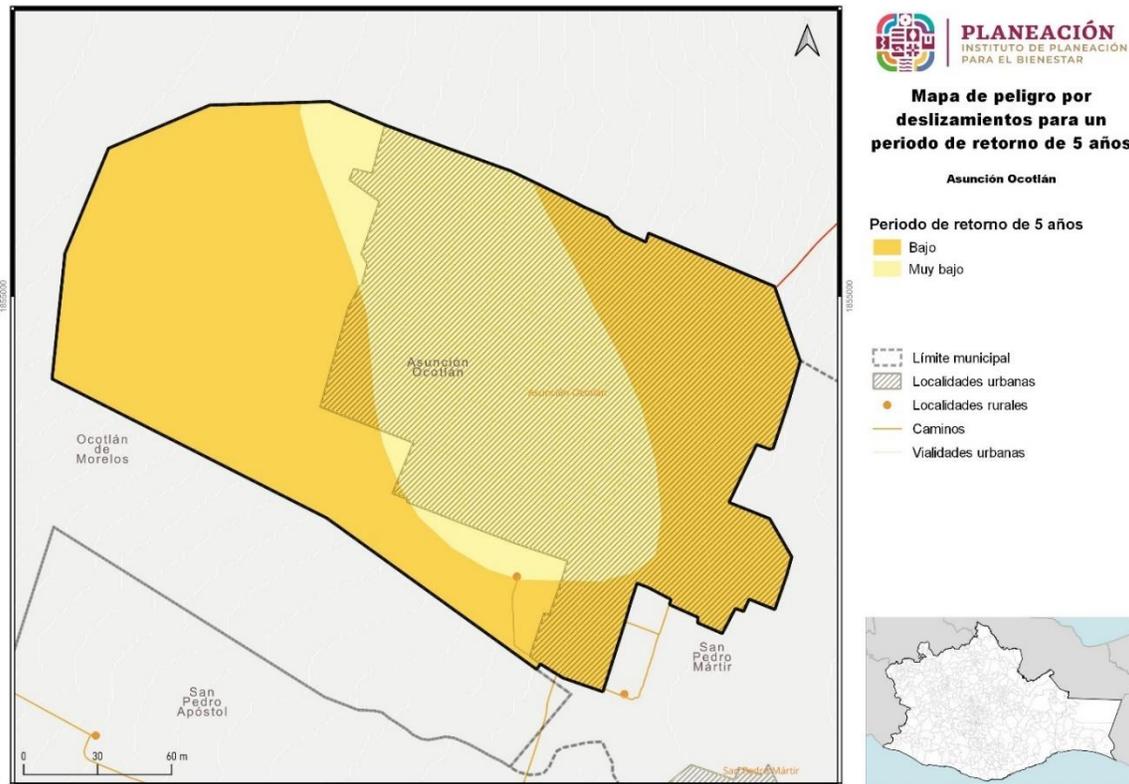
Deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	282.95	62.58
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	169.2	37.42

Fuente: CentroGeo, 2024



Durante el periodo de retorno de cinco años, el análisis indica que 282.95 ha del municipio de Asunción Ocotlán presentaran un peligro “Bajo” por deslizamientos y las 169.2 ha restantes presentarán un peligro “Muy Bajo”.

Mapa 33. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 5 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Durante el periodo de retorno de cinco años, 282.95 ha del municipio de Asunción Ocotlán presentan una probabilidad de peligro por deslizamientos “Bajo” en todo el territorio a excepción de la zona centro y zona norte del territorio. El resto, 169.2 ha de la categoría de peligro “Bajo” se extiende al este, oeste y una pequeña porción al sureste del del territorio.

V.1.1.3 Peligro por Deslizamientos periodo de retorno de 10 años

Considerando un periodo de retorno de 10 años, el 69.38% del territorio de Asunción Ocotlán presenta un peligro “Bajo” por deslizamientos y el 30.62% restante presenta un peligro “Muy Bajo”.



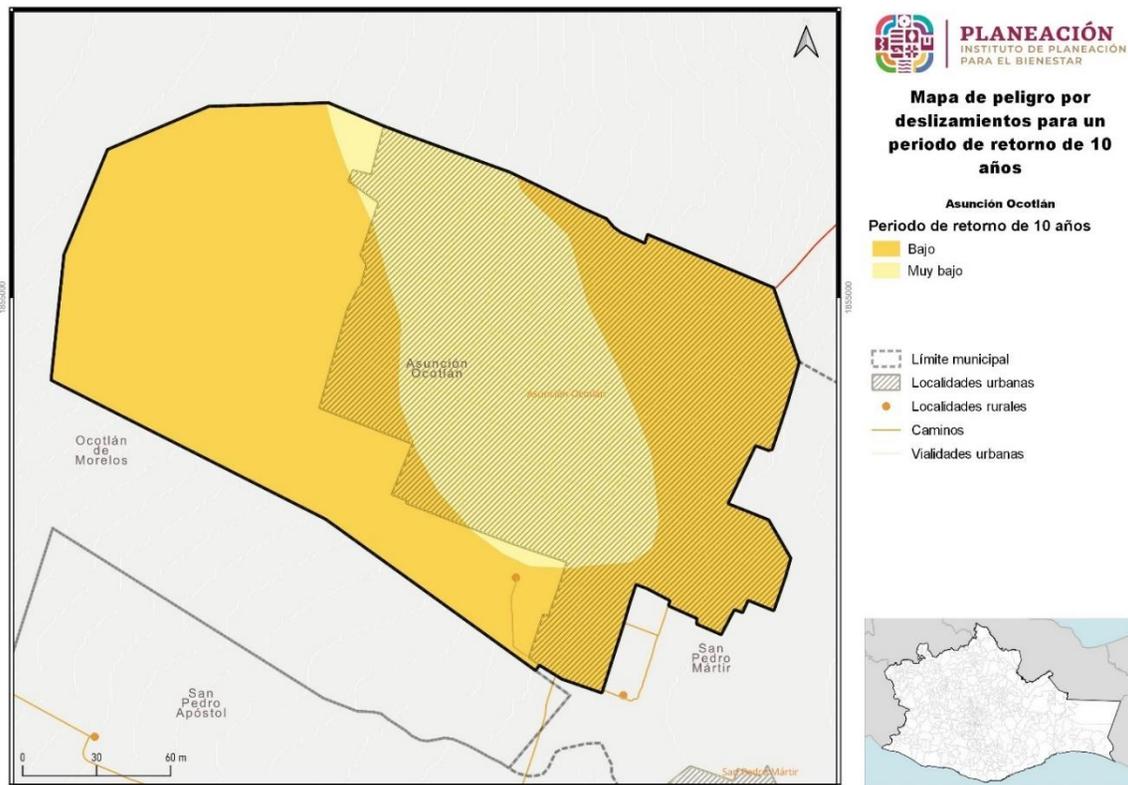
Tabla 80. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años.

Deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	313.69	69.38
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	138.46	30.62

Fuente: CentroGeo, 2024

Durante el periodo de retorno de 10 años, las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una probabilidad de peligro por deslizamientos “Bajo” se extienden en todo el territorio a excepción de la zona centro y zona norte del territorio y abarcan 313.69 ha. La categoría de peligro “Bajo” se extiende al este, oeste y una pequeña porción al sureste del del territorio abarcando 138.46 ha.

Mapa 34. Peligro por deslizamientos para un periodo de retorno 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.1.4 Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 20 años

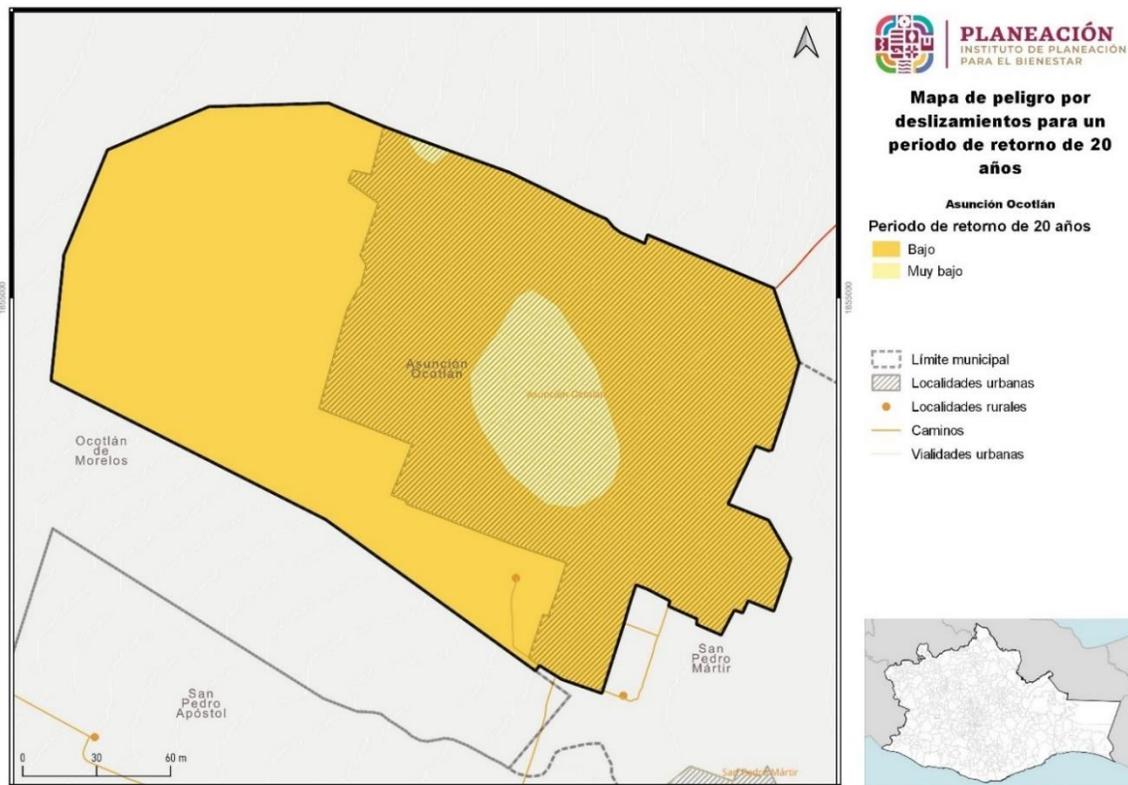
Considerando un periodo de retorno de 20 años, el 91.98% del territorio de Asunción Ocotlán presenta un peligro “Bajo” por deslizamientos y el 8.02% restante presenta un peligro “Muy Bajo”.

Tabla 81. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 20 años.

Deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	415.86	91.98
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	36.28	8.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 35. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Durante el periodo de retorno de 20 años, las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una probabilidad de peligro por deslizamientos “Bajo” se extienden en todo el territorio a excepción de la zona centro y abarcan 415.86 ha. La



categoría de peligro “Muy baja” se extiende en todo el territorio a excepción de la zona centro y abarca 36.28 ha.

V.1.1.5 Peligro por Deslizamientos, periodo de retorno de 50 años

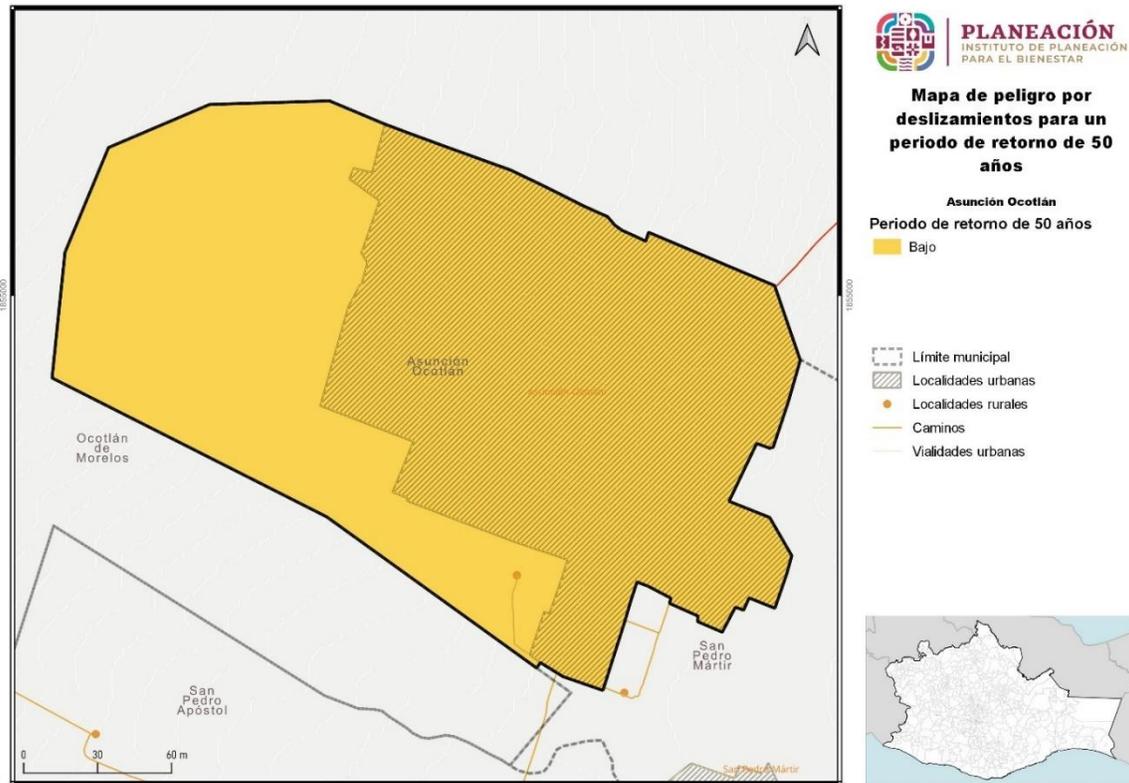
Considerando un periodo de retorno de 50 años, el 100% del territorio de Asunción Ocotlán presenta un peligro “Bajo” por deslizamientos.

Tabla 82. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 50 años.

Deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja en un período de retorno de lluvias de 50 años	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 36. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 50 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Durante el periodo de retorno de 50 años, las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una probabilidad de peligro por deslizamientos “Bajo” se extienden en todo el territorio (452.15 ha).



Por las características del relieve, que en su mayoría corresponde a superficies planas y en menor medida con pendientes poco pronunciadas, el municipio de Asunción Ocotlán presenta una probabilidad de peligro por deslizamiento de “Bajo” a “Muy Bajo”.

Imagen 5. Relieve compuesto por planicies en el municipio de Asunción Ocotlán.



V.1.1.6 Susceptibilidad por derrumbes y caídos

Los derrumbes son técnicamente conocidos por dos procesos llamados volteos y derrumbes, los cuales se explican brevemente a continuación:

Volteos. Este tipo de falla ocurre cuando la resultante de las fuerzas aplicadas a un bloque cae fuera del tercio medio en la base de este. El giro o volteo se produce alrededor de un punto de pivote. Este tipo de falla es común en masas rocosas con discontinuidades casi verticales.

- Volteo con flexión: Se presenta cuando un sistema de discontinuidades orientado subverticalmente y con echado en contra del talud, delimita capas o columnas semicontinuas, donde la fuerza del peso induce un momento y los bloques tienden a flexionarse. Este mecanismo de falla puede ser inducido por erosión o excavaciones y alteraciones en la geometría del pie de un talud.



- Volteo de Bloques: Este mecanismo de falla ocurre cuando se trata de bloques singulares que son divididos por discontinuidades muy espaciadas y con gran apertura.

Caídos: son movimientos que se refieren al descenso rápido y libre de bloques de roca con tamaños y geometría variable, con fuerte pendiente de acantilados y son fuertemente influenciados por factores como la gravedad, la erosión y el agua. El movimiento puede incluir deslizamiento, rodamiento, rebotes y caída libre. La separación y generación de bloques se produce a lo largo de una serie de discontinuidades.

- Caída Primaria o desprendimiento: Involucra material fresco que se ha separado del talud.
- Caída Secundaria o rodamiento: Involucra material disgregado que ha quedado como un residuo del primario; es decir, material que se volverá a mover para depositarse en otros sitios.

Movimientos Complejos: se refiere a la combinación de dos o más mecanismos de falla, identificados a lo largo del frente de un talud.

Imagen 6. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B).

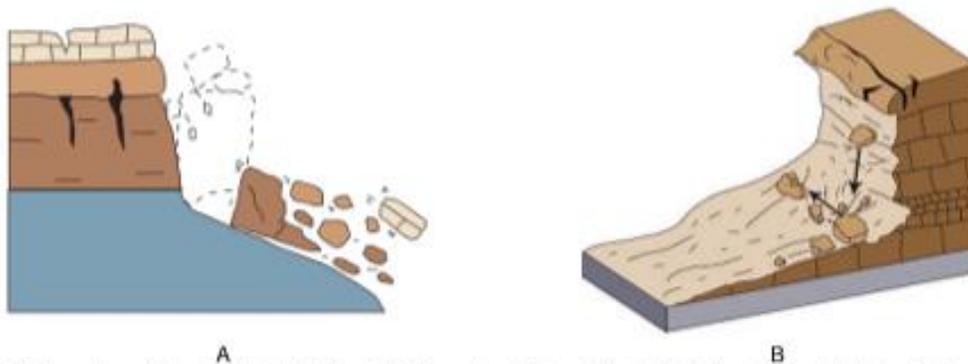


Figura 5.24 Mecanismo Potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla Caída o desprendimiento (B). Fuente: USGS

Considerando la información de susceptibilidad por derrumbes en el municipio de Asunción Ocotlán, el 100% del territorio municipal está categorizado con una susceptibilidad “Baja”.



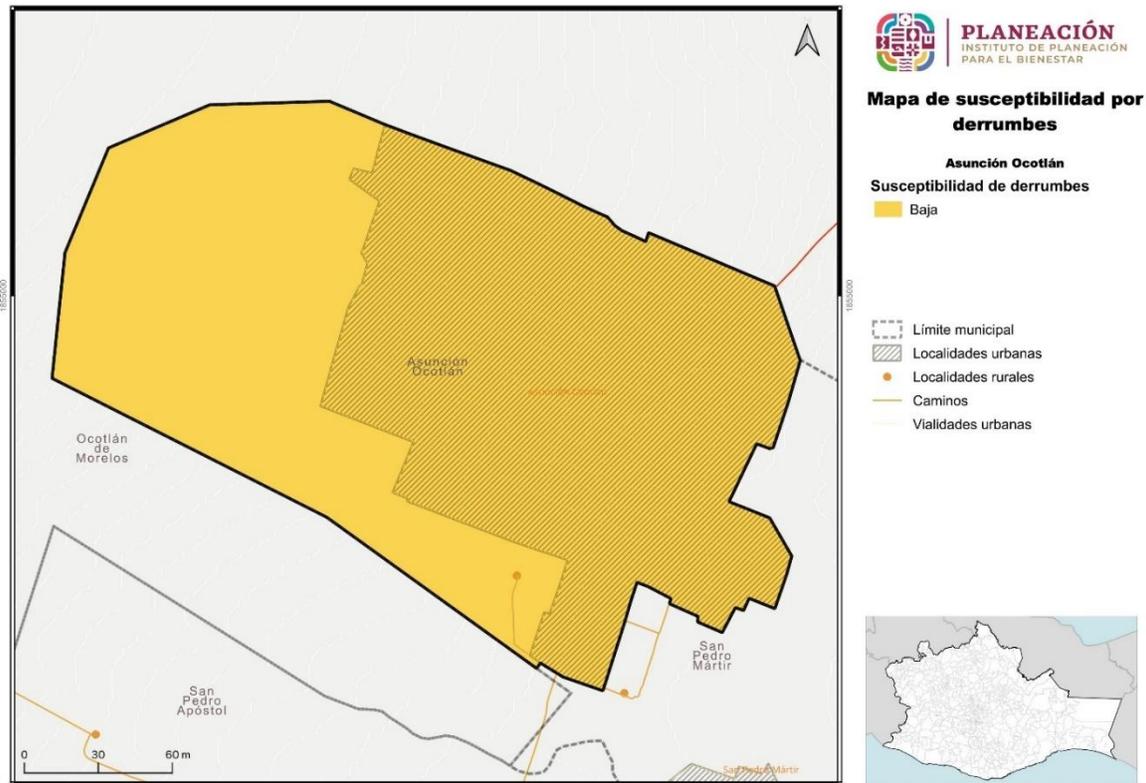
Tabla 83. Susceptibilidad por derrumbes

Derrumbes	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una susceptibilidad “Baja” por derrumbes se extienden en todo el territorio (451.85 ha).

Mapa 37. Susceptibilidad por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.1.7 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 5 años

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 5 años observamos que se presentará en el 100% del territorio será “Bajo”.

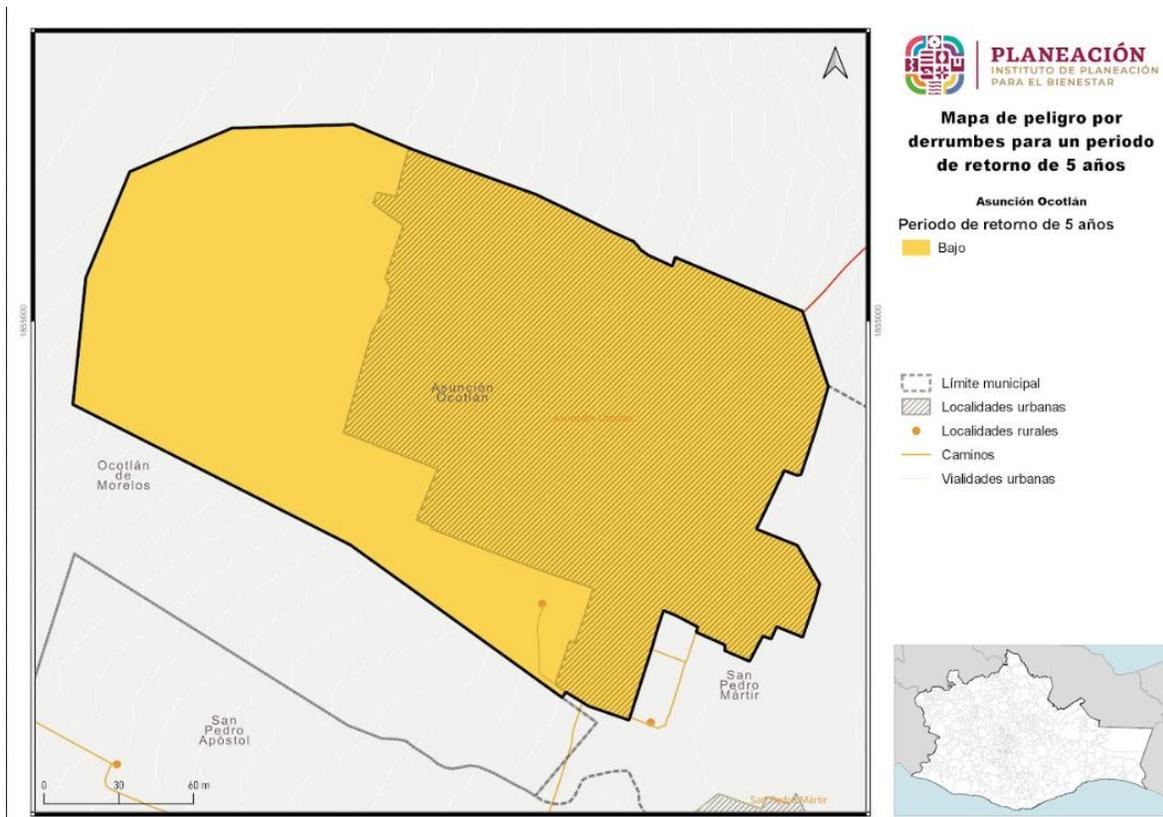
Tabla 84. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 5 años

Peligro por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Bajo”, se registrará en 452.15 hectáreas del territorio municipal.

Mapa 38. Susceptibilidad por derrumbes periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.1.8 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 10 años

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 10 años observamos que se presentará en el 100% del territorio será “Bajo”.

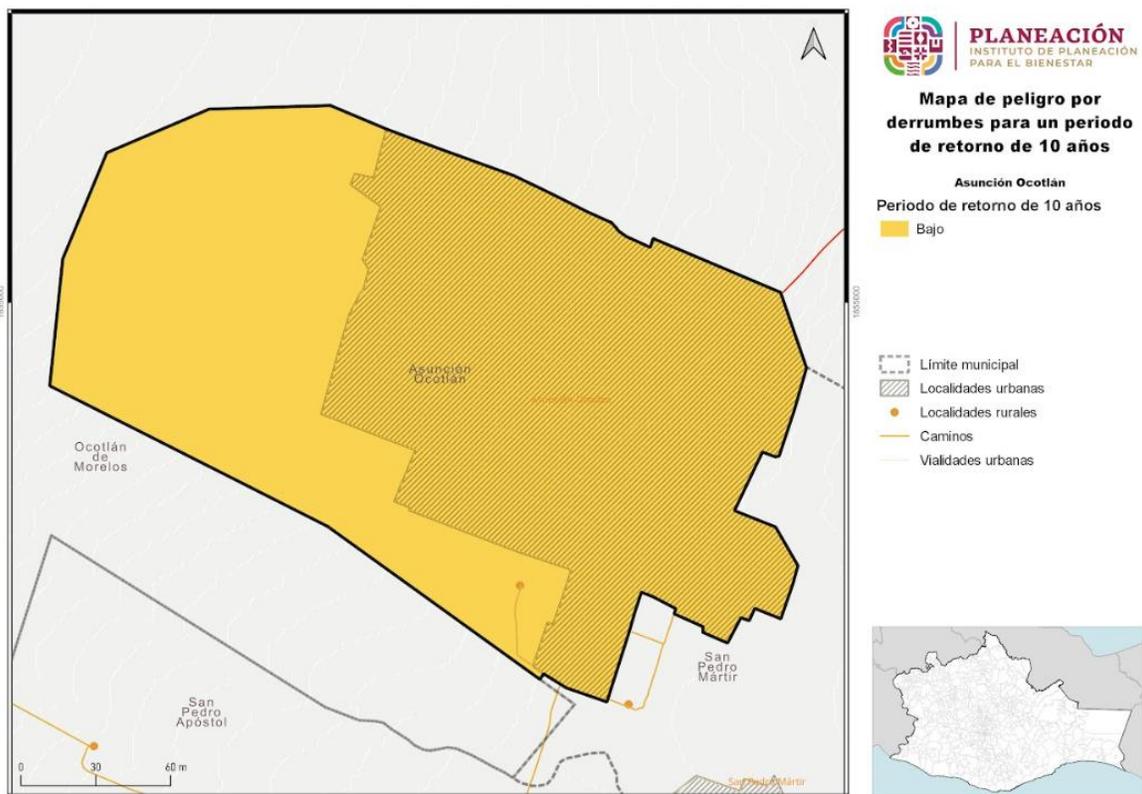
Tabla 85. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años

Peligro por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un periodo de retorno de lluvias de 10 años	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Bajo”, se registrará en 452.15 hectáreas del territorio municipal.

Mapa 39. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.1.9 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 20 años

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 10 años observamos que se presentará en el 100% del territorio será “Bajo”.

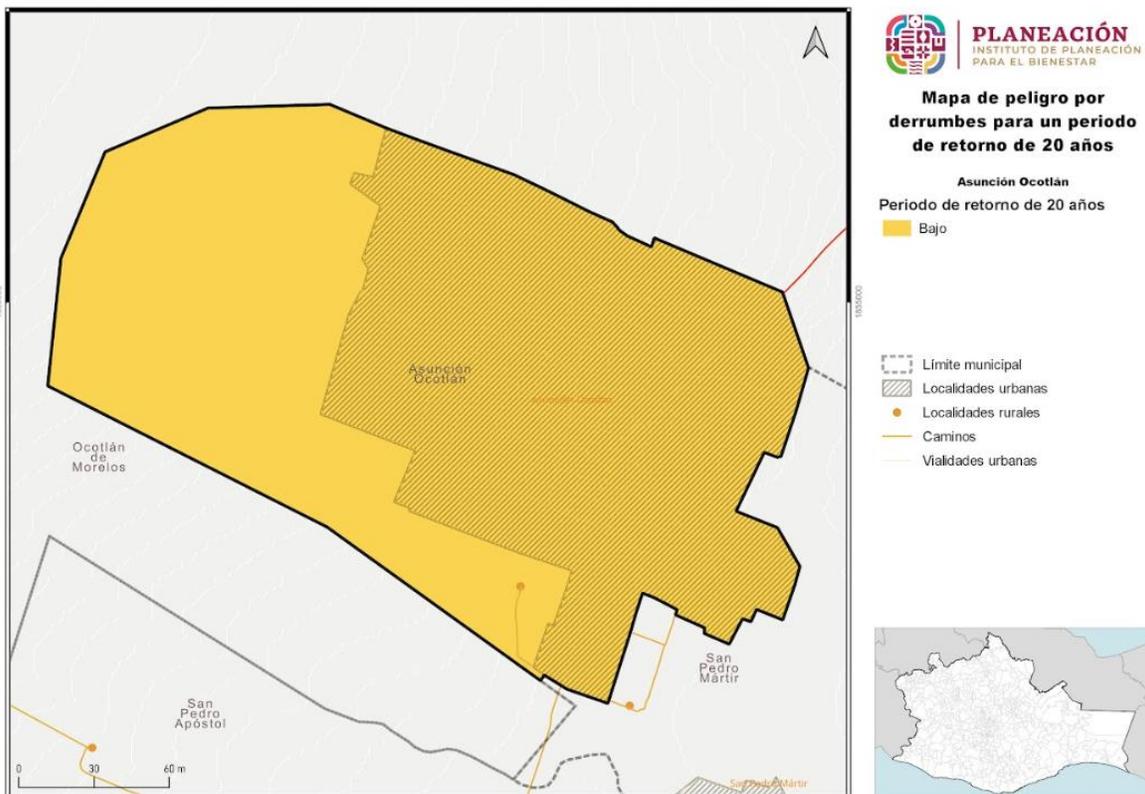
Tabla 86. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años

Peligro por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Bajo”, se registrará en 452.15 hectáreas del territorio municipal.

Mapa 40. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años



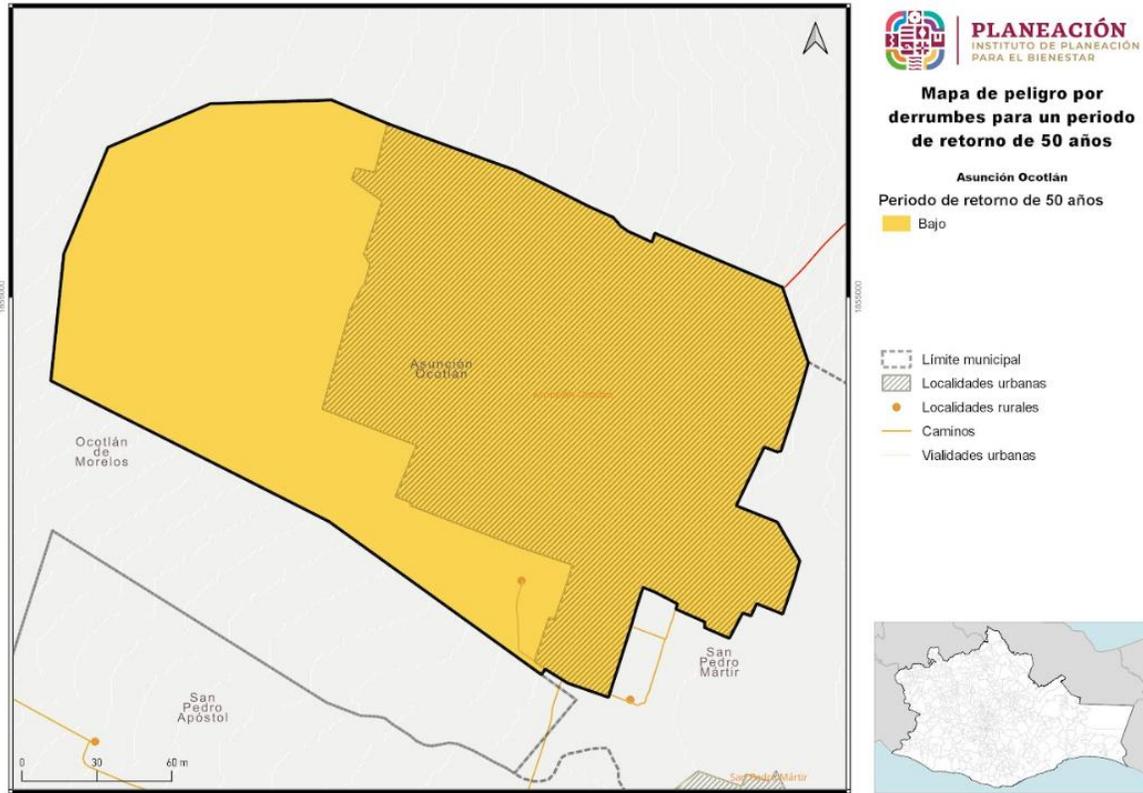
Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.1.10 Peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 50 años

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 10 años observamos que se presentará en el 100% del territorio será “Bajo”.

Mapa 41. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

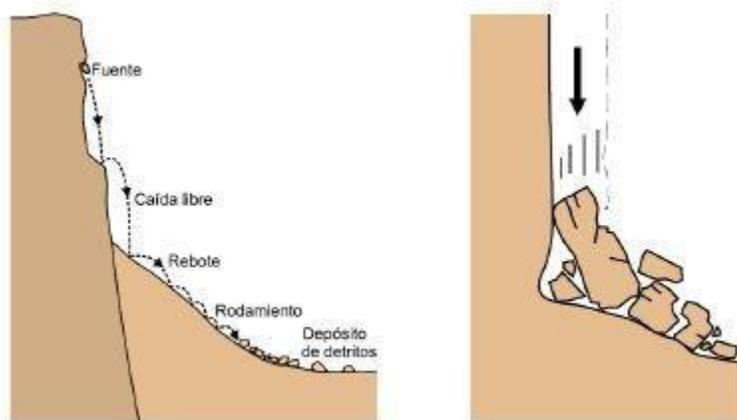
En este aspecto se observa que es constantemente el hectareaje dentro de la categoría de peligro “Bajo” en el municipio se puede presentar pocos casos de derrumbes.



V.1.1.11 Susceptibilidad por caída de detritos

Los detritos son material suelto o sedimento de rocas, producto de la erosión, el transporte, la meteorización química y física, y de los procesos geológicos externos. Todas las caídas se inician con un desprendimiento de suelo o roca de una ladera muy inclinada, a lo largo de una superficie en la que poco o ningún desplazamiento cortante se desarrolla. El material desciende en caída libre, saltando o rodando (Cruden & Varnes, 1996).

Imagen 7. Ejemplificación de la caída de detritos



El desprendimiento y caída de detritos puede afectar severamente a las personas que circulan en caminos con laderas de las que se pueda desprender este tipo de material, llegando a poder causar lesiones graves o hasta la pérdida de vidas humanas.

La susceptibilidad por caída de detritos en el municipio de Asunción Ocotlán, se identifica una susceptibilidad “Muy baja”.

Tabla 87. Susceptibilidad por caída de detritos

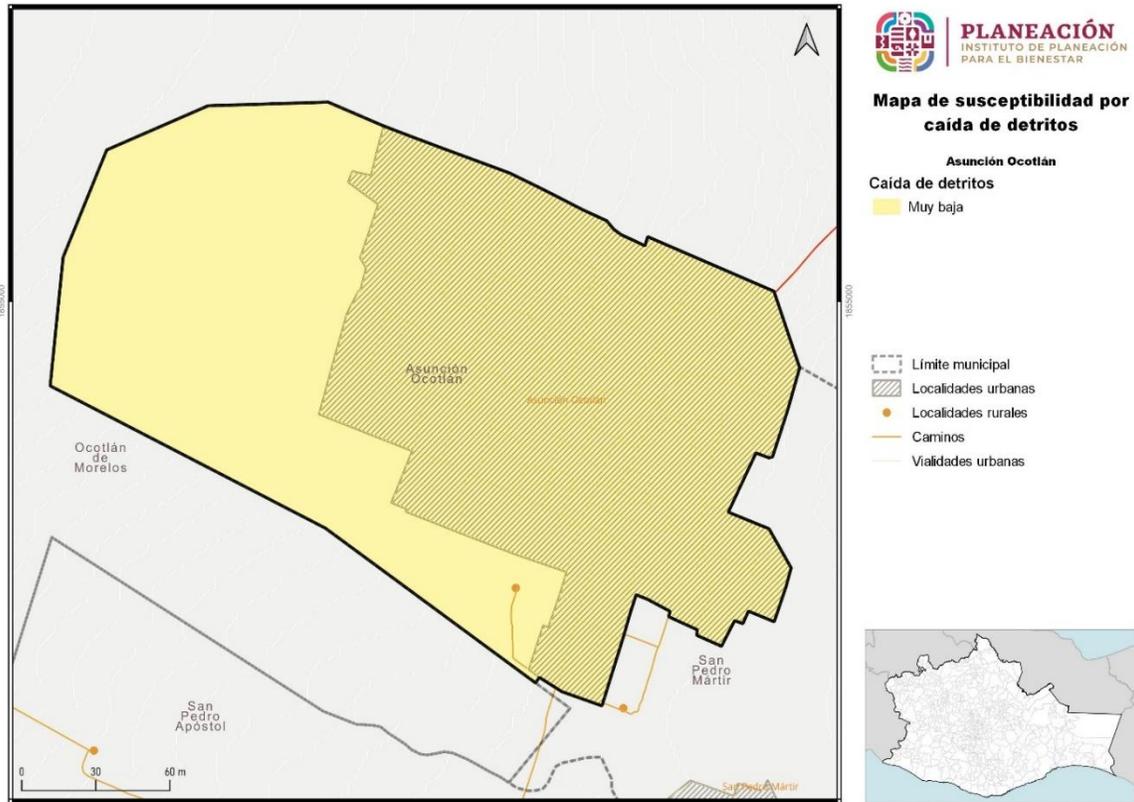
Caida de dentritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una susceptibilidad “Muy baja” por caída de detritos se extienden en todo el territorio (452.15 ha).



Mapa 42. Susceptibilidad por caída de detritos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Por las características del relieve el municipio de Asunción Ocotlán con pendientes suavizadas, y la ausencia de masas rocosas o bloques, este presenta una susceptibilidad por derrumbes “Baja” y caída de detritos “Muy Baja”.



Imagen 8. Relieve del municipio de Asunción Ocotlán, vista oeste.

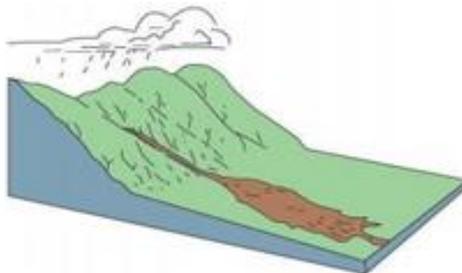


V.1.1.12 Susceptibilidad por flujos

Los flujos son movimientos de detritos bajo las siguientes características

- Flujos de detritos. Son movimientos de detritos húmedos y/o secos, con alto grado de saturación, que presentan un dinamismo de rápido a muy rápido. Esta forma destructiva de falla de talud está asociada a zonas de montañas donde una precipitación puede movilizar los detritos del manto e incorporarlos a un proceso de flujo. El material involucrado puede ser detritos de roca alterada o acumulaciones de material de escombros y/o material retrabajado.
- Avalancha. Son flujos extremadamente rápidos de detritos secos. Algunos deslizamientos o caídas de roca de gran magnitud se pueden convertir en avalanchas.

Imagen 9. Mecanismo potencial de Flujos





El municipio de Asunción Ocotlán presenta una susceptibilidad “Muy baja” por flujos de movimiento de detritos en el 100% del territorio.

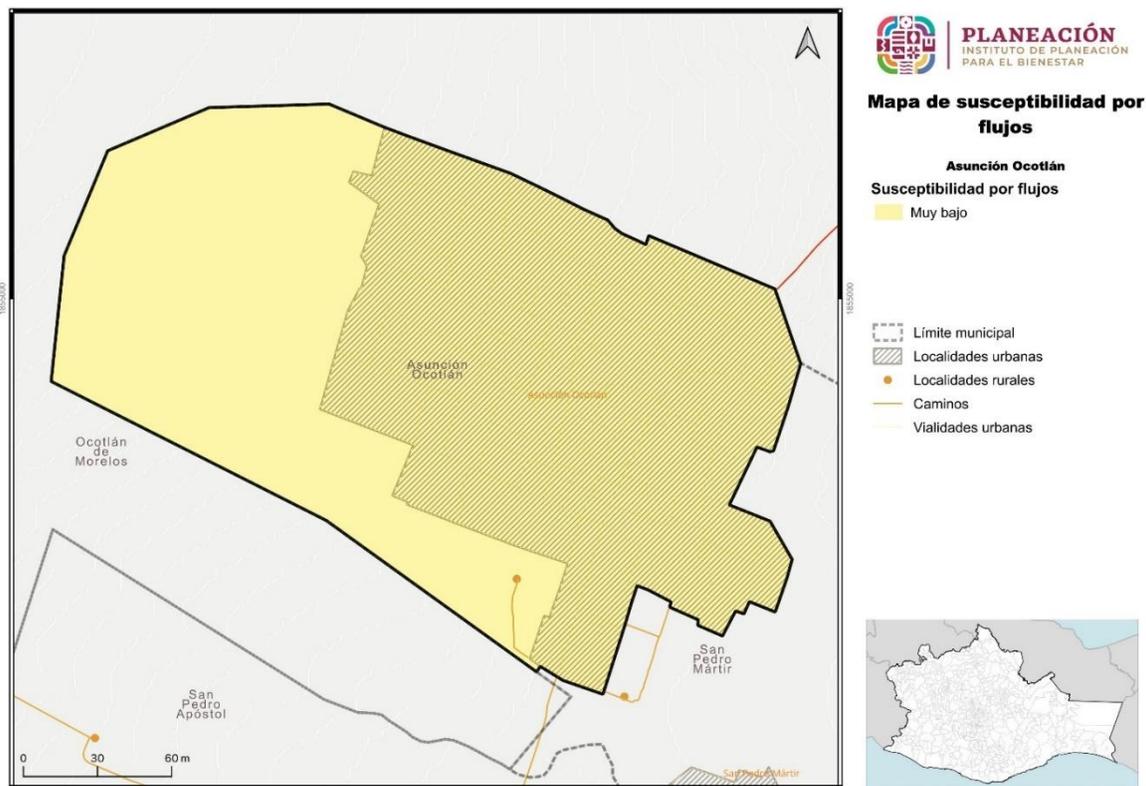
Tabla 88. Susceptibilidad por flujos

Flujos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una susceptibilidad “Muy baja” por flujos de movimiento de detritos se extienden en todo el territorio (451.85).

Mapa 43. Susceptibilidad por flujos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.1.13 Peligro por flujos para un periodo de retorno de 5 años

Para un periodo de retorno de 5 años, para flujos, el municipio presentará un peligro “Muy Bajo” en el 100% del territorio.

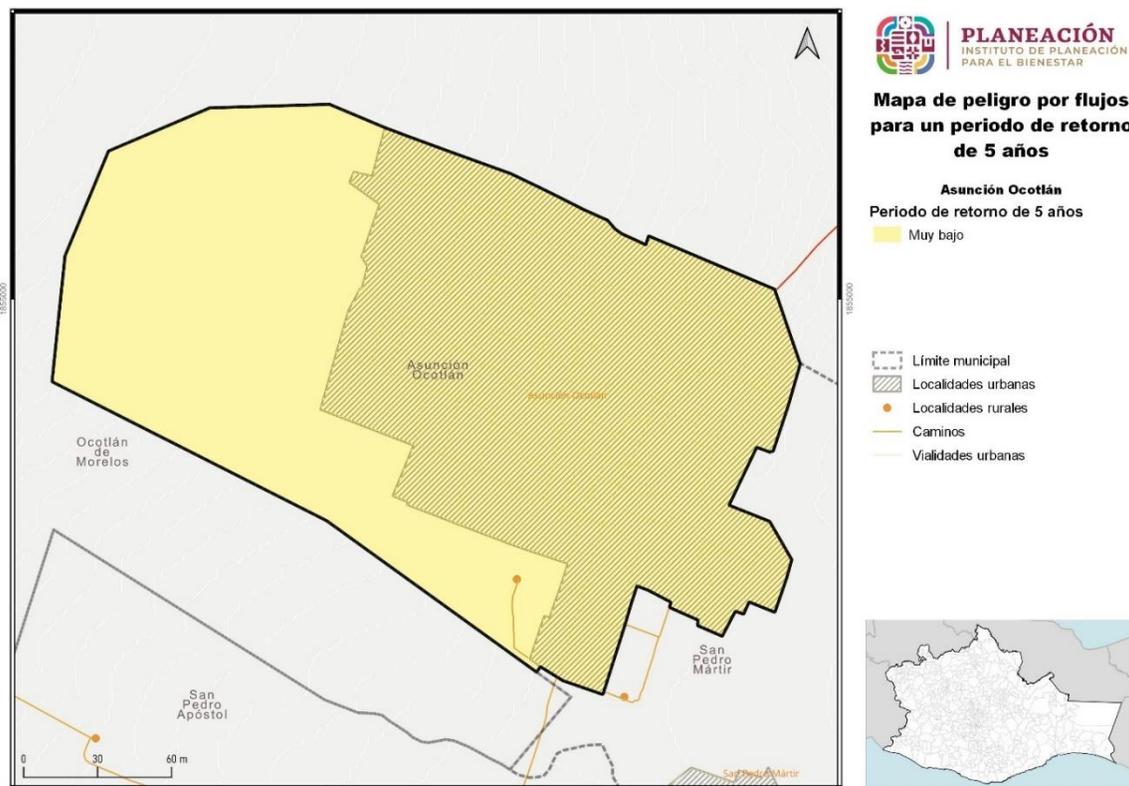
Tabla 89. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años

Flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Durante el periodo de retorno de 5 años, las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una probabilidad de peligro por flujos “Muy Bajo” se extienden en todo el territorio (452.15 ha).

Mapa 44. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.1.14 Peligro por flujos para un periodo de retorno de 10 años

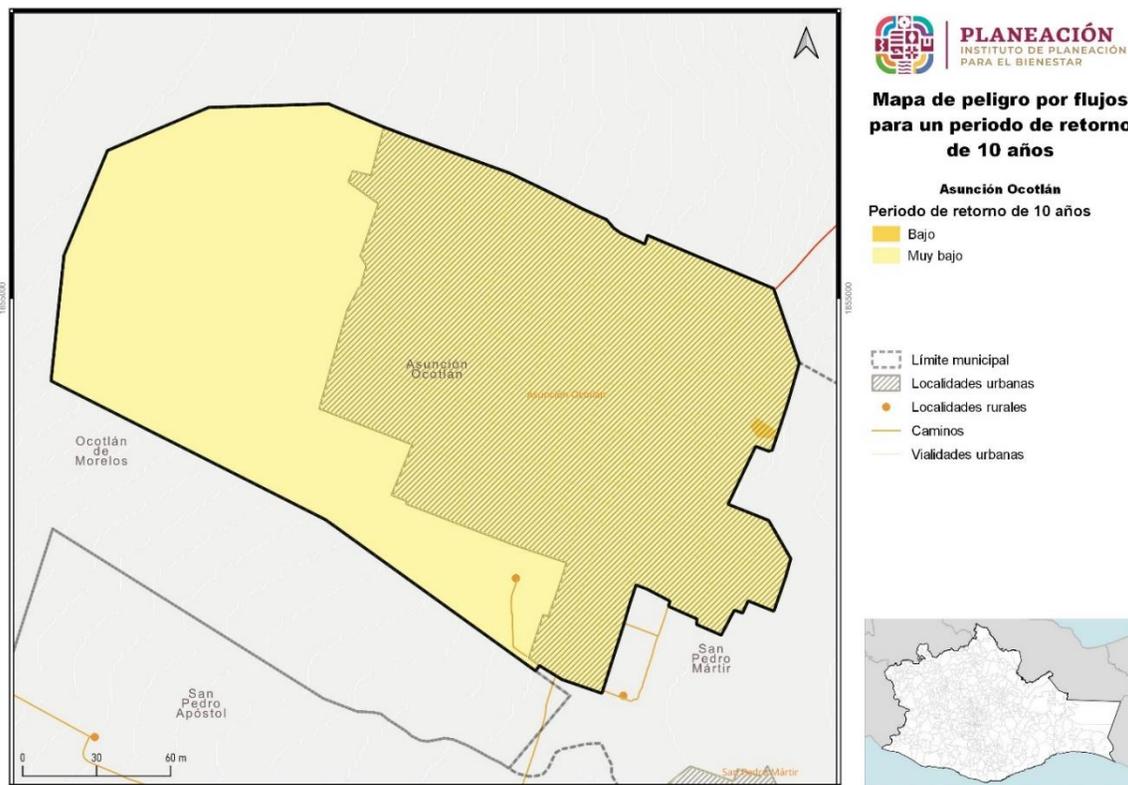
Para un periodo de retorno de 10 años, para flujos, en el municipio de Asunción Ocotlán se identificaron dos categorías de peligro: la primera “Bajo” ocupando un 0.13% de la superficie territorial, y la segunda “Muy Bajo” ocupando el 99.87% de la superficie territorial.

Tabla 90. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años

Flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	0.57	0.13
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	451.57	99.87

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 45. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años}



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el periodo de retorno de 10 años, en el municipio de Asunción Ocotlán la categoría de peligro “Bajo” se distribuye en una pequeña porción al este del



territorio (0.57 ha) y la categoría “Muy Baja” se distribuye en el resto del territorio (451.57 ha).

V.1.1.15 Peligro por flujos para un periodo de retorno de 20 años

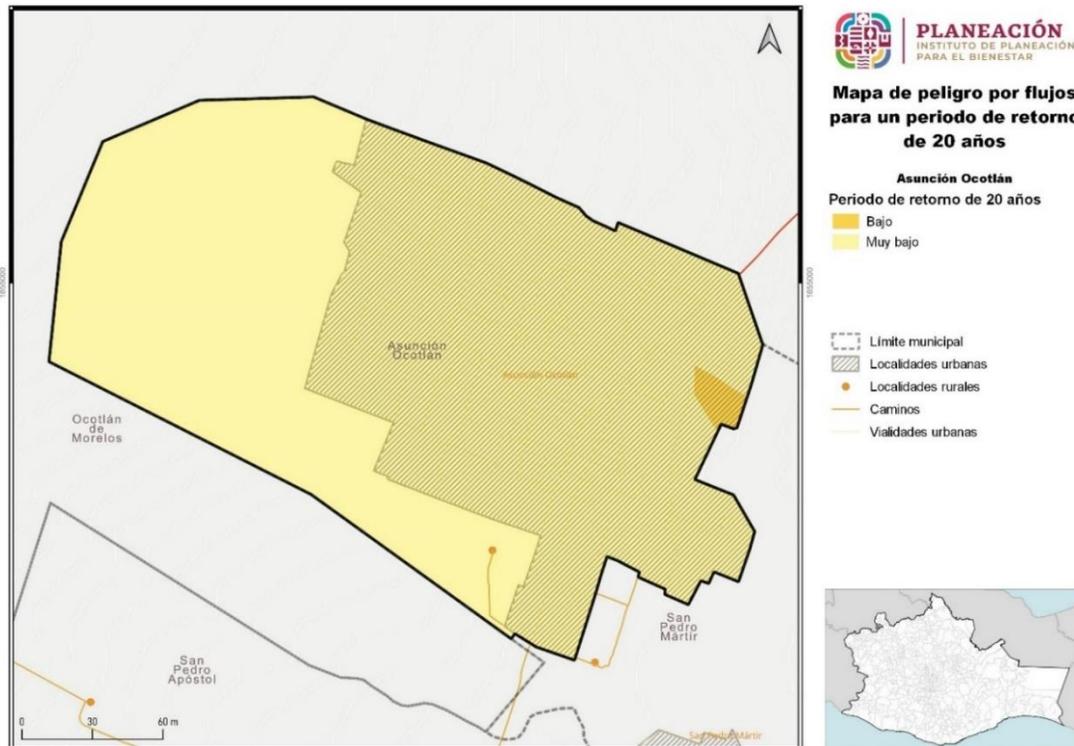
Para un periodo de retorno de 20 años, para flujos, en el municipio de Asunción Ocotlán se identificaron dos categorías de peligro: la primera de peligro “Bajo” ocupando un 0.8% de la superficie territorial, y la segunda de peligro “Muy Bajo” ocupando el 99.2% de la superficie territorial.

Tabla 91. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años

Flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	3.61	0.8
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	448.54	99.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 46. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024



Durante el periodo de retorno de 20 años, las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una probabilidad de peligro por flujos “Bajo” se extiende en una pequeña porción este del territorio (3.61 ha) y la categoría “Muy Baja” se distribuye en el resto del territorio (448.54 ha).

V.1.1.16 Peligro por flujos para un periodo de retorno de 50 años

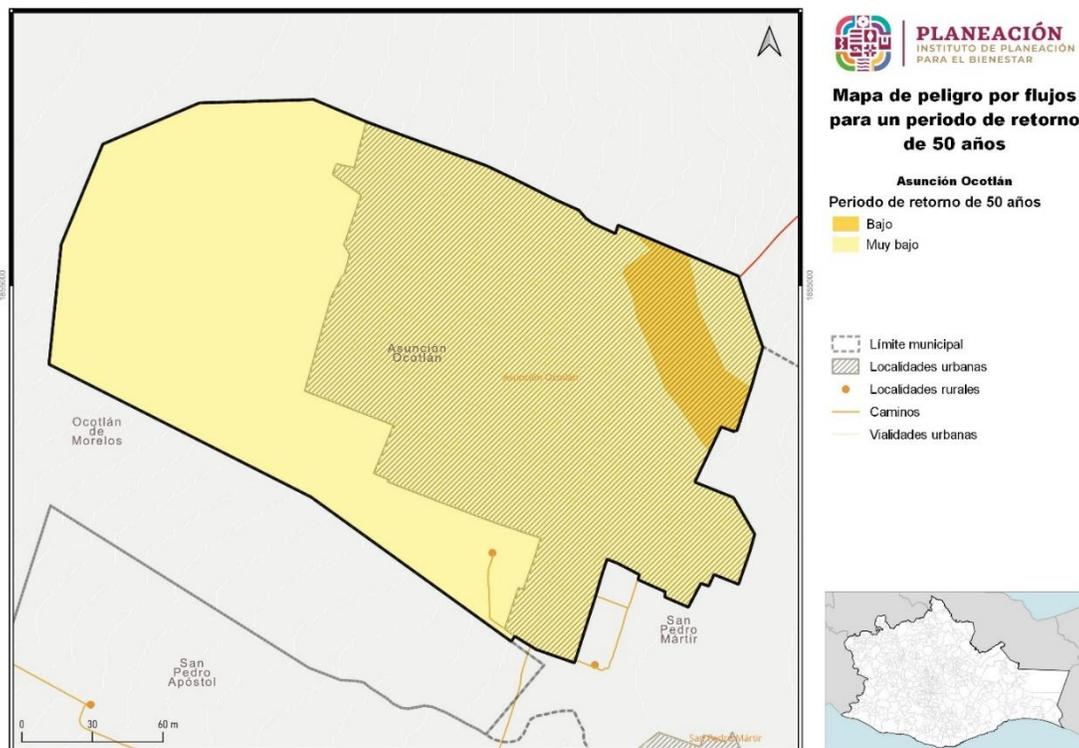
Para un periodo de retorno de 50 años, para flujos, en el municipio de Asunción Ocotlán se identificaron dos categorías de peligro: la primera “Bajo” ocupando un 4.94% de la superficie territorial, y la segunda “Muy Bajo” ocupando el 95.06% de la superficie territorial.

Tabla 92. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años

Flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	22.34	4.94
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	429.8	95.06

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 47. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024



Para el periodo de retorno de 50 años, en el municipio de Asunción Ocotlán presentan un peligro “Bajo” por flujos y presentan un peligro “Muy Bajo”.

Durante el periodo de retorno de 50 años, las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una probabilidad de peligro por flujos “Bajo” se extiende en una porción noreste del territorio (22.34 ha) y la categoría “Muy Baja” se distribuye en el resto del territorio (429.8 ha).

Imagen 10. Superficies con pendientes poco pronunciadas susceptibles a flujo de detritos en Asunción Ocotlán.



Durante los recorridos dentro del territorio municipal de Asunción Ocotlán, se pueden observar que, por las características del relieve, las planicies y pendientes poco pronunciadas se presenta un peligro “Bajo” y “Muy Bajo”. Hay poca presencia de rocas sueltas, de tamaño menor, en la parte noreste del territorio sin embargo no se ha presentado a la fecha ningún tipo de perturbación. Existen pequeños canales o surcos que orientan a los escurrimientos de agua, lo cual podría propiciar flujos de detritos bajo las condiciones adecuadas sobre todo en las partes de lomerío por lo cual será importante implementar algunas acciones de reforestación en estas zonas.



V.1.2 Sismo

Como se comentó anteriormente, de acuerdo con la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos de Fenómenos Geológicos (CENAPRED, CNCP, SSyPC, 2021), son los de mayor impacto en México: inestabilidad de laderas, sismos, volcanes.

De acuerdo con el CENAPRED, los sismos son las vibraciones de la tierra ocasionadas por la propagación en el interior o en la superficie de ésta, de varios tipos de ondas. Terremoto o temblor son sinónimos de la palabra sismo.

Los sismos ocurren porque la tierra está cubierta por una capa rocosa conocida como litosfera, con espesor hasta de 100 km, la cual está fragmentada en grandes porciones llamadas placas tectónicas. La movilidad de éstas ocasiona que, en los bordes, donde las placas hacen contacto, se generen esfuerzos de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto a la otra. Si dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de las rocas, o se vencen las fuerzas friccionantes, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada.

Para el caso del sismo, el fenómeno es impredecible y su impacto puede alcanzar altos niveles de daño, aun a distancias mucho mayores a las esperadas. El cálculo se presenta a través de un procedimiento sencillo para que en una localidad dada se defina el contexto general del peligro sísmico, aportando información para el tomador de decisiones a nivel de protección civil, así como para aquéllos que se encarguen de definir políticas de construcción local y disminución de la vulnerabilidad.

El sismo como fenómeno derivado de la dinámica interna de la Tierra que se ha presentado a lo largo de la historia geológica, no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, se presentan en regiones definidas por los límites de placas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas y mínimas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos (Centro Nacional de Prevención de Desastres 2004, 2006)

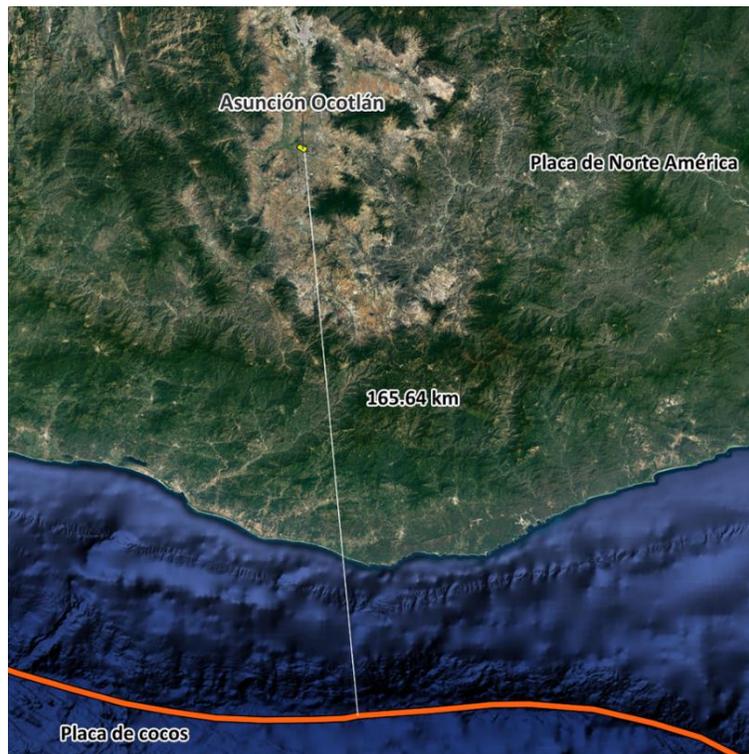
En el caso de la República Mexicana, ésta se localiza en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo representada por el Anillo de Fuego. De esta forma la alta sismicidad que afecta al país se origina en la fosa Mesoamericana en el límite de las Placas de Cocos y Rivera con Norteamérica, así como en el sistema de fallas de San Andrés en Baja California y Polochic- Motagua en Chiapas (Servicio Geológico Mexicano, 2017).



Acordé con lo anterior, la Comisión Federal de Electricidad (2015) realizó la regionalización sísmica de la República Mexicana, la cual, está dividida en cuatro zonas a partir de la consulta de diferentes catálogos de sismos del país 1) A (no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado eventos en los últimos 80 años) B y C (se registran sismos de forma poco frecuente) y D (se han reportado terremotos históricos y la ocurrencia de temblores es frecuente).

De acuerdo con la cartografía del Servicio Geológico Mexicano (SGM), el municipio de Asunción Ocotlán se encuentra a una distancia aproximada de 165.64 kilómetros de los límites de la placa de Cocos. Esta cercanía es una de las principales razones por la que el municipio está situado en una zona de alta actividad sísmica. La placa de Cocos es una de las más activas ya que interactúa constantemente con otras placas continentales, lo que contribuye a la frecuencia y magnitud de los sismos en la región.

Mapa 48. Distancia del municipio de Asunción Ocotlán a la Placa de Cocos (INEGI, 2020).

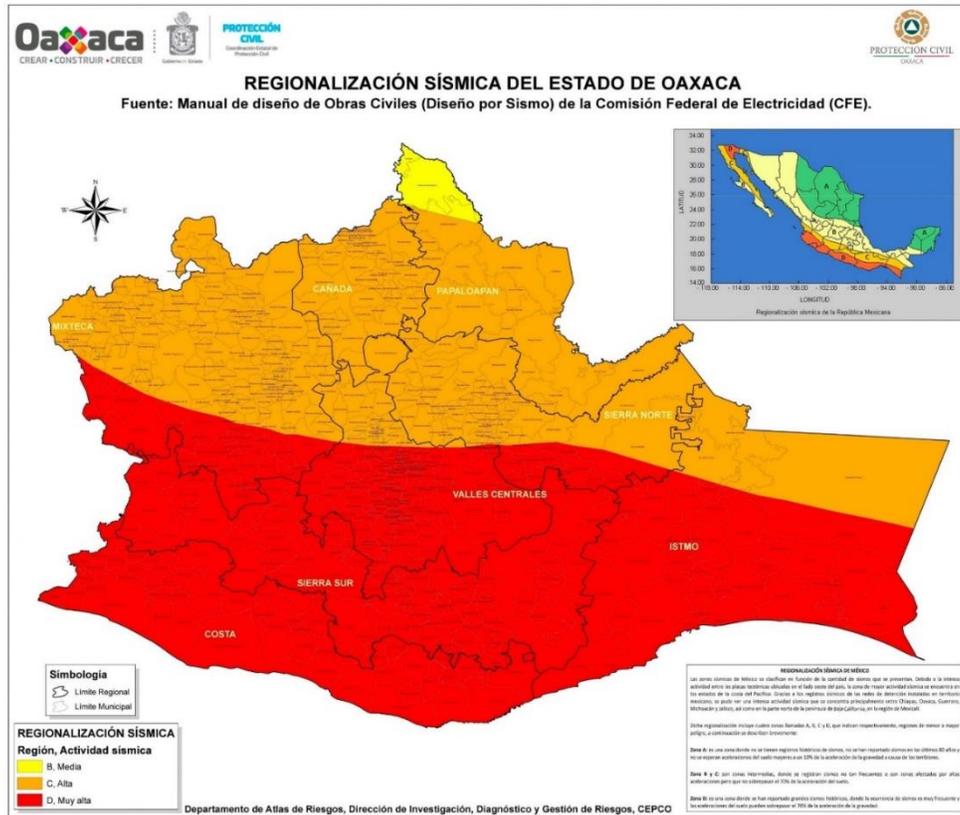


Acorde con lo anterior, la Comisión Federal de Electricidad (2015), realizó la regionalización sísmica de la República Mexicana, la cual está dividida en cuatro zonas, a partir de la consulta de diferentes catálogos de sismos del país: A (no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado eventos en los últimos 80 años); B y C (se registran sismos de forma poco frecuente); y D (se han reportado terremotos históricos, y la ocurrencia de temblores es frecuente). En el caso del



municipio de Asunción Ocotlán, se ha clasificado dentro de la regionalización sísmica D, considerada “Muy Alto”, donde los sismos son frecuentes.

Mapa 49. Regionalización sísmica del estado de Oaxaca.



Para el municipio de Asunción Ocotlán, y de acuerdo a la línea del tiempo trabajada con información recabada de la página de protección civil estatal, declaratorias de desastres y de talleres con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se identifican afectaciones en el municipio por sismos en los años 1999 y 2017, correspondiendo a sismos con una intensidad de más de 7 en la escala de Richter.

Tabla 93. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores

Año	Evento
Recurrente	Incendio ³
1999	Sismo ¹
2000	Ciclón Tropical ²
2017	Inundaciones ^{1,2,3}
2017	Sismo ^{1,2,3}
2020	Sismo ²
2023	Sequía ^{1,3}
2024	Incendio ^{1,3}

Información de la primera visita¹, información de la consulta de declaratorias emitidas por protección civil² e Información de la segunda visita³.



De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, el sismo suscitado en el año 2017 resultó en afectaciones significativas a infraestructura y vivienda. Los habitantes destacan que no cuentan con alarma sísmica y carecen de capacitación que les permita una respuesta eficiente ante futuros eventos sísmicos. Derivado de las evaluaciones realizadas en campo, se pudo constatar los efectos que han suscitado los sismos en el municipio, principalmente afectaciones a viviendas, escuelas, iglesia y centro de salud.

Imagen 11. Barda del Centro de Salud con grieta transversal a todo lo largo.



Imagen 12. Afectaciones suscitadas en la telesecundaria del municipio de Asunción Ocotlán.





Se identificaron dos aulas en el preescolar Álvaro Obregón con afectaciones severas, por lo cual dejaron de usar y trasladaron a los alumnos a otro espacio más seguro.

Imagen 13. Aulas del preescolar Álvaro Obregón abandonadas por daños del sismo 2017 en el municipio de Asunción Ocotán.



V.1.2.1. Peligro por sismo

Se produce un sismo cuando los esfuerzos que afectan a cierto volumen de roca sobrepasan la resistencia de ésta, provocando una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Esta energía se propaga en forma de ondas sísmicas en todas direcciones.

La intensidad de Mercalli es habitualmente evaluada después de la ocurrencia de un terremoto importante, en escalas regionales o urbanas. También se estima sobre la base de información histórica de terremotos ocurridos en el pasado (Hurtado and Bedoya, 2008).

En 1902, Mercalli propuso una tabla, que fue posteriormente modificada en 1931 y desde entonces se ha llamado escala Modificada de Mercalli (MM). Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado,



denotado por números romanos del I al XII. No es única, pero sí la más frecuentemente usada en nuestro continente (SGM, 2017).

Escala de Mercalli (modificada en 1931 por H. O. Wood y F. Neuman)

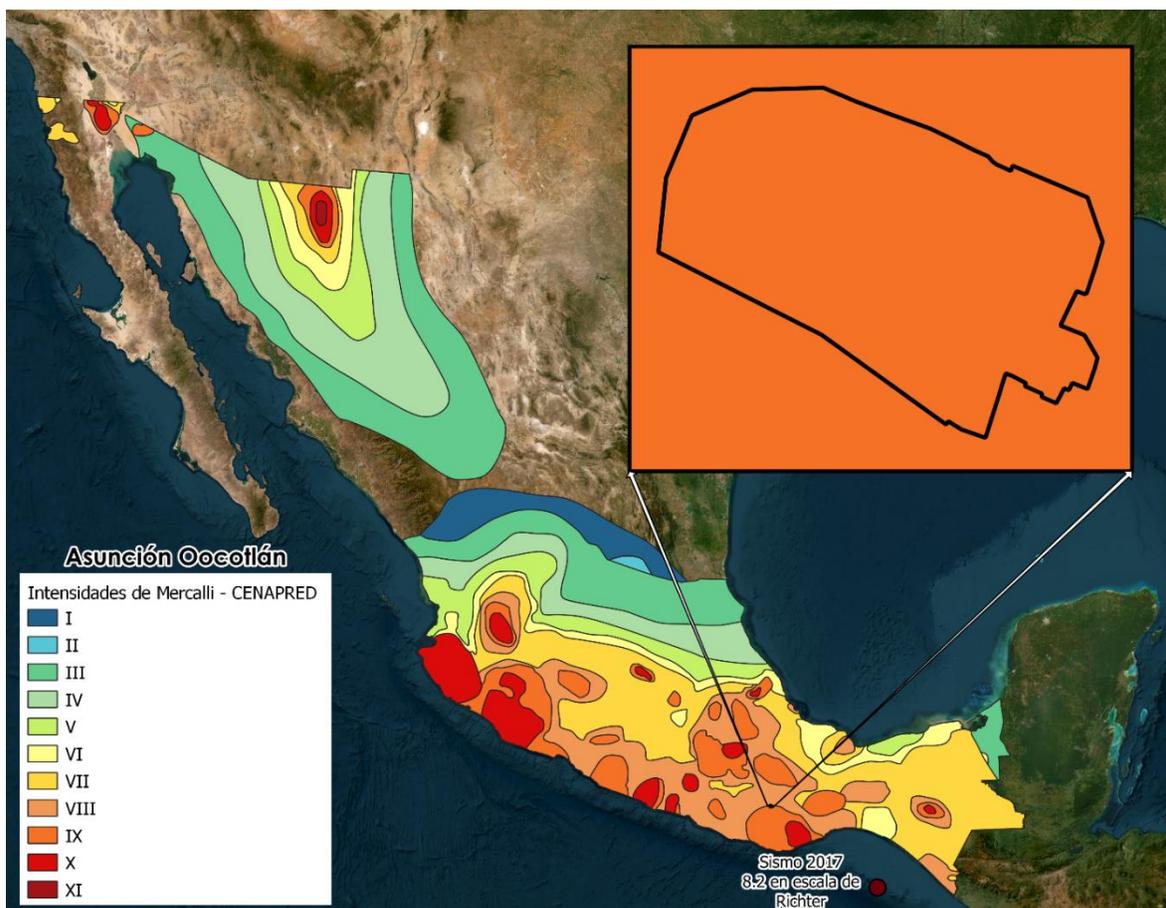
- I. Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
- II. Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
- III. Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.
- IV. Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando con un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.
- V. Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajillas, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.
- VI. Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
- VII. Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.
- VIII. Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.
- IX. Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.



- X. Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.
- XI. Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
- XII. Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

Por otra parte, la magnitud de un sismo es un número relacionado con la cantidad de energía liberada en el momento de su ocurrencia. Para calcularla se utilizan los registros de uno o varios sismógrafos y se expresa mediante números arábigos, incluyendo fracciones decimales, cuando es necesario. Un grado determinado de magnitud implica alrededor de 32 veces más energía liberada que el anterior.

Mapa 50. Ubicación de los epicentros relacionados con los sismos que se ha sentido en el municipio con una intensidad mayor a 5 grados en la escala de Mercalli.





En relación con la escala de Mercalli, los sismos que han impactado en el municipio de Asunción Ocotlán han alcanzado el nivel IX. Esta intensidad indica que los sismos han sido lo suficientemente violentos como para causar daños significativos en las infraestructuras o edificaciones mal construidas o no reforzadas.

Como ya se mencionó, el municipio se localiza dentro de la región D en base al mapa de regionalización sísmica de CFE, lo cual indica que se ubica en una zona de alta ocurrencia de sismos de diferentes intensidades, poniendo al municipio en una categoría de peligro ante la presencia de sismos de distintas magnitudes.

Tabla 94. Registro histórico de sismos, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos en los últimos 30 años (Fuente, Servicio Sismológico Nacional, 1994 a 2024).

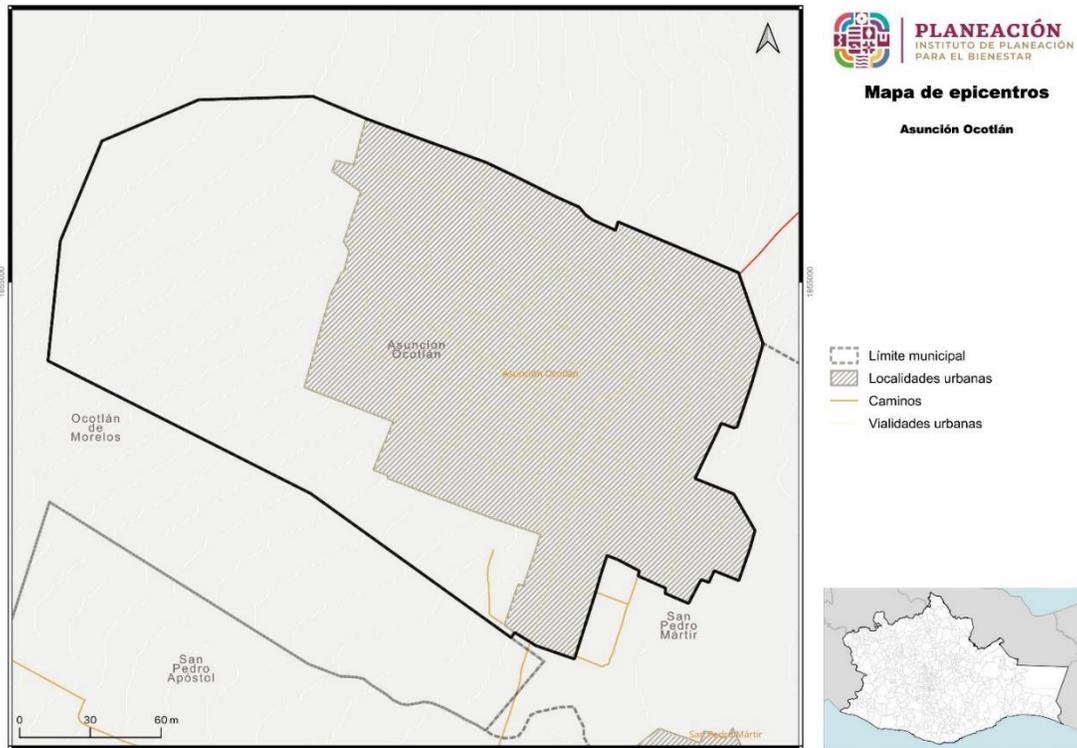
Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
05/11/2012	37:04.0	3.8	16.7505	-96.7318	56.9	8 km al SUROESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	1706.95
24/01/2014	14:49.0	3.4	16.8037	-96.7415	49.1	7 km al OESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	5150.25
10/08/2016	32:15.0	3.9	16.7052	-96.6937	53.6	10 km al SUR de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	6883.21
18/08/2018	50:25.0	3.8	16.7948	-96.7457	66.1	8 km al OESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	4529.17
18/11/2018	55:43.0	3.5	16.8042	-96.7552	60.5	9 km al OESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	5969.5
09/07/2020	03:47.0	3.5	16.7283	-96.7145	42.3	8 km al SUROESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	3752.66
01/01/2021	07:03.0	3.8	16.724	-96.7522	2.2	11 km al SUROESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	5349.56
01/01/2021	11:10.0	4	16.7335	-96.7488	5	10 km al SUROESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	4319.47
04/11/2021	04:19.0	3.3	16.762	-96.7813	53.5	12 km al SUROESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	6454.96
02/11/2022	21:29.0	3.7	16.8153	-96.7357	41.6	7 km al NOROESTE de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	6145.18
15/12/2022	04:30.0	3.8	16.7278	-96.6778	59.2	7 km al SUR de OCOTLAN DE MORELOS, OAX	5918.72



- **Epicentros**

En el periodo de 2012 a 2022 se tiene reporte de la ocurrencia de 11 sismos con epicentro en la periferia del territorio municipal, con magnitudes de 3.3.-4 en la escala de Richter. Cabe resaltar que no se han identificado epicentros dentro del territorio municipal.

Mapa 51. Epicentros dentro del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.2. Aceleración sísmica

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Las intensidades que se reportan son aceleraciones, por lo que las unidades son gal (abreviatura de galileo; 1 gal = 1 cm/s²). Cada gal corresponde a la aceleración máxima que hubiera experimentado un observador localizado en cierta situación.

A diferencia de otras medidas que cuantifican terremotos, como las escalas de Richter o la escala de magnitud del momento, no es una medida de la energía total liberada del terremoto, por lo que no es una medida de magnitud sino de



intensidad. La aceleración puede medirse con acelerómetros simples, además de que es sencillo correlacionar la aceleración con la escala de Mercalli.

Tabla 95. Aceleración sísmica en el municipio

Aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: aceleración de 200 g	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio de Asunción Ocotlán presenta una aceleración sísmica en la categoría de “Muy Alta” en el 100% del territorio municipal, el cual equivale a 451.85 ha.

V.1.2.3 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 10 años

En el periodo de retorno de 10 años se espera que el municipio se encuentre con un peligro “Bajo” por aceleración sísmica por debajo de los 57 g en el 100% del territorio municipal (451.85 ha).

Tabla 96. Aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 10 años

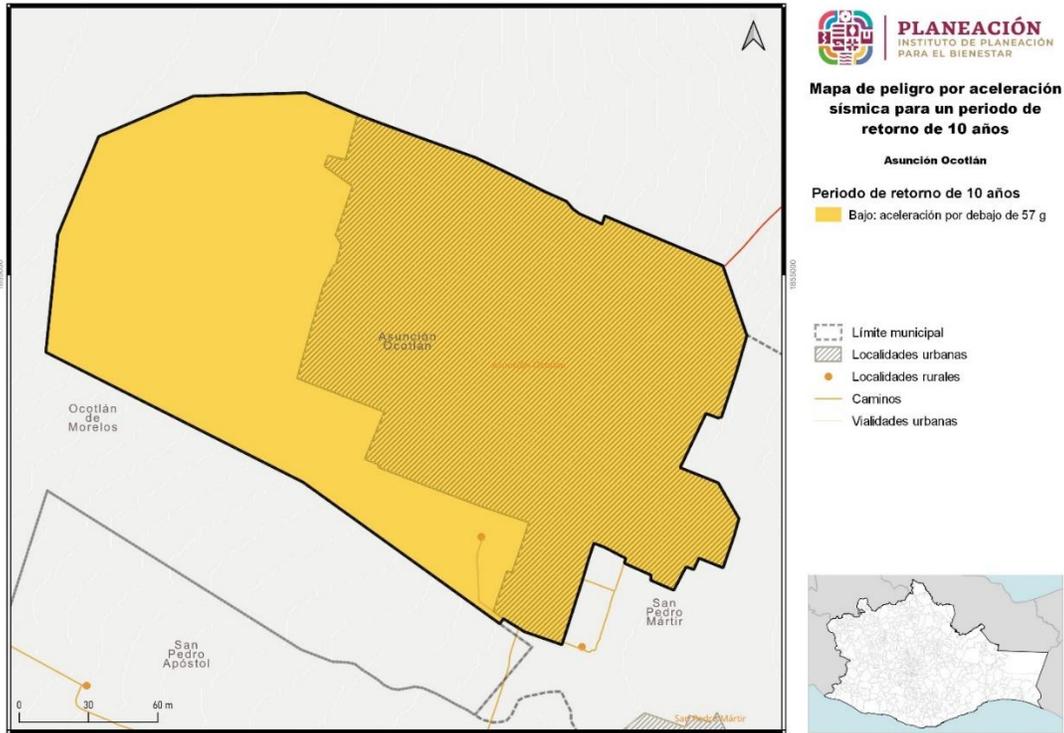
Aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo: aceleración por debajo de 57 g	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Al presentarse esta categoría de peligro en todo el municipio, la localidad, infraestructura y viviendas se pueden ver afectadas en la ocurrencia de sismos.



Mapa 52. Peligro por aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.4 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 100 años

En el caso del periodo de retorno de 100 años, se espera que el 100% del territorio municipal (451.85 ha), se encuentre bajo un peligro “Bajo” de aceleración sísmica.

Tabla 97. Peligro por aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 100 años

Aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo: aceleración de 135 g	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.5 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 1,000 años

Para el periodo de retorno de 1,000 años, se espera que se presente la categoría de peligro, “Medio”, con una aceleración de 225 g en el 100% del territorio municipal (451.85 ha).

Tabla 98. Peligro por aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 1,000 años

Aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio: aceleración de 315 g	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



V.1.3 Tsunami*

Los fenómenos naturales conocidos como tsunamis se caracterizan por ser olas gigantes que alcanzan alturas máximas de hasta 35 m cercanas a la línea de costa y generalmente son originados por un movimiento vertical del fondo marino derivado de un movimiento sísmico de gran magnitud.

Los tsunamis se clasifican en: a) locales, cuando el sitio de arribo se encuentra dentro o muy cercano a la zona de generación; b) regionales, cuando el litoral invadido está a no más de 1000 km del lugar de generación, y c) lejanos, cuando se originan a más de 1000 km.

En el caso de México los más peligrosos son los que se originan como consecuencia de sismos de gran magnitud cuyo epicentro se encuentra a pocos kilómetros de la costa en el océano Pacífico.

V.1.3.1 Amenaza por Tsunami

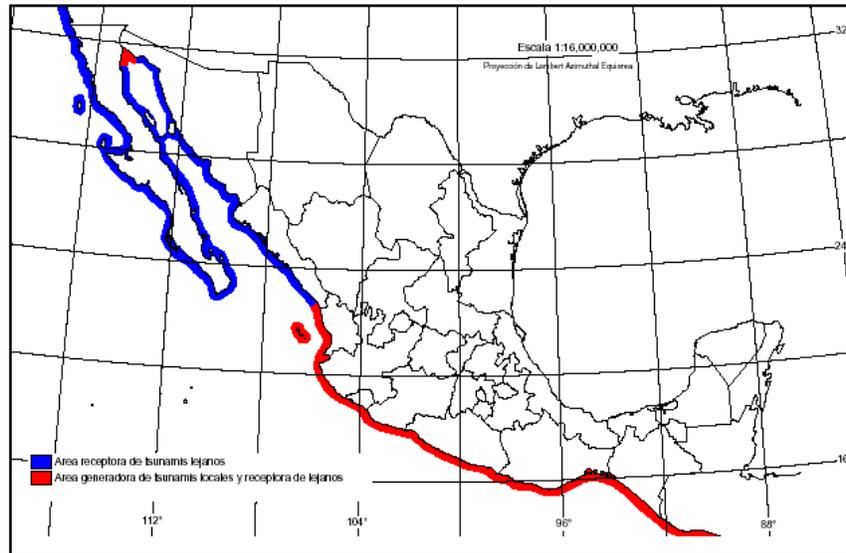
De acuerdo con las características de los Tsunamis, se ha determinado que el movimiento inicial que los propicia es una dislocación vertical de la corteza terrestre en el fondo del océano ocasionada por sismos, erupciones volcánicas o deslizamientos de grandes masas de tierra, por lo que es importante definir en qué condiciones se encuentra la zona de estudio para determinar el nivel de afectación que puede haber por la presencia de tsunamis.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (2005), los temblores cuyo epicentro está en el mar y ocurren cerca de una zona de subducción tiene capacidad de transmitir la energía y el movimiento a la capa de agua y de generar un tsunami. En México, el temblor de 1985 ocurrido frente a las costas de Michoacán generó un pequeño tsunami que afectó a Lázaro Cárdenas, con olas mucho más reducidas que las de Asia en 2004, de apenas un par de metros, pero ya con capacidad destructiva. El mayor temblor más reciente, el de Colima, en 1995 fue de 7.9 y generó un tsunami que afectó las costas de Jalisco, siendo Barra de Navidad la zona más dañada.

En el catálogo de tsunamis se han registrado diversos eventos en las costas de Oaxaca, en particular se tienen registros de la presencia de un tsunami en las costas de Puerto Escondido con una altura máxima de las olas de 1.5 m. El tsunami fue generado por un sismo de magnitud 7.6° el día 29 de noviembre de 1978 (CENAPRED, 2005).



Imagen 14. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente o a distancia hasta miles de metros.



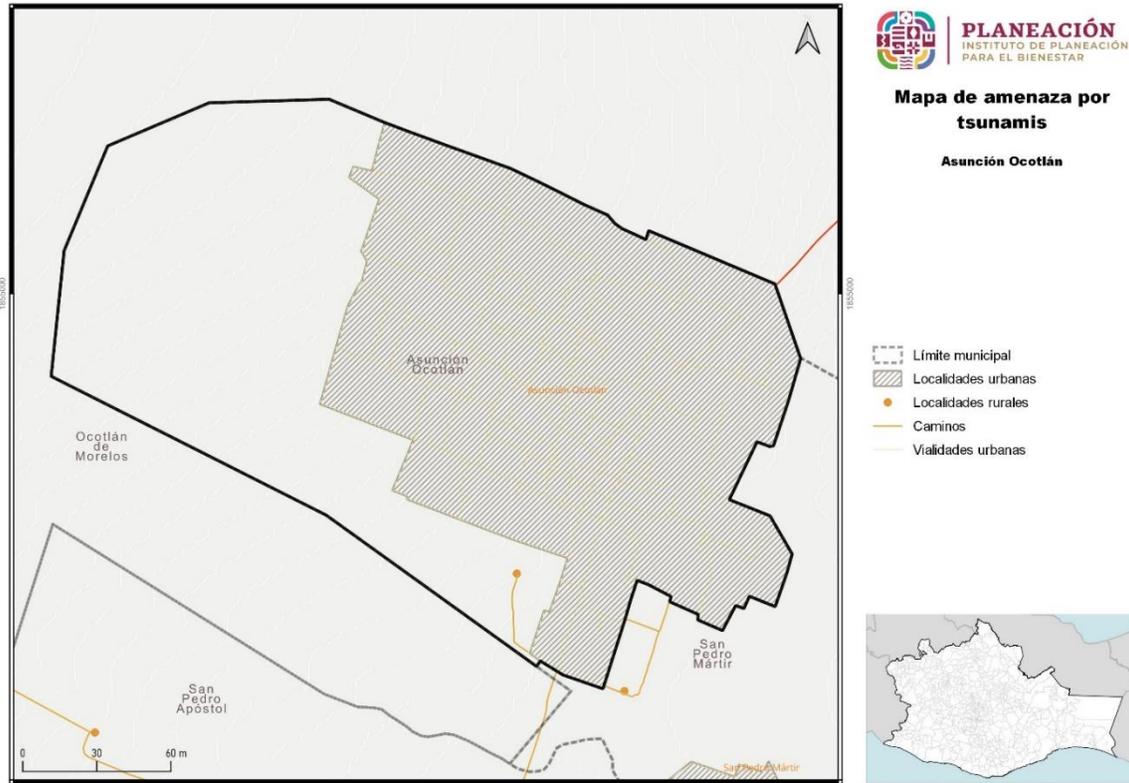
En el caso de los tsunamis lejanos, la zona puede ser afectada por oleaje de hasta 1 m de altura. En el sismo del 11 de marzo en Japón que presentó una magnitud de 8.9° sirvió para que algunas instituciones como Protección Civil y el Servicio Sismológico nacional emitieran alertas en los estados costeros de la república, con el propósito de que se cerraran puertos a la navegación menor y se tomaran las previsiones necesarias ante la posible recepción de oleaje por tsunami lejano.

Con la información disponible y los criterios elaborados por el CENAPRED, se elaboró el mapa de peligro por tsunamis para el municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca. Dentro del rango marcado como zona de peligro alto por la presencia de tsunamis, se encuentra infraestructura turística importante como Puerto Ángel y la bahía principal de Zipolite, importantes puntos turísticos de nivel internacional. Cabe mencionar, que, dentro de esta zona, se debe tomar en cuenta que el peor escenario por la presencia de tsunamis o maremotos, son los periodos vacacionales, donde la población flotante se incrementa debido a los atractivos turísticos del municipio.

Dado que el municipio de Asunción Ocotlán se encuentra ubicado en la Región de Valles Centrales del Estado de Oaxaca y debido a su posición geográfica, el municipio no experimenta condiciones propicias para la formación de fenómenos como Tsunamis, lo cual resulta en una probabilidad ocurrencia nula de que estos ocurran en cualquier área del territorio municipal.



Mapa 53. Ubicación del municipio con respecto de la línea de costa



Fuente: CentroGeo, 2024

No se ha reportado ninguna amenaza por tsunami en el municipio de Asunción Ocotlán.



V.1.4 Vulcanismo*

La actividad volcánica puede tener efectos destructivos, pero también efectos benéficos. Las tierras de origen volcánico son fértiles, por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios. Los habitantes de esas regiones y los usuarios de los servicios disponibles deben adquirir entonces una percepción clara de los beneficios y de los riesgos que implica vivir allí.

Esto es especialmente importante en zonas donde hay volcanes que no han manifestado actividad reciente. Al no existir testigos o documentos de las erupciones, puede desarrollarse entre la población una percepción incorrecta del riesgo volcánico.

Los principales peligros derivados de actividad volcánica son:

- Caída de tefra: fragmentos de material volcánico compuesto por ceniza, pómez y bloques incandescentes. Es expulsada al momento de la explosión.
- proyectiles balísticos (bombas): fragmentos de material mayor de 64 mm, pueden tener diámetros de algunos metros. Son causados por explosiones en el cráter.
- Flujos de lava: corriente de roca fundida que se desliza pendiente abajo como un fluido viscoso, puede quemar las zonas de bosques, cultivos y construcciones.
- Lahares o flujos de lodo: son generados cuando los materiales expulsados durante las erupciones se mezclan con agua y forma flujos que se mueven pendientes abajo.
- Gases volcánicos: son la parte volátil del magma que se emite a través de fumarolas y cráteres.
- Flujos y oleadas piroclásticas: son una mezcla turbulenta de fragmentos de roca a alta temperatura, ceniza, pómez y gases.

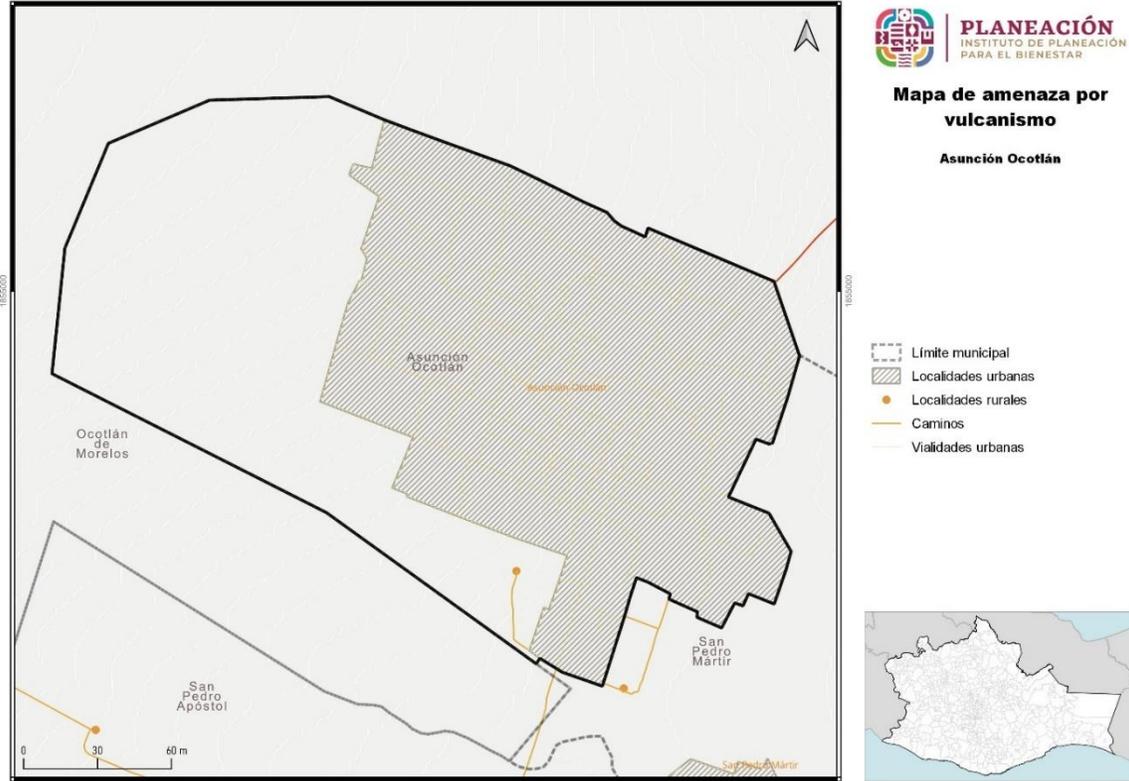
V.1.4.1 Amenaza por vulcanismo

En el municipio de Asunción Ocotlán se encuentra en una zona en la que la geología es relativamente estable en términos de actividad volcánica. En el Estado de Oaxaca, no se registra la presencia de volcanes activos o inactivos. La ausencia de volcanes en el territorio, significa que la probabilidad de que ocurran erupciones volcánicas en el municipio es inexistente. La seguridad de esta área respecto a las amenazas volcánicas se debe a su ubicación geográfica, que está considerablemente alejada de las principales zonas de actividad volcánica de México, situadas principalmente en el Eje Neovolcánico Transversal que cruza el centro del país. Por lo tanto, el



municipio de Asunción Ocotlán está libre de los riesgos asociados a la actividad volcánica, tales como flujos de lava, caída de cenizas o la liberación de gases tóxicos.

Mapa 54. Amenaza por vulcanismo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

De acuerdo con la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos de Fenómenos Geológicos (CENAPRED, CNCP, SSyPC, 2021), son los de mayor impacto en México: inestabilidad de laderas, sismos, volcanes. Al referirnos a **hundimientos de tierra o también llamados socavones**, se entenderán como los movimientos de la superficie terrestre en el que predomina el sentido momero descendente y que tiene lugar en áreas de distintas características y pendientes. Este tipo de hundimiento se diferencia del término subsidencia por sus escalas temporal y espacial mucho más reducidas.

Se entenderá por **subsidencia** el hundimiento gradual de la tierra que eventualmente forma una forma de tazón. La subsidencia supone un riesgo cuando



ocurre en zonas urbanas, al dañar y agrietar las edificaciones y afectar a sus cimientos. Actualmente, importantes ciudades costeras situadas en llanuras de inundación o en cuencas sedimentarias sufren graves problemas de subsidencia.

En cuanto a las **fallas o fracturas** se identificarán como las fisuras de la tierra o agrietamientos en la superficie, en ambos casos están asociados con el hundimiento de la tierra. Ambos resultan de la eliminación o agotamiento de los fluidos subterráneos, como las aguas subterráneas, o del uso excesivo de las aguas superficiales y pueden causar problemas de drenaje, romper canales y alterar los patrones de inundación o medidas de control de inundaciones. También pueden dañar los servicios públicos subterráneos, la infraestructura, las carreteras y las fundaciones de edificios.

Las causas naturales incluyen la disolución de materiales, el flujo lento del suelo, la erosión subterránea y los movimientos tectónicos. Por otro lado, actividades humanas como la construcción de estructuras subterráneas, actividades mineras o la explotación excesiva de acuíferos también pueden causar subsidencia.

Para el cálculo de sismos se emplearon mapas de aceleración máxima del terreno para tres distintos periodos de retorno, cuya información se reporta a nivel municipal, así como un mapa de periodos de retorno para aceleraciones a partir de las cuales pueden esperarse daños importantes en las construcciones.

Para las subsidencias, fallas, fracturas y agrietamientos, se realizó una evaluación multicriterio mediante la adaptación de las metodologías propuestas por (Galeana-Pérez, Chávez-Alegría, Medellín-Aguila, & Zamora-Castro, 2023), (Díaz-Nigenda, 2022), (Hernández-Conde, 2014), (Pacheco-Martínez, Ortiz-Lozano, Zermeño-de-León, & Mendoza-Otero, 2011), (Pacheco-Martínez & Arzate-Flores, Análisis multicapa de la subsidencia en el Valle de Querétaro, México, 2007), (Rodríguez-Castillo & Rodríguez-Velázquez, 2006) y (Carreon-Freyre, Hidalgo-Moreno, & Hernández-Marín, 2006).

Para el cálculo se utilizaron los siguientes materiales:

- Modelo Digital de Elevación (MDE): obtenido de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM GL1)
- Niveles piezométricos: información oficial de redes piezométricas de la Comisión Nacional del Agua (Conagua)
- Sequía: vulnerabilidad a sequía por municipio de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Cartografía Geológica: Desarrollada a partir de la información del Servicio Geológico Mexicano 1:250000, la síntesis de la información geográfica de Oaxaca del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y los levantamientos locales de Gutiérrez-Navarro et al (2013).
- Archivos SHP de fallas y fracturas: del Servicio Geológico Mexicano

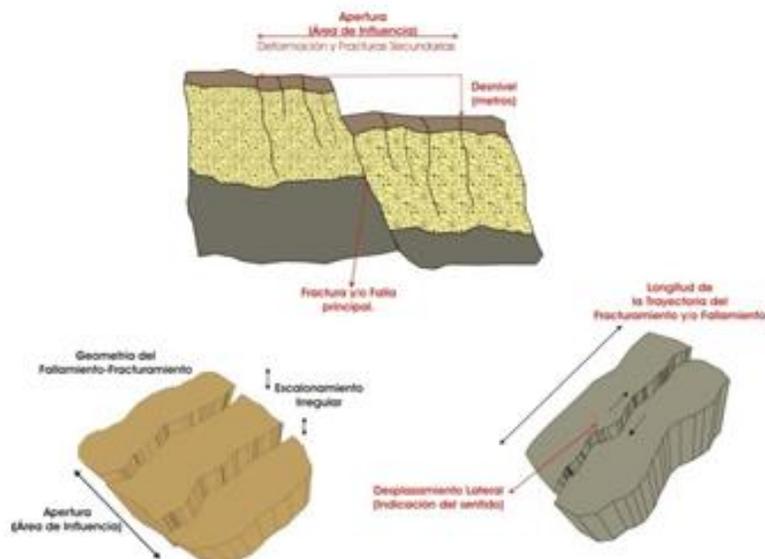
- Cartografía de uso de suelo (centros urbanos): CONABIO 2010 y de las AGEBS del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)
- Edafología: bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Caracterización Sismo tectónica de México: Cotilla-Rodríguez et al (2019).
- Cartografía de precipitación: Desarrollada a partir de información de la red de estaciones hidrometeorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

V.1.5.1 Susceptibilidad por fallas y fracturas del suelo en el municipio

Las geometrías de las fracturas estarán controladas por la presencia de un sistema de fallas activo y/o asociado a morfologías de relieves volcánicos y/o sedimentarios.

A partir de la información recabada a través de trabajos de estudios realizados por Carreón Freyre *et. al.*, 2005; Arzate-Flores *et. al.*, 2012 y Aguirre-Díaz *et. al.*, 2012, se realizó una verificación de los sistemas de fallas y fracturamiento reportados en sus trabajos, y en la mayoría de los casos las trayectorias de las fracturas y fallas se volvieron a mapear debido a que la propagación resultó ser mayor y en otros se han identificado nuevos sistemas, tomando en cuenta sus características principales.

Imagen 15. Elementos para considerar en el mapeo de fracturas y fallas.





En el caso de la susceptibilidad por hundimientos en el municipio, los cuales suelen estar asociados con eventos más catastróficos y de cambio rápido, se identifican principalmente tres niveles de susceptibilidad. La categoría "Muy Alta" abarca 4.78% del territorio municipal, la categoría "Media" abarca aproximadamente el 46.79% del territorio municipal y, por último, la categoría "Baja" restante representa el 48.43%.

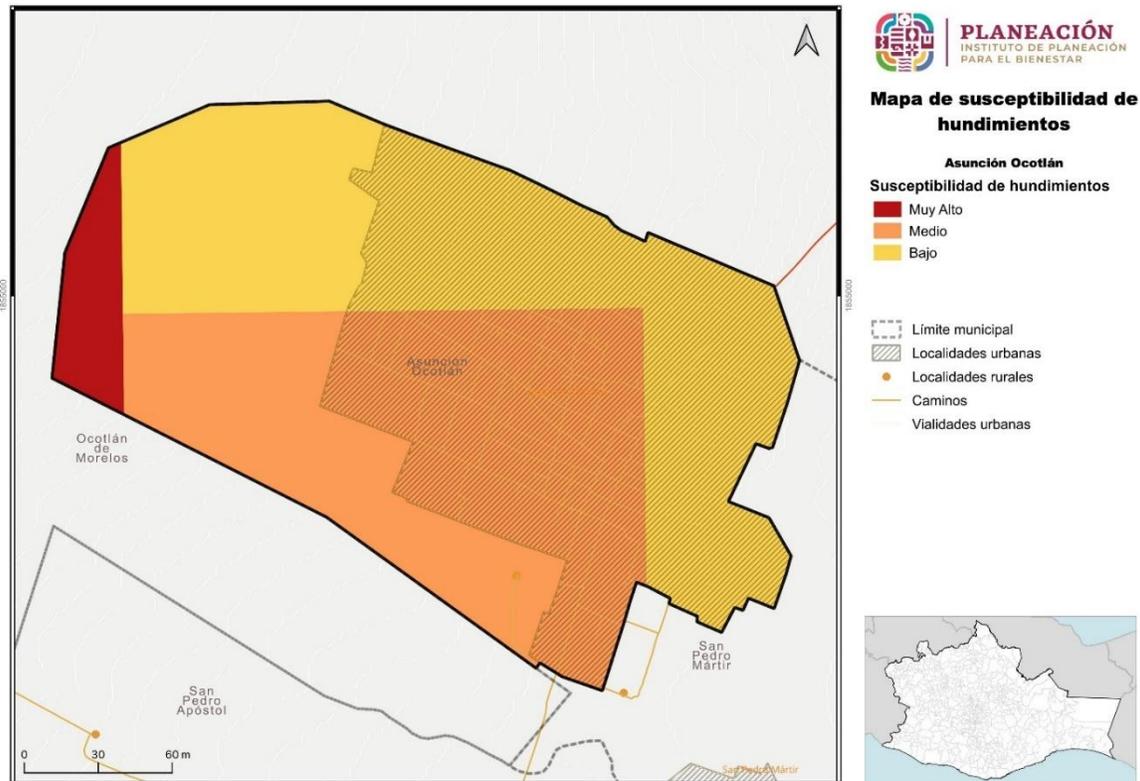
Tabla 99. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio

Hundimientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	21.61	4.78
Media	211.41	46.79
Baja	218.84	48.43

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad por hundimientos por superficie en el municipio se distribuye de la siguiente manera: 21.61 ha tienen una susceptibilidad "Muy Alta", 211.41 ha tienen una susceptibilidad "Media" y 218.84 ha restantes presentan una susceptibilidad "Baja".

Mapa 55. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución de las zonas del municipio por susceptibilidad de hundimientos, las áreas con una susceptibilidad “Muy Alta” se distribuyen principalmente hacia el este donde se encuentran zonas de cultivos. Las zonas de susceptibilidad “Media” se distribuyen principalmente en el centro del municipio, hacia el sur y sureste. Por último, las zonas de susceptibilidad “Baja” se distribuyen principalmente hacia el norte, noroeste y noreste.

V.1.5.2. Susceptibilidad por subsidencia de suelo en el municipio.

En el caso de la susceptibilidad por subsidencia, el cual se refiere al proceso de hundimiento o descenso gradual del suelo o la superficie terrestre, el municipio presenta un grado de susceptibilidad “Muy Alta”, la cual abarca el 100% del territorio municipal.

Tabla 100. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio

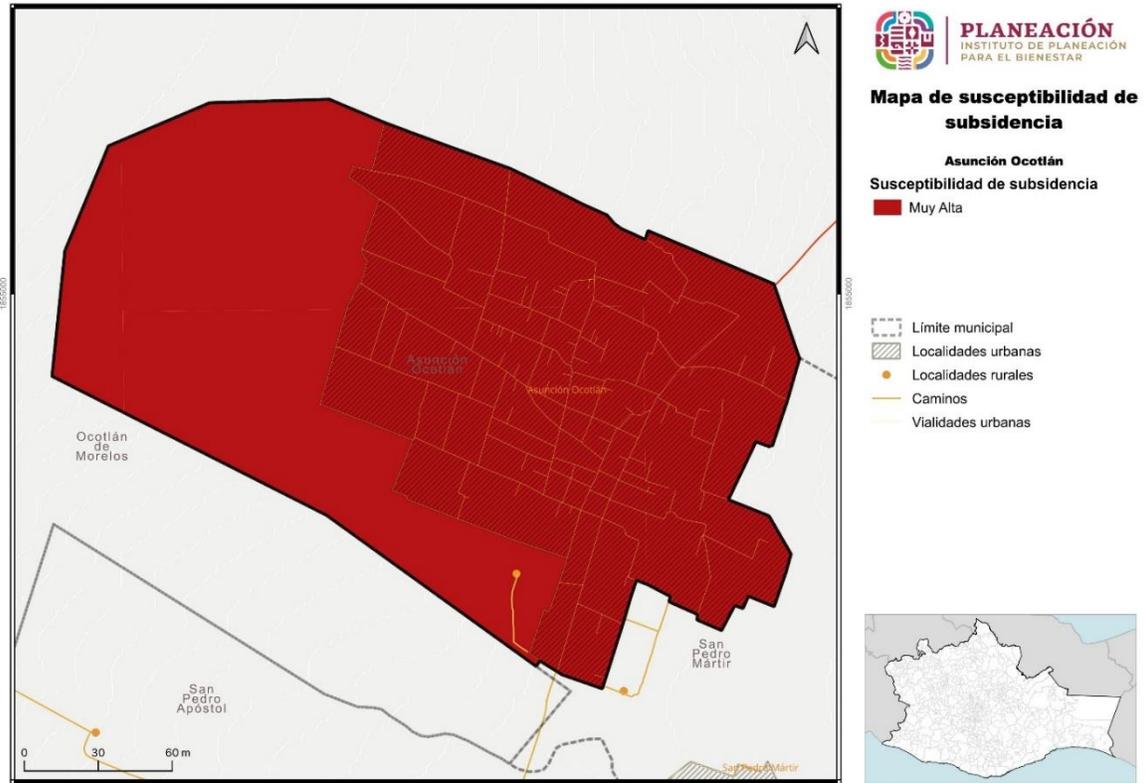
Subsidencia	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	451.86	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Para la susceptibilidad de subsidencia por superficie en el municipio 451.86 ha presentan una susceptibilidad “Muy Alta” y se presentan en todo el territorio del municipio.



Mapa 56. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Durante los recorridos realizados, se observó la susceptibilidad por subsidencia que en base a las irregularidades o grietas que presenta ciertas áreas del pavimento y banquetas. Este tipo de deformación indica que el suelo ha experimentado un proceso de compactación o ha perdido su soporte, haciendo que ciertas superficies se hundan.



Imagen 16. Presencia de subsidencia en la telesecundaria del municipio de Asunción Ocotlán.



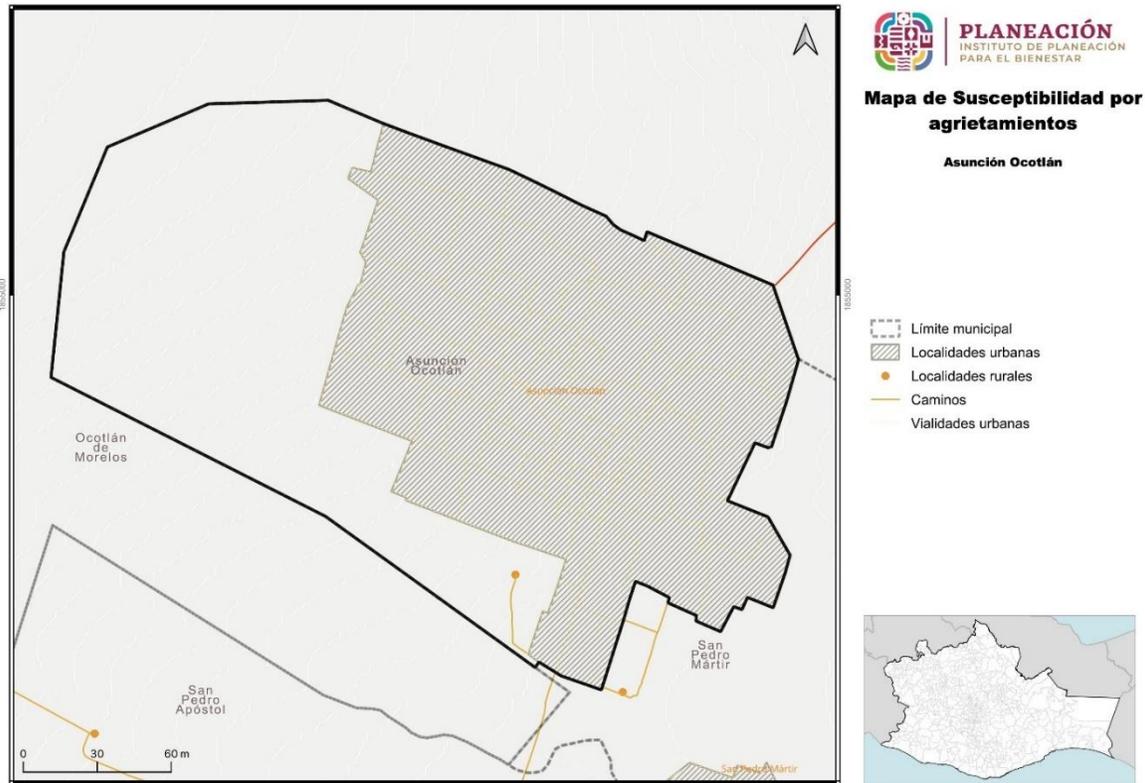
Es de suma importancia realizar evaluaciones por personal calificado ya que la subsidencia pudiera seguir avanzando o presentarse en otras áreas que podrían representar un riesgo para la infraestructura o viviendas de la población. Además, de la implementación de posibles soluciones o medidas de mitigación para estabilizar el área y prevenir futuros daños.

V.1.5.3. Susceptibilidad por agrietamiento del suelo en el municipio

En el caso de la susceptibilidad por agrietamientos en el suelo se resalta que el municipio no presenta este tipo de susceptibilidad.



Mapa 57. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos se generan por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

De acuerdo con la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos para Fenómenos Hidrometeorológicos, estos fenómenos tienen grandes repercusiones, positivas y negativas, en nuestro país, y dichas repercusiones son debidas, entre otros factores, a la ubicación geográfica, la orografía y a los diversos sistemas meteorológicos que afectan un territorio, pero principalmente a la distribución de su población, los grandes contrastes que ésta presenta y a su dinamismo, debido a que tiene un crecimiento, en algunas partes



intenso, o bien, está en movimiento debido a fenómenos migratorios. (CENAPRED, CNPC, SSYPC, 2021)

Para la elaboración del presente Atlas y en particular de los mapas de riesgo hidrometeorológico, específicamente de inundaciones, avenidas súbitas, flujos de escombros, depósitos de sedimentos, marea de tormenta, oleaje y viento, incluso sequía y heladas, se siguieron las recomendaciones y metodologías de la Guía en mención, para cada uno de estos fenómenos, lo que permitió su obtención a través de una combinación de mapas de peligro y de vulnerabilidad.

Inundaciones

Este tipo de peligro hidrometeorológico se presenta cuando el terreno se encuentra temporalmente cubierto por agua, ocupando sitios que habitualmente no hay, la que genera afectaciones sobre los elementos que se encuentran en la superficie. El desarrollo de este fenómeno depende de la interacción de los factores que intervienen, entre los que se encuentran:

- Litología: la velocidad de infiltración del agua estará en función del tipo de material que constituya el basamento, este proceso dependerá de la compactación y presencia de fracturas en las rocas o sedimentos presentes en la zona de estudio.
- Pendiente: la inclinación del terreno permite que el agua producto de la precipitación se acumule o discurra, de esta forma, valores menores a 3° tienden a propiciar la acumulación de agua. Por otra parte, las cuencas con pendientes superiores a los 15° tienden a desarrollar torrentes.
- Tipo de suelo: condiciones relacionadas con las propiedades físicas del suelo (textura y estructura), influyen en la infiltración del agua; por tal motivo, textura fina asociada con poco desarrollo de estructura, son elementos que facilitan la acumulación de agua y generan inundaciones.
- Régimen de precipitación: la presencia de agua mediante en sus diferentes formas (lluvia, granizo, nieve), así como la intensidad y distribución durante el año, dependen directamente de los tipos de clima en el territorio.
- Huracanes: La ocurrencia de ciclones tropicales trae consigo el incremento en la precipitación, por lo que existe mayor probabilidad de desarrollar inundaciones.
- Modificaciones antrópicas: las acciones humanas propician la ocurrencia de este peligro debido a la construcción de obras que alteran el funcionamiento natural del sistema o en el caso de zonas urbanas, la contaminación por residuos sólidos que inhabilita el servicio de drenaje y alcantarillado, ocasionando encharcamientos

Por lo anterior para las **inundaciones** cuya cantidad depende de las características de la cubierta vegetal, tipo de suelo y pendiente, las cuales definen las áreas de



depósito del material de arrastre (CENAPRED, CNPC, SSYPC, 2021), se utilizaron variables de temperatura, pendiente, precipitación y edafología para la matriz de comparación.

Para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty utilizando las variables de orientación, altitud, pendiente, precipitación y edafología. La siguiente matriz muestra los pesos específicos y la comparación que se utilizó para cada variable.

Tabla 101. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones

Variable	Temperatura	Pendiente	Precipitación	Edafología	Peso
Temperatura	1	5	7	9	0.063251
Pendiente	0.2	1	1	3	0.43613
Precipitación	0.14	1	1	0.2	0.112029
Edafología	0.11	0.33	5	1	0.174578

Tormentas Eléctricas y Tormentas de Granizo

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es la dependencia oficial del gobierno mexicano encargada de proporcionar información meteorológica (estado del tiempo) y climatológica. Para ello utiliza las redes de observación tales como estaciones automáticas, observatorios sinópticos, radares, estaciones de radio-sondeo y estaciones receptoras de imágenes de satélite. Para el cálculo de los peligros/amenazas respecto de las tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas se consideró la estadística mensual de los últimos diez años de las normales climatológicas por estado obtenidas de la CONAGUA.

Con los datos **se realizaron interpolaciones mediante el método IDW** en el software, las estaciones consideradas para realizar los cálculos fueron:

Tabla 102. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas

Estación	Nombre	Estación	Nombre
20001	Santa María Alotepec	20039	Ixtepec
20004	San Juan Atepec	20040	Ixtepeji
20007	Ayutla	20041	Ixtlán de Juárez
20009	Boquilla Número Uno	20043	Jalapa del Marques
20010	San Juan Cacahuatpec (CFE)	20044	Jalapa del Valle
20012	Campamento Vista Hermosa	20047	Santa Catarina Juquila (CFE)
20013	San Lucas Camotlán	20048	Juchitán de Zaragoza
20018	Coicoyán de las Flores (CFE)	20050	Santiago Juxtlahuaca
20022	Coyotepec	20051	Juxtlahuaca
20023	Cuajimoloyas	20052	Asunción Ixtaltepec Km. 33
20026	Chalcatongo de Hidalgo	20053	Juchitán de Zaragoza Km. 51+74
20027	Chicapa de Castro	20054	Juchitán de Zaragoza Km. 67+50



ATLAS DE RIESGOS

ASUNCIÓN OCOTLÁN



Estación	Nombre	Estación	Nombre
20030	Santiago Choapan	20058	La Pobreza
20032	Santa María Ecatepec	20059	La Venta
20033	La Expiración	20060	Las Cuevas
20035	Huajuapán de León (SMN)	20062	Pilas
20038	Ixtayutla	20064	San Pablo Macuiltianguis
20067	Mariscal de Juárez	20170	Totolapam (SMN)
20069	San Juan Metaltepec	20173	Unión Hidalgo
20070	Miahuatlán (SMN)	20175	Valle Nacional
20071	Miahuatlán (DGE)	20177	San Ildefonso Villa Alta
20072	Monterrosa	20178	Villa Chalcatongo (CFE)
20077	Nusutia (CFE)	20179	Villa Hidalgo
20078	Oaxaca (OBS)	20180	Vivero Benito Juárez
20079	Oaxaca	20181	Vivero Rancho Teja
20080	Ocotlán de Morelos	20183	San Juan Yaeé
20085	Paso Ancho (CFE)	20184	San Carlos Yautepec
20086	Paso de la Reyna	20185	Santiago Yaveo
20087	Piloto Uno	20186	Santiago Yosondúa
20088	Pinotepa Nacional (SMN)	20187	Yutacua (CFE)
20089	Pluma Hidalgo	20188	Santa María Zacatepec (CFE)
20090	San Pedro Pochutla	20189	Zapote
20091	Porvenir	20190	Zapotitlán Palmas (SMN)
20092	Puerto Ángel (OBS)	20191	Zoquitlán
20094	Putla de Guerrero (CFE)	20194	Puerto Ángel
20095	Santa María Puxmetacán	20198	Yahila (CFE)
20097	San Miguel Quetzaltepec	20200	El Carrizo (CFE)
20098	Río Grande	20202	Santa Ana Tlapacoyán
20099	San Miguel Sola de Vega (CFE)	20205	El Tomatal
20100	Salina Cruz (OBS)	20206	La Hamaca
20101	Salina Cruz	20207	Magdalena Tetatepec
20106	San Francisco Ozolotepec	20208	San Juan Copala
20108	San Francisco Yosocuta	20209	Zimatlán
20109	San Jerónimo Taviche	20211	San Martín Mexicapan
20110	San Jorge Nuchita	20212	Yutama (CFE)
20111	San José Lachiguirí	20220	Comitancillo
20113	San Juan del Río	20340	El Morro
20115	San Martín Duraznos (CFE)	20223	C.A.E. Río Grande
20118	San Miguel Ejutla	20224	E.T.A. 150 San Pedro Pochutla
20120	San Miguel Suchixtepec	20229	E.T.A. 047 Macuiltianguis
20122	San Pedro Juchatengo (CFE)	20232	Putla de Guerrero
20123	San Pedro Mixtepec	20233	Totolapam (DGE)
20124	San Pedro Nolasco	20241	Ayautla
20125	Santa Catarina	20243	E.T.A. 050 Zaachila
20126	Santa Cruz Zenzontepec (CFE)	20246	La Ceiba
20130	Santa María Yucuhiti (CFE)	20249	C.A.E. del Istmo
20132	Santiago Astata (SMN)	20251	E.T.A. 199 Santiago Jamiltepec
20133	Santiago Chilixtlahuaca	20256	Xadani
20135	Santiago Minas	20259	Zacatepec (SMN)
20136	Santiago Progreso	20266	San Pablo Huixtepec
20138	Santiago Tutla	20269	Cauhtémoc
20141	Silacayoapam (SMN)	20273	Humo Chico
20142	Silacayoapam (DGE)	20275	Huajuapán de León (DGE)
20145	San Miguel Talea de Castro	20276	Llano de las Flores
20146	Santiago Tamazola	20277	Río Hondo





Estación	Nombre	Estación	Nombre
20149	Tehuantepec	20279	Soyalapa (CFE)
20153	Teojomulco	20372	Lajarcia San Juan
20162	Tequisistlán	20280	Guelatao (CFE)
20163	Tezoatlán de Segura Y Luna	20282	Santa María Coatlán
20165	Tlacolula de Matamoros	20284	Vivero Forestal Tlacolula
20287	Agua Fría	20375	Santiago del Rio
20289	Guevea de Humboldt	20376	Santos Reyes Tepejillo
20295	Santa María del Mar	20378	Tomatal
20298	Huajuapán de León (OBS)	20381	Zapotalillo
20299	Paraje Pérez	20382	El Marques
20301	Rio Venado	20383	Reyes Mantecón
20302	San Andrés Chicahuaxtla	20384	San Antonio Huitepec
20303	Tonameca (San Isidro)	20385	Totontepec
20306	San Lorenzo Vista Hermosa	20386	Yaitepec
20307	San Martín Itunyoso	20387	Santiago Zacatepec (DGE)
20308	San Mateo Río Hondo	20388	Albarradas
20310	San Miguel Tlacotepec	20451	San Juan Guelavia
20313	Tlazoyaltepec	20454	Pinotepa Nacional (DGE)
20314	Yalalag (CFE)	20458	Santa María Zaniza
20315	Yukukimi	20459	Zimatan
20316	Zapotitlán Lagunas	20503	Nueva Esperanza
20317	Zapotitlán Palmas (DGE)	20504	Tlahuintoltepec
20319	Santiago Astata (DGE)	20505	San Baltazar Loxicha
20320	Ayuta	20507	Díaz Ordaz
20321	La Bamba	20508	Quiatoni
20322	Calihuala	12013	Azoyú
20323	C.A.E. La Mixteca Baja	12061	Ometepec (CFE)
20324	Candelaria Loxicha	12066	Quetzala
20326	Cozoaltepec	12072	San Pedro Cuitlapa
20327	Chacalapa	12132	Xochistlahuaca (CFE)
20329	Fortín	12145	Jicayan de Tovar (CFE)
20332	Huamelula	12151	Pueblo Hidalgo (CFE)
20333	Huatulco (La Herradura)	12152	San Cristóbal (CFE)
20335	Jalatengo	12168	Planta Derivadora
20339	San Juan Mixtepec	12175	Las Juntas
20502	La Estancia	12187	Milpillas (CFE)
20342	San José del Pacífico	12205	Pueblo Hidalgo
20343	Santa María Xadani	12208	Cuajinicuilapa
20344	El Tapanal	12226	Tierra Colorada
20346	San Sebastián de las Grutas	12231	Rancho Viejo
20350	Jamiltepec	12244	Llano Grande Hilarios
20351	San Isidro Chacalapa	12005	Alcozauca (SMN)
20353	Tlacolulita	12048	Ixcateopan de Tlapa
20354	Zaachila	12072	San Pedro Cuitlapa
20356	Tapanala	12104	Zitlaltépec
20360	La Cumbre	12106	Alcozauca (DGE)
20363	Guigovelaga	12145	Jicayan de Tovar (CFE)
20366	Mitla	12195	Metlatonoc
20367	Presa El Estudiante	12200	Igualita
20369	San Bartolo Yautepec	12227	Xalpatlahuac
20371	Ihualtepec	12231	Rancho Viejo
20373	San Martín Peras	12248	San José Lagunas



Las **tormentas eléctricas** se definen como las descargas bruscas de electricidad atmosférica, la cual se manifiesta por un resplandor breve denominado rayo y por un estruendo, denominado trueno. Este fenómeno meteorológico está asociado a nubes convectivas y suele acompañarse de precipitación en forma de chubascos. Se distribuyen de manera local en un radio de solo unas decenas de kilómetros cuadrados.

Los daños que producen las tormentas eléctricas en las personas expuestas van desde herir hasta causar la muerte de forma directa o indirecta. También pueden provocar daños en la infraestructura de la población además de afectar aparatos eléctricos. En el entorno rural, las descargas pueden provocar la muerte de ganado.

Analizar la distribución, frecuencia e intensidad de las tormentas eléctricas, proporciona herramientas de prevención en un futuro cercano, medio y lejano respecto a los patrones de conducta del evento. Para ello se calcula el periodo de retorno, mismo que refiere a un evento extremo que se cree que será igual o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta dicho evento. El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia (periodicidad) (Gutiérrez et al. 2011).

El análisis se desarrolló a partir de la consulta de estaciones meteorológicas y clasificación de los valores registrados a partir del máximo anual de días con tormenta. Por otra parte, se hizo el cálculo de los periodos de retorno para cada estación utilizada y posteriormente se generaron las isolíneas a partir del método de interpolación.

Para definir las zonas de peligro por tormenta eléctrica se realizó una consulta de información climatológica para las estaciones cercanas al municipio y administradas por CONAGUA, en las cuales se determinó la cantidad de días al año con registro de tormentas eléctricas correspondientes a los meses con mayor presencia de este fenómeno.

Se consultaron las declaratorias de emergencia registradas para el municipio, con el objetivo de identificar años estratégicos en la conformación de eventos extremos relacionados a este tipo de fenómeno meteorológico.

Se llevó a cabo el análisis estadístico para obtener el valor de días totales con tormenta eléctrica por cada año consultado. Se calculó el valor máximo y se realizó una interpolación de datos en un sistema de información geográfica (SIG). El método utilizado fue el IDW (Distancia Inversa Ponderada), obteniendo así una superficie continua con los valores máximos de días con tormenta eléctrica durante el periodo con mayor actividad de este tipo de precipitación.



Para el cálculo del periodo de retorno se tuvo como base el método intensidad-periodo de retorno utilizando la función de distribución de probabilidad de valor extremo de Gumbel (Chow et al. 1994), el cual permite calcular con qué frecuencia (periodo de retorno) se presentará algún evento.

Las **tormentas de granizo** son un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo, las cuales son producto principalmente de tormentas severas, en donde nubes de tipo cumulonimbos arrastran a las gotas de agua hacia corrientes ascendentes de aire, en donde encuentran condiciones de congelación. El granizo puede presentar tamaños que oscilan entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedriscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas.

Los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas.

Analizar la distribución, frecuencia e intensidad de las tormentas de granizo, proporciona herramientas de prevención en un futuro cercano, medio y lejano respecto a los patrones de conducta del evento. Para ello se calcula el periodo de retorno, mismo que refiere a un evento extremo que se cree que será igual o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta dicho evento. El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia (periodicidad) (Gutiérrez et al. 2011).

El análisis se desarrolló a partir de la consulta de estaciones meteorológicas y clasificación de los valores registrados a partir del máximo anual de días con tormenta de granizo. Por otra parte, se hizo el cálculo de los periodos de retorno para cada estación utilizada y posteriormente se generaron las isolíneas a partir del método de interpolación.

Se llevó a cabo el análisis estadístico para obtener el valor de días totales con tormenta de granizo por cada año consultado. Se calculó el valor máximo y se realizó una interpolación de datos en un sistema de información geográfica (SIG). El método utilizado fue el IDW (Distancia Inversa Ponderada), obteniendo así una superficie continua con los valores máximos de días con granizo durante el periodo con mayor actividad de este tipo de precipitación.

Para el cálculo del periodo de retorno se tuvo como base el método intensidad-periodo de retorno utilizando la función de distribución de probabilidad de valor extremo de Gumbel (Chow et al. 1994), el cual permite calcular con qué frecuencia (periodo de retorno) se presentará algún evento.



Ciclones tropicales

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y se forman a partir de la interacción de una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C (CENAPRED, 2007).

Son fenómenos que se pueden monitorear y pronosticar su trayectoria. Su intensidad se mide con la escala Escala-Saffir-Simpson. El ciclón forma una concentración anormal de nubes que gira en torno a un centro de baja presión atmosférica, cuyos vientos convergentes rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj a grandes velocidades. Sus daños principales son por descarga de lluvia, viento, oleaje y marea de tormenta.

Se clasifican de tres modos de acuerdo con la fuerza de sus vientos: Depresión Tropical, Tormenta Tropical y Huracán, el cual tiene cinco categorías. Para el cálculo, se consideró el registro histórico obtenido del sistema nacional de información sobre riesgo, por otra parte, se realizó el cálculo de marea de tormenta.

Tabla 103. Alturas de marea de tormenta (m)

Clave	Municipio	TT	H1	H2	H3	H4
20248	San Mateo del Mar	1.9	2.4			
20079	Salina Cruz	2.3	2.4			
20307	San Pedro Huamelula	2.3	2.5			
20324	San Pedro Pochutla	2				
20334	Villa de Tututepec	1.8	2.9	2.8	4	4
20482	Santiago Pinotepa Nacional	1.8	2.5	3.5		

Tabla 104. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m)

Clave	Municipio	TT	H1	H2	H3	H4
20248	San Mateo del Mar	4.1	4.6			
20079	Salina Cruz	4.6	4.7			
20307	San Pedro Huamelula	4.6	4.8			
20324	San Pedro Pochutla	4.2				
20334	Villa de Tututepec	3.7	4.8	4.7	5.9	5.9
20482	Santiago Pinotepa Nacional	3.5	4.2	5.2		

El tipo de daños provocados por las lluvias y escurrimientos de los ciclones tropicales depende de varios factores:

- Velocidad de desplazamiento: ciclones que se mueven lentamente o permanecen estacionarios tienden a dejar más lluvia.



- Tamaño del fenómeno: mientras más grande es un ciclón, mayor es el área que recibe lluvias de este; trayectoria específica y hora del día.
- Efectos locales debidos a la topografía.
- Interacción con otros sistemas meteorológicos presentes, por ejemplo: frentes fríos, ondas tropicales, canales de baja presión, un segundo ciclón tropical.

Las precipitaciones asociadas al ciclón tropical pueden reblandecer el suelo en algunas regiones, por lo que se exhorta a la población a extremar precauciones debido a que pudieran registrarse deslaves, deslizamientos de laderas, desbordamientos de ríos y arroyos, o afectaciones en caminos y tramos carreteros, así como inundaciones en zonas bajas y saturación de drenajes en zonas urbanas. La navegación marítima en las inmediaciones del sistema deberá extremar precauciones, así como las operaciones aéreas.

Se realizó el siguiente proceso metodológico para identificar el peligro por ciclones tropicales:

- Se investigó en fuentes documentales y cartográficas el grado de peligro ante ciclones tropicales asignados al municipio de por el CENAPRED.
- Se investigó la trayectoria de los eventos históricos utilizando el programa “Busca ciclones” de CENAPRED.
- Se cartografiaron las principales trayectorias de los eventos históricos que han afectado indirectamente al municipio utilizando un buffer de 100 kilómetros a partir de los límites municipales para identificar los eventos ocurridos en los Océanos Pacífico y Atlántico, considerando que esta área puede verse afectada de forma indirecta por el incremento de la precipitación debido a las bandas nubosas que genera el efecto ciclónico.

Sequías

Las sequías constituyen un fenómeno natural que se manifiesta como una deficiencia de humedad anormal y persistente, que tiene un impacto adverso en la vegetación, los animales y las personas. Se considera que la sequía constituye un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas.

En el 2014 el Monitor de Sequía en México (MSM) (CONAGUA, 2024) que a su vez forma parte del Monitor de Sequía de América del Norte (NADM) adquirió su carácter nacional, lo que le permitió emitir mapas de sequía basados en la metodología utilizada por el USDM y el NADM. Esta metodología contempla la



obtención e interpretación de diversos índices o indicadores de sequía que cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación, como lo son la anomalía de lluvia en proporción de lo normal, el modelo de humedad del suelo y la anomalía de la temperatura media, por lo que, para el cálculo de peligro/amenaza por sequías, se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty utilizando las variables de orientación, altitud, pendiente, precipitación y edafología con las comparaciones y pesos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 105. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por sequías

Variable	Orientación	Altitud	Pendiente	Precipitación	Edafología	Peso
Orientación	1	5	5	1	0.2	0.21723
Altitud	0.2	1	0.33	0.14	0.2	0.063251
Pendiente	0.2	3	1	3	5	0.43613
Precipitación	1	7	0.33	1	1	0.112029
Edafología	5	5	0.2	1	1	0.174578

Heladas

La **helada** es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C o menos, durante un lapso mayor a ocho horas. La cubierta de **hielo** es una forma del agua que ocurre cuando se presentan dichas temperaturas. Las heladas suceden en las noches de invierno; suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos.

En relación con su aspecto usual, las heladas se clasifican en blancas y negras: las primeras se forman cuando las masas de aire frío son húmedas, por lo que provocan condensación y formación de hielo sobre la superficie de las plantas y en objetos expuestos libremente a la radiación nocturna. La helada negra se desarrolla cuando el aire del ambiente se encuentra excesivamente seco, no existe condensación ni formación de hielo sobre la superficie. A pesar de ello, los cultivos son dañados y al día siguiente la vegetación presenta una coloración negruzca.

Para el cálculo de peligro/amenaza por heladas se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty utilizando las variables de orientación, altitud, pendiente, precipitación y edafología, de acuerdo con la comparación y pesos mostrados en la siguiente tabla.



Tabla 106. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas

Variable	Orientación	Altitud	Pendiente	Precipitación	Edafología	Peso
Orientación	1	5	5	1	0.2	0.21723
Altitud	0.2	1	0.33	0.14	0.2	0.063251
Pendiente	0.2	3	1	3	5	0.43613
Precipitación	1	7	0.33	1	1	0.112029
Edafología	5	5	0.2	1	1	0.174578

Temperaturas Máximas y Temperaturas Mínimas

La **temperatura máxima extrema** se considera o maneja como el límite extremo que alcanza la temperatura en cualquier momento respecto a la época del año en que ocurra. Las elevadas temperaturas están relacionadas con sistemas de estabilidad atmosférica principalmente en las estaciones de primavera y verano, así como de la ocurrencia de olas de calor.

Para evaluar la presencia de este fenómeno se empleó una interpolación de los datos climatológicos correspondientes a la temperatura máxima del mes más cálido para realizar una regionalización espacial de este fenómeno. La interpolación de datos climáticos se obtuvo del proyecto WorldClim, las cuales emplean el método de interpolación ANUSPLIN¹⁵.

La República Mexicana se caracteriza por una diversidad de condiciones de temperatura y humedad. Debido a la forma del relieve, la altitud, extensión territorial y su localización entre dos océanos se producen diversos fenómenos atmosféricos, según la época del año; por ejemplo, en el invierno que es frío y seco, el país se encuentra bajo los efectos de las masas polares y frentes fríos, que ocasionan bruscos descensos de temperatura, acompañados generalmente de problemas en la salud de la población.

Para determinar los niveles de peligro ante **temperaturas mínimas extremas** se empleó una superficie interpolada correspondiente a los datos de temperatura mínima promedio del mes más frío, la cual fue segmentada en niveles discretos de intensidad relativa al municipio.

La interpolación de datos climáticos se obtuvo del proyecto WorldClim, las cuales emplean el método de interpolación ANUSPLIN.

¹⁵ Para más información se puede consultar el trabajo: Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, 2005. Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965-1978.



V.2.1 Inundaciones pluviales

Las inundaciones son un fenómeno en el cual se anega de agua un área determinada que generalmente está libre de ésta. El agua proviene del desbordamiento de arroyos, ríos o represas o bien de escurrimientos de partes altas y se asocia a lluvias intensas en el área o incluso en otras lejanas. A pesar de considerarse un fenómeno natural tiene una alta influencia de los procesos de ocupación del territorio y construcción de infraestructura, ya que a menudo el riesgo existe cuándo se establecen viviendas en zonas inundables y se crea embudos artificiales que impiden el libre tránsito de las avenidas de agua.

Las inundaciones son el flujo o invasión natural de agua por el exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos, debido a la carencia o insuficiencia del drenaje natural y/o artificial. Las inundaciones pueden ocasionar la pérdida de vidas, daños en infraestructura urbana y afectaciones en las actividades productivas como la agricultura y ganadería.

Respecto a inundaciones pluviales en el municipio de Asunción Ocotlán, se identifica con una amenaza de categoría “Media” en el 100% del territorio municipal.

Tabla 107. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio

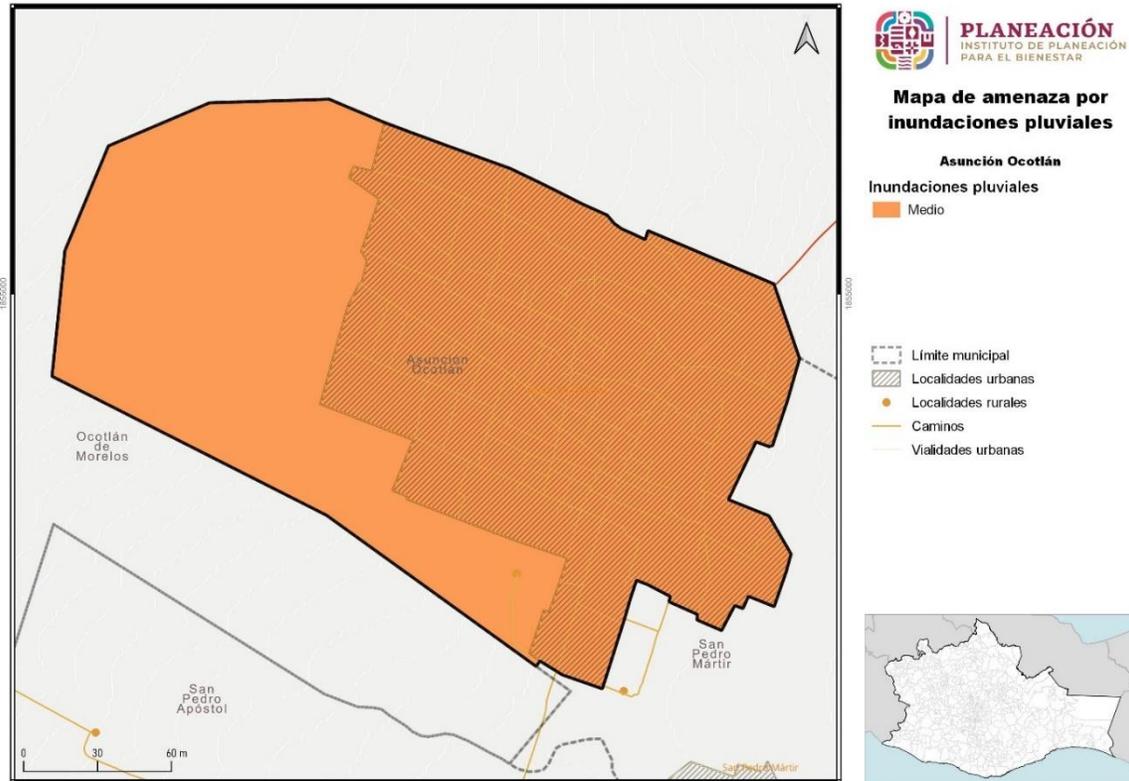
Inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una amenaza “Media” por inundaciones pluviales se extienden en todo el territorio.



Mapa 58. Mapa de amenaza por inundaciones pluviales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.1. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio

Las lluvias extraordinarias son aquellos eventos en los cuales se precipita una cantidad mayor de agua a lo usual en un solo evento, o bien en varios continuos. Para saber cuánto es lo usual, se toman en cuenta los valores promedio históricos y en función de los datos mensuales se calcula una precipitación normal y, por ende, una extraordinaria.

Las lluvias extraordinarias en muchos casos son detonantes de otro tipo de fenómenos que ponen en peligro a la población, como movimientos gravitacionales, inundaciones, encharcamientos, desbordes de ríos, entre otros. Estas lluvias, pueden presentar fenómenos de rayos, pero no es una condicionante. Incluso pueden ser lluvias poco intensas, pero muy prolongadas. Además, las lluvias extraordinarias pueden aparecer en varios episodios repartidos en varios días, y no necesariamente en una sola emisión.

El municipio de Asunción Ocotlán muestra una susceptibilidad a eventos climáticos basados en la precipitación máxima en 24 horas, donde el 100% del territorio



municipal está clasificado con un grado de susceptibilidad “Muy Alto”, con una precipitación de 585 mm en 24 horas.

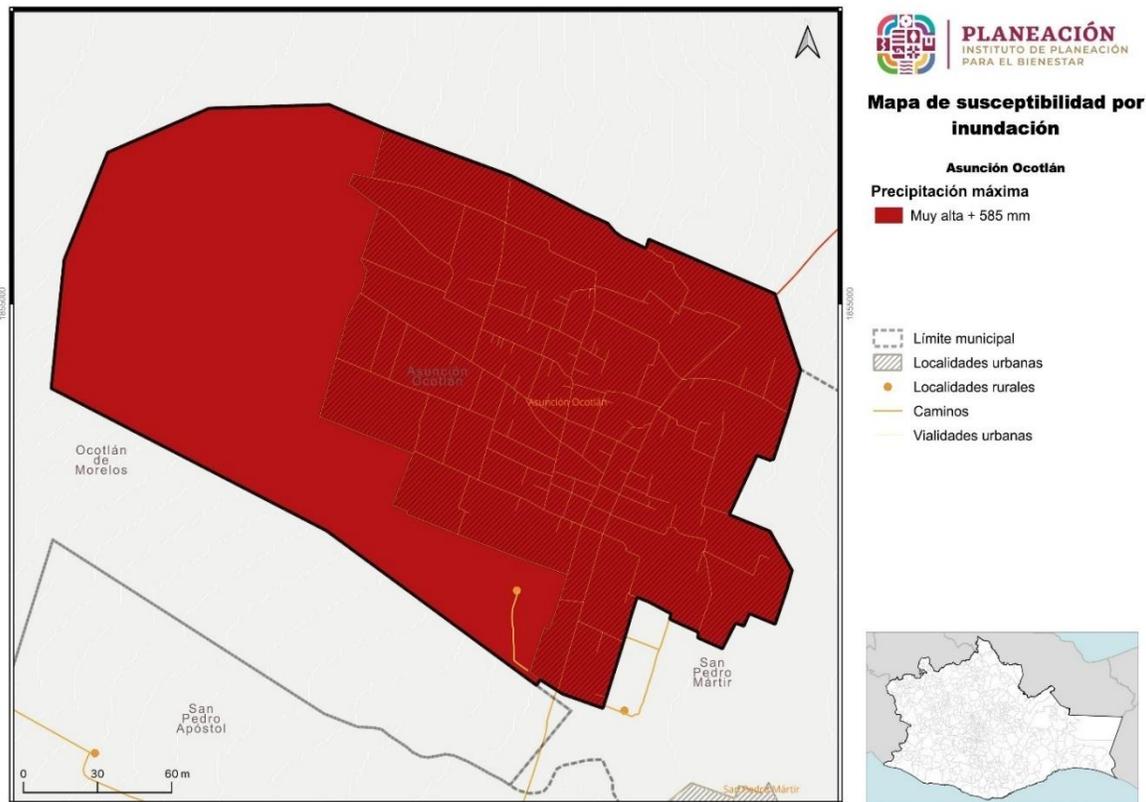
Tabla 108. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio

Precipitación máxima	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 585 mm	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una susceptibilidad “Muy Alta” por precipitación máxima se extienden en todo el territorio.

Mapa 59. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



De acuerdo con la información recabada en campo, el territorio de Asunción Ocotlán tiene problemas de inundaciones en todas las calles de la zona urbana y los campos agrícolas, esto por las avenidas intensas de lluvia, así como por las características del relieve, que por las planicies que presenta es difícil la circulación del agua. Por este motivo se debe considerar la implementación de pozos de absorción para ayudar en esta salida del agua.

Tabla 109. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores

Año	Evento
Recurrente	Incendio ³
1999	Sismo ¹
2000	Ciclón Tropical ²
2017	Inundaciones ^{1,2,3}
2017	Sismo ^{1,2,3}
2020	Sismo ²
2023	Sequía ^{1,3}
2024	Incendio ^{1,3}

Información de la primera visita¹, información de la consulta de declaratorias emitidas por protección civil² e Información de la segunda visita³.

V.2.1.2. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

Para el peligro por precipitaciones máximas en un periodo de retorno de 24 horas, el municipio presenta una probabilidad de peligro de grado “Alto” en el 100% el territorio municipal.

Tabla 110. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas

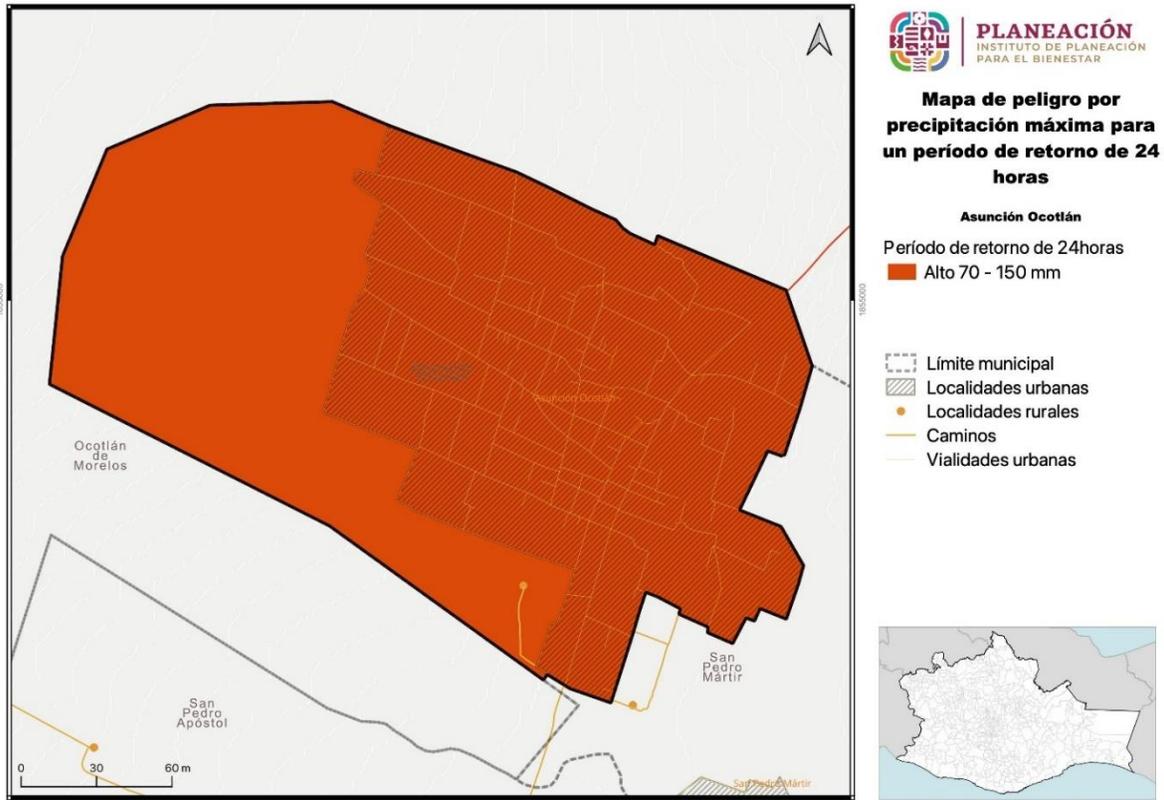
Precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 70 - 150 mm	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución de las zonas del municipio por peligro de precipitaciones máximas en un periodo de 24 horas, las áreas con una probabilidad de peligro "Alto" se encuentran distribuidas en todo el territorio municipal.



Mapa 60. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.3. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 2 años, el municipio presentará principalmente una probabilidad de peligro “Muy Alto” abarcando el 83.16% del territorio municipal mientras que la probabilidad de peligro “Alto” se presenta en el 16.84% del territorio municipal.

Tabla 111. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

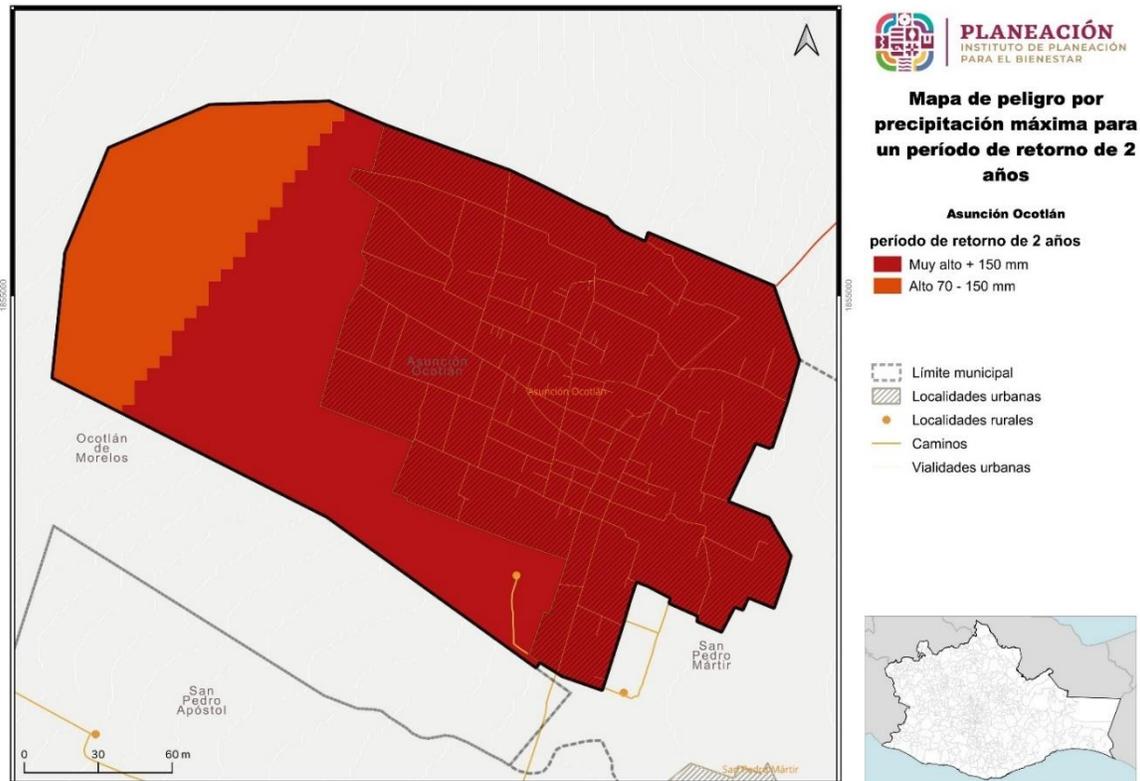
Precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	375.78	83.16
Alto 70 - 150 mm	76.07	16.84

Fuente: CentroGeo, 2024



Para un periodo de retorno de 2 años en el análisis del peligro por precipitaciones máximas, la distribución se superficies indica que la probabilidad de peligro “Muy Alto” se encuentran en la zona urbana y en una porción suroeste del territorio. La probabilidad de peligro “Alto” se distribuye en la zona norte y noroeste del territorio, afectando principalmente las zonas de cultivo.

Mapa 61. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.4. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 5 años, únicamente se estaría presentando una probabilidad de peligro “Muy Alto” abarcando el 100% del territorio municipal.



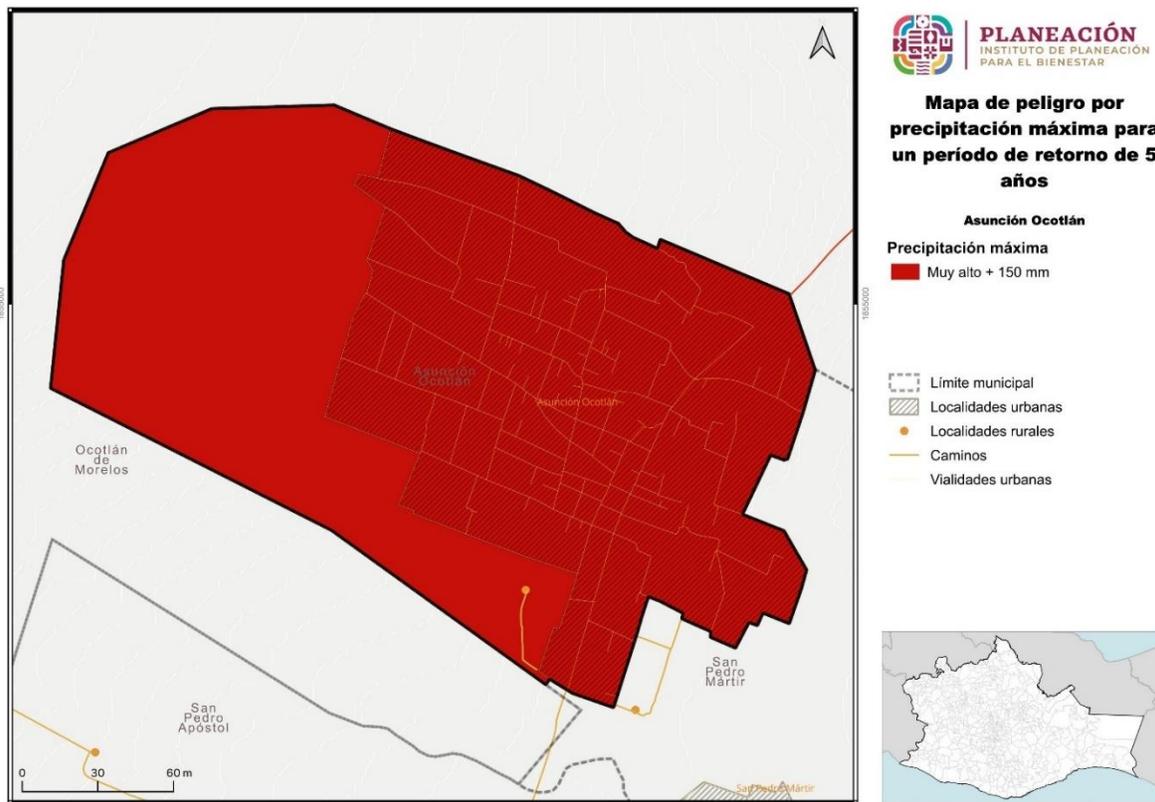
Tabla 112. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	452	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 5 años, todo el territorio presenta una probabilidad de peligro “Muy Alto”. Esto implica que toda la zona enfrenta un riesgo elevado de sufrir eventos de lluvias intensas, lo que pudiera traer consecuencias significativas en términos de inundaciones, daños a infraestructuras, afectaciones de cultivos, ganado y afectaciones a salud de los habitantes.

Mapa 62. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.1.5. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 10 años, se presenta una probabilidad de peligro “Muy Alto” abarcando el 100% del territorio municipal.

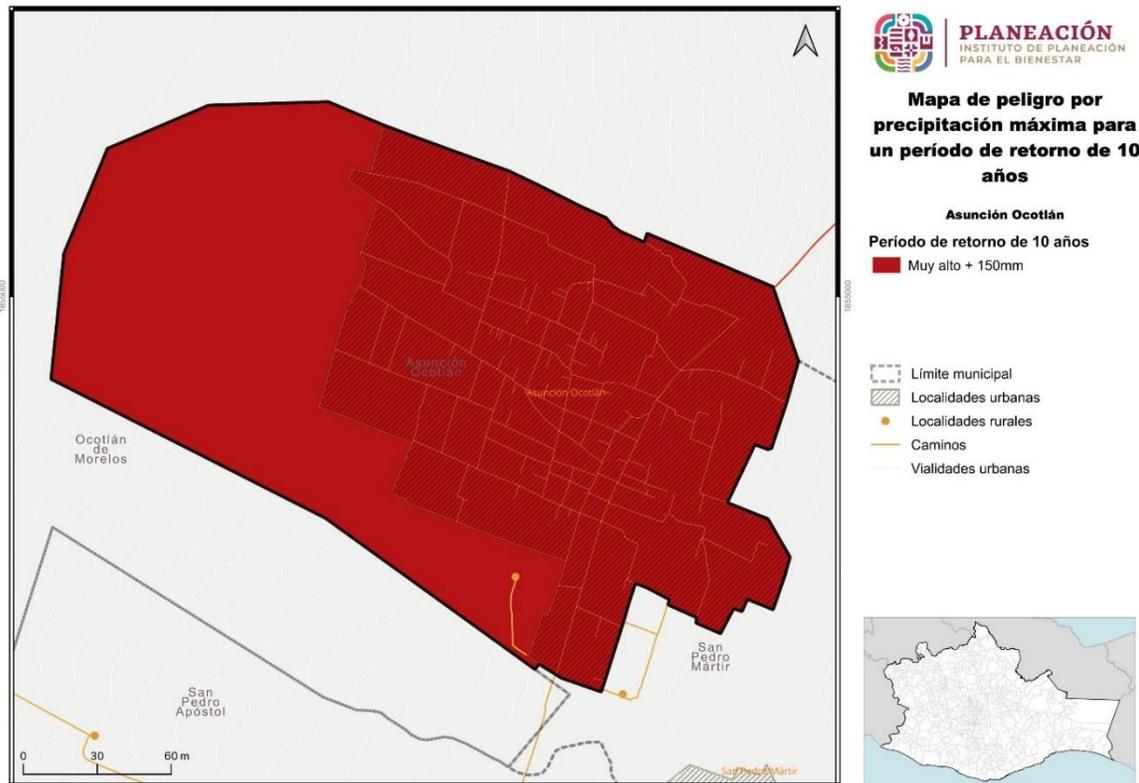
Tabla 113. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150mm	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 10 años por precipitaciones máximas se muestra que todo el territorio municipal se encuentra bajo una probabilidad de peligro “Muy Alto”.

Mapa 63. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.1.6. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 25 años, se presenta una probabilidad de peligro de “Muy Alto” abarcando el 100% del territorio municipal.

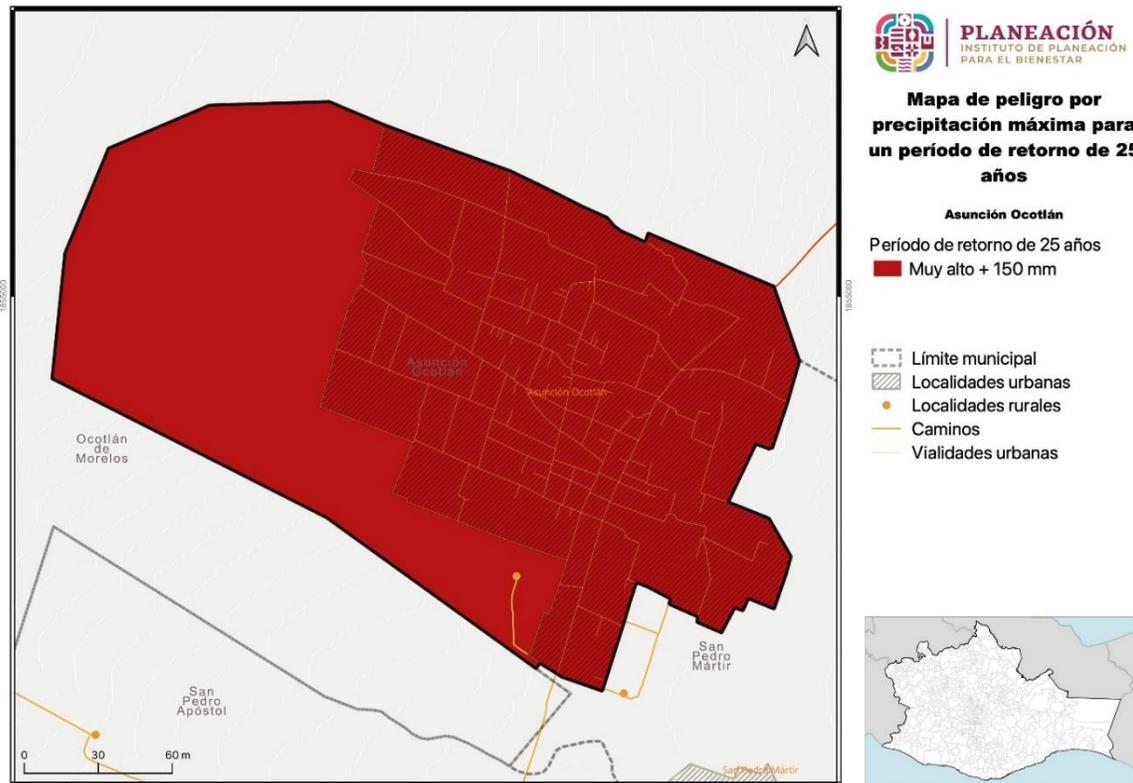
Tabla 114. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 150 mm	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 25 años, el análisis muestra que las superficies catalogas con una probabilidad de peligro “Muy Alto” por precipitaciones máximas cubren todo el territorio del municipio.

Mapa 64. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.1.7. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 50 años, se presenta una probabilidad de peligro “Muy Alto” abarcando el 100% del territorio municipal.

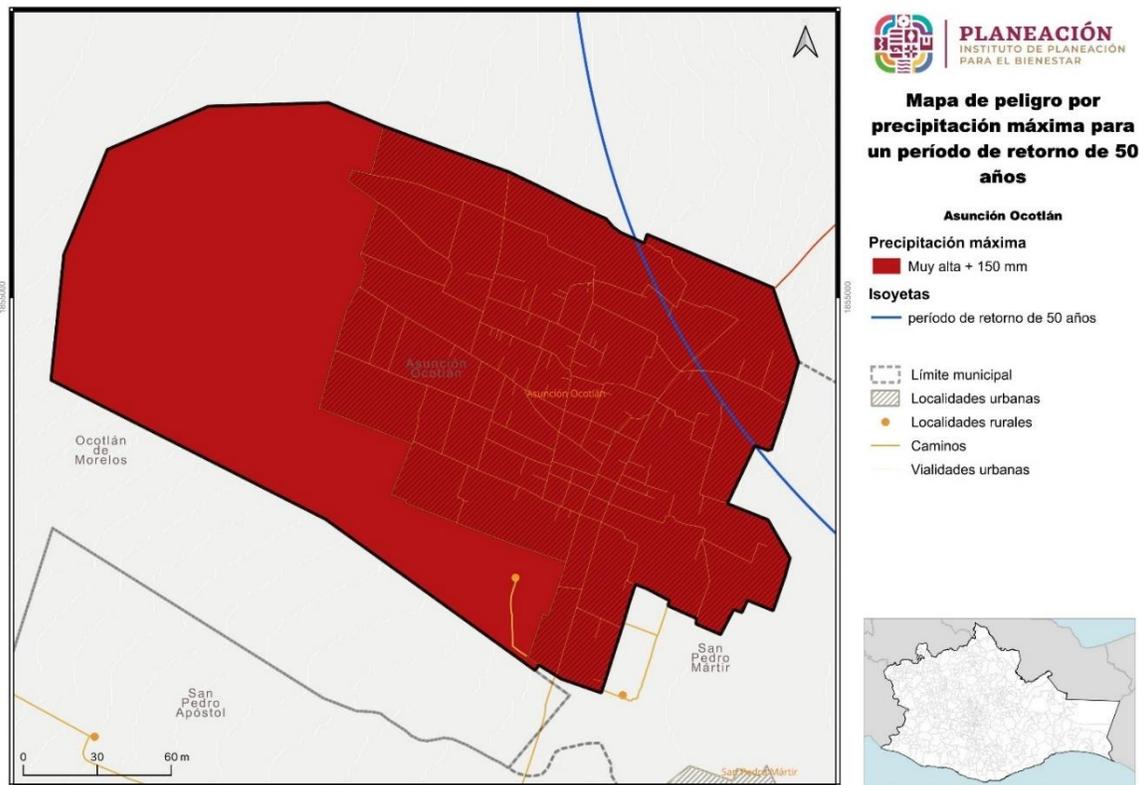
Tabla 115. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 150 mm	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Todo el territorio municipal está altamente expuesto a riesgos significativos de lluvias extremas, con posibles consecuencias severas como inundaciones generalizadas, además de propiciar la erosión del suelo, y daños a infraestructuras.

Mapa 65. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Dada la continuidad de proyección de este peligro en la categoría de grado de peligro “Muy Alto” en todos los periodos de retorno, es importante fortalecer las



estrategias de protección y prevención de posibles afecciones en las zonas más vulnerables y proteger mejor a los habitantes y sus bienes.

Ante este panorama se requiere que el municipio adopte un enfoque proactivo y bien coordinado para la gestión de riesgos. Además, es vital fomentar la resiliencia comunitaria a través de programas educativos que enseñen a los residentes cómo prepararse y responder ante eventos de lluvias extremas para minimizar impactos y garantizar la seguridad de todos los habitantes.

V.2.2 Inundaciones fluviales

En el caso del municipio de Asunción Ocotlán, existe una falta de información por inundaciones fluviales. Sin embargo, el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, reporta desbordamiento del cauce del río Ocotlán que alcanza a afectar cultivos, la entrada del municipio y partes bajas, por lo que sería importante realizar estudios hidrológicos y topográficos para comprender las causas del desbordamiento y propuestas de mitigación.

Imagen 17. Áreas susceptibles a inundaciones por el desbordamiento del río Ocotlán.





V.2.3 Inundaciones costeras*

El municipio de Asunción Ocotlán no presenta zona costera, se ubica en la región de Valles Centrales, por lo que la susceptibilidad de ocurrencia es nula.

V.2.4 Inundaciones lacustres*

Para este tipo de peligro en el municipio de Asunción Ocotlán, no se tiene información de susceptibilidad, por lo que se considera que la probabilidad de ocurrencia es nula.

V.2.5 Tormentas de granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo, y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo *cumulunimbus* son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm, y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas pesadas de hielo y nieve.

V.2.5.1. Amenaza por días con granizo en el municipio

Para el territorio municipal de Asunción Ocotlán con relación al peligro por la incidencia días con granizo. donde los eventos de granizo duran de 2 a 4 días, se reporta una amenaza "Baja" en el 100% del territorio.

Tabla 116. Amenaza por días con granizo en el municipio

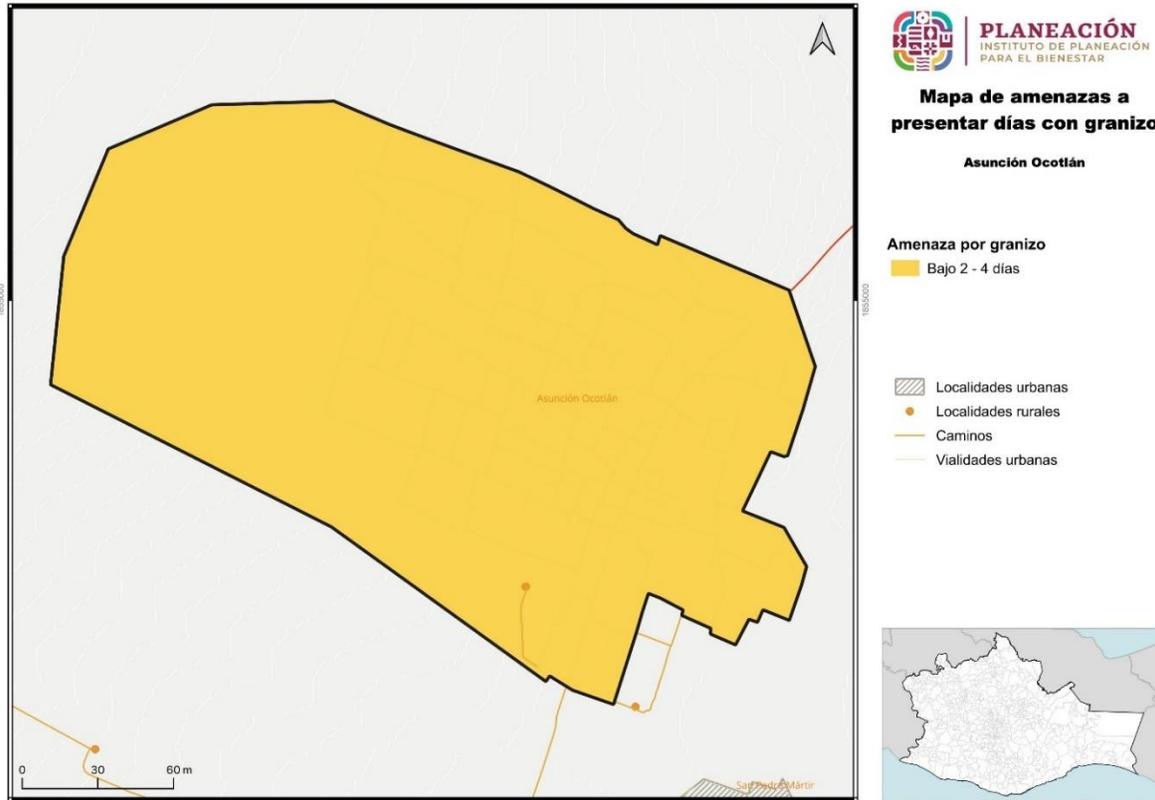
Granizo	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja 2 - 4 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies del municipio de Asunción Ocotlán que presentan una susceptibilidad “Baja” por días con granizo en el municipio se extienden en todo el territorio (451.85 ha).

Mapa 66. Amenaza por días con granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.2. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 2 años

Respecto al peligro por tormentas de granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 2 años, se identifica una probabilidad de peligro clasificado como "Muy baja" en el 100% del territorio municipal. Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de entre 0 y 2 días.

Tabla 117. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

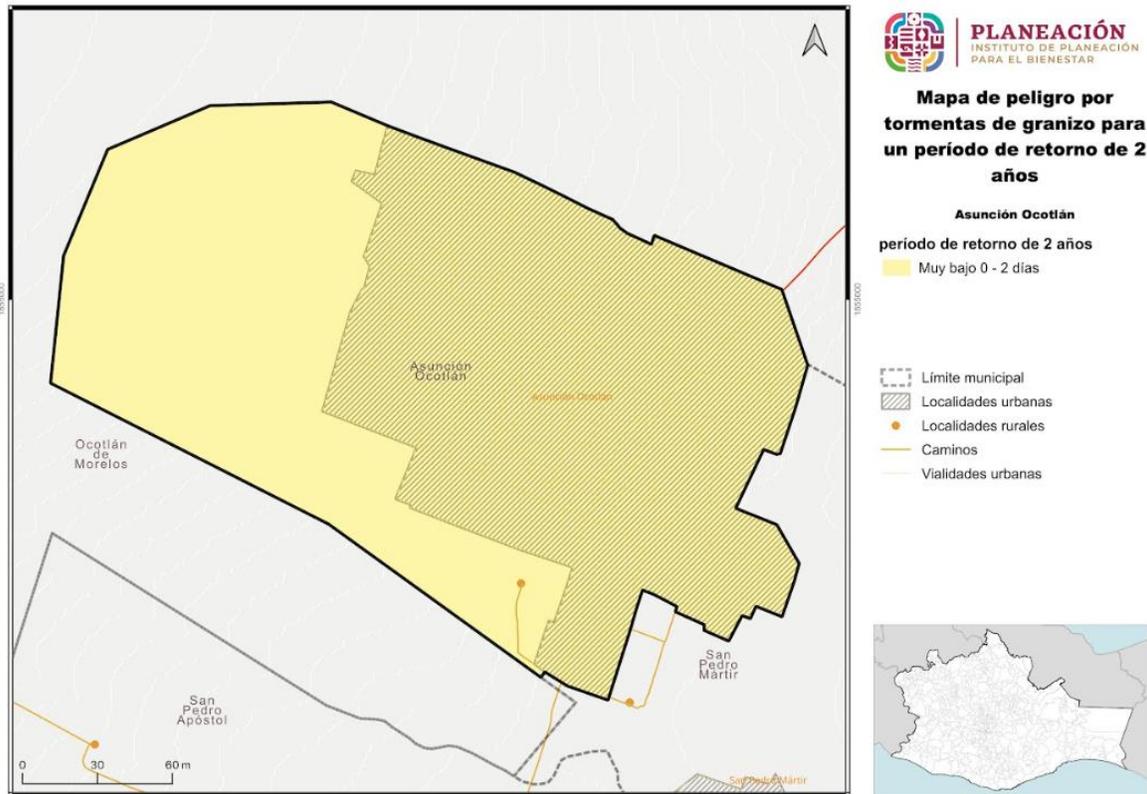
Tormenta de granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 2 años, todo el territorio (451.85) está clasificado bajo una probabilidad de peligro “Muy Bajo”.

Mapa 67. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.3. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 5 años

Respecto al peligro por tormentas de granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 5 años, se identifica una probabilidad de peligro "Media" en el 100% del territorio municipal. Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de entre 4 y 6 días.

Tabla 118. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

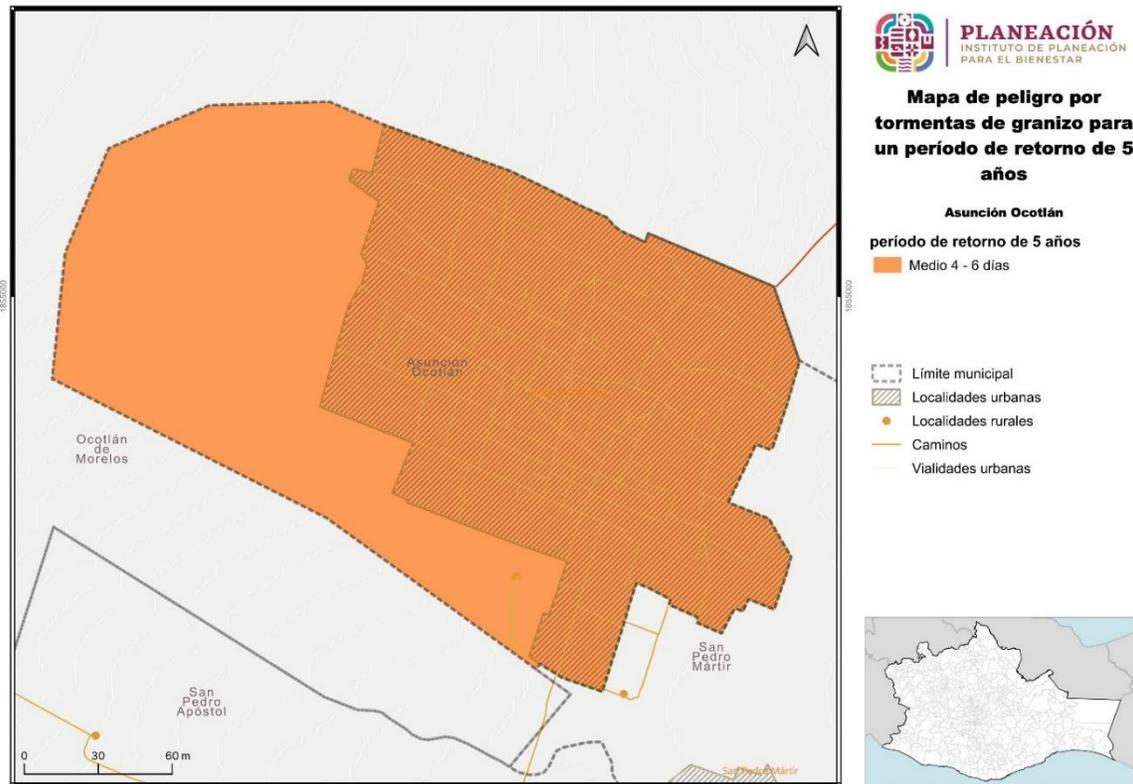
Tormenta de granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 4 - 6 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 5 años, todo el territorio (451.85) está clasificado bajo una probabilidad de peligro "Medio".

Mapa 68. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.4. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 10 años

Respecto al peligro por tormentas de granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 10 años, se identifica una probabilidad de peligro clasificado como "Alta" en el 100% del territorio municipal. Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de entre 6 y 8 días.

Tabla 119. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

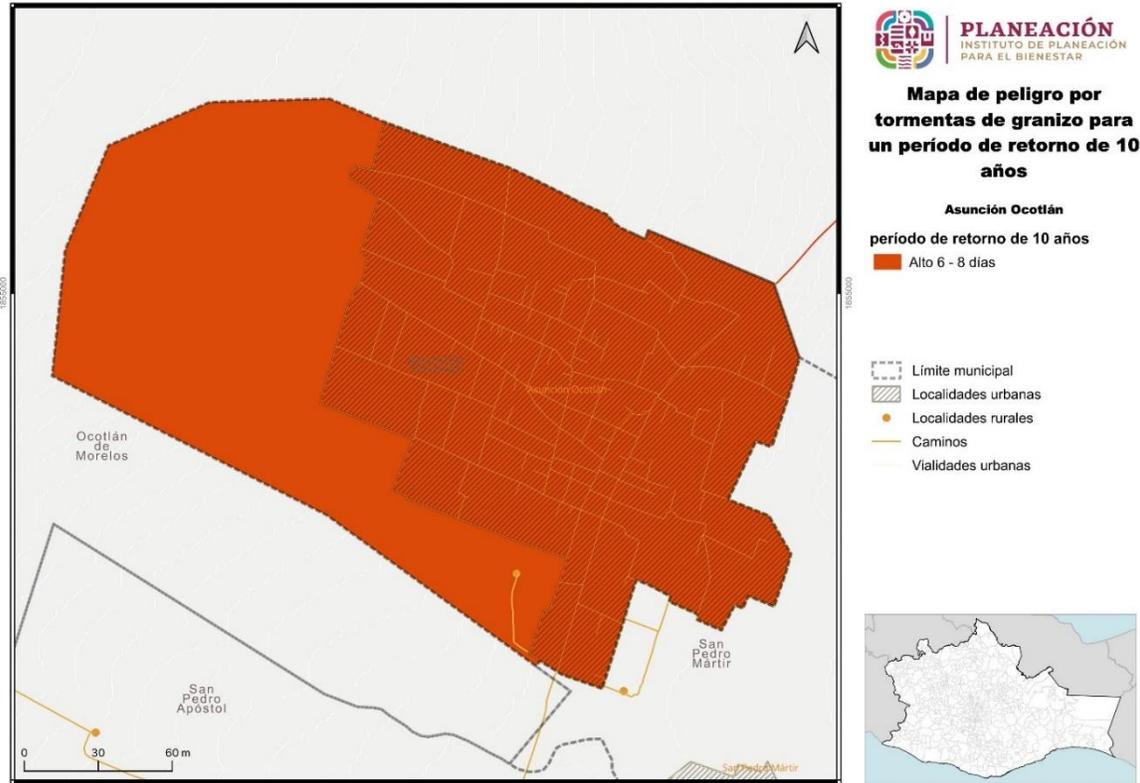
Tormenta de granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 6 - 8 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 10 años, todo el territorio (451.85) está clasificado bajo una probabilidad de peligro "Alto".

Mapa 69. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.5. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 25 años

Respecto al peligro por tormentas de granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 25 años, se identifica una probabilidad de peligro clasificado como "Muy Alto" en el 100% del territorio municipal. Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de +8 días.

Tabla 120. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

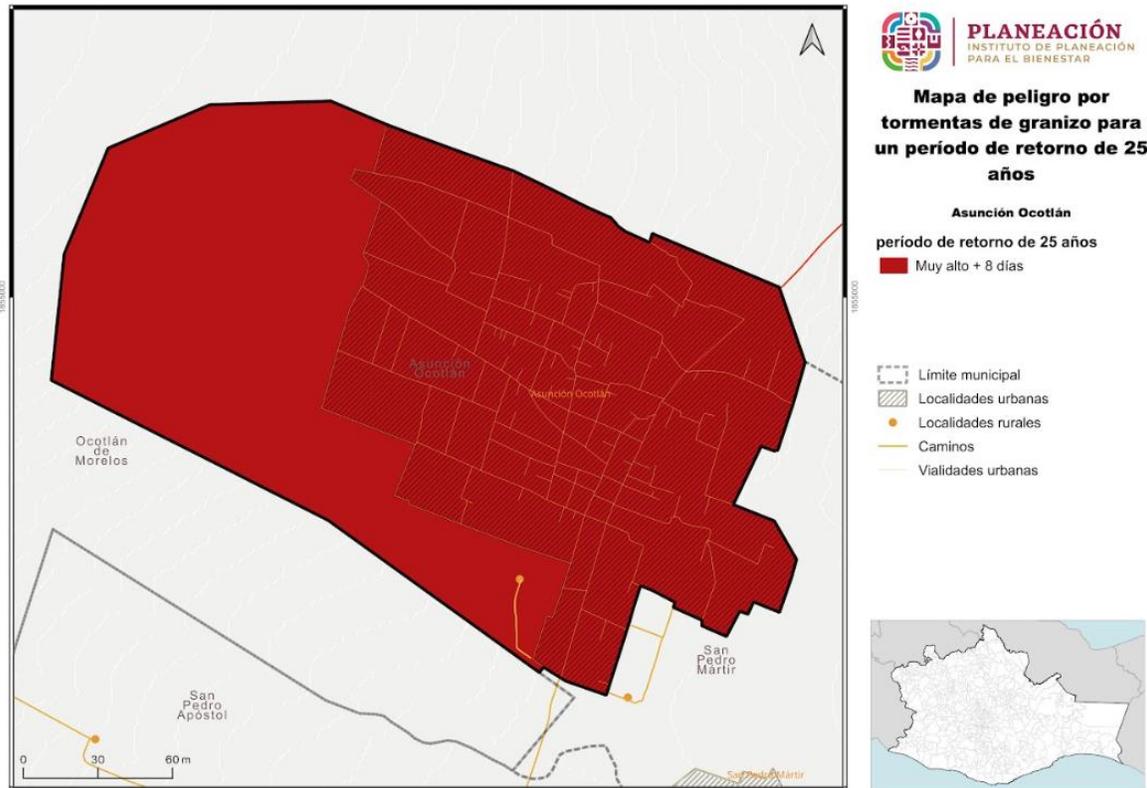
Tormenta de granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 8 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 25 años, todo el territorio (451.85) está clasificado bajo una probabilidad de peligro “Muy Alto”.

Mapa 70. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.6. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 50 años

Respecto al peligro por tormentas de granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 50 años, se identifica una probabilidad de peligro clasificado como “Muy Alto” en el 100% del territorio municipal. Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de +8 días.

Tabla 121. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

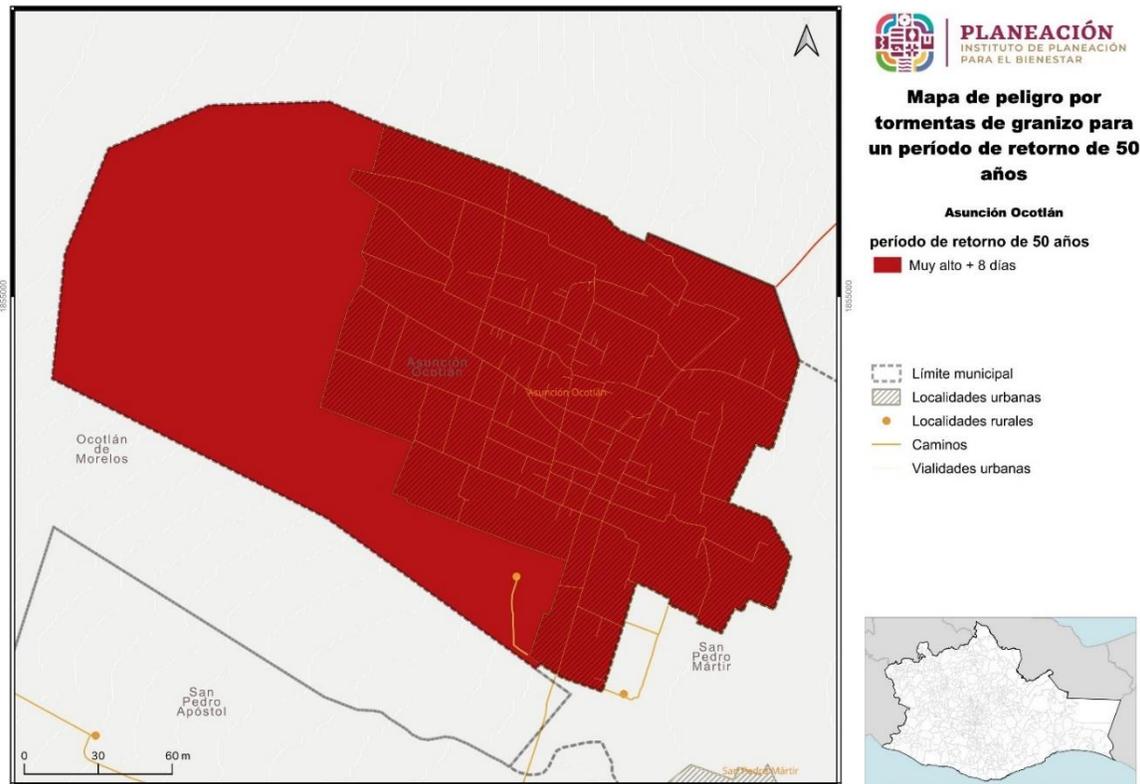
Tormenta de granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 8 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 50 años, todo el territorio (451.85) está clasificado bajo una probabilidad de peligro “Muy Alto”.

Mapa 71. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.7. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 100 años

Respecto al peligro por tormentas de granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 100 años, se identifica una probabilidad de peligro clasificado como “Muy Alto” en el 100% del territorio municipal. Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de +8 días.

Tabla 122. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

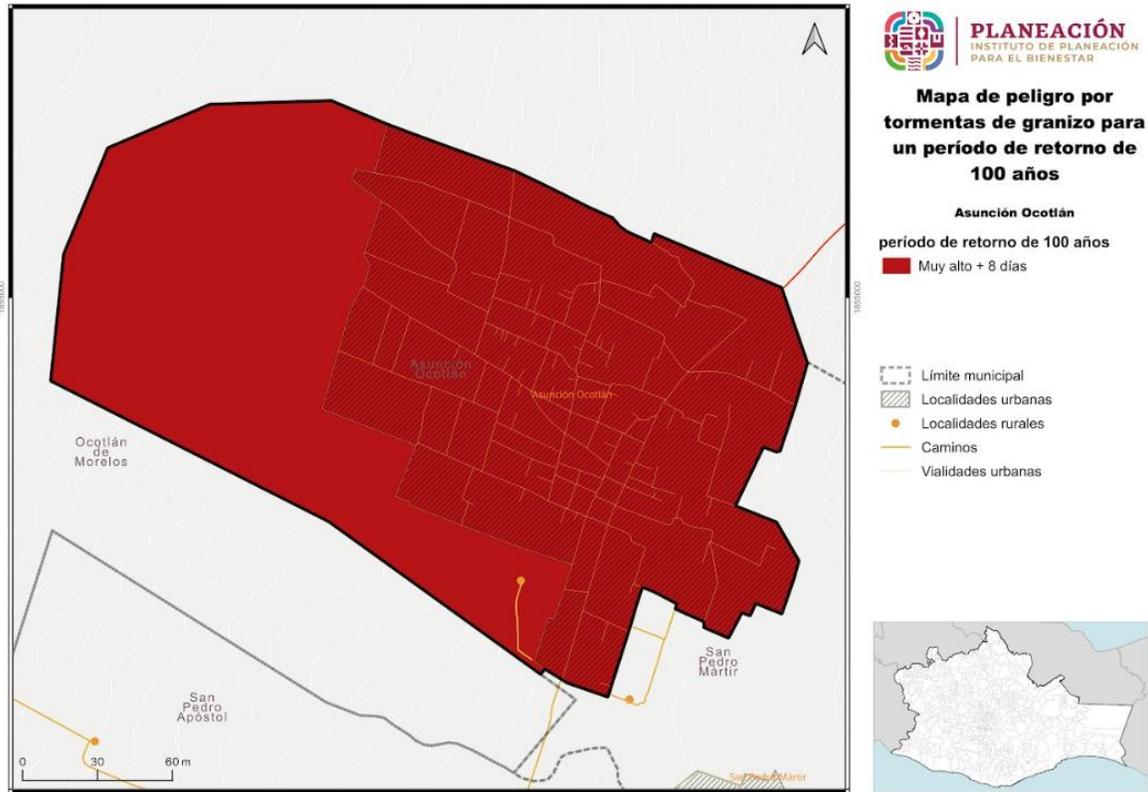
Tormenta de granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 8 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 100 años, todo el territorio (451.85) está clasificado bajo una probabilidad de peligro “Muy Alto”.

Mapa 72. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por tormenta de granizo, en el análisis de los periodos de retorno, se observa que a partir del periodo de retorno de 25 años Alcanzó la categoría de peligro “Muy Alto” por lo que será importante disminuir el impacto entre la población, principalmente el área urbana, promoviendo la mejora de las casas y el cuidado de la población vulnerable ante este fenómeno.

Por otro lado, de acuerdo con la información recabada en campo se reportan daños a pastos y cultivos que sirven de alimentos, afectando la nutrición del ganado. Los cultivos al aire libre son más vulnerables a sufrir daños por las piedras de granizo, lo que puede resultar en una pérdida económica significativa, además de volverse más susceptibles a enfermedades y plagas.



Sería importante la implementación de sistemas de alerta temprana para que la población pueda buscar refugio antes del evento hidrometeorológico, además de los acondicionamientos de espacios públicos para albergues, en caso de requerirse, construcción de viviendas con materiales más resistentes al impacto para los techos, construcción de refugios para el ganado, uso de mallas idóneas que contengan el granizo sobre los cultivos más susceptibles o de mayor valor económico.

Imagen 18. Afectaciones a cultivo susceptibles a tormentas con granizo en Asunción Ocotlán.



V.2.6 Nevadas

Las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de la solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos



provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Para el municipio de Asunción Ocotlán, no se han reportado nevadas debido a su ubicación geográfica y a las condiciones climáticas que predominan en la región, las cuales no favorecen la acumulación de las bajas temperaturas mínimas para la precipitación en forma de nieve. Su latitud, altitud y los patrones de corrientes atmosféricas en el que se ubica el municipio no contribuyen que los umbrales de congelación alcancen la formación de nieve.

V.2.6.1. Amenaza por nevadas en el municipio

En el municipio de Asunción Ocotlán, las nevadas están clasificadas como de amenaza "Muy baja" en el 100% del territorio municipal. Esto indica que el riesgo asociado a este fenómeno meteorológico es mínimo dado que en el municipio las temperaturas no son suficientemente bajas como para la formación o acumulación de nieve.

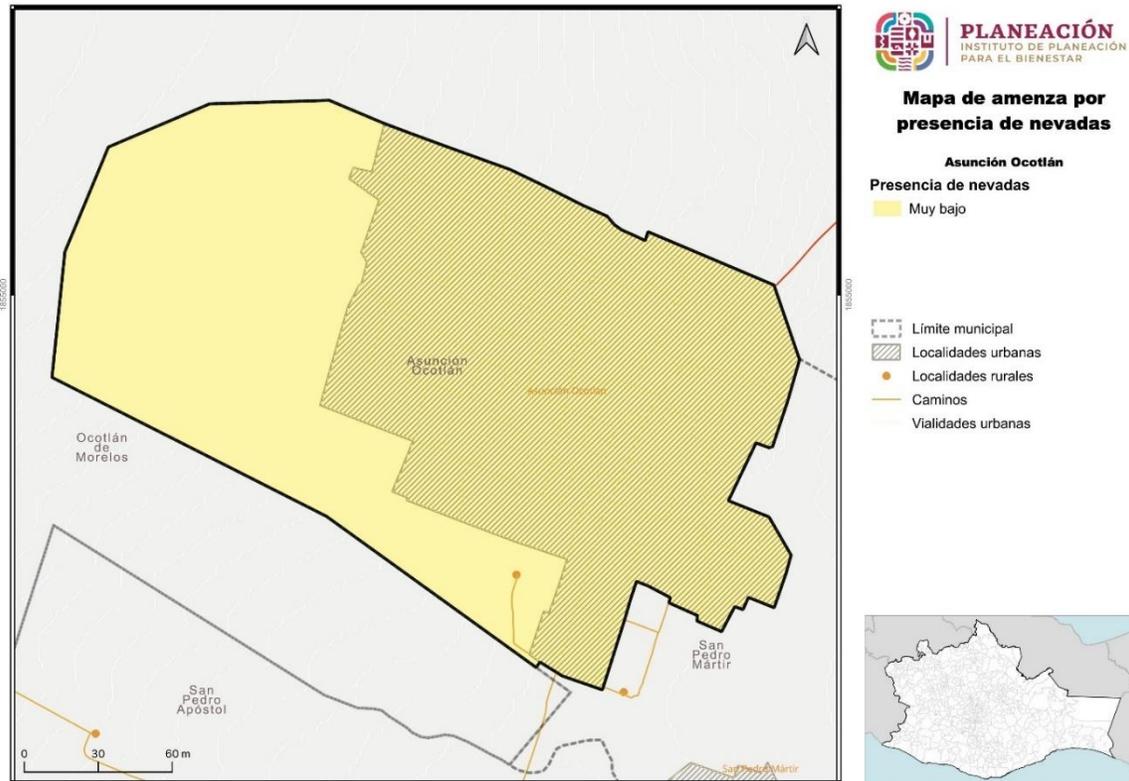
Tabla 123. Amenaza por nevadas en el municipio

Nevadas	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de Asunción Ocotlán, la distribución geográfica de las amenazas por nevadas se reporta en 451. 85 ha. con una categoría de amenaza "Muy baja".

Mapa 73. Amenaza por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para éste peligro, el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, no reportó ocurrencias de este tipo de amenazas para el municipio, si bien se ha incrementado el frío en temporadas invernales, no se ha llegado hasta el nivel de presentarse nevadas. La ubicación del municipio, en zona de valle, y alejado de sierra o alta montaña, disminuye la probabilidad de ocurrencia de este tipo de fenómenos.

V.2.7 Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas tipo cumulonimbos y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en ocasiones puede ser nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo. Generalmente son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados.



V.2.7.1. Amenaza por tormentas eléctricas

En el municipio de Asunción Ocotlán, el peligro por tormentas eléctricas presenta una amenaza "Media", para eventos que duran de 10 a 20 días, en el 100% del territorio municipal.

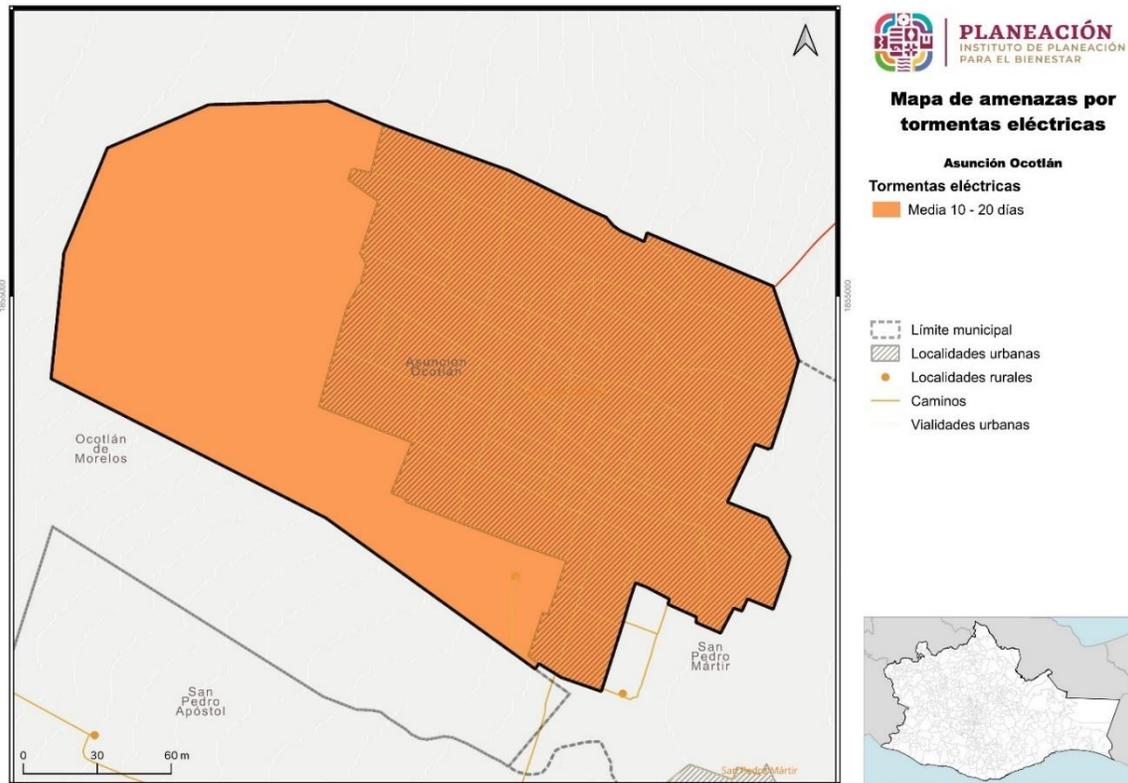
Tabla 124. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio

Tormentas eléctricas	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de la amenaza por tormentas eléctricas en el municipio de Asunción Ocotlán, la totalidad del territorio (451.85 ha) corresponden a una amenaza "Media".

Mapa 74. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



Para el municipio de Asunción Ocotlán, los integrantes del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, si bien indicaron algunas tormentas eléctricas, no identificaron que se hayan suscitado problemas a la población, más que el estruendo.

V.2.7.2. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 2 años

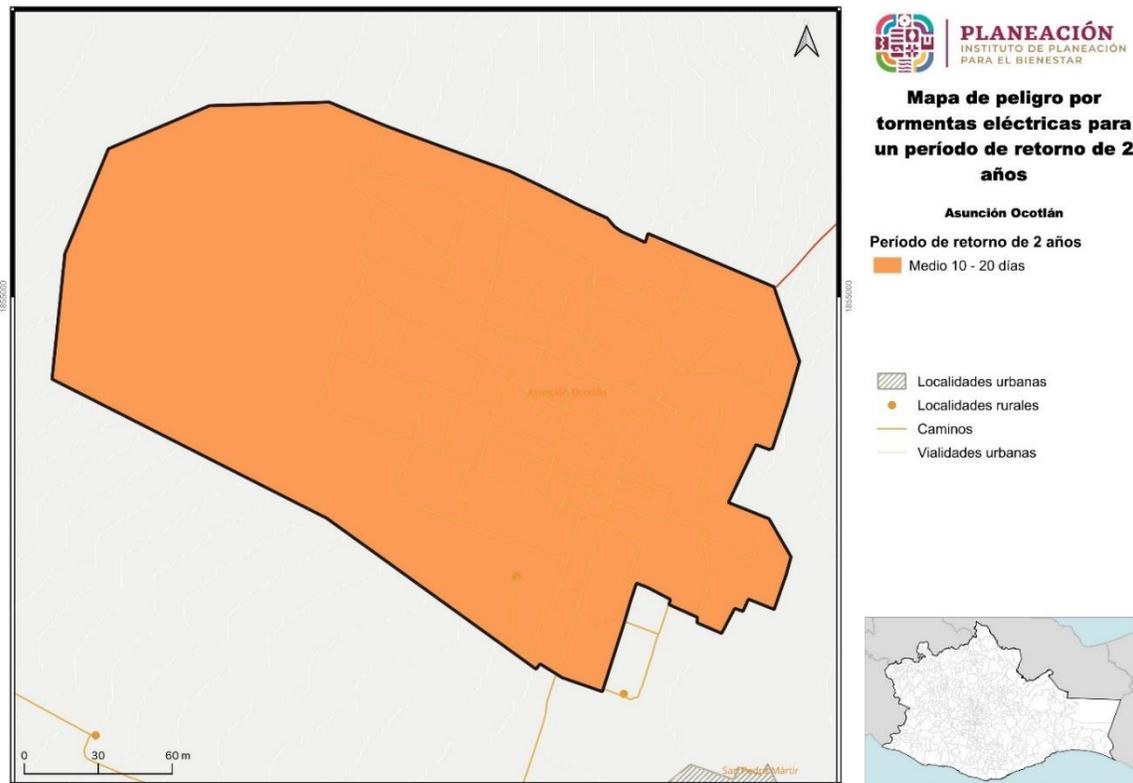
En el municipio de Asunción Ocotlán, considerando un periodo de retorno de 2 años para tormentas eléctricas, la probabilidad de peligro se clasifica como de "Media" en el 100% del territorio. Esta categoría corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de entre 10 y 20 días.

Tabla 125. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 75. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 2 años, se indica que todo el territorio municipal (451.85) se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Medio".

V.2.7.3. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 5 años

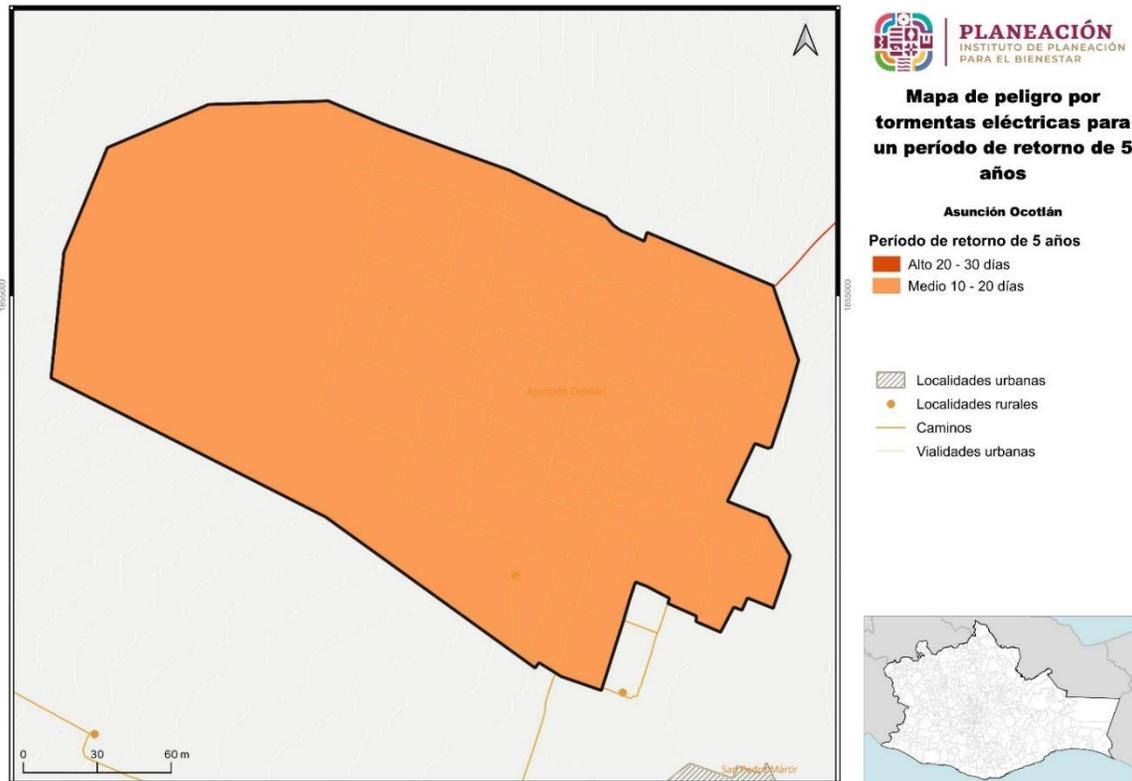
En el municipio de Asunción Ocotlán, considerando un periodo de retorno de 5 años para tormentas eléctricas, la probabilidad de peligro se clasifica como de "Media" en el 100% del territorio. Esta categoría corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de entre 10 y 20 días.

Tabla 126. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 20 - 30 días	0	0
Medio 10 - 20 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 76. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 5 años, se indica que todo el territorio municipal (451.85) se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Medio".

V.2.7.4. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

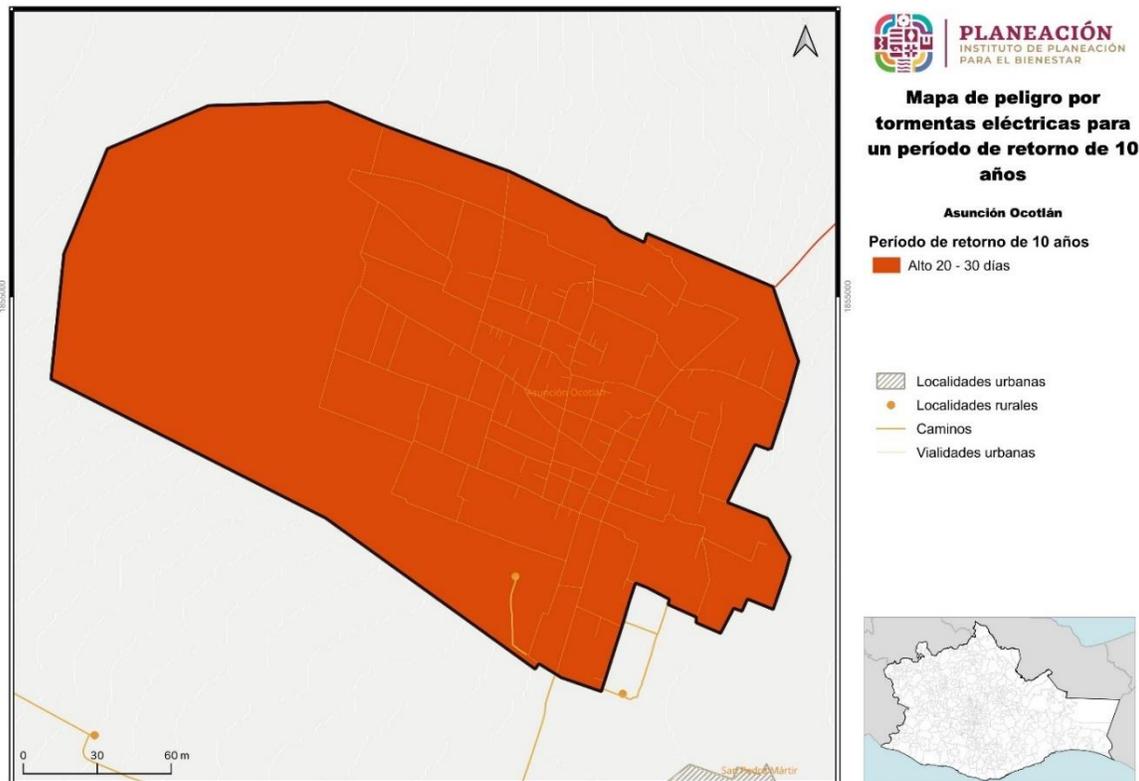
En el municipio de Asunción Ocotlán, considerando un periodo de retorno de 10 años para tormentas eléctricas, la probabilidad de peligro se clasifica como de "Alto" en el 100% del territorio. Esta categoría corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de entre 20 y 30 días.

Tabla 127. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 20 - 30 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 10 años, se indica que todo el territorio municipal (451.85) se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Alto".

V.2.7.5. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

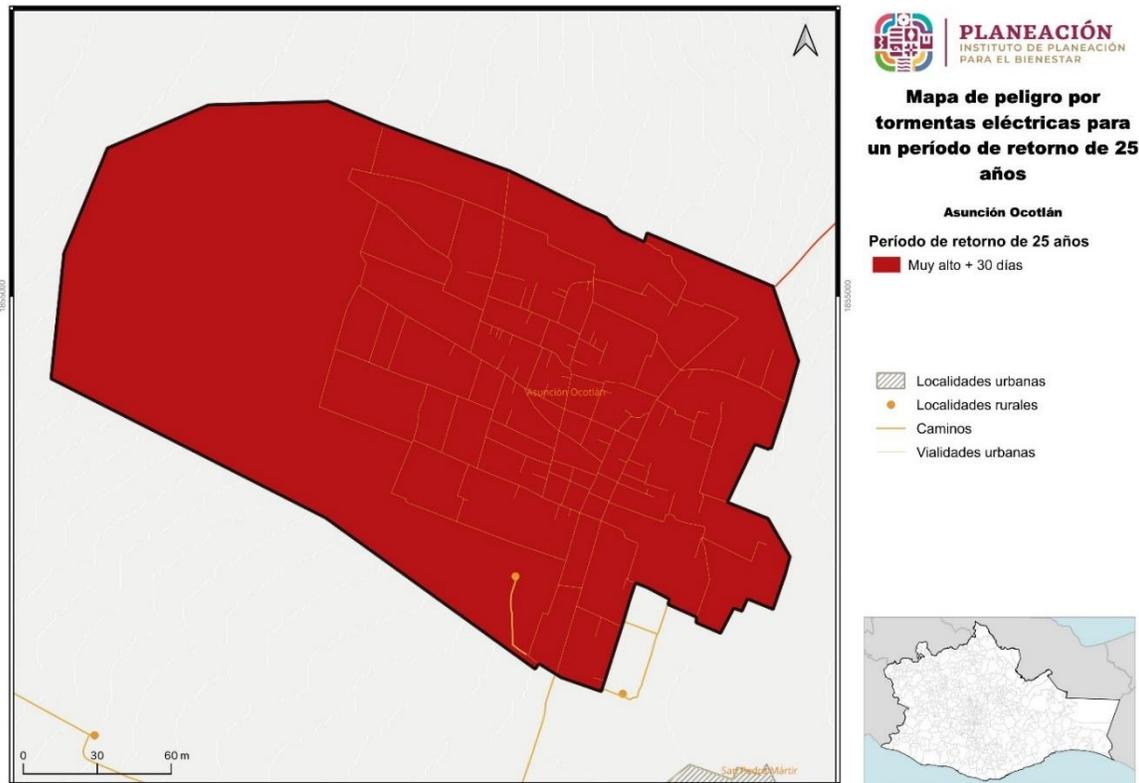
En el municipio de Asunción Ocotlán, considerando un periodo de retorno de 25 años para tormentas eléctricas, la probabilidad de peligro se clasifica como de "Muy Alto" en el 100% del territorio. Esta categoría corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de + 30 días.

Tabla 128. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Tormentas eléctricas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 30 días	452	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 78. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 25 años, se indica que todo el territorio municipal (451.85) se encuentra bajo una probabilidad de peligro “Muy Alto”.

V.2.7.6. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

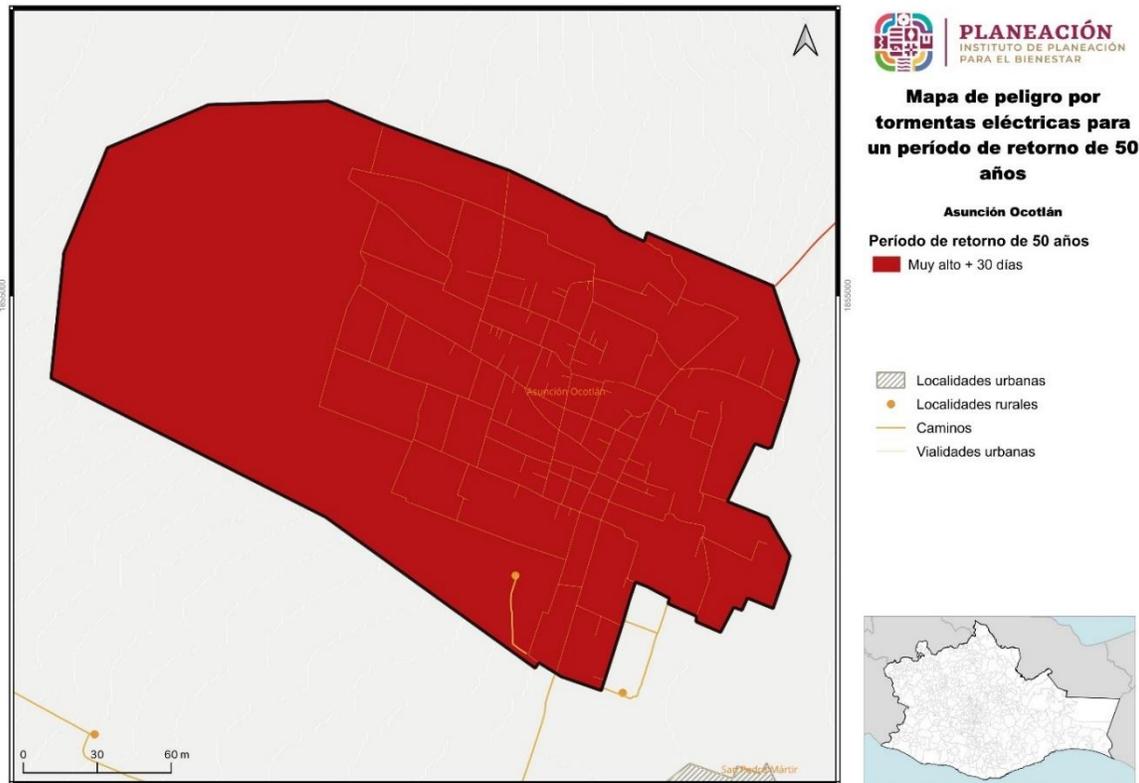
En el municipio de Asunción Ocotlán, considerando un periodo de retorno de 50 años para tormentas eléctricas, la probabilidad de peligro se clasifica como de “Muy Alto” en el 100% del territorio. Esta categoría corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de + 30 días.

Tabla 129. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Tormentas eléctricas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 30 días	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 50 años, se indica que todo el territorio municipal (451.85) se encuentra bajo una probabilidad de peligro “Muy Alto”.

V.2.7.7. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

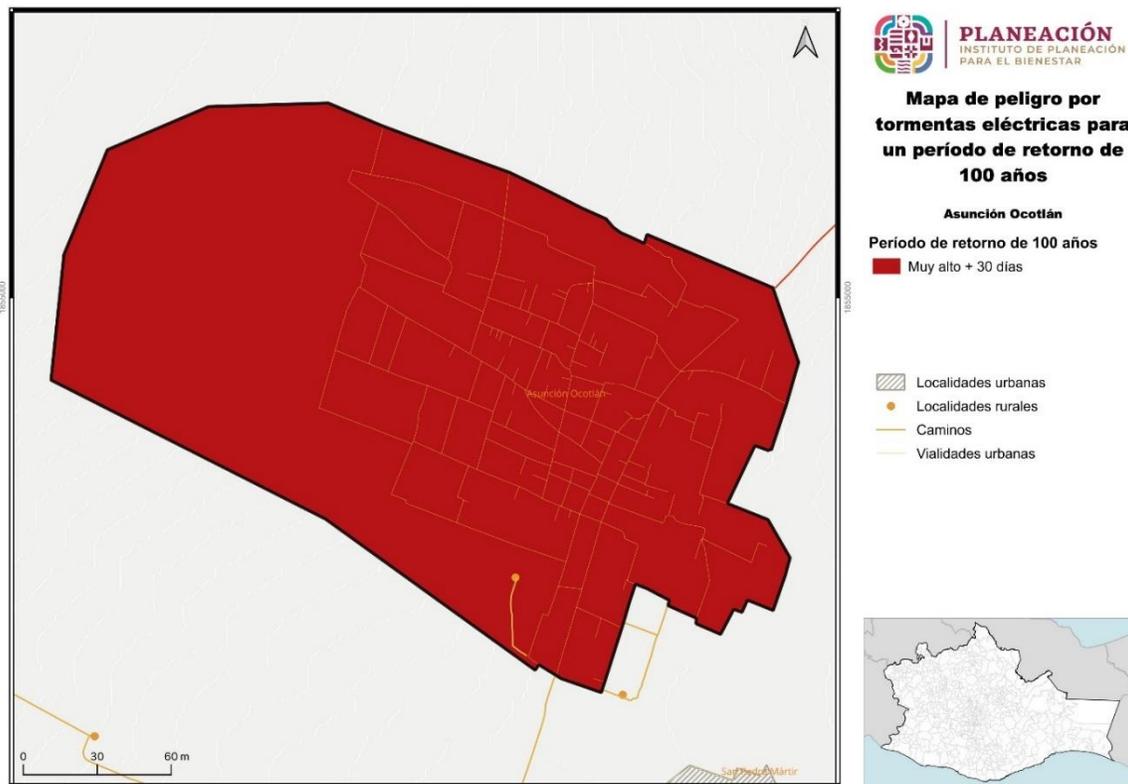
En el municipio de Asunción Ocotlán, considerando un periodo de retorno de 100 años para tormentas eléctricas, la probabilidad de peligro se clasifica como de “Muy Alto” en el 100% del territorio. Esta categoría corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de + 30 días.

Tabla 130. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

Tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 30 días	452	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 100 años, se indica que todo el territorio municipal (451.85) se encuentra bajo una probabilidad de peligro “Muy Alto”.

V.2.8 Sequías

La sequía es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal déficit de humedad. Su magnitud, duración y severidad se consideran relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas; es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible. La sequía ocurre cuando la precipitación, en un lapso, es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cuando la cantidad de precipitación durante la temporada de lluvias no es suficiente para cubrir las necesidades de la población de la región, se origina un déficit de agua dando lugar a la sequía, la cual se puede prolongar por varios años, y que termina hasta que las lluvias satisfagan el déficit de agua.

La Comisión Nacional del Agua señala que, si siguen los actuales patrones de sobreexplotación de acuíferos y contaminación de los cuerpos superficiales, en 25 años, México padecerá escasez del recurso en varias ciudades, verá frenado su desarrollo, sufrirá el colapso de varios de sus ecosistemas y registrará problemas de salud pública.

En el municipio de Asunción Ocotlán, el peligro por sequías se clasifica en dos categorías de acuerdo con su grado de severidad y la extensión del territorio que afectan. La categoría de amenaza "Alta" es la menos representativa, afectando al 23.86% del territorio municipal. Esta categoría señala una vulnerabilidad significativa a períodos prolongados de sequía que podrían afectar la agricultura, los recursos hídricos y la vida diaria. Por otro lado, la categoría de amenaza "Media" afecta a un 76.14% del territorio.

Tabla 131. Amenaza por sequias en el municipio.

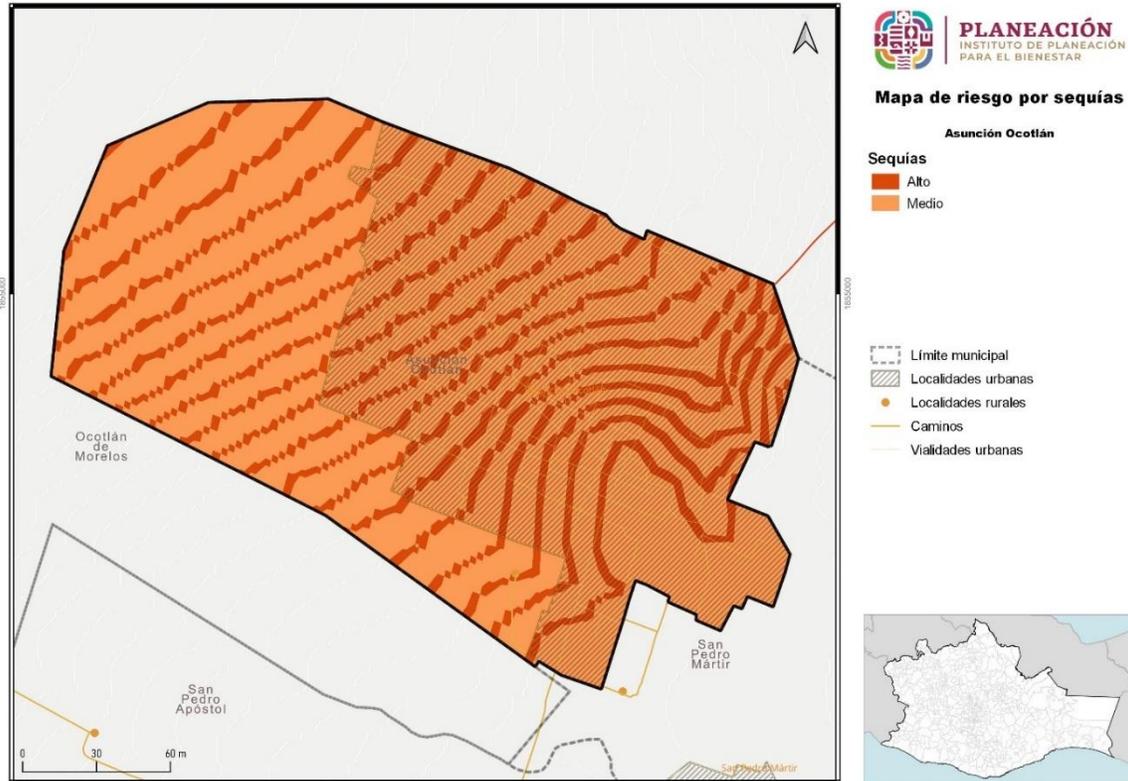
Amenaza por sequías	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	107.9	23.86
Media	344.41	76.14

Fuente: CentroGeo, 2024



Respecto a la distribución geográfica de las amenazas por sequías en el municipio de Asunción Ocotlán las áreas con una amenaza "Alta" cubren extensamente el territorio municipal, incluyendo superficies de la cabecera municipal, indicando una vulnerabilidad generalizada a la escasez de agua. Las áreas con una amenaza "Media" se encuentran en pequeñas superficies dispersas por todo el municipio, con mayor concentración en la zona sureste.

Mapa 81. Amenaza por sequías en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

La cabecera municipal está en riesgo de enfrentar problemas serios de suministro de agua, por lo que es de suma importancia priorizar estrategias de manejo y planificación de recursos hídricos para mitigar los efectos de las sequías y asegurar la sostenibilidad en el uso del vital líquido.

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, la sequía ha desencadenado una notable escasez de agua para los habitantes y los agricultores.



V.2.9 Ondas cálidas

Por lo general las temperaturas máximas extremas que se presentan en un lugar son consecuencias de sistemas atmosféricos atípicos que se asientan en una región y pueden dar lugar en el verano a ondas cálidas. Generalmente las temperaturas extremas que se presentan son de una magnitud de dos a tres desviaciones estándar, respecto a los valores normales de temperaturas máximas.

Las temperaturas máximas que se presentan durante una onda de calor podrían generar un escenario crítico y dar lugar a una mayor incidencia de casos como el golpe de calor, agotamiento, síncope, calambres, enfermedades gastrointestinales, deshidratación, etc. las cuales incrementan la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebés, ancianos y personas en situación de alta marginación; adicionalmente pueden causar la desecación de la vegetación lo que provoca incendios.

V.2.9.1 Amenaza por temperaturas máximas extremas

En el municipio de Asunción Ocotlán, se presenta una susceptibilidad por temperaturas máximas extremas, con categoría de peligro “Muy Alta”, que afecta al 100% del territorio. Las temperaturas pueden superar los 35 °C.

Tabla 132. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio

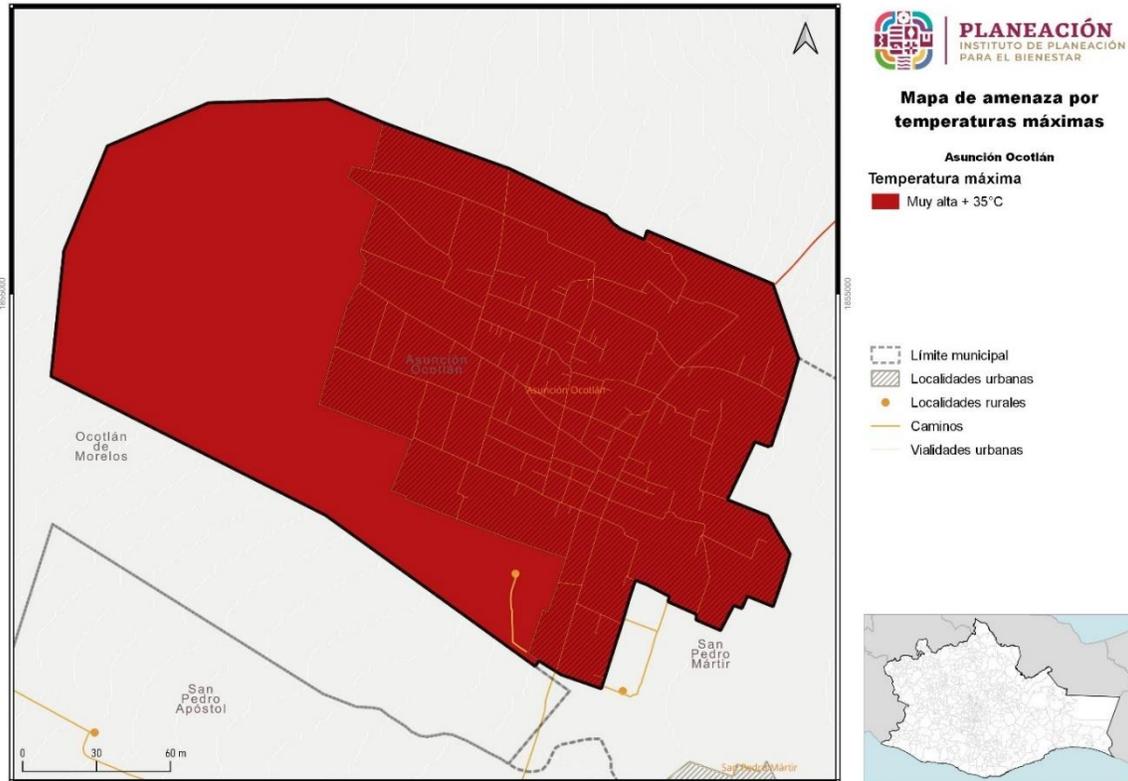
Amenaza por temperaturas máximas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de Asunción Ocotlán, la amenaza por temperaturas máximas extremas categorizada como “Muy Alta”, afecta 452.15 ha, todo el territorio en todas direcciones, indicando una alta vulnerabilidad a los efectos adversos sobre la salud pública, los ecosistemas y la economía local.



Mapa 82. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se han presentado afectaciones a la salud por golpes de calor, diarreas y deshidratación en niños y adultos mayores.

Este fenómeno, vinculado a las crecientes temperaturas y a las olas de calor más frecuentes y severas, requiere de la necesidad de implementar medidas preventivas, como la sensibilización sobre la hidratación adecuada, protección solar.

V.2.9.2 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 2 años

En el municipio de Asunción Ocotlán, considerando un periodo de retorno de 2 años, la proyección de peligro por temperaturas máximas extremas indica que el 100% del territorio presentara una probabilidad de peligro "Baja" con temperaturas fluctuando entre los 28 °C y los 31 °C.



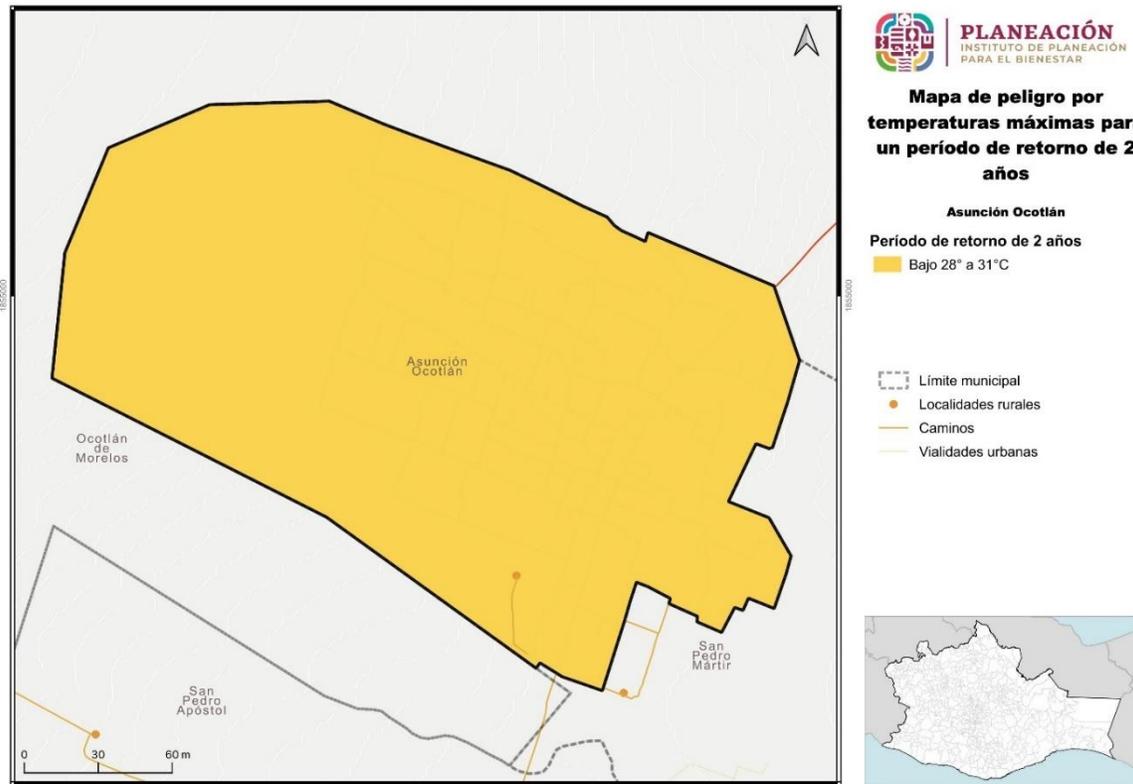
Tabla 133. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Temperaturas máximas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 28° a 31°C	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica del peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio de Asunción Ocotlán, en un periodo de retorno de 2 años., se identifican 452.15 ha con una probabilidad de peligro "Bajo" de que se presente dicho fenómeno.

Mapa 83. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.9.3 Peligro por temperaturas máximas a un periodo de retorno por 5 años

En el municipio de Asunción Ocotlán, con un periodo de retorno de 5 años, se ha identificado que el 100% del territorio presenta una probabilidad de peligro "Medio" con temperaturas oscilando entre los 31 °C y los 33 °C.

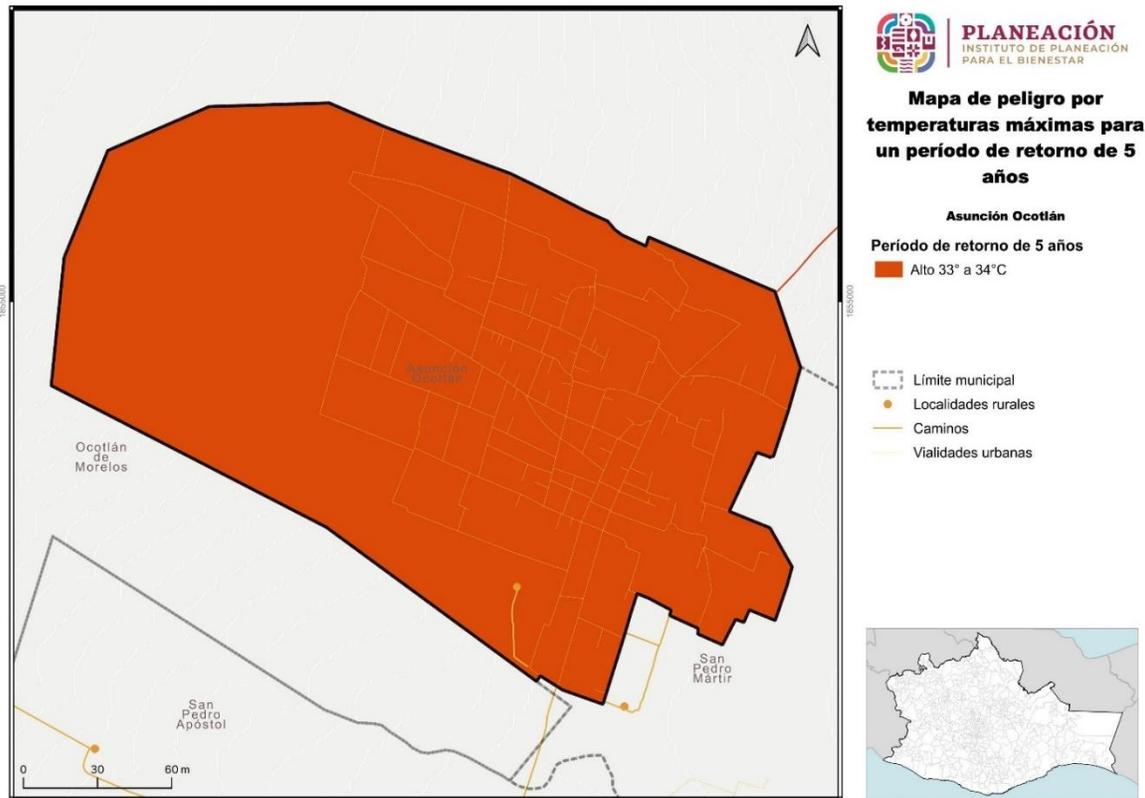
Tabla 134. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Temperaturas máximas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 31° a 33°C	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica del peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio de Asunción Ocotlán, en un periodo de retorno de 5 años., se identifican 452.15 ha con una probabilidad de peligro "Medio" de que se presente dicho fenómeno.

Mapa 84. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.9.4 Peligro por temperaturas máximas a un periodo de retorno por 10 años

Para el municipio de Asunción Ocotlán, con un periodo de retorno de 10 años, se ha determinado que un 100% del territorio presenta una probabilidad de peligro "Medio" de temperaturas máximas extremas, con temperaturas oscilando entre los 31 °C y los 33 °C.

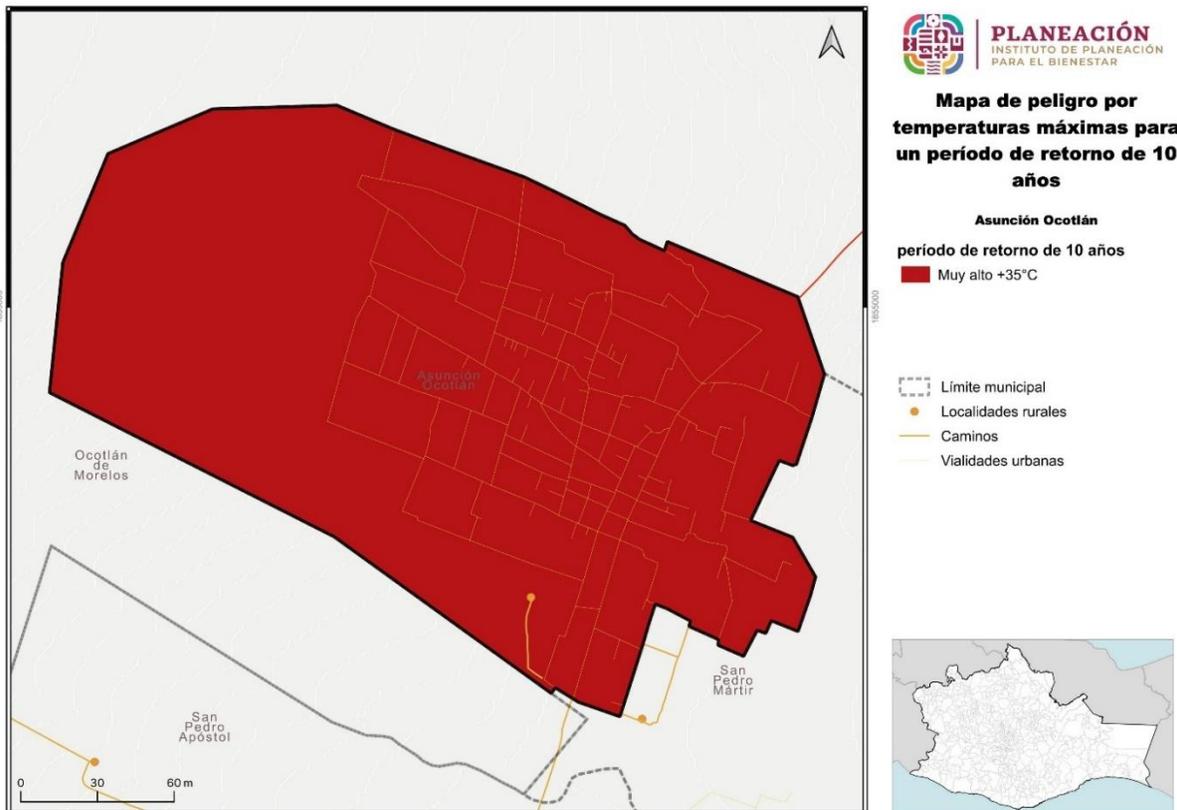
Tabla 135. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Temperaturas máximas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 31° a 33°C	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica del peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio de Asunción Ocotlán, en un periodo de retorno de 10 años., se identifican 452.15 ha con una probabilidad de peligro "Medio" de que se presente dicho fenómeno.

Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.9.5 Peligro por temperaturas máximas a un periodo de retorno por 25 años

Para el municipio de Asunción Ocotlán, con un periodo de retorno de 25 años, se ha determinado que un 100% del territorio presenta una probabilidad de peligro "Alto" de temperaturas máximas extremas, con temperaturas oscilando entre los 33 °C y los 35 °C.

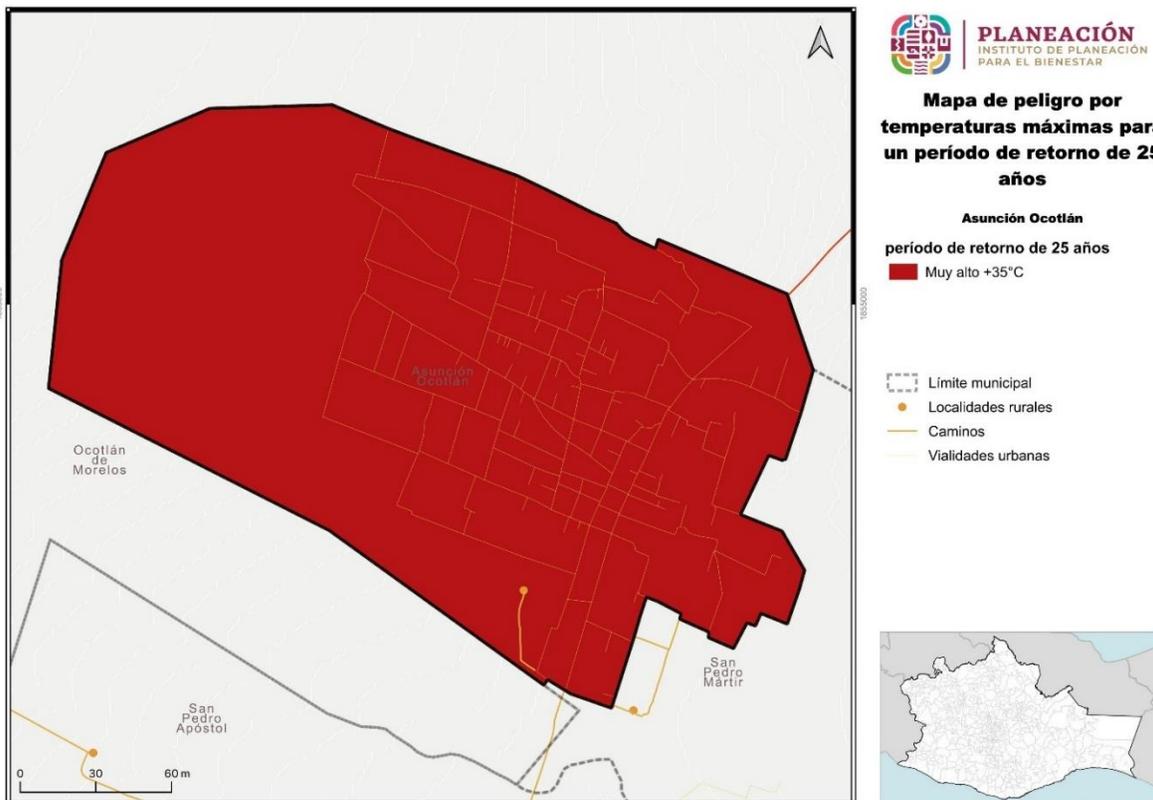
Tabla 136. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Temperaturas máximas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 33° a 35°C	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica del peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio de Asunción Ocotlán, en un periodo de retorno de 25 años., se identifican 452.15 ha con una probabilidad de peligro "Alto" de que se presente dicho fenómeno.

Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.9.6 Peligro por temperaturas máximas a un periodo de retorno por 50 años

Para el municipio de Asunción Ocotlán, con un periodo de retorno de 50 años, se ha determinado que un 100% del territorio presenta una probabilidad de peligro "Alto" de temperaturas máximas extremas, con temperaturas oscilando entre los 33 °C y los 35 °C.

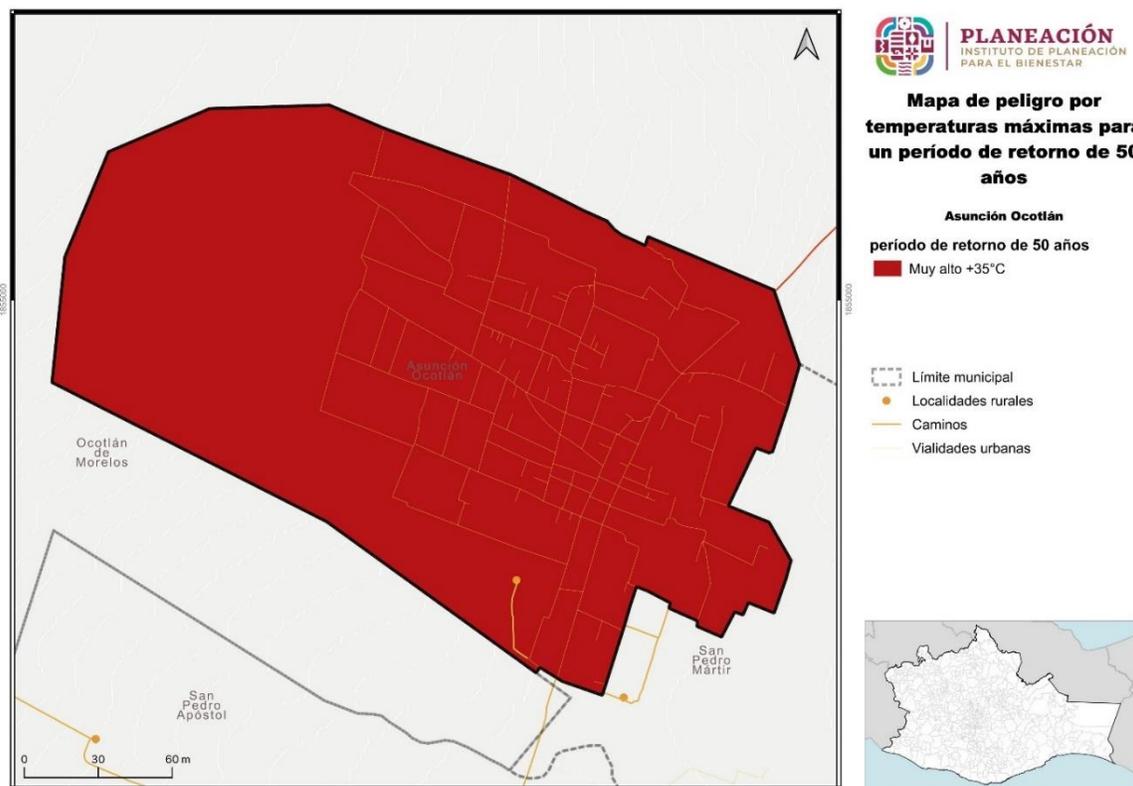
Tabla 137. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Temperaturas máximas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta 33° a 35°C	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica del peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio de Asunción Ocotlán, en un periodo de retorno de 50 años., se identifican 452.15 ha con una probabilidad de peligro "Alto" de que se presente dicho fenómeno.

Mapa 87. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.9.7 Peligro por temperaturas máximas a un periodo de retorno por 100 años

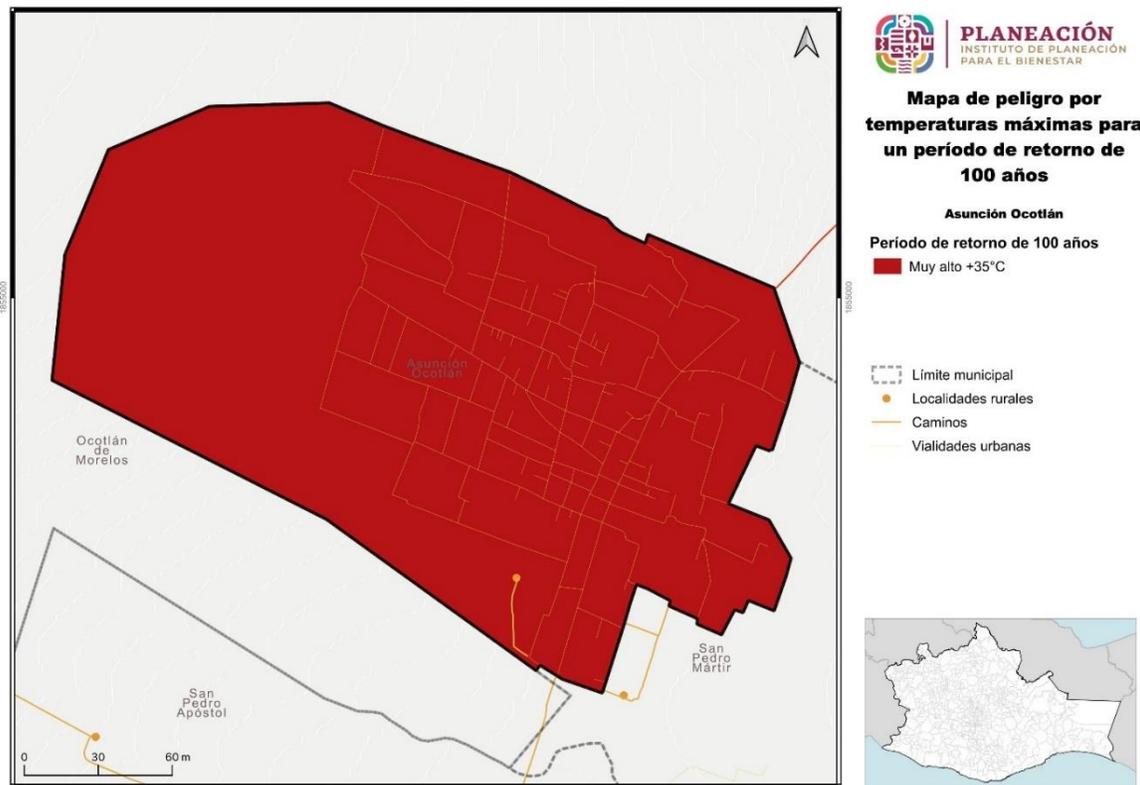
Para el municipio de Asunción Ocotlán, con un periodo de retorno de 100 años, se ha determinado que un 100% del territorio presenta una probabilidad de peligro "Alto" de temperaturas máximas extremas, con temperaturas de +35 °C. Este nivel de alerta indica una situación crítica donde los efectos del calor extremo pueden ser particularmente severos, afectando profundamente la salud pública, la infraestructura vital, los ecosistemas, y la economía local.

Tabla 138. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

Temperaturas máximas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 35°C	452.15	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 88. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica del peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio de Asunción Ocotlán, en un periodo de retorno de 100



años., se identifican 452.15 ha con una probabilidad de peligro “Muy Alto” de que se presente dicho fenómeno.

V.2.10 Ondas gélidas

Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracterizan por fuertes vientos, nublados y precipitaciones si la humedad en la atmósfera es suficiente. Los efectos de los frentes fríos sobre la población están relacionados con descensos abruptos de temperatura, heladas y en ocasiones nevadas en sierras, cerros altos y volcanes. Es común que durante el paso de uno de estos frentes se formen ondas gélidas u ondas de frío, las cuales se definen como un fuerte enfriamiento del aire (helada de irradiación) o una invasión de aire muy frío (helada de advección) que se extiende sobre un amplio territorio. Su desarrollo es breve de 3 a 4 días, aunque se puede prolongar a una semana. Este fenómeno representa un riesgo para la población debido a que origina enfermedades en las vías respiratorias, incrementando la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebés, ancianos y personas en situación de alta marginación.

Al igual que en el apartado de nevadas, el municipio por su ubicación geográfica y a las condiciones climáticas que predominan en la región, no favorecen la acumulación de bajas temperaturas y por ende no permiten periodos prolongados de frío extremo que se caracteriza por un frío persistente que dura varios días o incluso semanas. Además, la presencia de masas de aire cálido y sistemas de alta presión limitan la presencia de frentes fríos intensos, que son esenciales para el descenso de la temperatura.

Si bien para el municipio, de las reuniones con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, no se identificaron afectaciones significativas por ondas gélidas, ante los cambios de temperatura cada día más frecuentes, se reportan enfermos en el municipio por esos cambios que se presentan a lo largo del día; con temperaturas bajas en la mañana, tarde y noche, y calor intenso en el día.

V.2.10.1. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

En el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 2 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro "Bajo" en el 100% del territorio, con temperaturas que oscilan entre los 5 y los 10 °C.



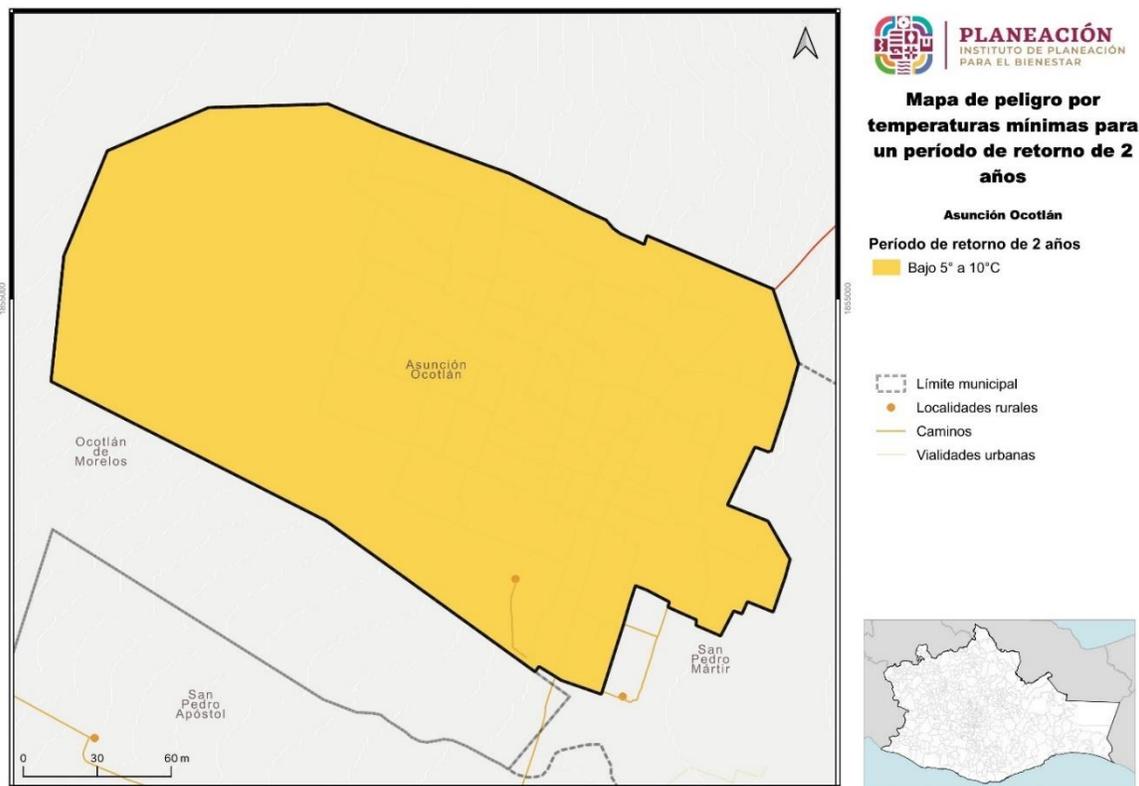
Tabla 139. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 5° a 10°C	452	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 2 años, 452 ha del territorio se clasifican con una probabilidad de peligro "Bajo" por temperaturas mínimas. Esta clasificación indica que estas áreas son menos susceptibles a problemas relacionados con el frío, como impactos adversos en la salud de la población, alteraciones en los ecosistemas y desafíos para la economía local.

Mapa 89. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.10.2. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

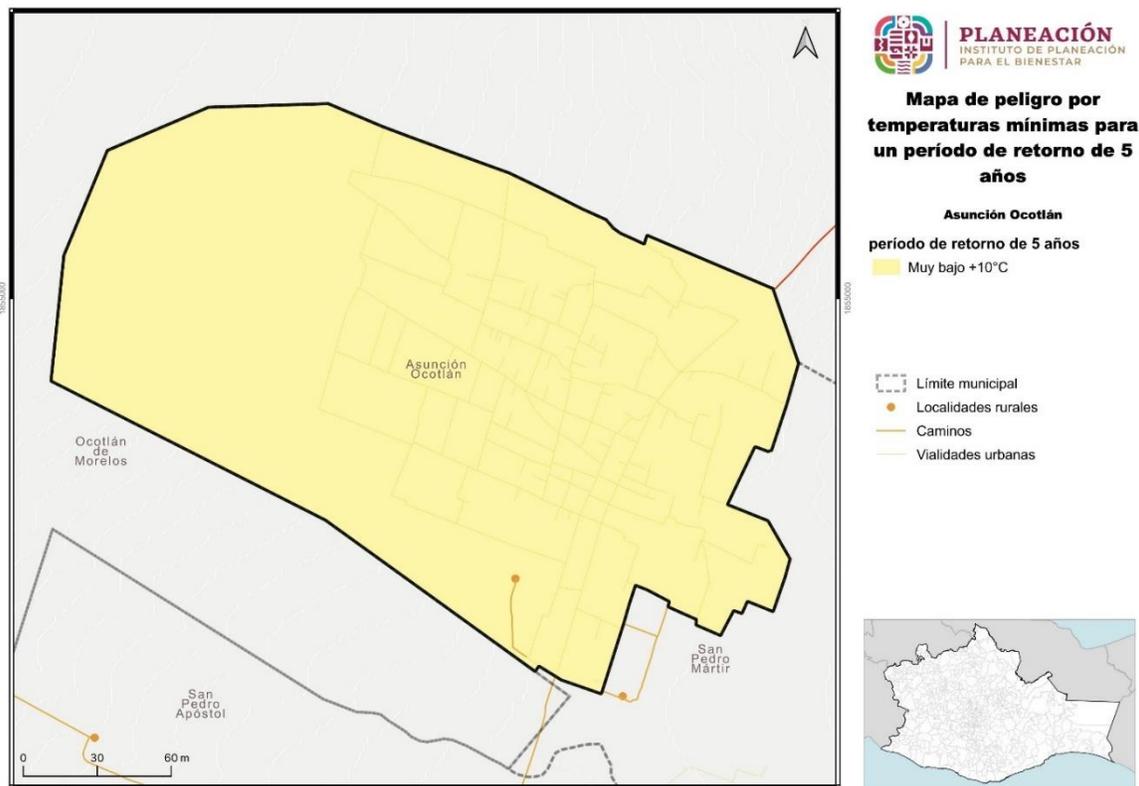
En el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 5 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro “Muy Bajo” en el 100% del territorio, con temperaturas de +10 °C.

Tabla 140. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Temperatura mínima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo +10°C	451.85	100

En el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 5 años, 451.85 ha del territorio se clasifican con una probabilidad de peligro “Muy Bajo” por temperaturas mínimas.

Mapa 90. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.10.3 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

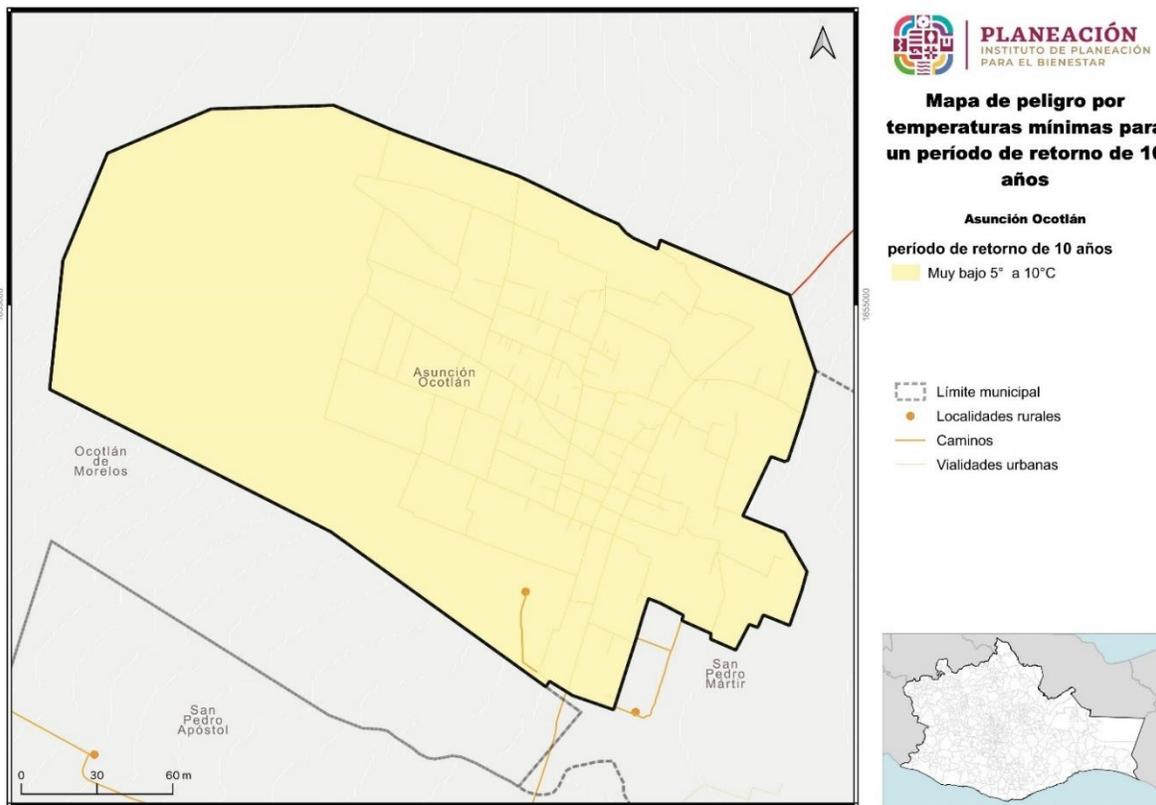
En el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 10 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro “Muy Bajo” en el 100% del territorio, indicando que las temperaturas se mantendrán con temperaturas de +10 °C.

Tabla 141. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 5° a 10°C	452	100

En el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 10 años, 452 ha del territorio se clasifican con una probabilidad de peligro “Muy Bajo” por temperaturas mínimas.

Mapa 91. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.10.4 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

En el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 25 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro “Muy Bajo” en el 100% del territorio, con temperaturas de +10 °C.

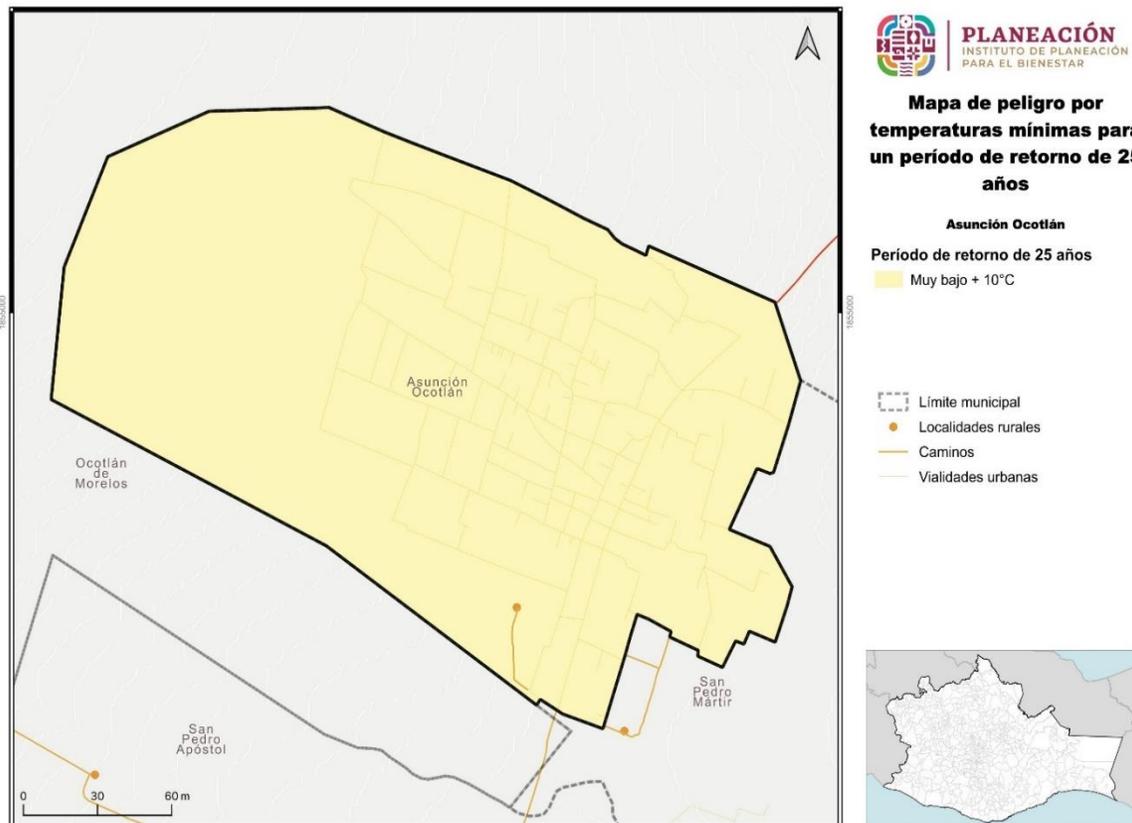
Tabla 142. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Temperatura mínima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo + 10°C	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 25 años, 451.85 ha del territorio se clasifican con una probabilidad de peligro “Muy Bajo” por temperaturas mínimas.

Mapa 92. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.10.5 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

En el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 50 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro “Muy Bajo” en el 100% del territorio, con temperaturas de +10 °C.

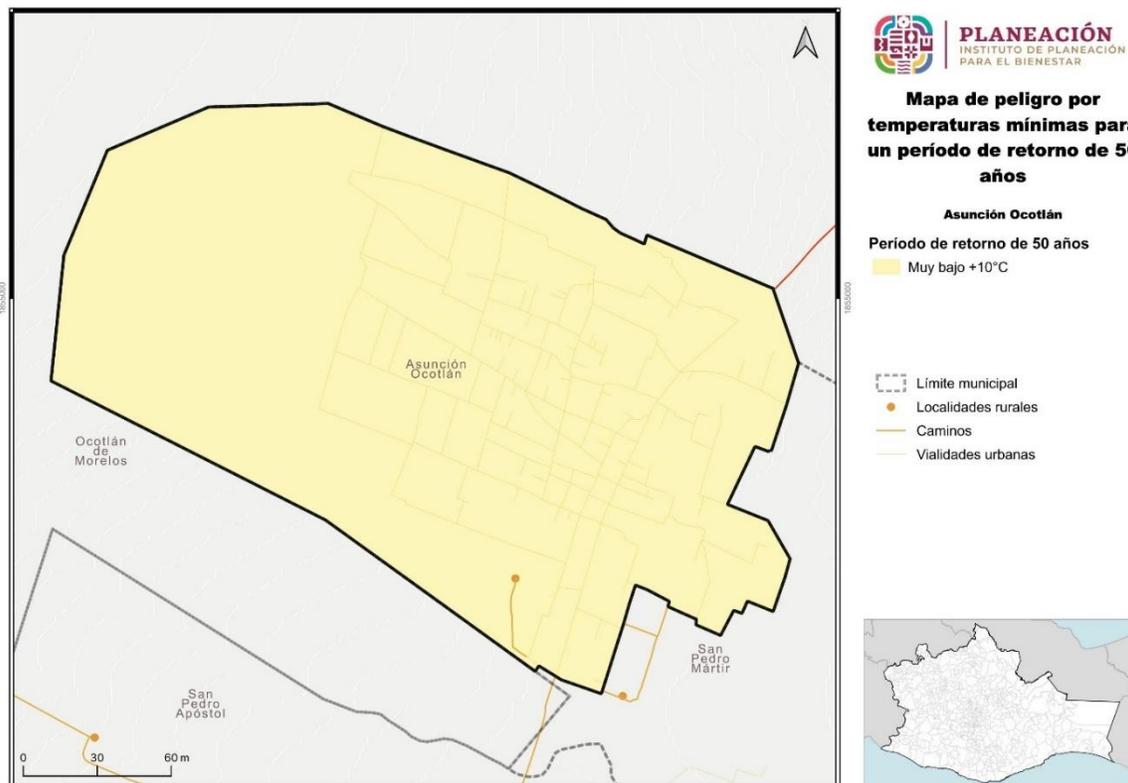
Tabla 143. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Temperatura mínima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo +10°C	452	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 50 años, 452 ha del territorio se clasifican con una probabilidad de peligro “Muy Bajo” por temperaturas mínimas.

Mapa 93. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.2.10.6 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

En el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 100 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro “Muy Bajo” en el 100% del territorio, con temperaturas de +10 °C.

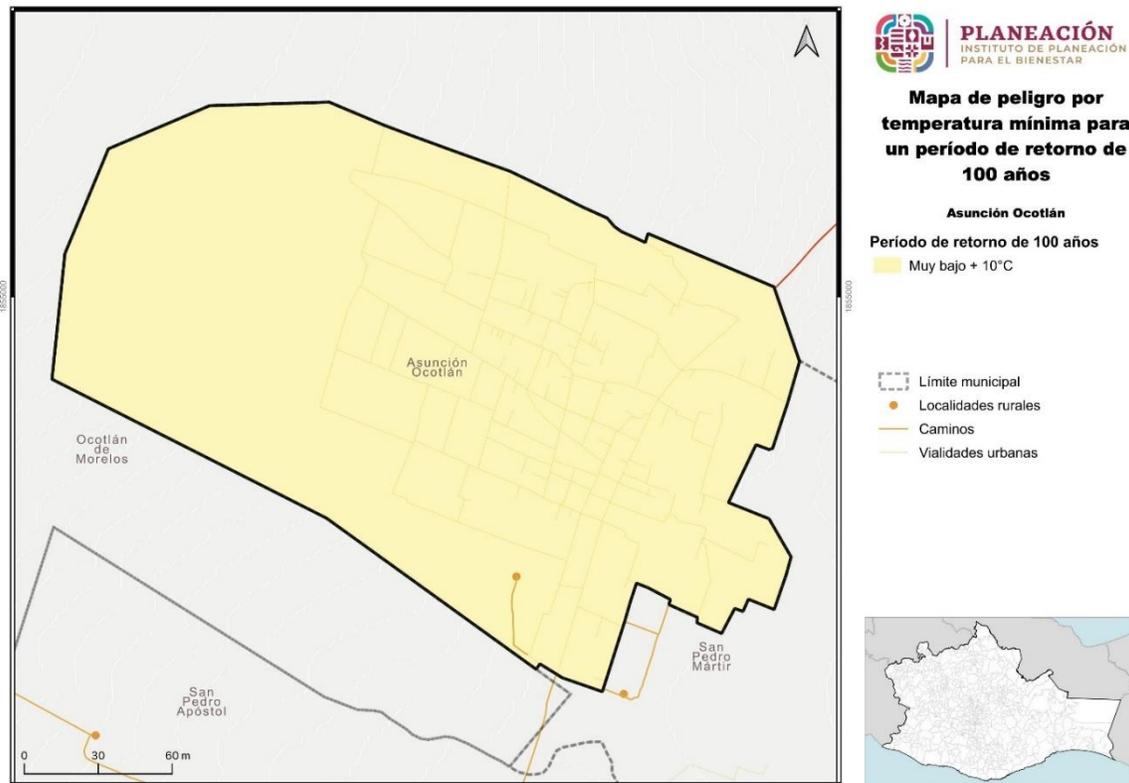
Tabla 144. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

Temperatura mínima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo + 10°C	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de Asunción Ocotlán, durante un periodo de retorno de 100 años, 451.85 ha del territorio se clasifican con una probabilidad de peligro “Muy Bajo” por temperaturas mínimas.

Mapa 94. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024



Con esta condición de peligro “Muy Bajo” se indica que el municipio presentará condiciones climáticas relativamente más cálidas, reduciendo significativamente el riesgo de efectos negativos asociados con el frío extremo, como problemas de salud relacionados con bajas temperaturas y daños a la infraestructura debido a heladas.

V.2.11 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas; se presentan particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presentan provocan que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies.

Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas: El primero consiste en la radiación durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo. Las heladas por radiación se forman en los valles, cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío.

El otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de América del Norte, estas suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frío que está en movimiento.

V.2.11.1 Susceptibilidad por heladas en el municipio

En el municipio de Asunción Ocotlán, la susceptibilidad a las heladas se clasifica en dos categorías. La primera categoría “Muy Alta” representa un 99.98% del territorio, indicando que estas áreas son particularmente propensas a experimentar heladas que pueden afectar la agricultura, la infraestructura y a los grupos vulnerables. La segunda categoría "Alta" abarca el 0.02% del municipio.

Tabla 145. Susceptibilidad por heladas en el municipio

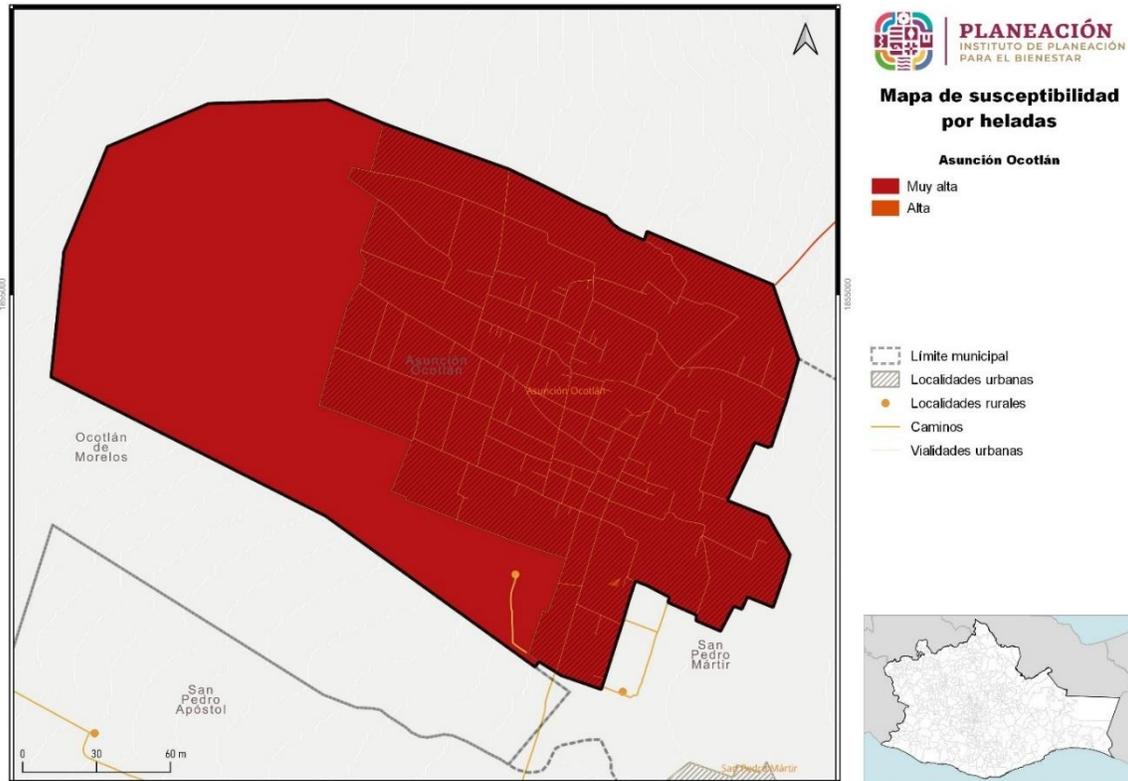
Amenazas por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	452.08	99.98
Alta	0.07	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024



Respecto a la distribución geográfica de la susceptibilidad por heladas en el municipio de Asunción Ocotlán, se observa que las áreas con susceptibilidad "Alta" se distribuyen ampliamente en todas las direcciones del territorio municipal. Por otro lado, las áreas de susceptibilidad "Alta" abarcan una superficie muy reducida.

Mapa 95. Susceptibilidad por heladas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se han reportado heladas durante la temporada invernal, específicamente en los meses de diciembre a febrero. Aunque el territorio no es susceptible a experimentar nevadas ni ondas gélidas por su clima y geografía, sí es afectada por las heladas. Esto se debe a una combinación de diferentes factores, incluyendo la disminución significativa de las temperaturas y la ausencia de cobertura nubosa que facilita la pérdida de calor del suelo durante la noche.

La muy alta susceptibilidad por heladas en el municipio trae impactos directos en la agricultura, afectando los cultivos y la producción local, además de la presencia de enfermedades respiratorias en los grupos vulnerables. Por lo que es importante implementar medidas preventivas para mitigar los efectos adversos de las heladas,



como sistemas de riego que permitan mantener la temperatura del suelo, técnicas de cultivo que protejan la vegetación más vulnerable y el cuidado a los adultos mayores y niños.

V.2.12 Tornados

El aire que circula sobre la Tierra se denomina viento, pero existen vientos de superficies y “vientos planetarios de altura” estos últimos forman parte de la circulación general del aire en lo alto de la troposfera. La distribución desigual de la presión es lo que causa el movimiento del aire, ya que éste se desplaza desde las áreas de alta presión hacia áreas de baja presión en un intento por lograr un equilibrio. Este gradiente de presión es la fuerza conductora que está detrás de todos los vientos incluyendo, los de superficie.

Los vientos de mayor intensidad pueden ser peligrosos ya que dañan a la infraestructura produciendo ello a su vez daños a las personas y a sus bienes. El fenómeno de los huracanes se mide de hecho, en función de los vientos, toda vez que son ellos los que causan los mayores perjuicios a la sociedad.

De acuerdo con información recabada en campo, de declaratorias de desastre, así como a la línea de tiempo trabajada con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, en el municipio de Asunción Ocotlán no se han reportado tornados.

V.2.12.1. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

El aire que circula sobre la Tierra se denomina viento, pero existen vientos de superficie y “vientos planetarios de altura”; estos últimos forman parte de la circulación general del aire en lo alto de la tropósfera. La distribución desigual de la presión es lo que causa el movimiento del aire, ya que éste se desplaza desde las áreas de alta presión hacia áreas de baja presión, en un intento por lograr un equilibrio. Este gradiente de presión es la fuerza conductora que está detrás de todos los vientos, incluyendo los de superficie.

Los vientos de mayor intensidad pueden ser peligrosos ya que dañan a la infraestructura, produciendo ello a su vez, daños a las personas y a sus bienes. El fenómeno de los huracanes se mide, de hecho, en función de los vientos, toda vez que son ellos los que causan mayores perjuicios a la sociedad.

En lo que respecta a los tornados en el municipio de Asunción Ocotlán, se clasifica en una amenaza "Muy baja", en el 100% del territorio municipal.



Tabla 146. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

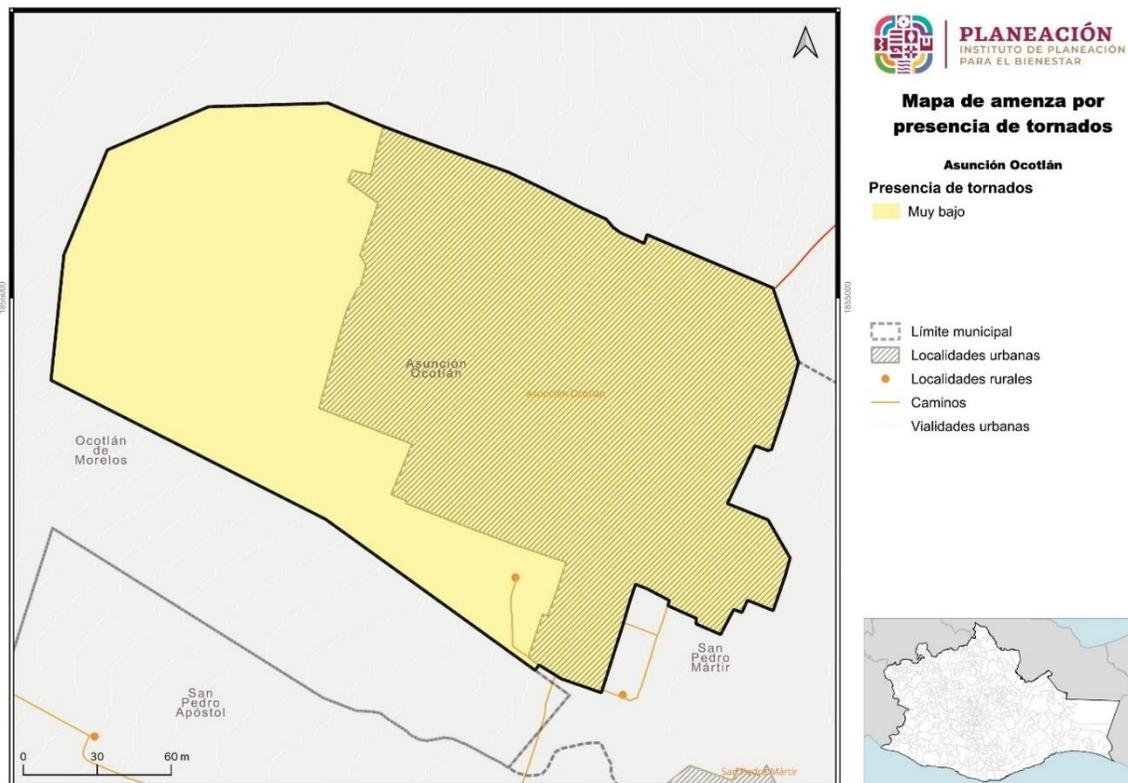
Tornados	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	451.85	100

Fuente:

CentroGeo, 2024

En relación con las amenazas por tornados en el municipio de Asunción Ocotlán, en 451.85 ha se ha identificado una amenaza "Muy baja". Esto significa que las probabilidades de que se produzcan interrupciones o daños significativos debido a tornados son mínimas en todo el territorio.

Mapa 96. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.3 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos químico-tecnológicos

De acuerdo con la Norma NTP 293 (INSHT, 1991) una BLEVE es un tipo de explosión mecánica cuyo nombre procede de sus iniciales en inglés *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion* cuya traducción sería "Expansión explosiva del vapor de un líquido en ebullición".

La BLEVE es un caso especial de estallido catastrófico de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado a presión sobrecalentados. Para que se produzca una explosión BLEVE no es necesaria la existencia de reacciones químicas ni fenómenos de combustión. Podría producirse incluso en calentadores de agua y calderas de vapor. Las BLEVES son exclusivas de los líquidos o gases licuados en determinadas condiciones (INSHT, 1991). La característica fundamental de una BLEVE es la expansión explosiva de toda la masa de líquido evaporada súbitamente, aumentando su volumen más de 200 veces.

La metodología utilizada para establecer las distancias consistió en métodos analíticos, con cálculos recuperados de las Notas Técnicas de Prevención (INSHT, 1991), emitidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales del Gobierno de España:

Para BLEVE:

En primer lugar, se determina el diámetro de la bola de fuego provocada por el BLEVE con la siguiente fórmula:

$$D = 6.48 * W^{0.325}$$

Donde:

D: Diámetro (m)

W: masa total de combustible (kg)

Teniendo el tamaño de la bola de fuego se procede a calcular la duración de esta con la siguiente fórmula

$$t = 0.852 * W^{0.26}$$

Donde:

t: tiempo de duración (s)



W: Masa total de combustible (kg)

Las fórmulas presentadas adelante se utilizan para conocer la radiación recibida, para el caso del BLEVE se utilizan los tiempos obtenidos por la fórmula anterior, para el caso de la alberca de fuego se utiliza un estándar de 60s de exposición a la fuente de radiación térmica.

La radiación térmica recibida se calcula con la siguiente fórmula:

$$I = dFE$$

Donde:

- I: Irradiación recibida (kW/m²)
- d: coeficiente de transmisión atmosférica
- F: factor geométrico de visión
- E: intensidad media de la radiación

El coeficiente de transmisión atmosférica es determinado con las condiciones atmosféricas promedio de la región, para esto se utilizan datos del simulador Aloha desarrollado por CAMEO software suit.

Para F se utiliza la siguiente fórmula:

$$F = \frac{D^2}{4} * X^2$$

Donde:

- D: diámetro de la bola de fuego (para el caso de alberca de fuego se considera el diámetro del espacio que se encuentra en fuego) (m)
- X: distancia desde el centro hasta el cuerpo irradiado

Y finalmente E que se obtiene con la siguiente fórmula

$$E = fr * W * \frac{Hc}{\pi} * D^2 * t$$

Donde:

- Fr: coeficiente de radiación que se encuentra normalmente entre 0.25-0.40
- W: masa total de combustible quemado (kg)
- Hc: Calor de combustión (kJ/kg)
- D: Diámetro de bola de fuego o alberca de fuego (m)
- t: tiempo de duración de BLEVE o 60 s de exposición para alberca de fuego (s)

Finalmente, la dosis se calcula con:

$$DS = t * I^{\frac{3}{4}}$$



Donde:

DS: dosis

t: tiempo (s)

I: Irradiación recibida (W/m²)

Finalmente, la radiación recibida se compara con la tabla anexada en el documento que nos indica la cantidad de dosis necesaria para determinar la vulnerabilidad alta, media o baja, a partir de estas cantidades se obtienen las distancias presentadas en el documento.

Todas las fórmulas anteriores son de categoría pública pero los cálculos se realizaron con un software de desarrollo propio, por lo que la programación utilizada para la determinación de las distancias en el documento no puede ser compartida por cuestiones de confidencialidad del software desarrollado, por los fines para los que se está preparando, las fórmulas presentadas anteriormente fueron utilizadas como base para el desarrollo de esta programación, utilizando además otros métodos para determinación de factores como calor de combustión.

Para definir los radios de afectación para incendios y explosiones, es necesario correr simulaciones tomando en cuenta datos exactos de las instalaciones y operaciones, pero tomando resultados realizados en estudios anteriores con instalaciones de este tipo podemos recomendar los siguientes diámetros desde el punto de origen:

Gasolinera:

- Alberca de fuego
 - Alto: hasta 25 m
 - Medio: de 25 a 38 m
 - Bajo: de 38 a 62 m
- BLEVE
 - Alto: hasta 200 m
 - Medio: hasta 320 m
 - Bajo: hasta 500 m
- Vulnerabilidad estación de gasolina por alberca de fuego:
 - Alto: hasta 24 metros
 - Medio: hasta 37 metros
 - Bajo: hasta 60 metros
 - Bajo: Hasta 1000 metros



V.3.1 Sustancias peligrosas

De acuerdo con la NOM-018-STPS-2015, que evalúa el sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, se define al peligro como: “la capacidad intrínseca de las propiedades y características físicas, químicas o de toxicidad de una sustancia química peligrosa o mezcla para generar un daño al trabajador o en el centro de trabajo”.

Esta NOM categoriza al peligro como: el desglose de criterios en cada clase de peligros. Por ejemplo, existen cinco categorías de peligro en la toxicidad aguda por vía oral y cuatro categorías en los líquidos inflamables. Esas categorías permiten comparar la gravedad de los peligros dentro de una misma clase y no para comparar las categorías de peligros entre sí de un modo más general.

De igual forma conceptualiza el riesgo como “la probabilidad de que los efectos nocivos de una sustancia química peligrosa o mezcla por una exposición crónica o aguda de los trabajadores altere su salud o, por su capacidad de arder, explotar, corroer, entre otras, dañe el centro de trabajo”.

De acuerdo con la International Social Security Association (ISSA), las sustancias peligrosas son todos aquellos líquidos, gases o sustancias sólidas que perjudican la salud o la seguridad de los trabajadores.

Por lo que las sustancias peligrosas se refieren a aquellos materiales o compuestos químicos que, debido a sus características fisicoquímicas, representan un riesgo potencial para la salud humana y el medio ambiente. Entre las que se pueden encontrar mas no limitar a:

- Sustancias Inflamables, como gasolina, diésel, alcohol y otros solventes que puedan arder o explotar.
- Sustancias Corrosivas: Ácidos y bases fuertes capaces de corroer metales o dañar la piel al contacto.
- Sustancias Reactivas: Químicos que pueden causar reacciones violentas, como explosiones, al mezclarse con otros químicos o al estar expuestos a calor, presión o choque.
- Sustancias Tóxicas: Compuestos que pueden causar daños a la salud o la muerte cuando se inhalan, se ingieren o entran en contacto con la piel.
- Sustancias Oxidantes: Como los peróxidos, que pueden causar o intensificar un fuego.
- Sustancias Radiactivas: Materiales que emiten radiación ionizante y pueden ser perjudiciales para la salud.



- Biopeligrosos: Incluyen materiales biológicos que pueden causar enfermedades en seres humanos o animales.
- Eco-tóxicos: Sustancias que pueden causar daños graves a los ecosistemas, como pesticidas o herbicidas.

V.3.1.1 Amenaza por flujo sustancias peligrosas

Entre las amenazas por flujo de sustancias peligrosas que se pudieran presentar el municipio de Asunción Ocotlán al aplicar herbicidas y pesticidas, pueden producirse emisiones en forma de vapores o aerosoles, que podrían ser inhalados por personas o fauna cercana, causando severos daños a la salud.

V.3.1.2 Amenaza por derrame de sustancias peligrosas

Respecto a las amenazas por derrame de sustancias peligrosas no se ha reportado ningún tipo de sustancia peligrosa que se pudiera presentar el municipio de Asunción Ocotlán en grandes cantidades. Lo que se puede presentar es una inadecuada disposición de aceites de cocina, contenedores de herbicidas o pesticidas, derrames accidentales de aceite de coches o maquinaria que pudieran contaminar el suelo, cuerpos de agua y que pueden ser tóxicos para la flora y fauna local. Por otro lado, se pueden presentar el desecho de partes o animales completos que hayan fallecido por distintas razones. Por esta razón se considera importante capacitar a los ciudadanos para el buen manejo de los residuos sólidos urbanos y contar con un centro de manejo de RSU.

Imagen 19. Basurero del municipio de Asunción Ocotlán





Imagen 20. Presencia de animales muertos y perros abandonados en el basurero del municipio



V.3.1.3 Amenaza por explosión de sustancias peligrosas

En el municipio con los recorridos en campo, así como lo mencionado en las reuniones con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, no se identificó zonas o establecimientos que alberguen sustancias que puedan causar una explosión, la única fuente de combustible que puede llegar a explotar son los tanques de gas LP usados en las viviendas y comedores para cocinar. No se han reportados incidentes causados por tanques de gas domésticos, pero debe considerarse como un posible riesgo.

Para el municipio de Asunción Ocotlán se tiene la presencia de 5 categorías de peligro por explosiones de gas en pequeños negocios. La primera categoría, “Muy Alta” a una distancia de 21 metros al origen de la explosión, se puede presentar en 2.5 ha, las cuales corresponden al 3.83% del área de incidencia máxima de explosión. En el caso de la categoría “Alta” a una distancia de 43 metros al centro de la explosión, se puede presentar en 7.4 ha, las cuales corresponden al 11.33% del área de incidencia máxima de explosión. Para el peligro “Medio” a una distancia de 61 metros, se puede llegar a presentar en 9.41 ha, que corresponde al 14.41% del área de incidencia.



Tabla 147. Amenaza por explosión de gas en pequeños comercios

Explosión de gas en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 21 m	2.5	3.83
Alta: distancia a 43 m	7.4	11.33
Media: distancia a 61 m	9.41	14.41
Baja: distancia a 95 m	23.21	35.55
Muy baja: distancia a 130 m	22.77	34.88

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro “Bajo”, que se presenta a una distancia de 95 metros al centro de la explosión, se puede presentar en 23.21 ha, las cuales corresponden al 35.55% del área de incidencia máxima de explosión. Por último, la zona de peligro “Muy Bajo”, con una distancia de 130 metros al centro de la explosión, se puede llegar a presentar en 22.77 hectáreas, que corresponde al 34.88% del área de incidencia por explosiones.

V.3.1.4 Amenaza por transporte de sustancias peligrosas en calles

En el municipio de Asunción Ocotlán no se identificaron actividades que usen sustancias peligrosas. Solo se reportó el uso de gas LP como posible factor de amenaza y, por ende, en el caso del transporte del Gas LP. En caso de presentarse un mal manejo o condición inadecuada de los tanques de gas o descuido en la conducción de la unidad automotriz que los transporta, puede representar un peligro para el municipio; recalcando nuevamente que esto puede ser por error humano o accidente.

Dentro de la cabecera municipal se puede llegar a presentar explosiones derivados de mal manejo, transporte o accidentes de los vehículos de transporte. Se tienen 5 categorías de peligro las cuales se pueden llegar a presentar de acuerdo con la distancia al centro de la explosión o de la mayor concentración de combustibles, “Muy Alta”, a una distancia de 210 metros; “Alta”, a una distancia de 329 metros; “Media”, a una distancia de 465 metros; “Baja”, a una distancia de 724 metros y “Muy baja”, a una distancia de 980 metros.

Tabla 148. Amenaza por explosión de combustible en calles

Explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	321.78	73.15
Alta: distancia a 329 m	28.9	6.57
Media: distancia a 465 m	23.35	5.31
Baja: distancia a 724 m	36.55	8.31
Muy baja: distancia a 210 m	29.29	6.66

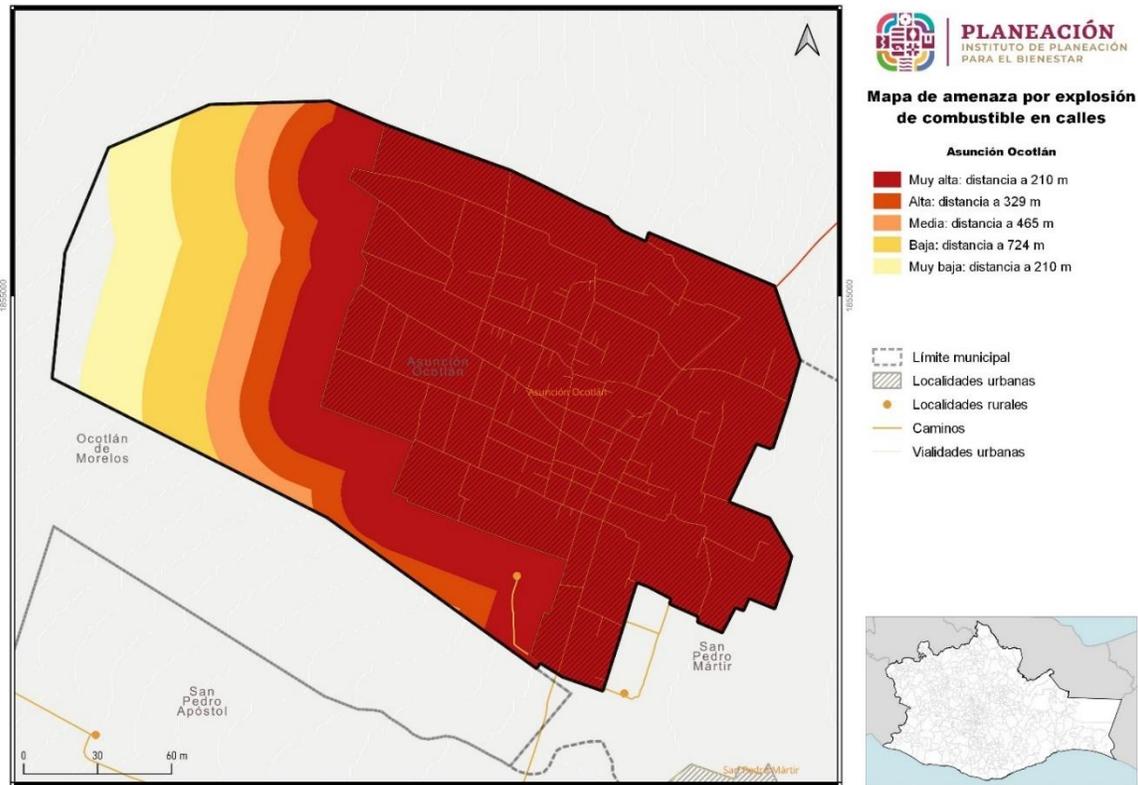
Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro “Muy Alto” se localiza en la cabecera municipal abarcando una superficie de 321.78 ha de incidencia. Para el peligro “Alto” se ubica en la periferia de la cabecera municipal, tiene una superficie de 28.9 ha de incidencia. El peligro “Medio”



abarca una superficie de 23.35 ha de incidencia, y se concentra noroeste del territorio municipal. El peligro “Bajo” abarca una extensión de 36.35 ha de incidencia y se localiza en el lado oeste del territorio. Por último, el peligro “Muy Bajo” abarca un total de 29.29 ha de incidencia y se localiza la periferia del lado oeste del territorio municipal.

Mapa 97. Amenaza por explosión de combustible en calles



Fuente: CentroGeo, 2024

Las explosiones que se pudieran presentar en las calles dentro de la cabecera municipal pueden afectar de forma severa la zona urbana, así como sus principales accesos.

V.3.1.5 Amenaza por transporte de sustancias peligrosas en carreteras y caminos

El mal manejo de combustibles en los caminos y accesos principales también puede causar daños en la cabecera municipal. Para este peligro también se tiene una categorización del peligro de acuerdo con la distancia al centro de la explosión y la



carretera. Para el municipio de Asunción Ocotlán se tienen 5 categorías de peligro, “Muy Alta”, a una distancia de 210 metros; “Alta”, a una distancia de 329 metros; “Media”, a una distancia de 465 metros; “Baja”, a una distancia de 724 metros y “Muy baja”, a una distancia de 980 metros.

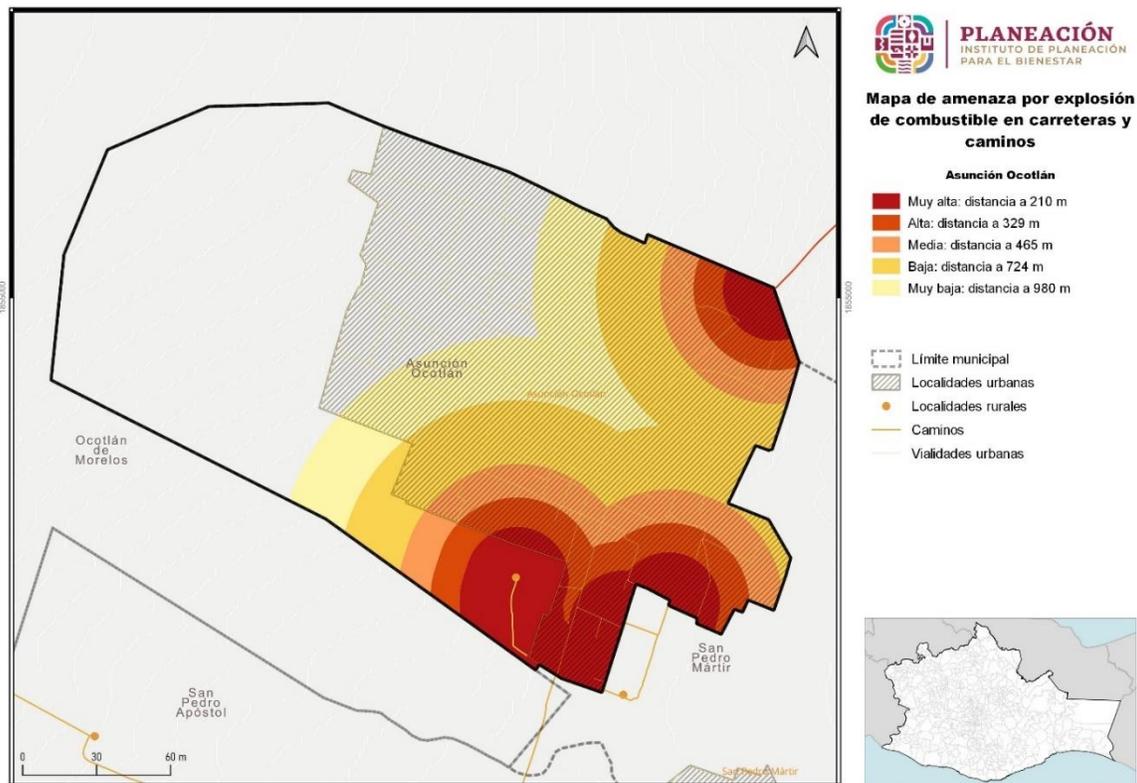
Tabla 149. Peligro por explosión de combustible en carreteras y caminos

Explosión de combustible en carreteras y caminos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	40.72	17.13
Alta: distancia a 329 m	29.08	12.23
Media: distancia a 465 m	38.42	16.16
Baja: distancia a 724 m	74.87	31.5
Muy baja: distancia a 980 m	54.62	22.98

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro “Muy Alto” se localiza en los accesos principales del municipio abarcando una superficie de 40.72 ha del área de incidencia. Para el peligro “Alto”, se tiene una superficie de 29.08 ha del área de incidencia, llegando a afectar zonas a la periferia de accesos principales y calles cercanas. El peligro “Medio” abarca una superficie de 38.42 ha y se concentra más hacia las calles cercanas a los accesos principales de la cabecera municipal.

Mapa 98. Amenaza por explosión de combustibles en carreteras y caminos



Fuente: CentroGeo, 2024



El peligro “Bajo” abarca una extensión de 74.87 ha y se localiza del extremo noreste del camino principal hacia el centro de la cabecera municipal. Por último, el peligro “Muy Bajo” abarca un total de 54.62 ha y abarca la parte del centro de la cabecera municipal y una pequeña porción de zonas de cultivo.

Una explosión de combustibles en la carretera principal puede llegar a causar daños importantes, a las viviendas y habitantes de la cabecera municipal, así como a zonas de cultivos o con vegetación.

V.3.2 Incendios forestales

El fuego puede tener una influencia positiva en la Naturaleza, pues ayuda a mantener la biodiversidad y sus procesos ecológicos. Pero cuando se utiliza de forma irresponsable o se produce por alguna negligencia, puede convertirse en un incendio forestal de consecuencias devastadoras para el medio ambiente, incluso para la salud y seguridad de las personas.

Los incendios forestales son incendios grandes, incontrolados y potencialmente destructivos que pueden afectar tanto a las áreas rurales como a las urbanas. Pueden extenderse rápidamente, cambiar de dirección e incluso 'saltar' a grandes distancias cuando el viento lleva las brasas y las chispas. Son causadas por una variedad de causas naturales (como un rayo) o por descuido humano (como un cigarrillo). La propagación de un incendio forestal depende de la disposición del terreno, el combustible disponible (vegetación o madera muerta) y las condiciones climáticas (viento y calor). Pueden comenzar en solo segundos y convertirse en infiernos en cuestión de minutos.

Los incendios afectan a los ecosistemas forestales de diversas maneras, en los bosques de clima templado dañan la regeneración, debilitan al arbolado adulto, lo hacen susceptible a ataques de plagas y enfermedades, y reducen el valor económico de los productos forestales. En las selvas provocan daños similares. Otro de los daños que ocasionan es la degradación del suelo (erosionándolo, sobre todo en las selvas sucede este fenómeno), y matando la microfauna. También pueden ocasionar daño a la fauna y cambios en el clima. La sucesión de vegetación (uso de suelo), valores ambientales (captura de carbono, oxígeno, agua, paisajismo, etc.).

Para el cálculo del peligro/amenaza por incendios forestales se empleó multicriterio mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty.



Tabla 150. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales

Variable	Temperatura a máxima	Distancia a calles	Distancia a localidades	Distancia a zonas urbanas	Orientación	Pendiente	Uso de suelo y vegetación	Peso
Temperatura máxima	1	0.33	5	5	1	0.2	0.14	0.144095
Distancia a calles	3	1	0.33	0.33	0.2	0.2	0.33	0.034853
Distancia a localidades	0.2	3	1	0.33	0.2	0.14	0.33	0.066692
Distancia a zonas urbanas	0.2	3	3	1	0.33	0.2	0.33	0.055737
Orientación	1	5	5	3	1	1	3	0.248228
Pendiente	5	5	7	5	1	1	3	0.28614
Uso de suelo y vegetación	7	3	3	3	0.33	0.33	1	0.164256

Los incendios forestales ocurren de manera natural en muchos ecosistemas boscosos de México y el mundo; forman parte importante de su dinámica natural de regeneración. Bajo condiciones naturales, los bosques son capaces de amortiguar los impactos del fuego y, después de un tiempo, regresar a un estado similar al que se encontraban antes del incendio.

Aunque en muchos casos el origen de los incendios es natural, un número importante de ellos se asocia a actividades humanas, entre las que destacan el uso del fuego en las prácticas agropecuarias para la habilitación de terrenos cultivables o de pastoreo y las fogatas no controladas.

Actualmente, es cada vez más frecuente que los incendios forestales ocurran en zonas en donde antes no se registraban o incluso se produzcan con mayor intensidad. Bajo estas circunstancias, pueden provocar la degradación de los ecosistemas, además de la pérdida de vidas humanas, infraestructura y de cuantiosas pérdidas económicas. En muchos de estos casos, la recuperación de los bosques y otros ecosistemas puede ser muy lenta o, incluso, imposible de alcanzarse.

V.3.2.1 Susceptibilidad por incendios forestales

En el territorio municipal de Asunción Ocotlán, no hay presencia de bosques, sin embargo, la susceptibilidad a los incendios se clasifica en dos categorías. La mayor



cobertura corresponde a la clase "Baja", abarcando el 81.6% del territorio, seguida de la susceptibilidad "Media", que cubre el 18.4% del territorio municipal.

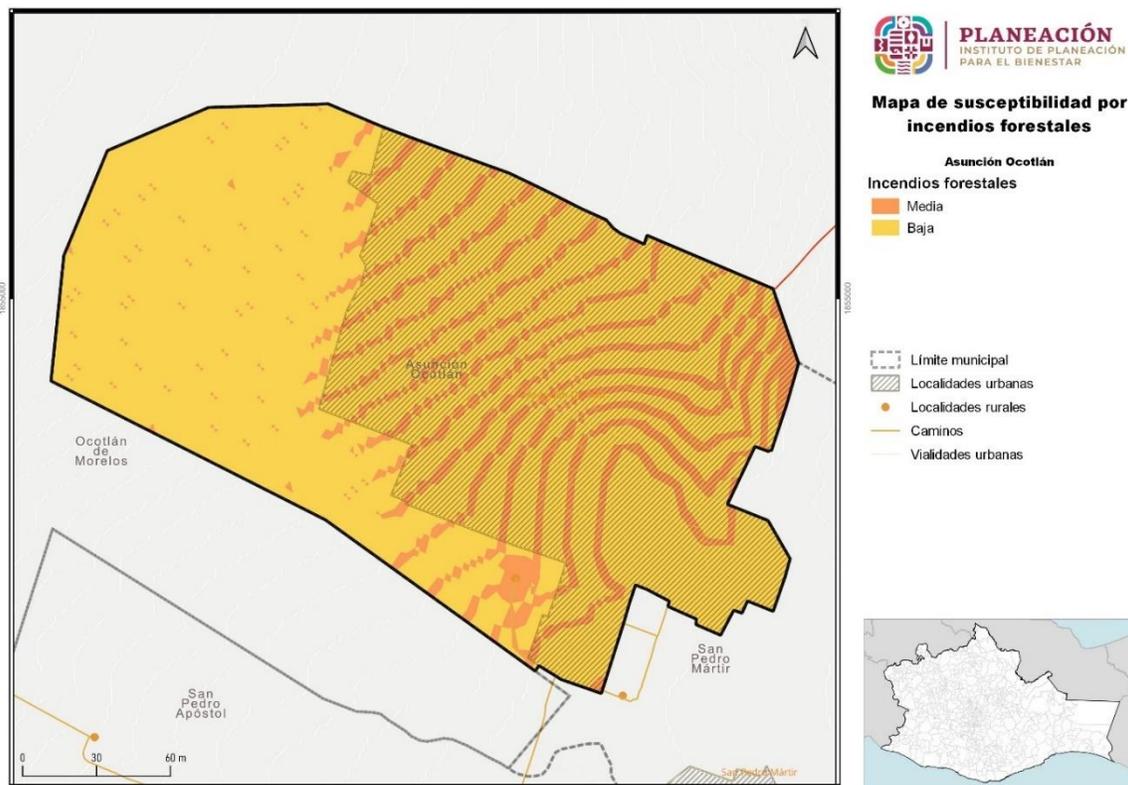
Tabla 151. Susceptibilidad por incendios

Incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	83.1	18.4
Baja	368.61	81.6

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de la susceptibilidad por incendios en el municipio de Asunción Ocotlán. Las áreas con susceptibilidad "Baja" se distribuyen en todo el territorio municipal con mayor incidencia hacia el oeste del territorio. Para la susceptibilidad "Media", esta distribuye con mayor predominancia hacia la zona urbana y la parte sur del territorio.

Mapa 99. Susceptibilidad por incendios



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, los incendios que se han presentado son recurrentes, afectando cultivos y vegetación de regeneración propia de la localidad. También se resalta que la respuesta a los



incendios que se suscitan es limitada debido a la falta de personal capacitado, así como de la falta de equipo y herramienta adecuada para su combate. Las causas posibles de estos incendios son el aumento de las temperaturas, largos periodos de sequía y a prácticas agrícolas de roza, tumba y quema. Ante esta situación, es de suma importancia el desarrollo de programas de formación y equipamiento para los equipos de respuesta a emergencias. Asimismo, es indispensable la concientización de la población respecto a la gestión sostenible del terreno para la prevención de incendios, protegiendo así el patrimonio natural y la seguridad de la población.

Imagen 21. Incendio registrado durante las evaluaciones realizadas en campo.



Aunque en el municipio, los incendios no se suscitan en terrenos forestales, estos afectan significativamente los cultivos, infraestructura, carrizales y vegetación nativa.

Imagen 22. Incendios recurrentes en el acceso principal al municipio.





V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, el fenómeno Sanitario-Ecológico se define como el agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. En este sentido, dentro de este tipo de fenómenos se considera a las epidemias y plagas, así como la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

V.4.1 Contaminación del suelo, aire y agua

La contaminación del ambiente es un problema cada vez más relevante en todo el mundo. La actividad humana ha generado una serie de emisiones contaminantes que están afectando seriamente la calidad del aire, agua y suelo, lo que a su vez está teniendo un impacto negativo en la salud humana, la biodiversidad y el clima global.

Contaminación del aire

Los principales contaminantes del aire se clasifican en:

- **Primarios:** son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.
- **Secundarios:** son los que han estado sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono.

Los factores contaminantes que han merecido mayor importancia son los siguientes:

- **Compuestos clorofluorocarbonados (CFC):** los equipos de enfriamientos (heladeras, acondicionadores de aire) utilizan estos compuestos y, cuando los equipos tienen pérdidas, estos compuestos son liberados a la atmósfera.
- **Ozono (O₃):** los equipos que trabajan con tensiones eléctricas altas producen descargas sobre el aire, que hacen que las moléculas de oxígeno reaccionen formando ozono.



- Dióxido de carbono (CO₂): la combustión genera grandes cantidades de este gas.
- Óxidos de azufre y nitrógeno: por combustibles que contengan azufre o nitrógeno, se formarán óxidos de azufre y nitrógeno (también se pueden formar en la combustión a partir del nitrógeno del aire).
- Combustión incompleta: la combustión incompleta forma monóxido de carbono, polvo de carbón en forma de hollín y sustancias orgánicas parcialmente oxidadas.
- La degradación del ambiente en lugares cerrados se produce por mala combustión, humo de cigarrillos, uso de artefactos eléctricos, insecticidas, adhesivos, solventes y otros compuestos orgánicos provenientes de artículos de limpieza.

La polución del aire es uno de los mayores problemas ambientales que enfrenta el mundo hoy en día. Afecta tanto a las áreas urbanas como a las rurales, y es causada por una variedad de fuentes, como la quema de combustibles fósiles, las emisiones de vehículos y las actividades industriales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación del aire es responsable de aproximadamente 7 millones de muertes prematuras cada año en todo el mundo. Además, se ha demostrado que la exposición prolongada a la contaminación del aire aumenta el riesgo de enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, cáncer de pulmón y enfermedades respiratorias crónicas como el asma y la bronquitis.

Los niños y los ancianos son especialmente vulnerables a los efectos de la contaminación del aire. Los niños que viven en áreas con altos niveles de contaminación del aire tienen un mayor riesgo de desarrollar asma y otros problemas respiratorios. Los ancianos, por otro lado, son más propensos a desarrollar enfermedades cardíacas y respiratorias como resultado de la exposición a la contaminación del aire.

Contaminación ambiental

La contaminación se define como la introducción directa o indirecta, mediante la actividad humana, de sustancias, vibraciones, radiaciones, calor o ruidos en las distintas áreas ambientales, que pueden tener efectos perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente (Bureau Veritas, 2008).

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED (2014), la contaminación ambiental puede darse en aire, agua y suelo; y se caracteriza por la presencia de sustancias contaminantes en el medio ambiente que, cuando exceden



ciertos límites considerados como tolerables, causan un daño a la salud y al bienestar del hombre o que ocasionan desequilibrio ecológico.

El CENAPRED también refiere que, al presentar la contaminación ambiental particularidades en cuanto a su prevención y atención, esta es prerrogativa del sector de protección al ambiente y normalmente queda fuera del ámbito de la protección civil.

La contaminación atmosférica es la introducción, directa o indirecta, en la atmósfera de sustancias o formas de energía (vibraciones, calor, ruido, olores, radiaciones electromagnéticas) debida a la actividad humana. Estas pueden tener efectos perjudiciales en la salud humana, la calidad del medio ambiente o los bienes materiales (Bureau Veritas, 2008).

Los contaminantes atmosféricos se pueden clasificar en función de su naturaleza (biológicos, químicos y físicos), de su estado de agregación (homogéneos o heterogéneos) y de su fuente (primarios y secundarios); no obstante, existe un grupo de contaminantes normados a los que se les ha establecido un límite máximo de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población.

La contaminación del agua

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el agua está contaminada cuando su composición se haya modificado de modo que no reúna las condiciones necesarias para el uso, al que se le hubiera destinado en su estado natural.

Al respecto, Izcapa et. al. (2014) señalan que la contaminación del agua se da cuando se le incorporan materias extrañas, tales como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o bien aguas residuales, entre otras. La incorporación de dichas materias al agua, deterioran su calidad y limitan los usos pretendidos.

Es importante saber que la contaminación del agua se puede dar de forma natural, por ejemplo, por la disposición de sedimentos o de materiales de origen volcánico; no obstante, algunas actividades de carácter antropogénico contribuyen en gran medida a alterar las condiciones fisicoquímicas del agua.

En este sentido, Izcapa et. al. (2014) resaltan las siguientes actividades origen antrópico, como las principales fuentes de contaminación del agua en México:

- Prácticas agrícolas. Donde la principal causa de contaminación es el uso de plaguicidas; mismos que son dispersados por agentes como la lluvia y la erosión



del suelo. Así mismo, las aguas de retorno agrícola son una importante fuente de contaminación de cuerpos de agua.

- Urbanización. Debido a la generación de aguas residuales municipales, constituidas por las descargas de residuos de origen doméstico o público; que son vertidas en los sistemas de alcantarillado o directamente en los cuerpos de agua.
- Industrialización. Debido a la generación de descargas industriales que contienen metales pesados y otras sustancias químicas tóxicas, que no se degradan fácilmente en condiciones naturales. La industria azucarera, química, petrolera, metalúrgica y de papel y celulosa, son consideradas entre las más contaminantes.
- Sector pecuario. Constituido por los efluentes de las instalaciones dedicadas a la crianza y engorda de ganado bovino, vacuno y granjas avícolas, entre otras.

Este tipo de contaminación es un problema grave que afecta a millones de personas en todo el mundo. Cada año, miles de personas mueren como resultado de enfermedades relacionadas con el agua contaminada. Esta se produce cuando sustancias nocivas como químicos, bacterias y otros contaminantes entran en el agua y la hacen peligrosa para el consumo humano y animal.

Algunas de las fuentes de contaminación son:

1. Biológica: este tipo se produce cuando las bacterias, virus y parásitos entran en el agua y pueden causar enfermedades en los seres humanos y los animales.
2. Química: este tipo se produce cuando sustancias químicas tóxicas entran en el agua y pueden causar problemas de salud en los seres humanos y los animales.
3. Térmica: este tipo se produce cuando se vierte agua caliente en un cuerpo de agua, lo que puede dañar la vida acuática y reducir la cantidad de oxígeno en el agua.
4. Radiactiva: este tipo se produce cuando sustancias radiactivas entran en el agua y pueden causar enfermedades graves como el cáncer.

Algunas de las causas de la contaminación del agua son:

- Vertidos industriales: las fábricas y las plantas industriales a menudo vierten productos químicos tóxicos en el agua, lo que puede contaminar ríos y arroyos cercanos.



- Vertidos de aguas residuales: las ciudades y los pueblos a menudo vierten aguas residuales en ríos y lagos cercanos, lo que puede contaminar el agua.
- Vertidos agrícolas: los productos químicos utilizados en la agricultura pueden entrar en el agua y contaminarla.
- Derrames de petróleo: los derrames de petróleo pueden causar daños graves al medio ambiente y contaminar el agua.

Efectos en la salud humana

El consumo de agua contaminada puede tener graves consecuencias en la salud humana. Los contaminantes del agua pueden causar enfermedades como la diarrea, el cólera, la fiebre tifoidea, la hepatitis A y la disentería. Estas enfermedades pueden ser graves y a menudo resultan en hospitalización y, en casos extremos, la muerte.

Los niños, las personas mayores y aquellos con sistemas inmunológicos debilitados son especialmente vulnerables a las enfermedades causadas por el agua contaminada. El plomo, el arsénico y el mercurio son algunos de los contaminantes del agua que pueden ser perjudiciales para la salud humana, y pueden causar daño cerebral y nervioso, problemas reproductivos y trastornos del aprendizaje.

Efectos en la agricultura

La agricultura también se ve afectada por la contaminación del agua. Los pesticidas y fertilizantes utilizados en la agricultura pueden filtrarse en los cuerpos de agua y contaminarlos. Esto no solo puede matar la vida acuática, sino también afectar la calidad del agua utilizada para el riego. La contaminación del agua también puede afectar los cultivos y reducir su rendimiento y calidad.

Contaminación del suelo

La contaminación del suelo es un problema ambiental grave que afecta a millones de personas en todo el mundo. Se produce cuando se introduce en el suelo sustancias tóxicas que pueden dañar el medio ambiente y la salud humana. Los contaminantes del suelo incluyen una amplia variedad de sustancias, desde productos químicos industriales hasta residuos orgánicos.

Los contaminantes del suelo pueden ser naturales o artificiales. Los contaminantes naturales incluyen elementos como el plomo y el mercurio, que se encuentran naturalmente en el suelo. Los contaminantes artificiales, por otro lado, son producidos por la actividad humana y pueden ser mucho más peligrosos. Algunos ejemplos de contaminantes artificiales incluyen:



1. Pesticidas y herbicidas: son productos químicos utilizados en la agricultura para matar insectos y malezas. Estos productos químicos pueden filtrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea.
2. Petróleo y productos derivados: los vertidos de petróleo y los derrames de productos derivados del petróleo son una fuente importante de contaminación del suelo. El petróleo puede tardar décadas en descomponerse y puede afectar seriamente la calidad del suelo.
3. Metales pesados: los metales pesados, como el plomo, el mercurio y el cadmio, son tóxicos para los seres humanos y pueden ser peligrosos en cantidades elevadas. Estos metales se encuentran a menudo en las pilas y baterías, así como en otros productos industriales.
4. Residuos tóxicos: los residuos tóxicos incluyen sustancias químicas peligrosas como el ácido clorhídrico y el cianuro. Estos residuos se producen a menudo en los procesos industriales y pueden filtrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea.

La contaminación del suelo es un problema ambiental que tiene efectos perjudiciales en la salud humana, la biodiversidad y la economía. Los contaminantes del suelo pueden afectar los cultivos, los ecosistemas naturales y los animales que dependen del suelo para sobrevivir. Además, la contaminación del suelo también puede tener un impacto negativo en la calidad del agua potable y en la salud humana.

La contaminación del suelo puede reducir la biodiversidad de los ecosistemas naturales y tener un efecto dominó en la cadena alimentaria. Los contaminantes del suelo pueden dañar la estructura del suelo y reducir su capacidad para sostener la vida vegetal. Como resultado, los animales que dependen de plantas para alimentarse pueden verse afectados y su población puede disminuir.

Además, la contaminación del suelo también puede afectar a los microorganismos que viven en el suelo, como bacterias y hongos. Estos microorganismos son importantes para la descomposición de la materia orgánica y para la formación de nutrientes que son esenciales para el crecimiento de las plantas. Si los microorganismos del suelo se ven afectados por la contaminación, pueden producirse efectos adversos en los ecosistemas naturales.

La contaminación del suelo puede tener un impacto negativo en los cultivos y la agricultura. Los contaminantes del suelo pueden acumularse en los cultivos y pueden ser tóxicos para los animales y humanos que los consumen. Además, los cultivos pueden verse afectados por la contaminación del suelo y producir menos cosechas y de menor calidad.



La contaminación del suelo también puede afectar a los sistemas de riego y al agua utilizada en la agricultura. Los contaminantes del suelo pueden filtrarse en el agua subterránea y contaminar las fuentes de agua utilizadas para el riego. Como resultado, los cultivos pueden absorber los contaminantes del suelo a través del agua utilizada para su riego.

La contaminación del suelo también puede tener efectos perjudiciales sobre la salud humana. Los contaminantes del suelo pueden ser tóxicos para los seres humanos y pueden causar una serie de problemas de salud, como enfermedades respiratorias, cáncer y otros trastornos.

V.4.1.1 Amenaza por contaminación del agua

El municipio de Asunción Ocotlán no presenta industrias o grandes actividades que generen contaminación hacia el agua. Sin embargo, de acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, ha manifestado una preocupación ambiental en el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y por la falta de saneamiento de aguas residuales. Estos contaminantes probablemente se han filtrado hacia el suelo, pudiendo alcanzar fuentes de agua subterránea.

Imagen 23. Descarga de aguas residuales



En el caso de los fertilizantes que son aplicados a los cultivos, algunos de ellos pueden infiltrarse en el agua subterránea, convirtiéndose en un problema de salud pública, ya que los nitratos en el agua potable están asociados con condiciones como la metahemoglobinemia.



Finalmente, el uso de herbicidas y pesticidas, son productos químicos que pueden llegar a las aguas superficiales y subterráneas a través de la escorrentía o la infiltración, donde se almacenan y pueden afectar a los organismos acuáticos y las personas que dependen de estas aguas para el consumo y otras actividades debido a su toxicidad.

V.4.1.2 Amenaza por contaminación del aire

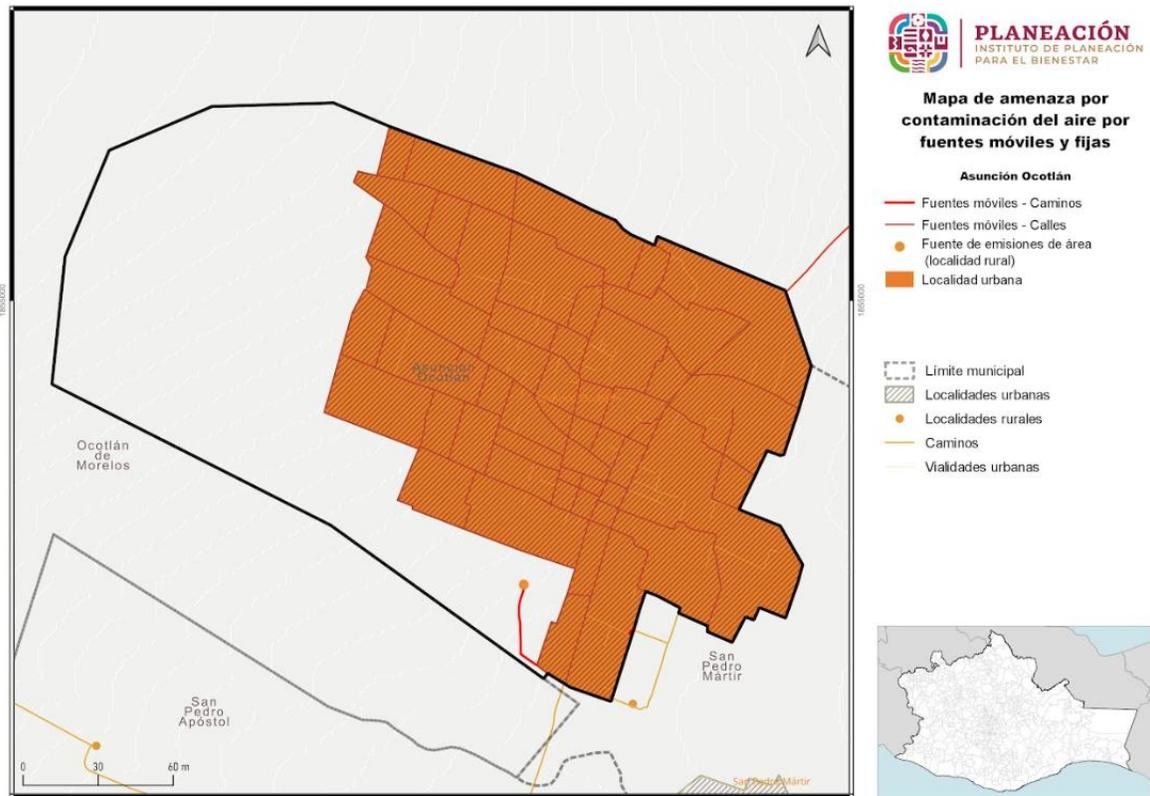
El municipio de Asunción Ocotlán no presenta industrias o grandes actividades que generen contaminación hacia el aire. Sin embargo, de acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, ha manifestado una preocupación ambiental en el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). En la actualidad, el municipio dispone de un sitio de donde se deposita y se quema parte de la basura, práctica que resulta en la emisión de una variedad de gases nocivos y de efecto invernadero.

Imagen 24. Quema de basura y presencia de malos olores por animales muertos.





Mapa 100. Amenaza por contaminación del aire

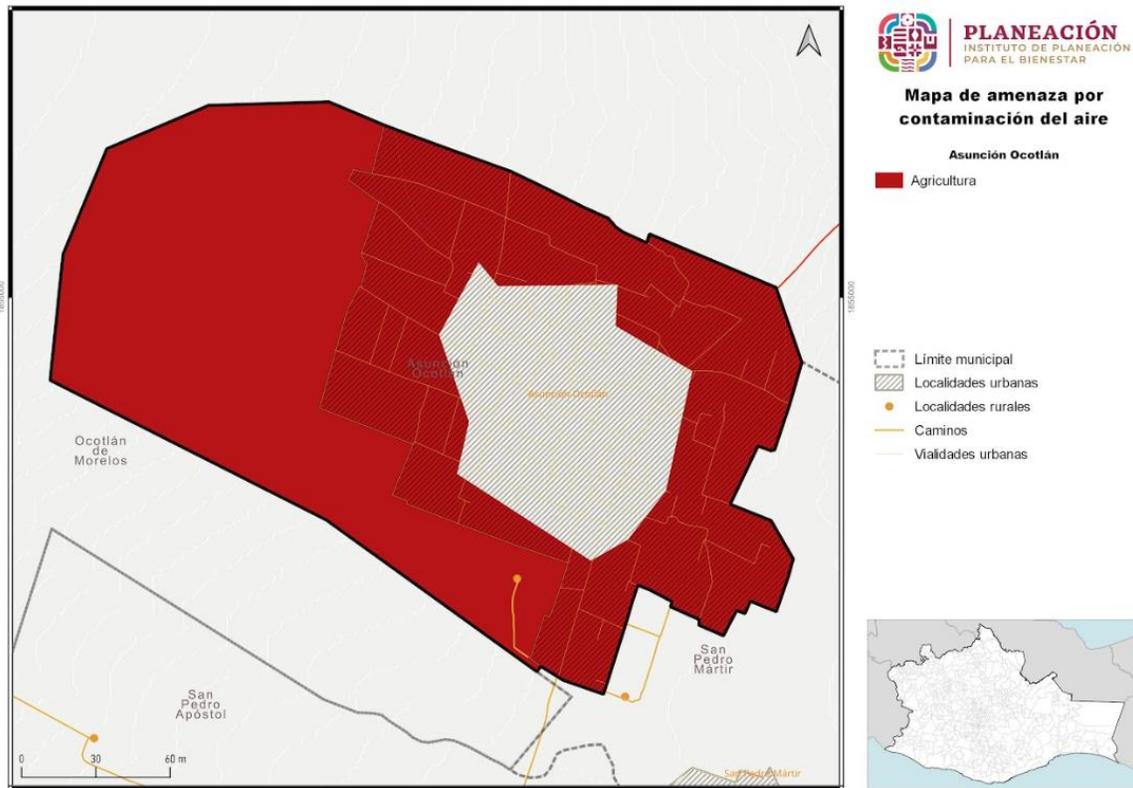


Fuente: CentroGeo, 2024

Otra de la fuente significativa de contaminación del aire son los incendios (provocados o accidentales) y las actividades agrícolas que involucran la roza, tumba y quema, las cuales no solo incrementan el riesgo de incendios, sino que también contribuyen a la liberación de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases a la atmósfera. Estos métodos, si bien son los más fáciles de hacer, plantean serios riesgos para la sostenibilidad ambiental y la salud pública.



Mapa 101. Amenaza por contaminación del aire por fuentes agrícolas



Fuente: CentroGeo, 2024

Imagen 25. Emisión de Dióxido de carbono (CO₂) principal gas de efecto invernadero emitido por los incendios.





V.4.1.3 Amenaza por contaminación del suelo

El inadecuado manejo de RSU, está generando diferentes afectaciones al suelo que alteran su calidad. Las quemaduras de basura liberan sustancias químicas que se filtran al suelo, alterando su composición, PH y su fertilidad. La falta de saneamiento de aguas residuales genera un foco de contaminación muy importante en el municipio, además de las enfermedades que se pudieran generar producto de esta contaminación.

Otro factor puede ser el calor extremo que se emite, puede destruir microorganismos benéficos y la materia orgánica del suelo, disminuyendo su capacidad de regeneración vegetal.

Por otra parte, el uso excesivo de fertilizantes puede alterar el equilibrio nutricional del suelo, lo que resulta en deficiencias o toxicidad para las plantas. Así mismo, el exceso de nitratos de los fertilizantes puede filtrarse al suelo y eventualmente a las fuentes de agua subterránea, creando problemas de salud y falta de nutrientes. Algunos fertilizantes incrementan la concentración de sales en el suelo, lo que puede inhibir la absorción de agua por parte de las plantas. Los fertilizantes químicos pueden dañar las comunidades de microorganismos que son esenciales para la salud del suelo y los ciclos de nutrientes.

Finalmente, el uso de los herbicidas y pesticidas son biocidas no selectivos que pueden matar o inhibir la actividad de microorganismos beneficiosos en el suelo, como las bacterias y hongos que desempeñan roles cruciales en el reciclaje de nutrientes y la estructura del suelo. En algunos herbicidas y pesticidas acumularse en el suelo, lo que puede llevar a la contaminación a largo plazo, alteraciones en la porosidad, PH y la aireación, lo que a su vez puede influir en la absorción de agua y nutrientes por las plantas. Así como también los insectos y/o lombrices de tierra, puede acumular estas sustancias, lo que afecta no solo a estos organismos sino también a otros que están más arriba en la cadena alimentaria, incluyendo a los humanos.

V.4.2 Epidemias y plagas

Otra vertiente del cambio climático está representada por la aparición de plagas y enfermedades en los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación, esto se debe a la modificación en las estacionalidades. Los cambios en el patrón climático condicionan la presencia de nuevas enfermedades, por lo que es fundamental



implementar sistemas de monitoreo temprano y puntos de control y manejo integrado de plagas.

Las plagas y enfermedades pueden afectar a los cultivos que se producen en el municipio. Para conocer el panorama de plagas y enfermedades fitosanitarias, con base en la información oficial, se consultó y analizó la información cartográfica que provee el Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, SIVERF del SENASICA; el cual, presenta los resultados de la vigilancia continua y posibilita la detección temprana de las distintas plagas y enfermedades fitosanitarias que pueden afectar a México.

En la entidad, el cultivo de café cereza es relevante; de acuerdo con el SENASICA (2020) la producción del café puede ser afectada por diversas plagas y enfermedades entre las cuales se encuentra la broca del café (*Hypothenemus hampei*) y la roya del café (*Hemileia vastatrix*). Mismas que la actualidad están presentes en la mayoría de las zonas productoras del país.

De acuerdo con Comité Estatal de Sanidad Vegetal, A.C. CESAVE (2018), es importante continuar con las acciones de control de dichas plagas, ya que la broca y roya del cafeto se encuentran en el estatus de zona bajo control fitosanitario y se encuentra distribuida en la mayoría de los municipios con establecimiento del cultivo, en los últimos años, con las acciones de control realizadas se ha mantenido a la broca del café por debajo de los niveles daño económicos 0.5% y disminuido la infestación de la roya del cafeto en un 11.25%.

De acuerdo con SENASICA y Barrera (2019), la broca del café es un insecto de metamorfosis completa, (huevo-larva-prepupa-pupa-adulto) originaria de África, cuyo primer registro en México data del año 1978 y que para el año 2006, ya se reportaba en 13 entidades federativas; el primer reporte en el estado fue en el año 1995.

Por su parte, los datos del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF) indican que, tomando como referencia, entre otras variables, el registro de notificaciones de saneamiento forestal por afectación de insectos defoliadores en los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 y el acumulado al mes de septiembre de 2020, en el 12.1% del territorio se presenta un nivel de susceptibilidad alto por presencia de Insectos defoliadores.

V.4.2.1 Amenaza por plagas en cultivos (diferenciado por plaga)

Las plagas en la agricultura se definen como una acción masiva de colonias de malezas (plantas), vertebrados, artrópodos y/o patógenos (bacterias, virus y hongos) que causan daños a poblaciones animales o vegetales. Pueden destruir cultivos, causar perjuicios en bienes, daños a la salud y al ambiente.



De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hasta un 40 por ciento de la producción agrícola mundial se pierde por causa de las plagas que llegan a afectar a los diferentes cultivos.

En México, las plagas no sólo reducen la producción agrícola, sino que también reducen la calidad de los cultivos, lo que genera repercusiones sobre el sector rural. Entre las plagas más nocivas para los agricultores, se destacan: el pulgón amarillo, la mosquita blanca, el picudo rojo, la araña roja, el escarabajo gallina ciega, la mosca de la fruta, y la larva minadora de hojas.

Las diferentes variedades de pulgones afectan cultivos que van desde la papa, el tomate o el chile, hasta el algodón. Esta plaga detiene el proceso de maduración de los cultivos, además de que puede transmitirle una gran cantidad de virus. Los escarabajos conocidos como gallinas ciegas pueden afectar el crecimiento y ocasionar la muerte de diferentes tipos de cultivos como el maíz o el sorgo, ya que se alimentan directamente de las raíces de estas las plantas.

Otra de las plagas más comunes a las que se enfrenta la producción agrícola es la mosca de la fruta. Este insecto ocasiona grandes disminuciones en la calidad de los productos frutícolas. La mosca de la fruta no sólo se alimenta de este tipo de cultivos, sino que también deposita sus larvas en los mismos.

Para el caso de la producción de maíz, las diferentes plagas pueden ocasionar que los maizales desarrollen enfermedades como la podredumbre bacteriana, el virus del mosaico, o el carbón de la espiga.

Entre una de las principales razones de las plagas en los cultivos suele ser por la falta de diversidad genética en los cultivos, lo que las hace susceptibles a enfermedades y plagas. Así como también, en la falta de rotación de cultivos, el uso excesivo de pesticidas que pueden eliminar a los depredadores naturales de las plagas y condiciones climáticas desfavorables que permiten la proliferación de ciertas plagas.

Las plagas pueden originarse por diversas causas, las principales son:

- La llegada de una especie que antes no existía;
- La presencia de malezas que albergan insectos;
- Y, la ruptura del balance natural de estos organismos con su entorno, a causa de la intervención humana.

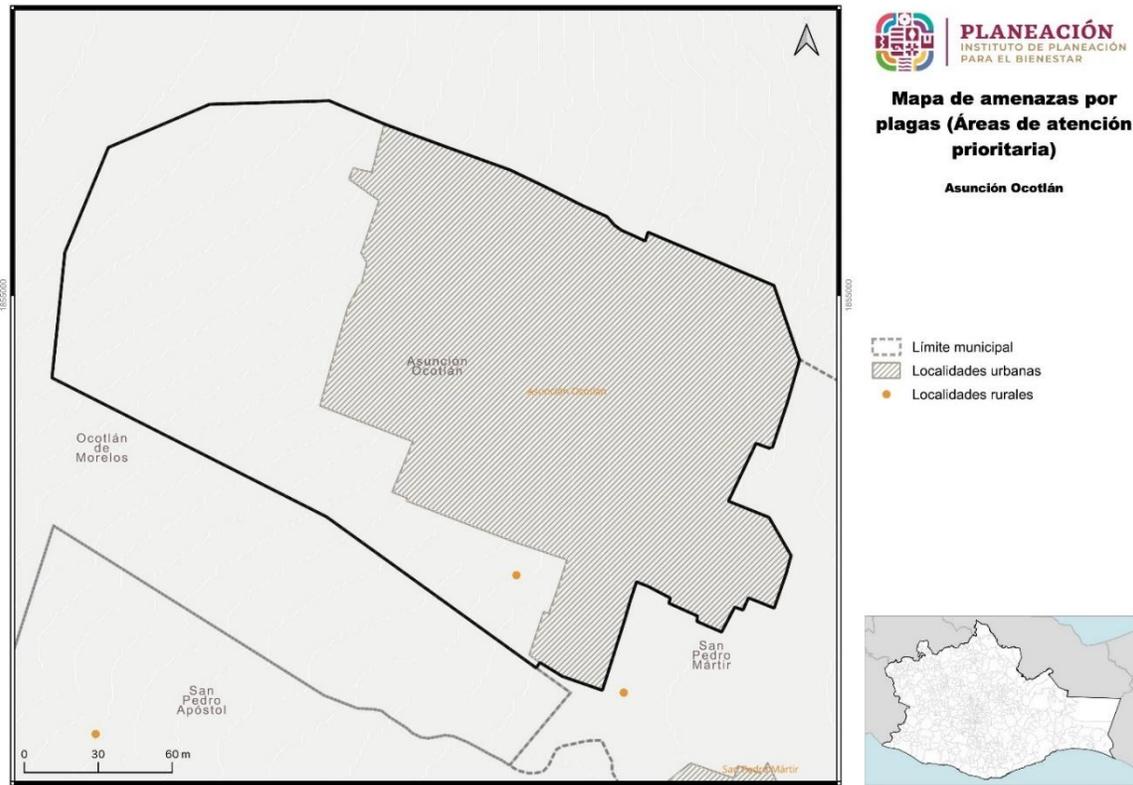
Además de que, los métodos de producción agrícola usados en la actualidad generan un ambiente favorable para las plagas, tales como: el uso excesivo de monocultivos, el uso no controlado de productos químicos que generan desequilibrios en los ecosistemas, la plantación inadecuada y suelos pobres o contaminados.



Para el municipio de Asunción Ocotlán en base a la información generada, no se tiene definidas plagas y enfermedades en cultivos con afectaciones significativas, eso no implica que no se puedan presentar, solo que son poco perceptibles con baja ocurrencia como se muestra a continuación.

No se ha identificado ninguna amenaza por plagas en áreas de atención prioritaria.

Mapa 102. Mapa de amenaza por plagas en el municipio (Áreas de atención prioritaria).

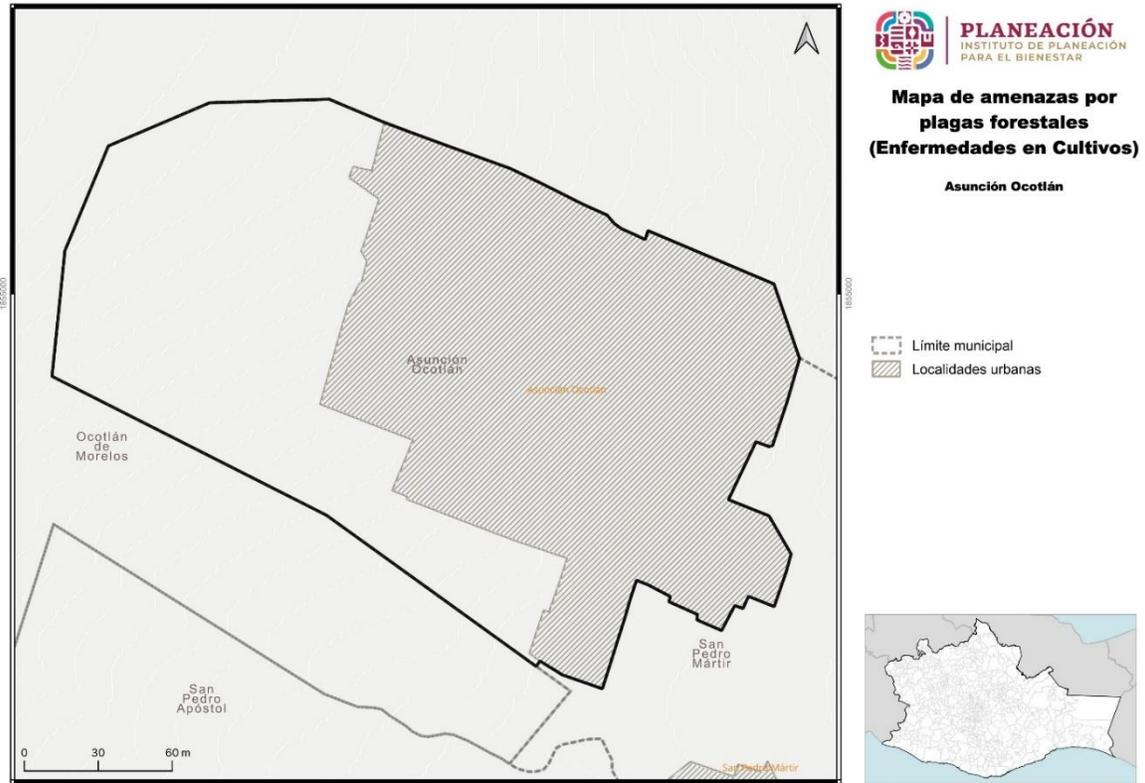


Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de Asunción Ocotlán, no se perciben amenazas por plagas en enfermedades en cultivos.



Mapa 103. Mapa de amenaza por plagas forestales (enfermedades en cultivos).



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2 Amenaza por plagas forestales

Una plaga forestal, es la desaparición o alteración del equilibrio natural que existe en un ecosistema determinado, creando de esta manera variaciones en él.

Algunos de los tipos de plagas de insectos más comunes que afectan a las especies forestales en muchas partes del mundo son las siguientes.

- Insectos defoliadores: son aquellos que se alimentan de las hojas, muchas especies de insectos, con asiduidad se alimentan de las partes más suaves de las hojas. Uno de los insectos más comunes de este tipo es la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) lepidóptero defoliador que se alimenta de las hojas de los pinos.
- Insectos barrenadores: son aquellos que cuando son larvas devoran la madera excavando galerías dentro del tronco o bajo la corteza. La mayoría de los



barrenadores agreden a los árboles que han sido afectados por malas prácticas en su cuidado. Los reyes de los barrenadores son los escarabajos.

- Insectos descortezadores: son aquellos que se alimentan del tejido vital a partir del cual crecen los árboles. La actividad de estos insectos-plaga conlleva el desprendimiento de la corteza del árbol. Ello trae funestas consecuencias como: desecación, exposición a patógenos, heridas, debilidad, etc. *Dendroctonus frontalis*, comúnmente conocido como gorgojo del pino, es una de las plagas más destructivas de este tipo de insectos.

En lo correspondiente a amenazas por plagas forestales, dado que no cuentan con una superficie boscosa no se presentan para ninguna plaga o enfermedad.

V.4.2.2.1 Amenaza por defoliador

Los defoliadores son insectos que, en su etapa de oruga o adulto, se alimentan de las partes más suaves de las hojas, dejando únicamente las venas o las partes más duras.

La presencia de esta plaga en los árboles se identifica con las siguientes características:

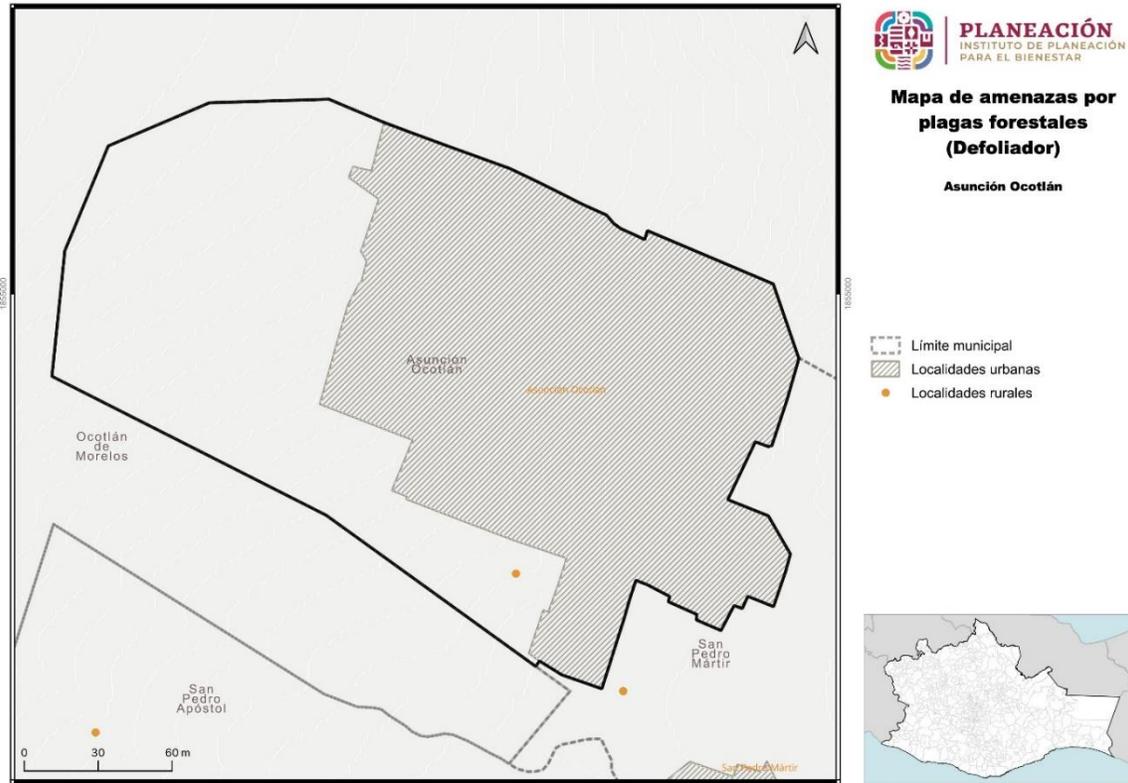
- Ausencia o disminución del follaje (mayor al 25 por ciento).
- Presencia de partes remanentes de lo que fue la hoja o acícula.
- Cambio del color de la copa.
- Presencia de gran cantidad de insectos o larvas alimentándose de las hojas o acículas.

Algunas especies consumen la hoja completa. Los principales defoliadores a nivel nacional pertenecen a las órdenes *Lepidóptera* e *Himenóptera*. Los signos de su presencia incluyen la ausencia o reducción significativa del follaje, con partes remanentes de las hojas o acículas, cambio en el color de la copa y la presencia de numerosos insectos o larvas alimentándose de las hojas o acículas.

Para defoliador, no se percibe la amenaza para ninguna área del municipio de Asunción Ocotlán.



Mapa 104. Amenaza por plagas Defoliador



Fuente: CentroGeo, 2024

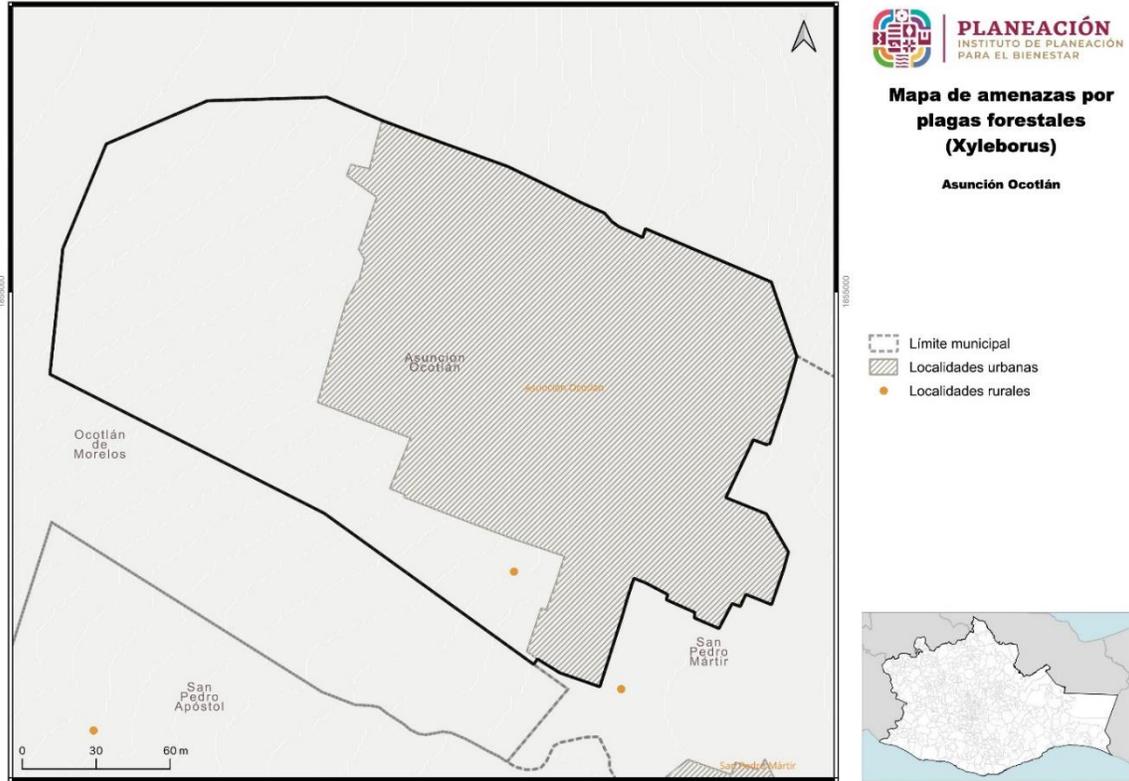
V.4.2.2.2 Amenaza por plagas Xyleborus

Xyleborus es un grupo de coleópteros (escarabajos) que se alimentan de hongos que cultivan dentro de las galerías que excavan. Estos hongos sirven como su principal fuente de alimento. Se encuentran comúnmente en ramas pequeñas, plántulas y troncos grandes. Los árboles hospederos de estos escarabajos están determinados por la presencia del hongo que cultivan. Las plantas atacadas por estos escarabajos pueden mostrar síntomas como marchitez, muerte de ramas, rotura de brotes, debilitamiento crónico, quemaduras solares o una disminución general en su vigor.

Para *Xyleborus*, no se percibe amenaza para ninguna área del municipio de Asunción Ocotlán.



Mapa 105. Amenaza por plagas Xyleborus



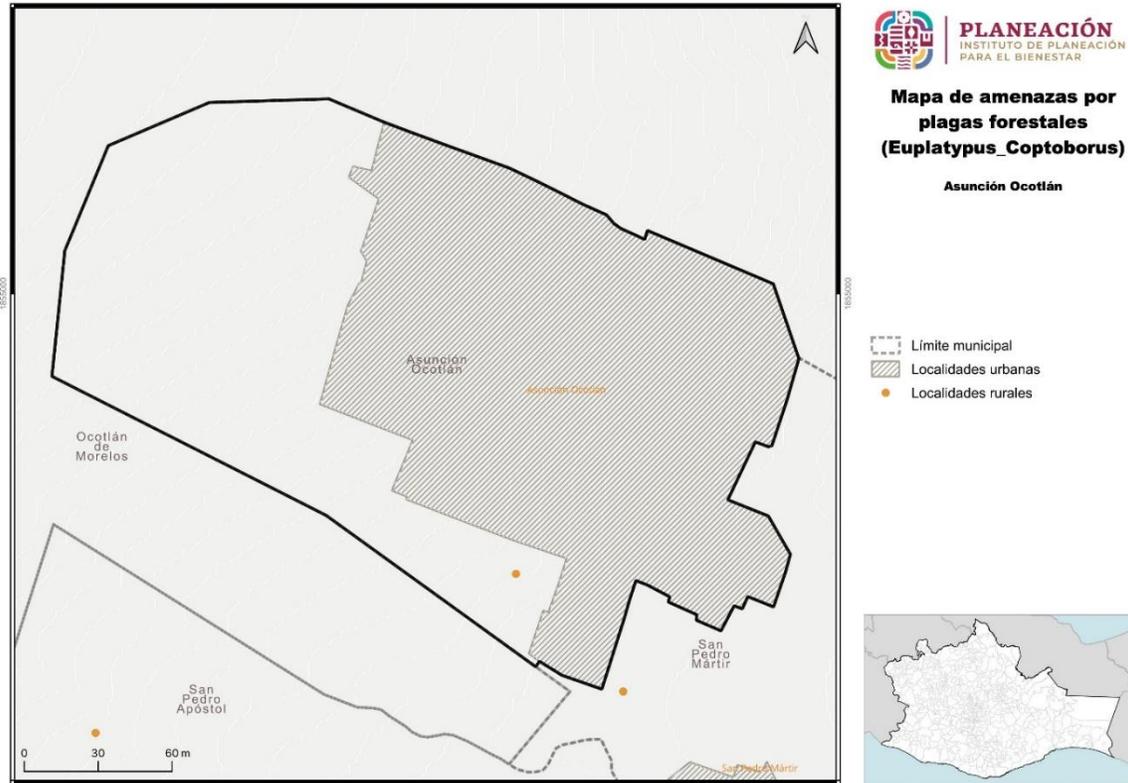
Fuente: CentroGeo, 2024



V.4.2.2.3 Amenazas por plagas *Euplatypus Coptoborus**

No se perciben amenazas por *Euplatypus - Coptoborus* en el territorio municipal.

Mapa 106. Amenaza por plagas *Euplatypus Coptoborus*



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.4 Amenaza por plagas *Ocoaxo*

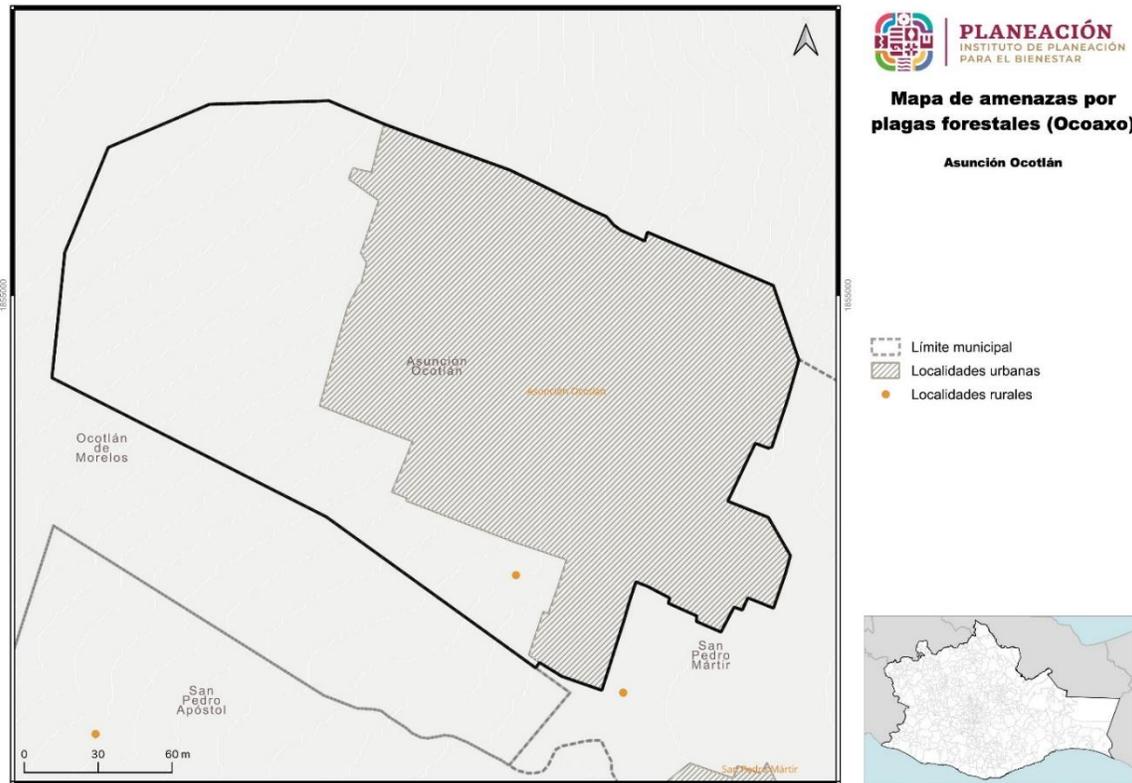
Ocoaxo es un género de la familia *Cercopidae* consumidores estrictos que obtienen nutrientes de raíces y hojas de diversas plantas. Algunas especies del género *Ocoaxo* tienen hábitos alimenticios vestigiales. Tres especies en particular, *O. assimilis*, *O. varians* y la más recientemente descrita *O. cardonai*, han desarrollado la capacidad de perforar y succionar acículas de pino, lo que provoca la formación de anillos alrededor de las perforaciones. Estos anillos pasan por una serie de cambios de coloración, desde amarillo hasta tonos rojizos y café, seguido de la defoliación de la



hoja. Este fenómeno se conoce como "declinación de los pinos" y, aunque la caída de acículas por sí sola no causa la muerte de los árboles, se ha observado que en años consecutivos puede contribuir al deterioro y eventual muerte de las plantas.

Para Ocoaxo, no se percibe la amenaza para ninguna área del municipio de Asunción Ocotlán.

Mapa 107. Amenaza por plagas Ocoaxo



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.5 Amenaza por plagas Sphaeropsis

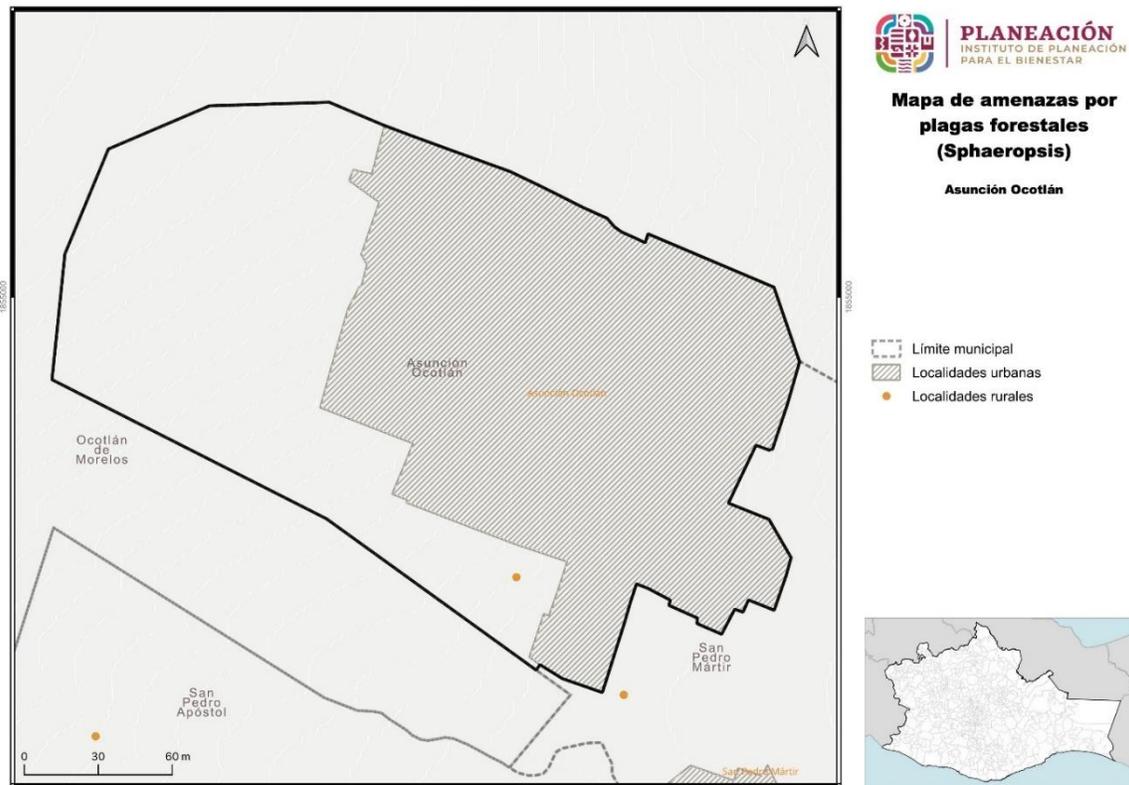
Sphaeropsis es un género de hongo que ocasiona enfermedades provocando pérdida de productividad y hasta la muerte de los ejemplares, los síntomas externos son la decoloración pardo-rojiza generalizada del follaje de los árboles que se torna posteriormente pajizo, la curvatura en forma de cayado y seca de los ramillos y brotes (García y Diez, 2003).



Algunas causas por las cuales un pino puede contraer la enfermedad pueden ser derivado de granizadas (García y Diez, 2003) debido a las heridas expuestas que estas generan a los ejemplares, sin embargo, también se observado que pueden estar relacionados con fenómenos atmosféricos (fenómeno del niño y fenómeno de la niña) que aumentan la temperatura y disminuyan la humedad, el déficit hídrico debilita al pino haciendo propenso a enfermedades (Cadeño, *et al.*, 2007).

Para *Sphaeropsis*, no se percibe la amenaza para ninguna área del municipio de Asunción Ocotlán.

Mapa 108. Amenaza por plagas *Sphaeropsis*,



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.6 Amenaza por plagas *Coptotermes gestroi*

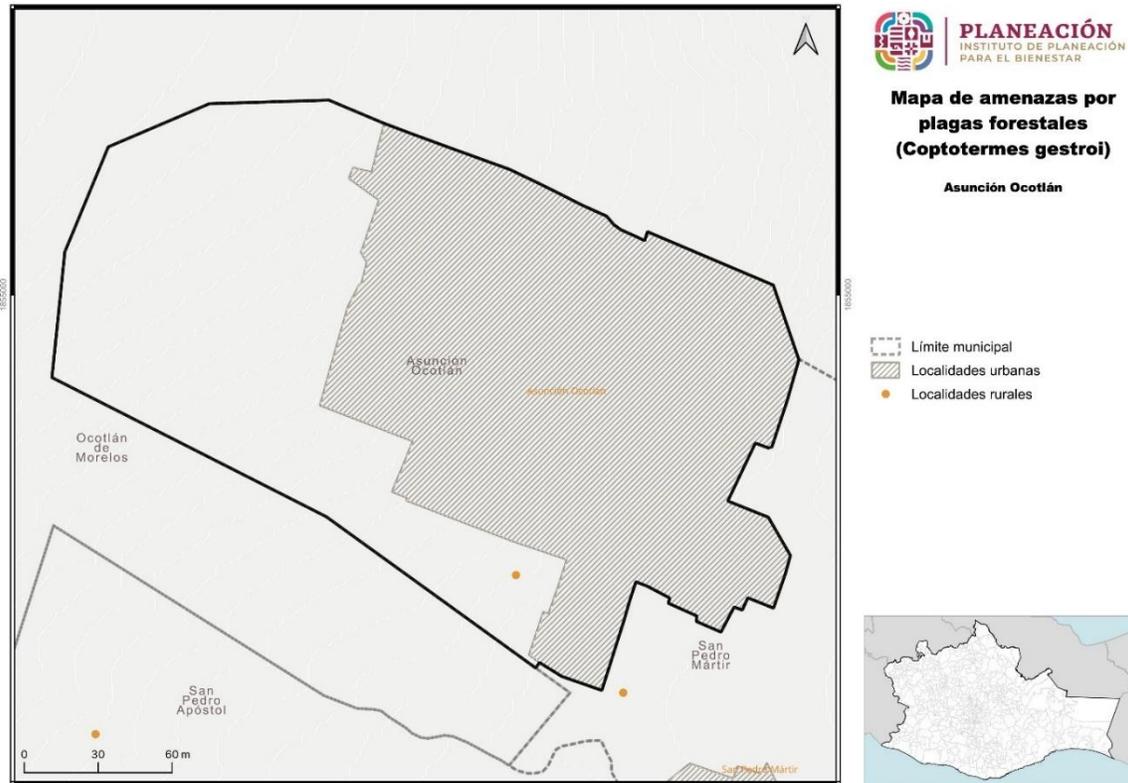
Causan daños en árboles vivos o muertos, casas, muebles, cultivos, especies forestales, museos, iglesias, áreas verdes. El daño causado por el insecto provoca la depreciación del valor del hospedero afectado, ya sea que el valor comercial



disminuye, aumentan los costos de producción, mantenimiento o mitigación, o reduce el valor de la propiedad donde se localiza (CONAFOR-CONABIO, s.f.).

Para *Coptotermes gestroi*, no se percibe amenaza para ninguna área del municipio de Asunción Ocotlán.

Mapa 109. Amenaza por plagas *Copto termes gestroi*



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.7 Amenaza por plagas descortezador

Los descortezadores son pequeños escarabajos que viven debajo de la corteza de los árboles y se alimentan del tejido que transporta los nutrientes. Su cuerpo puede ser robusto o delgado, con longitudes que van desde 2.2 hasta 9 mm, y pueden tener colores que van desde rojizo hasta negro, pasando por tonos de café.

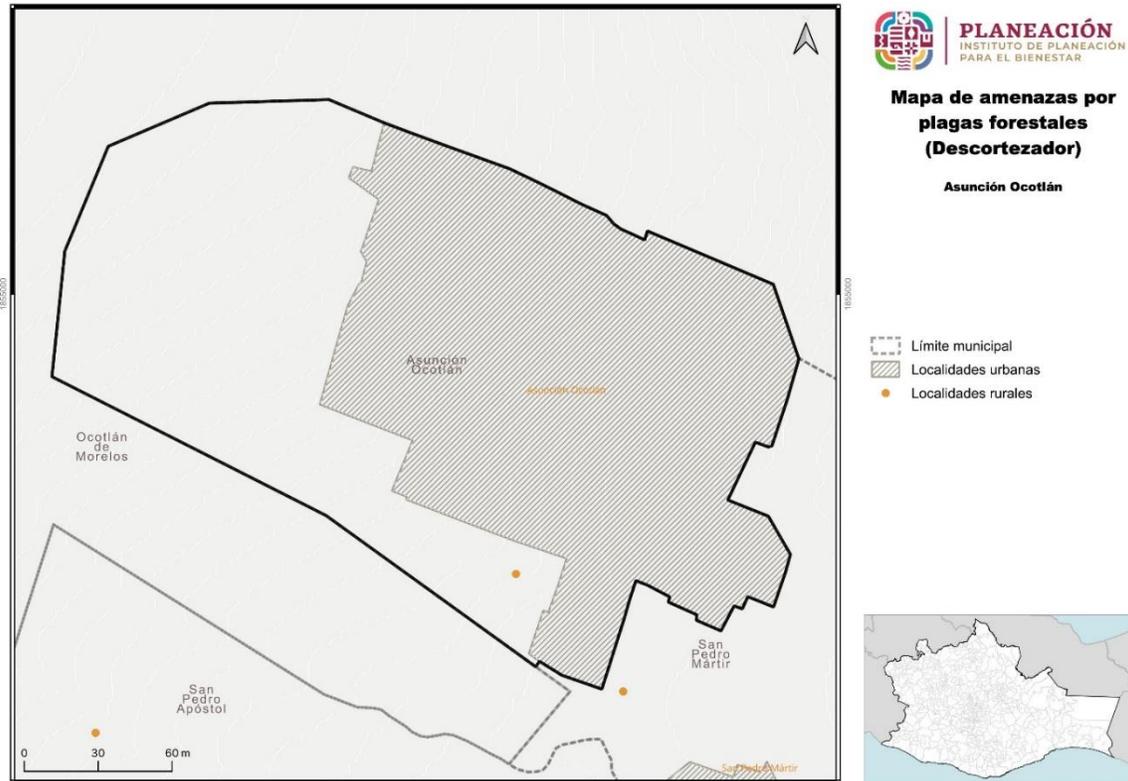
Los signos de su presencia incluyen daños en los árboles hospedantes, como la presencia de grumos de resina o su goteo en el tronco y/o ramas, desechos que se



asemejan a aserrín en la corteza, cambios en la coloración del follaje hacia tonos verde-amarillentos o rojizos, y la existencia de galerías dentro de la corteza.

Para descortezador, no se percibe amenaza para ninguna área del municipio de Asunción Ocotlán.

Mapa 110. Amenaza por plagas descortezador



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.8 Amenaza por plagas plantas parasitas

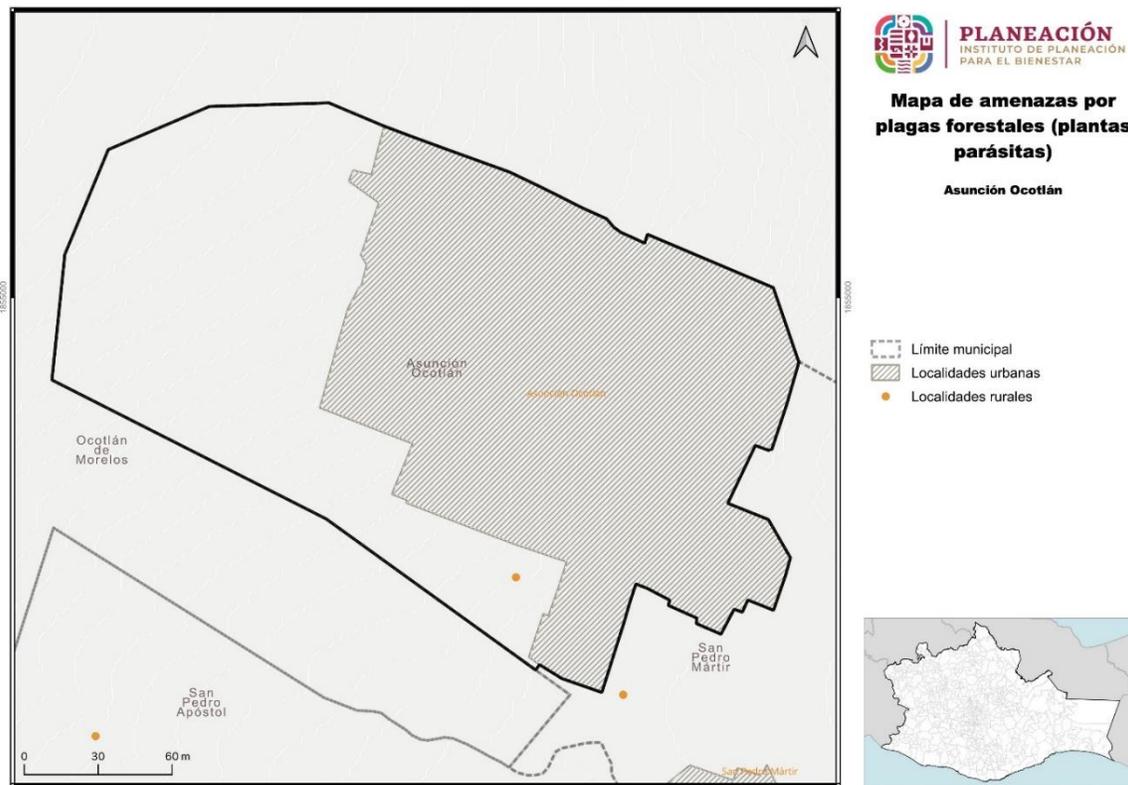
Las plantas parásitas son aquellas que han adaptado sus raíces para penetrar en los tejidos de otras plantas, especialmente árboles, con el fin de obtener nutrientes, agua y compuestos orgánicos de ellos. Esto puede debilitar a las plantas huésped y hacerlas más susceptibles a otros ataques de plagas o incluso provocar su muerte.



Los signos de daño en los árboles causados por estas plantas parásitas incluyen la presencia visible de la planta parásita en el árbol, crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados, formación de "escobas de bruja", muerte descendente de puntas y ramas, así como una pérdida de vigor y disminución del crecimiento tanto en diámetro como en altura. Estos síntomas son indicadores de la presencia y actividad de las plantas parásitas en los árboles afectados.

Para plantas parásitas, no se percibe la amenaza para ninguna área del municipio de Asunción Ocotlán.

Mapa 111. Amenaza por plagas plantas parasitas



Fuente: CentroGeo, 2024



V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, un fenómeno socio-organizativo se define como “un agente perturbador, que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población”, lo que conlleva a impactar a un sistema afectable tal como la población o su entorno.

Los fenómenos socio-organizativos, generan un marco de responsabilidad civil, por lo que encuentran responsabilidad en su atención, regulación y supervisión en el marco de las competencias establecidas por las Leyes locales a las entidades federativas, municipios, demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, y en el ámbito federal, a través de las instancias públicas federales, según correspondan.

Los factores de riesgo antropogénico o antrópicos han sido causados por el hombre debido a los procesos de industrialización y modernización, o provocados deliberadamente por causas delincuenciales. Entre los primeros, sobresalen el envejecimiento de la infraestructura urbano-industrial; el incremento del manejo de materiales y transportación de sustancias y residuos peligrosos en ciudades y carreteras; la fuga de sustancias tóxicas y explosivas; el crecimiento urbano desordenado y los asentamientos irregulares en reservas ecológicas, en orillas de lagunas, riveras y barrancas; y la contaminación del agua y la deforestación. Entre los segundos, se encuentran típicamente el terrorismo, la delincuencia, los accidentes tecnológicos, y el comercio ilegal de estupefacientes y armas, entre otros (Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012)

Se atribuyen a fenómenos socio-organizativos las siguientes manifestaciones:

- Concentración masiva de población y demostraciones de inconformidad social
- Terrorismo y sabotaje
- Vandalismo
- Accidentes aéreos, marítimos o terrestres
- Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica

Concentraciones masivas de población

Como su nombre lo indica, refiere a eventos que promueven la concentración de un gran número de personas, las cuales se reúnen en algún lugar en específico para realizar la actividad de interés en común.



Dentro de las actividades que promueven la concentración masiva se encuentran:

- Religiosas
- Deportivas
- Culturales
- Tradicionales
- Oficiales
- Turísticas
- Entretenimiento

La concentración masiva de población no es por sí misma un accidente o un desastre de facto, sino que para que esto suceda deben interactuar otros elementos que lo pueden provocar, como es el desconocimiento o incumplimiento de las medidas de seguridad y autoprotección, la imprudencia, el desorden y la falta de preparación. Es por lo anterior que cada evento requiere ser analizado previamente para evaluar el riesgo y las medidas preventivas.

La desorganización en una manifestación de concentración masiva representa un peligro para las personas que asisten. Los espacios en los que se realizan tienen una infraestructura y cupo determinado, que cuando se omite, aumenta la probabilidad de riesgo de accidentes.

Las concentraciones masivas de población requieren:

- Participación tanto de las autoridades como de las personas involucradas,
- Condiciones adecuadas del lugar en donde se realice la actividad
- Debe contar con los mínimos requisitos de acuerdo con el aforo aprobado para el inmueble.

Con la finalidad de generar un índice de amenaza por concentración masiva en recintos, se eligieron tres variables para construirlo: la capacidad promedio de personas con base en los rangos existentes para el municipio, la frecuencia con la que se realizan eventos y la ocurrencia de amenazas que se tiene registrado por recinto. Se asignaron pesos cualitativos a dichas variables con base en el grado que representa cada característica.

Con base en los valores asignados respecto a las variables de rango de capacidad, frecuencia de eventos y ocurrencia de amenaza, se generó el índice de intensidad, el cual representa el nivel de amenaza por concentraciones masivas con el que cuenta cada recinto analizado. El índice sintético se llevó a cabo tomando como base teórica la suma ponderada a través del Método de Jerarquías Analíticas de Saaty.

La aplicación del método de Jerarquías analíticas de Satty, permitió con base en la jerarquización previa, determinar el peso correspondiente a cada variable para



aplicarlo en la suma ponderada necesaria para realizar el procedimiento analítico jerárquico.

V.5.1 Concentración masiva de población

La excesiva cantidad de personas en estadios, coliseos, puentes, balcones, iglesias, etc., genera diferentes amenazas. Estas se incrementan cuando se suman a la ocurrencia de fenómenos como incendios o temblores.

- **Sobrepeso.** Toda construcción tiene un límite de resistencia en el peso y el volumen de los elementos que puede alojar. Su sobrecarga puede causar el colapso o derrumbamiento de la construcción en forma repentina y violenta ocasionando muertes, heridas y pérdidas materiales.
- **Pánico.** Cualquier acción real o ficticia que genere pánico a una multitud puede ocasionar reacciones violentas e inesperadas, como por ejemplo las evacuaciones apresuradas con carácter de "estampidas" humanas, lo cual conlleva que las personas se causen lesiones entre ellas mismas. Debe tenerse especial cuidado con esta amenaza en los lugares públicos y sobre todo en eventos tales como encuentros deportivos en estadios, funciones teatrales, fiestas populares, corridas de toros en plazas, aglomeraciones en centros comerciales, entre otros.

Si bien Asunción Ocotlán cuenta con una población de 2,395 habitantes, ocasionalmente se presentan concentraciones masivas, sobre todo en fiestas patronales o algún festejo particular.

El municipio no cuenta con una reglamentación sobre uso de espacios ante este tipo de concentraciones, lo que puede limitar el accionar de las autoridades y la población ante un peligro por concentración masiva de personas.

V.5.1.1 Amenaza en recintos por concentraciones masivas de población

Para el municipio de Asunción Ocotlán se presenta una intensidad de afectación masivas de categoría "Baja" en el 100% del territorio municipal.

Tabla 152. Intensidad de afectación en concentraciones masivas

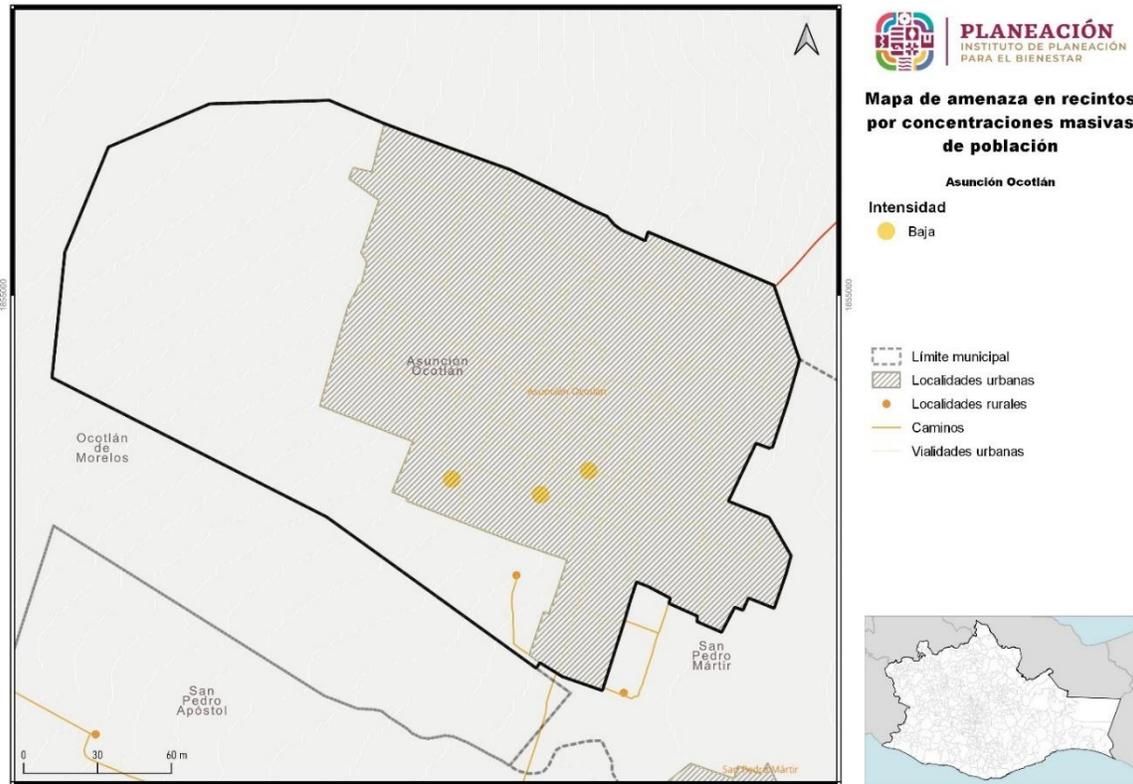
Intensidad de afectación en concentraciones masivas	Localidades rurales por categoría
Baja	3

Fuente: CentroGeo, 2024



Respecto a la distribución geográfica por intensidad de concentraciones masivas en el municipio de Asunción Ocotlán, únicamente se presenta en el centro del municipio donde se encuentra el conjunto de infraestructura pública (iglesia, explanada municipal y jardín).

Mapa 112. Amenazas en recintos por concentraciones masivas de población



Fuente: CentroGeo, 2024

V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

La Ley General de Protección Civil en su artículo 2 fracción XXXI nos dice que la infraestructura estratégica “es aquella que es indispensable para la provisión de bienes y servicios públicos y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional”

La suspensión o disminución de este tipo de servicios puede ser consecuencia de fenómenos de origen natural, como la falta de energía eléctrica a causa de sismos; o



de origen antrópico, como la interrupción del servicio de agua por mantenimiento del sistema.

Asimismo, la falla en el servicio de agua potable o la falla de la energía eléctrica o transporte pueden ocasionar fenómenos socio-organizativos como concentraciones masivas de población producto de manifestaciones de inconformidad, además de problemas sanitarios.

De acuerdo con la Coordinación Nacional de Protección Civil de México, los servicios básicos son los que se necesitan para vivir de manera cómoda, de acuerdo con los criterios propuestos por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI): el agua, el drenaje y el combustible.

Por otra parte, la Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública en su artículo 146 dice: Se consideran instalaciones estratégicas, a los espacios, inmuebles, construcciones, muebles, equipo y demás bienes, destinados al funcionamiento, mantenimiento y operación de las actividades consideradas como estratégicas por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como de aquellas que tiendan a mantener la integridad, estabilidad y permanencia del Estado Mexicano, en términos de la Ley de Seguridad Nacional.

V.5.2.1 Peligro por afectación a carreteras

Para el municipio de Asunción Ocotlán, el servicio de transporte puede ser afectado por la interrupción de vías de comunicación, con una intensidad de afectación “Baja” en 2.67 km de carreteras.

Tabla 153. Intensidad de afectación en carreteras

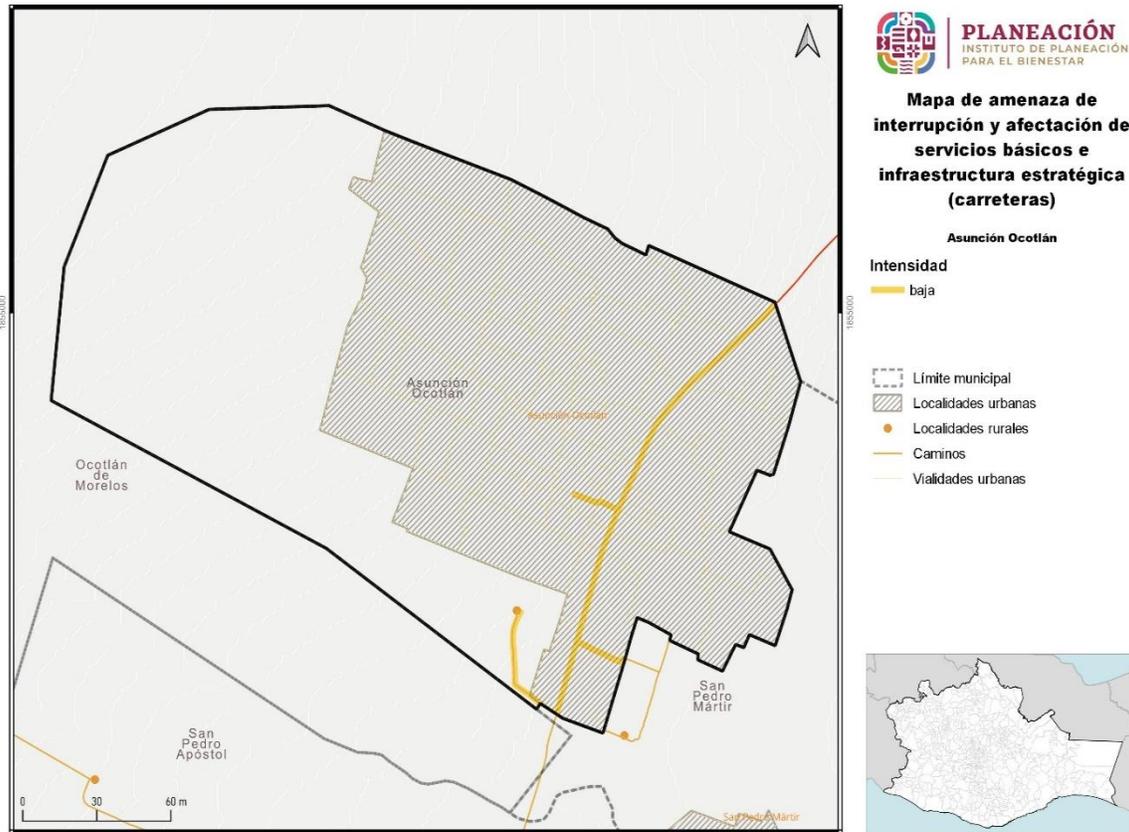
Intensidad de afectación en carreteras	Extensión en kilómetros
Baja	2.67

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica por intensidad de afectación a la carreta en el municipio de Asunción Ocotlán, la carretera que conecta al municipio con San Pedro Apóstol y la salida hacia Ocotlán de Morelos presenta una intensidad “Baja” de afectación.



Mapa 113. Amenaza por interrupción de afectación en carreteras



Fuente: CentroGeo, 2024

V.5.2.2 Amenaza por accidentes viales

Los accidentes automovilísticos son eventos desafortunados que ocurren cuando dos o más vehículos colisionan entre sí o con objetos fijos en la carretera. Estos incidentes pueden causar daños materiales, lesiones e incluso pérdidas de vidas humanas. Pueden ser causados por una variedad de factores, incluyendo distracciones al conducir, exceso de velocidad, condiciones climáticas adversas, y comportamientos imprudentes en la carretera. La prevención de los accidentes automovilísticos es fundamental para garantizar la seguridad vial y salvar vidas.

Para el caso de Asunción Ocotlán se tienen tres niveles de peligro de ocurrencia de accidentes viales. El primero corresponde a un nivel de peligro “Muy Bajo” en el 70.33% del territorio municipal, el segundo corresponde a un nivel de peligro “Bajo” en el 27.97% del territorio municipal y el tercero con un nivel de peligro “Medio” en el 1.7% del territorio municipal.



Tabla 154. Ocurrencia de accidentes viales en el municipio

Ocurrencia de accidentes viales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media: de 20 a 50 accidentes reportados al año	7.7	1.7
Baja: de 10 a 20 accidentes reportados al año	126.36	27.97
Muy baja: de 0 a 10 accidentes reportados al año	317.79	70.33

Fuente: CentroGeo, 2024

La ocurrencia de accidentes automovilísticos al ser “Muy baja” en el 100% del municipio, se pueden llegar a presentar de entre 0 a 10 accidentes al año, los cuales pueden ser no muy severos, debido a que las vialidades son poco transitadas y de baja velocidad.

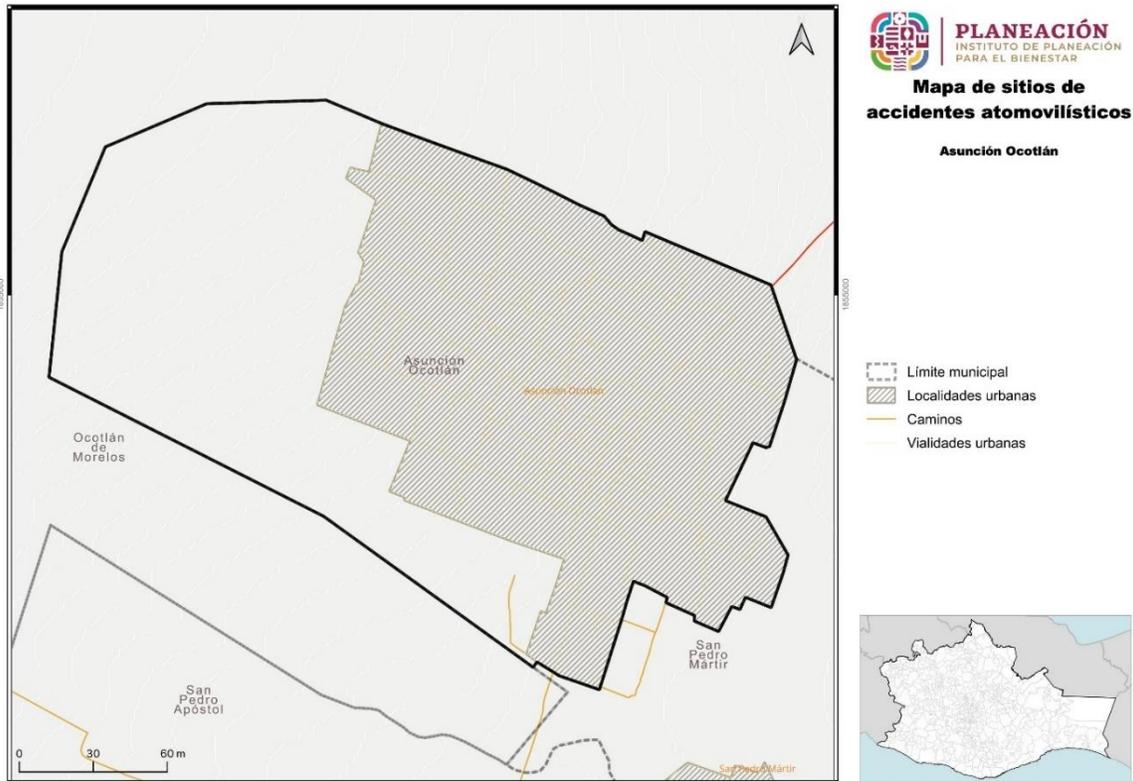
Tabla 155. Ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio

Accidentes automovilísticos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta: de 30 a 50 accidentes	0	0
Muy baja	451.85	100

Fuente: CentroGeo, 2024

No se tiene reporte de algún accidente en las vialidades dentro del municipio, por lo que la identificación de zonas con accidentes es nula.

Mapa 114. Sitios de accidentes automovilísticos



Fuente: CentroGeo, 2024



V.6. Vulnerabilidad social

La definición de la vulnerabilidad social ha evolucionado a lo largo del tiempo, considerado en sus inicios como un concepto ligado a estudios sociales, relacionados directamente con la pobreza y marginación, dejaban fuera muchas consideraciones y factores externos (desastres naturales) que inciden en la exposición de la población a riesgos y a incrementar la posibilidad de que se encuentre en estos parámetros (pobreza y marginación) (García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada, 2006).

Es preciso considerar que el concepto de vulnerabilidad social es una construcción interdisciplinaria que conjuga nociones teóricas de la sociología, la economía, las ciencias políticas y la antropología. Sin embargo, al tratarse de un término que ha atravesado barreras de las ciencias sociales, trata de construir nuevas formas de análisis, que explican las consecuencias de fenómenos dentro las sociedades ante la presencia de algún desastre, al mismo tiempo que se diseñan políticas para enfrentar dichos problemas, por ejemplo, el cambio climático (Arreguín Cortés, López Pérez & Montero Martínez, 2015).

Para Kuroiwa, (2002) la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como: “una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre”.

Para CENAPRED la vulnerabilidad social hace referencia a el conjunto de indicadores socioeconómicos que limitan a su población ante la capacidad de desarrollo de su sociedad, en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta que tienen ante un fenómeno, así como la percepción local del riesgo.

En este sentido la vulnerabilidad social es consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. Asimismo, la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre (CENAPRED, 2006).

De acuerdo con la Metodología para Estimar la Vulnerabilidad Social de CENAPRED, propuesta por García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada (2006), este análisis se desarrolla en tres etapas:



Etapa 1. Condiciones sociales y económicas.

En esta etapa se realiza una aproximación al grado de vulnerabilidad con base en las características socioeconómicas de la población, en la que se obtendrá un parámetro para cuantificar las posibilidades de organización y recuperación después de la presencia de un desastre.

Para obtener el grado de vulnerabilidad social y económica se consideraron 18 indicadores obtenidos a través de datos estadísticos, como se muestra en el siguiente cuadro, distribuidos en cinco rubros (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población). Estos indicadores incluyen distintos parámetros establecidos previamente en la metodología para estimación de la vulnerabilidad y se ajustaron a los datos particulares del municipio.

Se auxilió del uso de una cédula en la que se obtuvieron los promedios de cada uno de los valores por rubro. Por último, se promediará el valor de cada rubro, de este cálculo se obtuvo un valor entre 0 y 1, este número será el resultado final de la primera parte. Hay que considerar que los resultados de esta primera etapa (características socioeconómicas) corresponde un peso del 50% del cálculo de la vulnerabilidad social.

Tabla 156. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad.

Rubro	Indicador
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes
	2. Tasa de mortalidad
	3. Porcentaje de población derechohabiente
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela
	6. Grado promedio de escolaridad
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra
	12. Déficit de vivienda
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente activa (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos
	14. Tazón de dependencia
	15. Tasa de desempleo abierto
Población	16. Densidad de población
	17. Porcentaje de población indígena
	18. Dispersión poblacional

Fuente: CENAPRED. Términos de Referencia para Elaborar Atlas de Riesgos, 2016.



Etapa 2. Obtención del Grado de Vulnerabilidad Social asociada a desastres GVS. Indicadores socioeconómicos.

El criterio para la determinación de vulnerabilidad fue utilizar tres niveles geoestadísticos: municipal, localidad y manzana. Se obtuvo el cálculo para cada uno de ellos con la información obtenida de las fuentes oficiales recomendadas en la metodología de Obtención de Estimación de la Vulnerabilidad de Flores (2006).

La información que se utilizó para la elaboración de la metodología propuesta por García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada (2006) se obtuvo de los tabulados del Censo de Población y Vivienda del 2010: Resultados por localidad (ITER) para estimar los valores de localidades rurales y municipal y resultados AGEB manzana para las localidades urbanas. También se auxilió del Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017 para identificar los datos que no están representados en el censo 2010 como Porcentaje de Viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según resistencia de los materiales en paredes y el índice de mortalidad infantil (TMI) y el documento de Perfiles sociodemográficos Municipales: Tlanchinol para obtener el% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos.

Se obtuvo el grado de vulnerabilidad social para el municipio, considerando los 18 indicadores que sugiere la metodología, con un valor total de 0.628. Esta calificación se obtuvo de la suma de cada uno de los indicadores de cada rubro (salud, educación, vivienda, población y empleo e ingresos) y el cálculo del promedio simple de la suma en cada uno de ellos.

Tabla 157. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Valor asignado	Promedio
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes	PM	0	0.125
	2. Tasa de mortalidad	TMI	0.25	
	3. Porcentaje de población derechohabiente	%PND	0	
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo	%A	0.25	0.125
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	0	
	6. Grado promedio de escolaridad	GPE	0.25	
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	0	SD
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	0.25	
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	%VNDE	0	
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	0	
	11. Porcentaje de viviendas con piso de	%VPT	0.25	



Rubro	Indicador		Valor asignado	Promedio
	tierra			
	12. Déficit de vivienda	DV	SD	
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente activa (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos	RD	1	0.5
	14. Tazón de dependencia	%PE	0.25	
	15. Tasa de desempleo abierto	TDA	0.25	
Población	16. Densidad de población	DP	0	0.3
	17. Porcentaje de población indígena	%PI	1	
	18. Dispersión poblacional	DiPo	0	
Clasificación final				0.628

Fuente: INEGI 2015, INEGI 2017

Etapa 3. Resultados por localidades urbanas.

Debido a los vacíos en la información se utilizaron los valores municipales para los indicadores de: Médicos por cada 1000 habitantes, Tasa de Mortalidad Infantil, Porcentaje de población económicamente activa (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos y Porcentaje de Población Indígena. En Déficit de Vivienda se omitió el Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón al no encontrarse el dato disponible a este nivel de análisis espacial.

Se estimaron 17 indicadores, de los que se obtuvieron los siguientes valores asignados a nivel localidad, como se puede observar en el cuadro.

Tabla 158. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Condición de vulnerabilidad	Valor asignado	Promedio
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes	PM	Muy baja	0	0
	2. Tasa de mortalidad	TMI	Muy baja	0	
	3. Porcentaje de población derechohabiente	%PND	Muy baja	0	
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo	%A	Muy baja	0	0.33
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	Muy baja	0	
	6. Grado promedio de escolaridad	GPE	Alta	1	
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	Muy baja	0	0
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	Muy baja	0	
	9. Porcentaje de viviendas sin	%VNDE	Muy baja	0	



Rubro	Indicador		Condición de vulnerabilidad	Valor asignado	Promedio
	energía eléctrica				
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	N/A	0	
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra	%VPT	Muy baja	0	
	12. Déficit de vivienda	DV	Muy baja	0	
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente activa (PEA) con ingresos menores a 2 salario mínimos	RD	Baja	0.25	0.5
	14. Tazón de dependencia	%PE	Baja	0.25	
	15. Tasa de desempleo abierto	TDA	Baja	0.25	
Población	16. Densidad de población	DP	Baja	0.25	0.13
	17. Porcentaje de población indígena	%PI	Predominantemente no indígena	0	
	18. Dispersión poblacional			1	
Clasificación final					0.33

Fuente: INEGI 2015, INEGI 2017

V.6.1. Vulnerabilidad social del municipio

La vulnerabilidad social es el resultado de las desigualdades que enfrenta la población para acceder a oportunidades que brindan el mercado, el Estado y la sociedad, y de la falta de entornos equitativos que permiten aprovecharlas para poder potencializar su desarrollo.

Así como también de la incapacidad de las localidades urbanas y rurales de un municipio para resistir, afrontar y recuperarse de desastres, crisis económicas o sociales, u algunas otras emergencias. Esta vulnerabilidad se ve influida por diversos factores como la economía, el acceso a servicios de salud, educación, calidad de vivienda e infraestructura, cohesión social, así como del acceso a la información.

En el municipio de Asunción Ocotlán, se presentan tres tipos de vulnerabilidad, la primera que abarca un 57.08% del territorio se encuentra en una vulnerabilidad “Muy Alta”, la segunda que abarca un 42.7% y representa una vulnerabilidad “Baja” y la tercera que abarca un 0.22% del territorio en una vulnerabilidad “Muy Baja”.



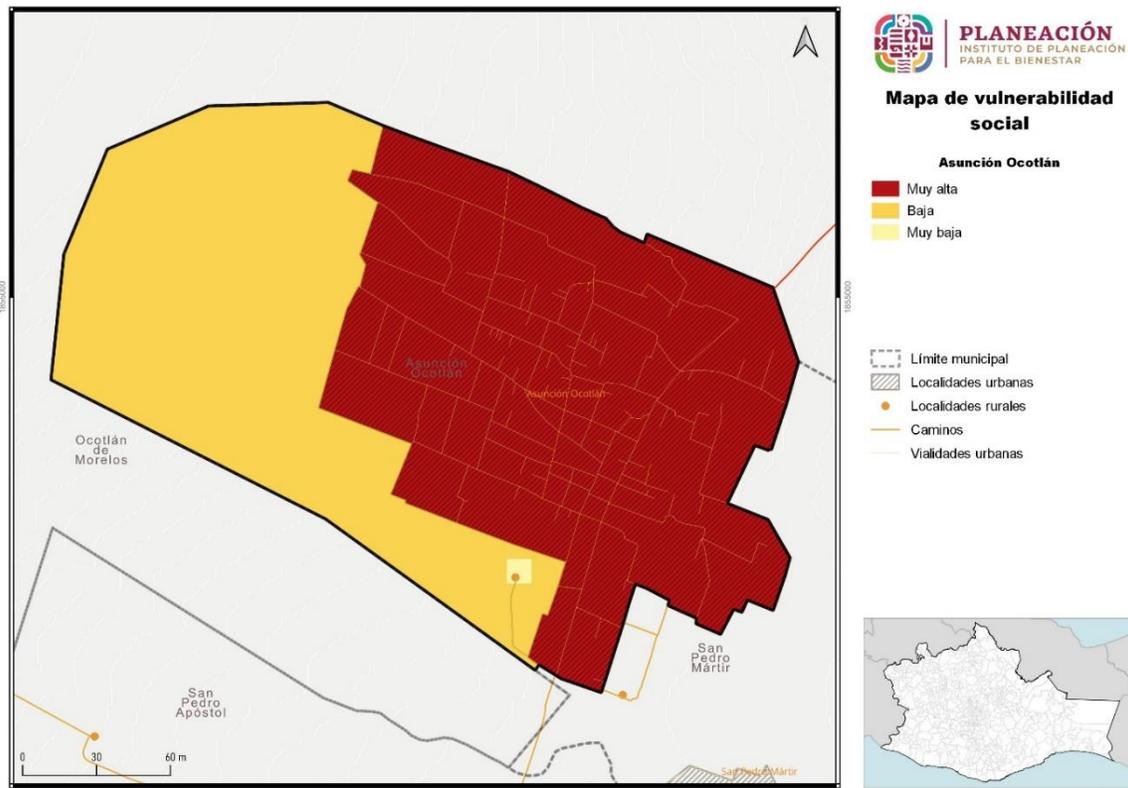
Tabla 159. Vulnerabilidad social

Vulnerabilidad social	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	258	57.08
Baja	193	42.7
Muy Baja	1	0.22

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica por vulnerabilidad social en el municipio de Asunción Ocotlán, la cabecera municipal (258 ha) se encuentran en una vulnerabilidad “Muy Alta”, las zonas agrícolas (193 ha) del lado oeste del territorio se encuentran en una vulnerabilidad “Baja” y solo una pequeña porción (1 ha) al sur del territorio se encuentra en una vulnerabilidad “Muy baja”.

Mapa 115. Mapa vulnerabilidad social.



Fuente: CentroGeo, 2024

Para la localidad rural de Asunción Ocotlán, se presenta una vulnerabilidad social “Media”.



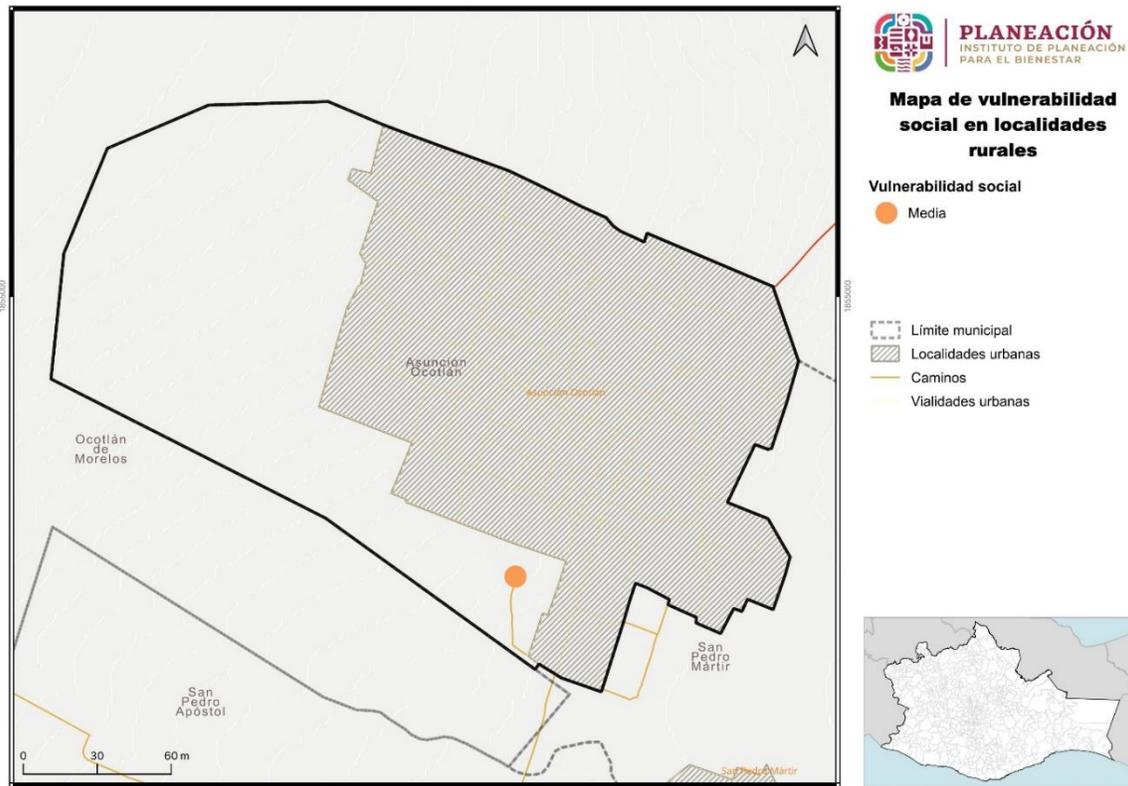
Tabla 160. Vulnerabilidad social localidades rurales

Vulnerabilidad social localidad rural	Localidades rurales por categoría	Porcentaje de localidades rurales del municipio
Media	1	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Esta zona se encuentra ubicada en la parte sur del territorio municipal.

Mapa 116. Mapa vulnerabilidad social localidades rurales



Fuente: CentroGeo, 2024

Por otra parte, en relación con la localidad urbana que se encuentra dentro del municipio de Asunción Ocotlán, se presenta únicamente una vulnerabilidad, “Alta”.

Tabla 161. Vulnerabilidad social localidades urbanas

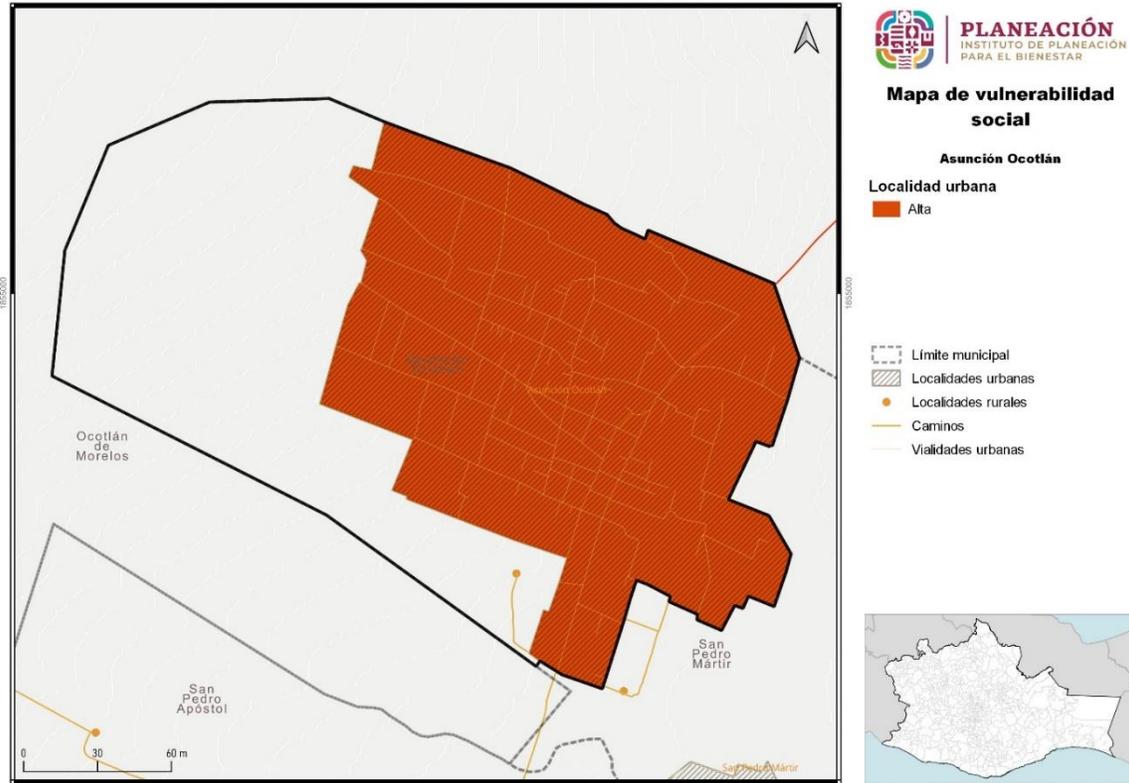
Vulnerabilidad social localidad urbana	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	258.41	100

Fuente: CentroGeo, 2024



Respecto a la distribución geográfica de la localidad urbana por vulnerabilidad social dentro del municipio, la cabecera municipal principalmente presenta una vulnerabilidad “Alta”.

Mapa 117. Mapa vulnerabilidad social en localidades urbanas



Fuente: CentroGeo, 2024

Esta vulnerabilidad que presentan las localidades rurales se ve influida por factores como la economía, el acceso a servicios de salud, educación, calidad de vivienda e infraestructura, cohesión social, así como del acceso a la información.

Para contrarrestar esta vulnerabilidad, es de suma importancia identificar las necesidades específicas de la población, así como del desarrollo de políticas y estrategias que permitan fortalecer la resiliencia comunitaria. Dentro de las estrategias se pueden incluir en la mejora de la infraestructura, educación de calidad, difusión de la gestión de riesgos, el fortalecimiento de los servicios de salud, así como de la implementación de iniciativas para crear empleos y apoyo financiero.



V.7 Grado de exposición del Municipio

Para la obtención de la “exposición” como componente del Riesgo, se tomó en cuenta aquellos elementos presentes en el territorio municipal que pueden ser afectados por la ocurrencia de alguno de los peligros contemplados en el Atlas. En función de la información disponible en fuentes oficiales correspondiente a capas cartográficas, se realizó la estimación con base en la cuantificación de los siguientes elementos:

- Equipamiento: salud, educación, servicios administrativos, cultural, religioso, comunicación, deportivo, industrial, proveedor de servicios.
- Establecimientos comerciales: se consideraron todos los giros.
- Vías de comunicación: Autopistas, carreteras y calles en las zonas urbanas.

Debido a la escala de las capas de información, la representación es en su mayoría mediante puntos y líneas, situación que dificulta la creación de una capa síntesis que pueda emplearse para determinar el Riesgo. La alternativa planteada fue la creación de una malla, estableciendo el tamaño de cada celda de 100 x 100 metros, con la finalidad de realizar un cruce de los elementos señalados anteriormente con la cuadrícula en cada municipio.

En términos generales, el proceso llevado a cabo consistió en:

1. Equipamiento y establecimientos comerciales: una vez realizado el cruce, se cuantificó el total de puntos o polígonos que quedaron inmersos en cada celda de la malla.
2. Vías de comunicación: después del cruce, se sumó la cantidad de metros correspondientes a cada cuadro de la malla.

Una vez obtenidos los datos, se generaron cinco rangos mediante el método de “*Natural Breaks*”, con el objetivo de asignar a cada celda una categoría de exposición, misma que se observa en la siguiente tabla:

Tabla 162. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio

Exposición		Equipamiento	Establecimientos Comerciales	Vías de Comunicación (metros)
Cualitativo	Cuantitativo			
Muy baja	1	0 – 1	0 – 2	0 – 50
Baja	2	1 – 2	2 – 3	50 – 100
Media	3	2 – 3	3 – 4	100 – 150
Alta	4	3 – 5	4 – 5	150 – 200
Muy alta	5	Mayor a 5	Mayor a 6	Mayor a 200



Asignada la clasificación, se procedió a unir las tres mallas y generar una sola cuadrícula, asignando la clasificación de Exposición con el promedio, finalmente se aplicó el geo proceso llamado “*Dissolve*” para fusionar las celdas con valores iguales.

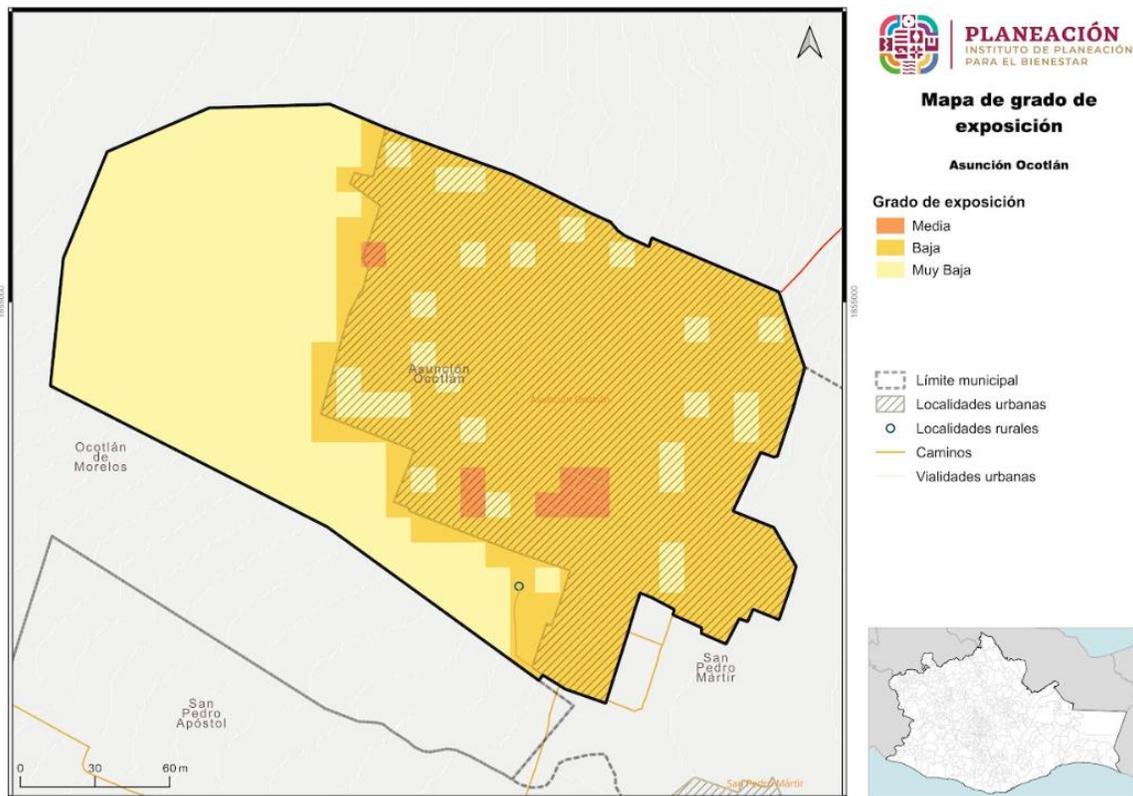
Particularmente el grado de exposición que presenta Asunción Ocotlán es “Baja”, en más de la mitad del territorio (54.86%), y le sigue la categoría “Muy Baja” en el 43.37%, el restante le corresponde al grado “Medio” en el 1.17% del municipio, como se observa en la siguiente tabla y mapa.

Tabla 163. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio

Grado de exposición	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	8	1.77
Baja	248.04	54.86
Muy Baja	196.11	43.37

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 118. Grado de exposición del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.8 Riesgos por fenómenos geológicos

El **riesgo de desastres**, entendido como la probabilidad de pérdida, depende de dos factores fundamentales que son el peligro y la vulnerabilidad. Comprender y cuantificar los peligros, evaluar la vulnerabilidad y con ello establecer los niveles de riesgo, es sin duda el paso decisivo para establecer procedimientos y medidas eficaces de mitigación para reducir sus efectos. Es por ello prioritario desarrollar herramientas y procedimientos para diagnosticar los niveles de peligro y de riesgo que tiene nuestro país a través de sistemas organizados de información como se plantea en la integración del Atlas Nacional de Riesgos, ANR, basado éste en los atlas estatales y municipales.

El riesgo es una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición. Por tanto, para la mayoría de los fenómenos, no es posible representar al riesgo mediante una simple gráfica o mapa, éste debe ser estimado de acuerdo con las circunstancias y condiciones específicas del lugar o área de interés. Por lo anterior, conceptualmente el ANR ha evolucionado de un conjunto estático de mapas, a un sistema integral de información sobre riesgos de desastres, empleando para ello bases de datos, sistemas de información geográfica, cartografía digital, modelos matemáticos y herramientas para visualización, búsqueda y simulación de escenarios de pérdidas.

Para el cálculo del riesgo se utilizaron los resultados del cálculo del peligro, la vulnerabilidad y la exposición, bajo el siguiente procedimiento:

$$R = P * (V + E)$$

Donde:

R: Riesgo

P: Peligro

V: Vulnerabilidad

E: Exposición

Con los valores resultados del procedimiento se realizó un cruce para determinar los niveles de riesgo, como se puede ver en la siguiente tabla.



Tabla 164. Resultados para la estimación del riesgo

		Riesgo											
Peligro	Muy alto 5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Muy alto 29 a 50		
	Alto 4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	Alto 17 a 28		
	Medio 3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	Medio 8 a 16		
	Bajo 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Bajo 4 a 7		
	Muy bajo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy bajo 2 a 3		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		Muy bajo	Bajo		Medio		Alto		Muy alto				
		Vulnerabilidad + Exposición											

Sin embargo, por las condiciones específicas e importancia que tiene la condición de inestabilidad de laderas (deslizamiento, derrumbes, caída de detritos y flujos) y de acuerdo con lo establecido en las guías metodológicas para la elaboración de Atlas, que señalan la posibilidad de diferenciar metodológicamente los cálculos de riesgo por fenómeno, se consideró que, en los casos en donde el peligro tenga una calificación de "Alto" o "Muy Alto", (valores 4 y 5) con una vulnerabilidad y exposición "Baja" (3 y 4) se reclasifiquen para considerarlas en el rango "Alto", en lugar de "Medio", sólo para los mecanismos que están relacionados con la inestabilidad de laderas, bajo un criterio de exclusión.

Tabla 165. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas

		Riesgo											
Peligro	Muy alto 5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Muy alto 29 a 50		
	Alto 4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	Alto 15 a 28		
	Medio 3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	Medio 8 a 14		
	Bajo 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Bajo 4 a 7		
	Muy bajo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy bajo 2 a 3		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		Muy bajo	Bajo		Medio		Alto		Muy alto				
		Vulnerabilidad + Exposición											

V.8.1 Inestabilidad de Laderas

Cómo se ha venido analizando, la inestabilidad de laderas está determinada, tanto en su origen como en su desarrollo, por diferentes mecanismos, los cuales se han utilizado para clasificar y analizar los tipos de procesos de ladera existentes. De tal modo que se han agrupado en cuatro categorías: deslizamientos, derrumbes, caída de detritos y flujos (CNPC, CENAPRED, SSPC, 2021).

Para el municipio de Asunción Ocotlán las afectaciones a la población por este tipo de riesgos se han presentado principalmente hacia la parte este del territorio y cabecera municipal. En la mayor parte del municipio se presenta categoría de riesgo "Bajo" por detritos y flujos, en todos los escenarios, y "Medio" por deslizamiento y derrumbes, en la mayoría de los escenarios.



Tabla 166. Riesgos por fenómenos geológicos

Riesgo por fenómenos geológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Deslizamiento	36.55%	41.44%	22.01%		
Deslizamiento para un PR 5 años	2.43%	68.68%	28.9%		
Deslizamiento para un PR 10 años	0.58%	65.74%	33.53%	0.16%	
Deslizamiento para un PR 20 años		44.99%	54.16%	0.85%	
Deslizamiento para un PR 50 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 5 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 10 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 20 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 50 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Caída de detritos	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 5 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 10 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 20 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 50 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Flujos	37.84%	60.42%	1.74%		
Flujos para un PR de 5 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Flujos para un PR de 10 años	37.84%	60.29%	1.86%		
Flujos para un PR de 20 años	37.84%	59.62%	2.53%		
Flujos para un PR de 50 años	37.84%	55.48%	6.68%		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.1.1 Riesgo por deslizamientos

Para los escenarios proyectados, para el municipio de Asunción Ocotlán, corresponde a tres categorías: “Medio” cubriría el 22.01% del territorio, “Bajo” se presentará en 41.44% y, “Muy Bajo” en el 36.55% de la superficie municipal.

Tabla 167. Riesgo por deslizamiento en el municipio

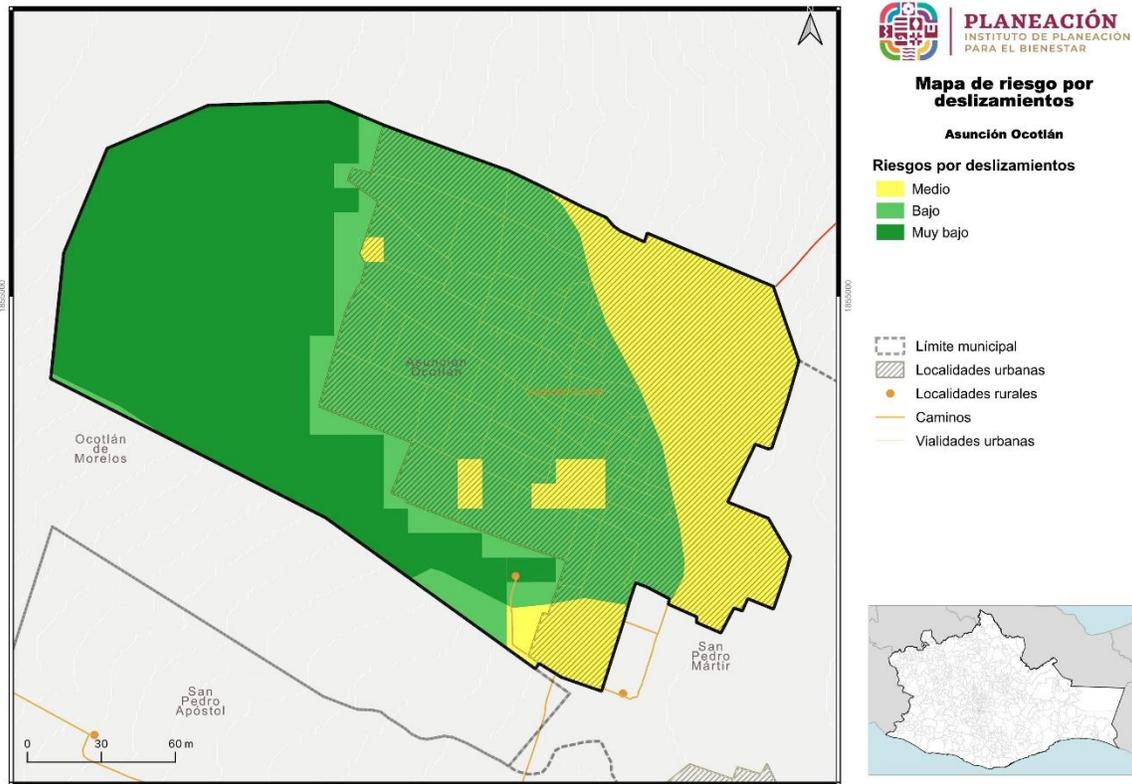
Riesgo por deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	99.53	22.01
Bajo	187.38	41.44
Muy bajo	165.24	36.55

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento, la superficie que ocupará la categoría “Muy Bajo” corresponderá a 165.24 ha en el centro del municipio, hacia el oeste de la cabecera municipal. La categoría “Bajo” se presentará en 187.38 ha, correspondiente a la franja central del municipio, y la categoría “Medio” en 99.53 ha en el este del municipio.



Mapa 119. Riesgo por deslizamiento en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.2 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años

Para los escenarios proyectados, para el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 5 años, la categoría “Muy Bajo” se presentará en 2.43% del territorio, “Bajo” en 68.68% del territorio y “Medio” en 28.9%.

Tabla 168. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años

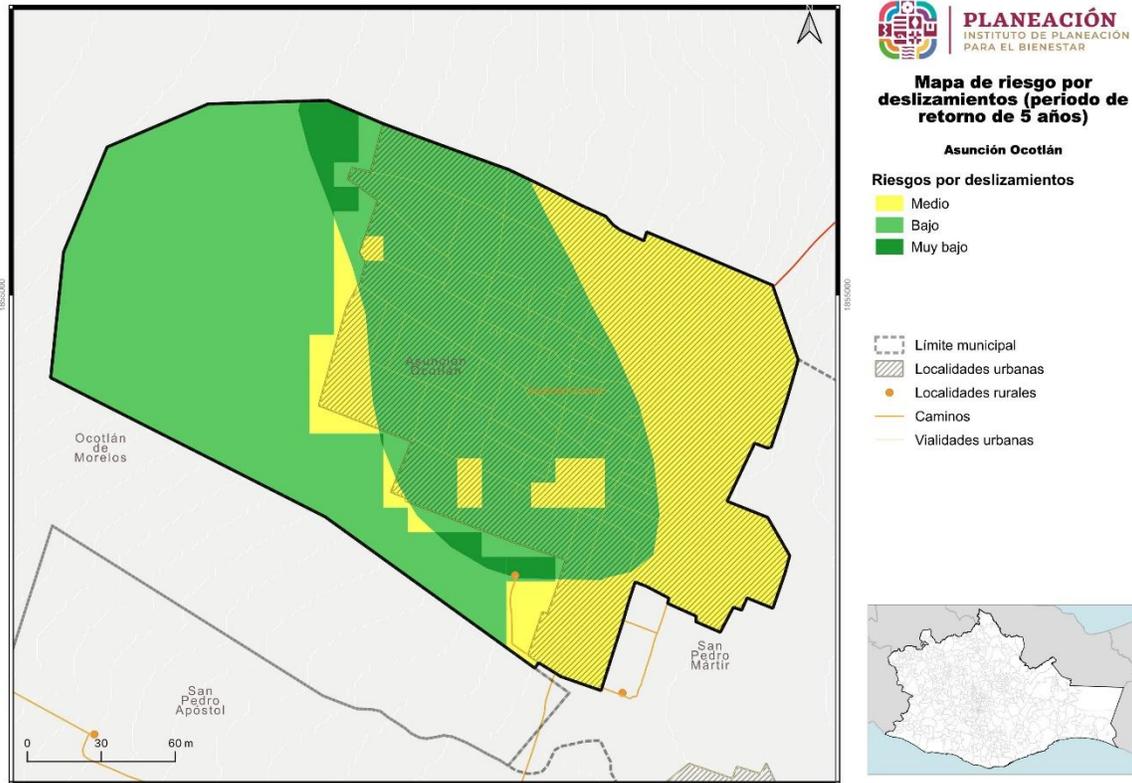
Riesgo por deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	130.66	28.9
Bajo	310.52	68.68
Muy bajo	10.97	2.43

Fuente: CentroGeo, 2024



Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años, la superficie que ocupará la categoría “Muy Bajo” corresponderá a 10.97 ha en dos porciones del territorio hacia el norte y sur. La categoría “Bajo” se presentará en 310.52 ha en una porción este de la cabecera municipal y el resto en los terrenos agrícolas. La categoría de riesgo “Medio” se presenta en 130.66 ha en la porción este de la cabecera municipal.

Mapa 120. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.3 Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 10 años

Para los escenarios proyectados, para el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 10 años, se presentará en cuatro categorías: “Alto” en 0.16% del territorio, “Medio” en 33.53%, “Bajo” se presentará en 65.74% del territorio y “Muy Bajo” en el 0.85% restante.



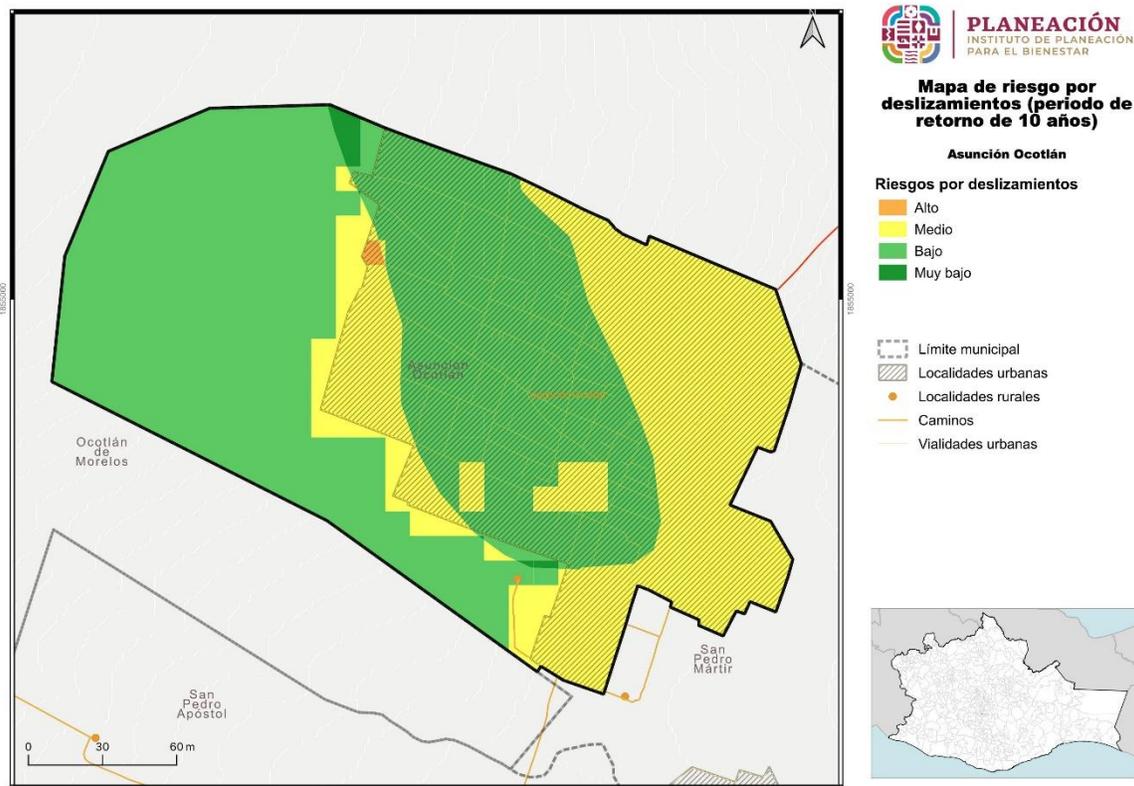
Tabla 169. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	0.71	0.16
Medio	151.61	33.53
Bajo	297.23	65.74
Muy bajo	2.6	0.58

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años, la superficie que ocupará la categoría “Muy Bajo” será 2.6 hectáreas, “Bajo” se presentará en 297.23 ha en la porción oeste de los terrenos agrícolas y una porción en el centro de la cabecera municipal. La categoría de riesgo “Medio” se presenta en 151.61 ha y se registrará 0.71 ha para “Alto”, ubicándose en al norte de la cabecera municipal.

Mapa 121. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.8.1.4 Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 20 años

Para los escenarios proyectados, para el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 20 años, en la categoría “Alto” se registrará en 0.85% del territorio, “Medio” en el 54.16%, “Bajo” se presentará en 44.99% del territorio.

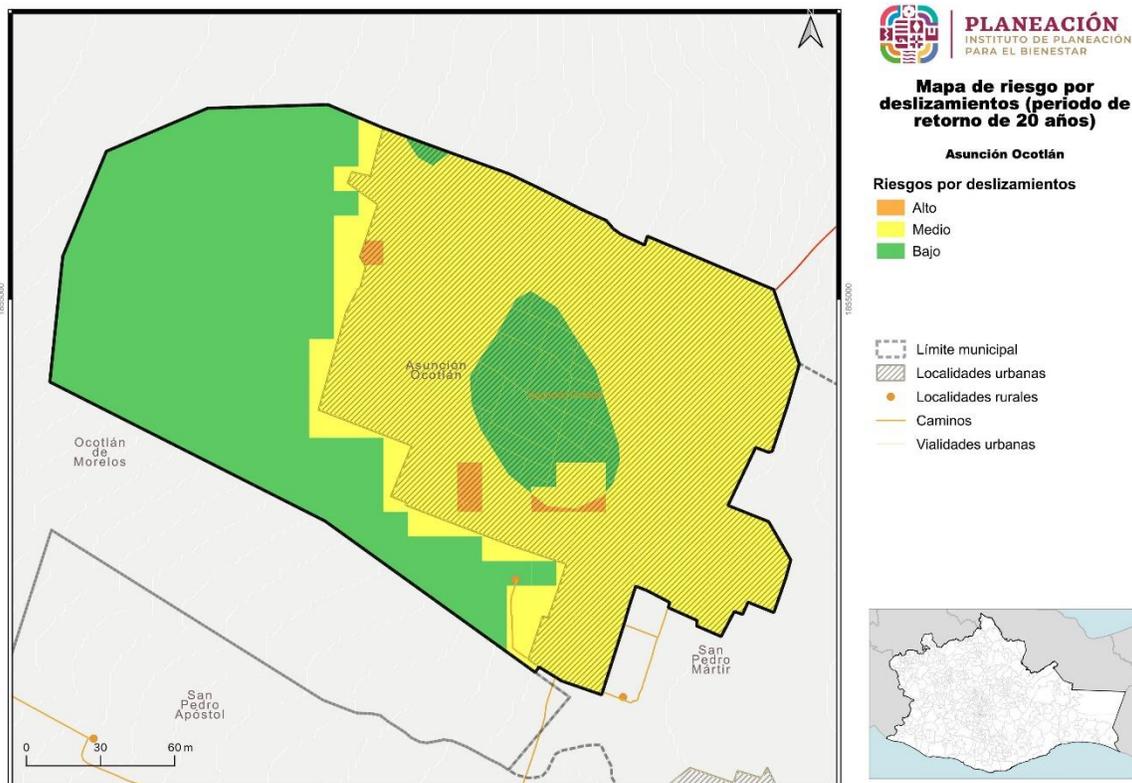
Tabla 170. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	3.85	0.85
Medio	244.89	54.16
Bajo	203.4	44.99
Muy bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años, la superficie que ocupará la categoría “Alto” en 3.85 ha, “Medio” en 244.89 ha y “Bajo” se presentará en 203.4 ha en la porción oeste de los terrenos agrícolas y una porción en el centro de la cabecera municipal.

Mapa 122. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.8.1.5 Riesgo por deslizamientos periodo de retorno de 50 años

Para los escenarios proyectados, para el municipio de Asunción Ocotlán, para un periodo de retorno de 50 años, la categoría “Alto” en el 1.74% del territorio, “Medio” en el 60.42% y “Bajo” en 37.84%.

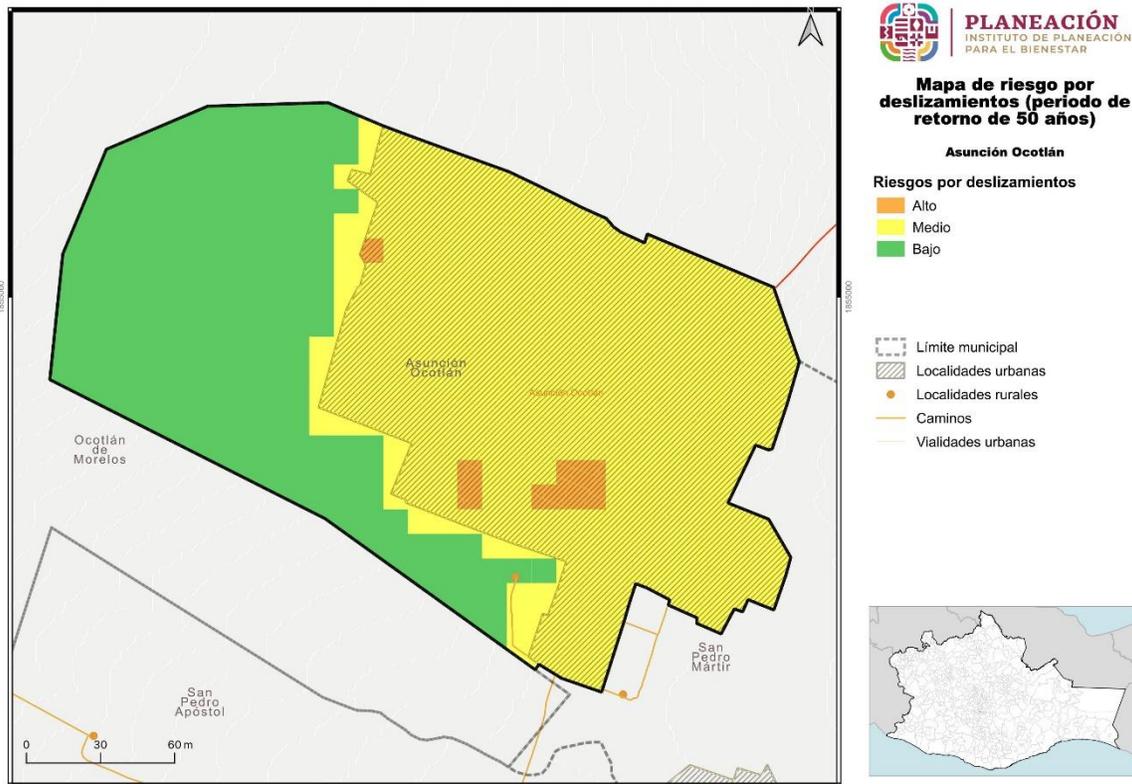
Tabla 171. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	7.85	1.74
Medio	273.19	60.42
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años, la superficie que ocupará la categoría “Alto” se presentará en 7.85 ha, la categoría de riesgo “Medio” se presenta en 273.19 de la cabecera municipal al este. “Bajo” se presentará en 171.11 ha en la porción oeste, noroeste y suroeste del territorio.

Mapa 123. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024



En los escenarios proyectados para riesgo por deslizamiento para los cuatro periodos de retorno (PR 5, 10 20 y 50 años), se observa un riesgo “Bajo” en las zonas agrícolas y “Medio” en la cabera municipal, sin embargo, por las condiciones de relieve con pendientes poco pronunciadas y planicies este riesgo representa menor vulnerabilidad para los habitantes.

V.8.1.6 Riesgo por derrumbes

Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de Asunción Ocotlán, se presenta en tres categorías, “Bajo” en 37.84% del territorio, “Medio” para la mayor parte del municipio en 60.42%, y “Alto” en el 1.74% de la superficie restante.

Tabla 172. Riesgo por derrumbes

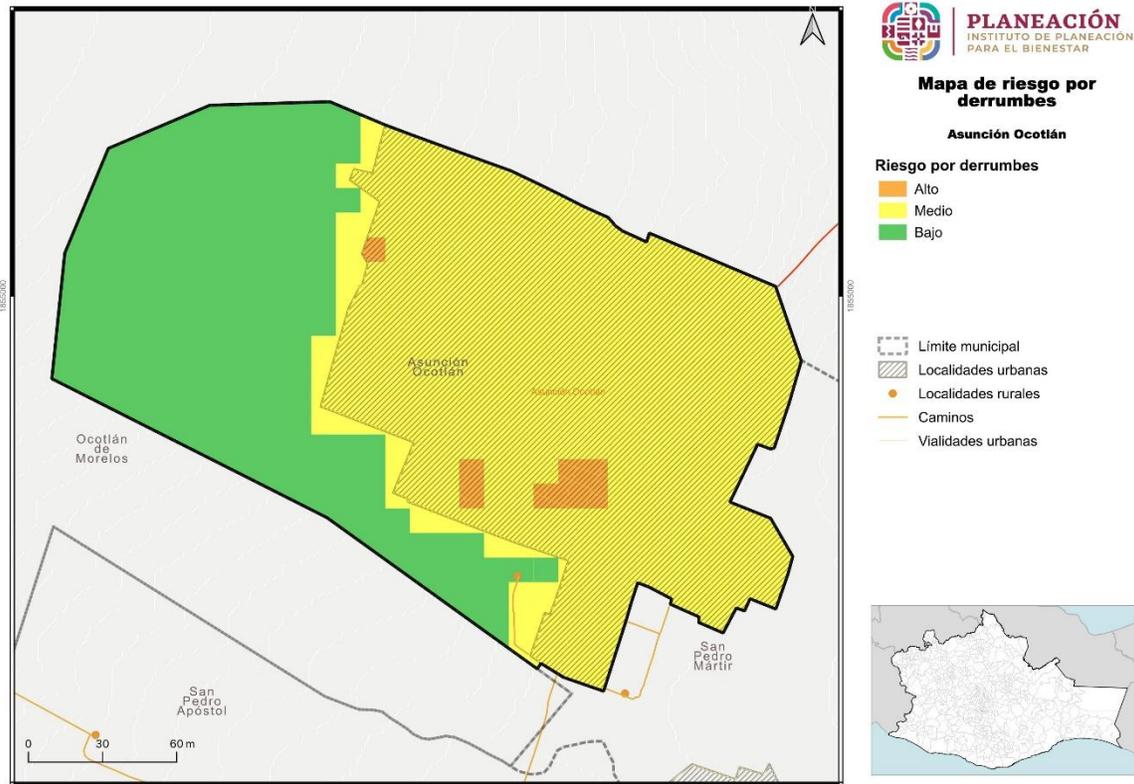
Riesgo por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	7.85	1.74
Medio	273.19	60.42
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio con riesgo por derrumbes, en la categoría “Bajo” se presenta en 171.11 ha, ubicadas hacia la parte central del municipio, así como en el noroeste, este y oeste en colindancias con el municipio de San Pedro Mártir, la categoría “Medio” se presenta en la mayor parte del territorio, 273.19 ha, y la categoría “Alto” en 7.85 ha en el centro del municipio.



Mapa 124. Riesgo por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.7 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de Asunción Ocotlán muestran que para el periodo de retorno de 5 años se presentará la categoría de riesgo “Bajo” en 37.84% del territorio, “Medio” para la mayor parte del municipio en 60.42%, “Alto” en el 1.74% del municipio.

Tabla 173. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

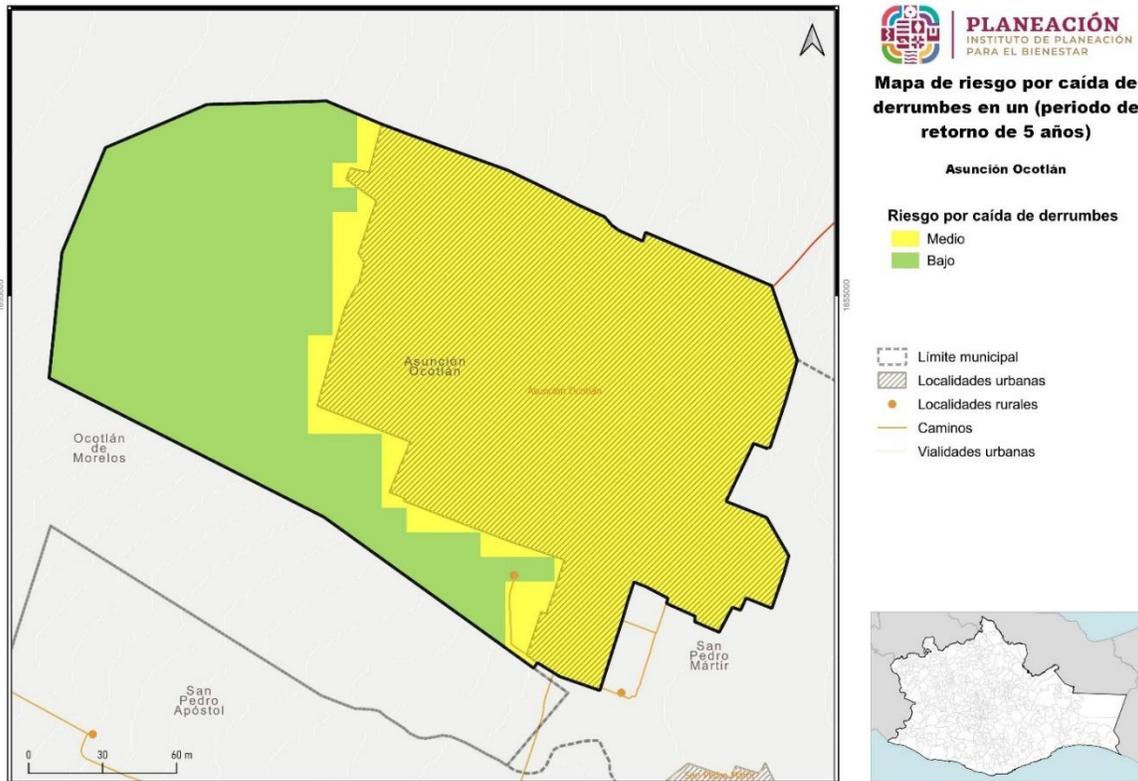
Riesgo por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	7.85	1.74
Medio	273.19	60.42
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024



El territorio proyectado con riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 5 años, muestran que la categoría “Bajo” se presentará en 171.11 ha ubicadas hacia la parte oeste y suroeste del municipio en áreas circundantes de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en la mayor parte del territorio en 273.119 ha, ocupando la cabecera municipal y “Alto” en 7.85 ha.

Mapa 125. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.8 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de Asunción Ocotlán muestran que para el periodo de retorno de 10 años se presentará la categoría de riesgo “Bajo” en 37.84% del territorio, “Medio” para la mayor parte del municipio en 62.16% y “Alto” en el 1.74% restante.



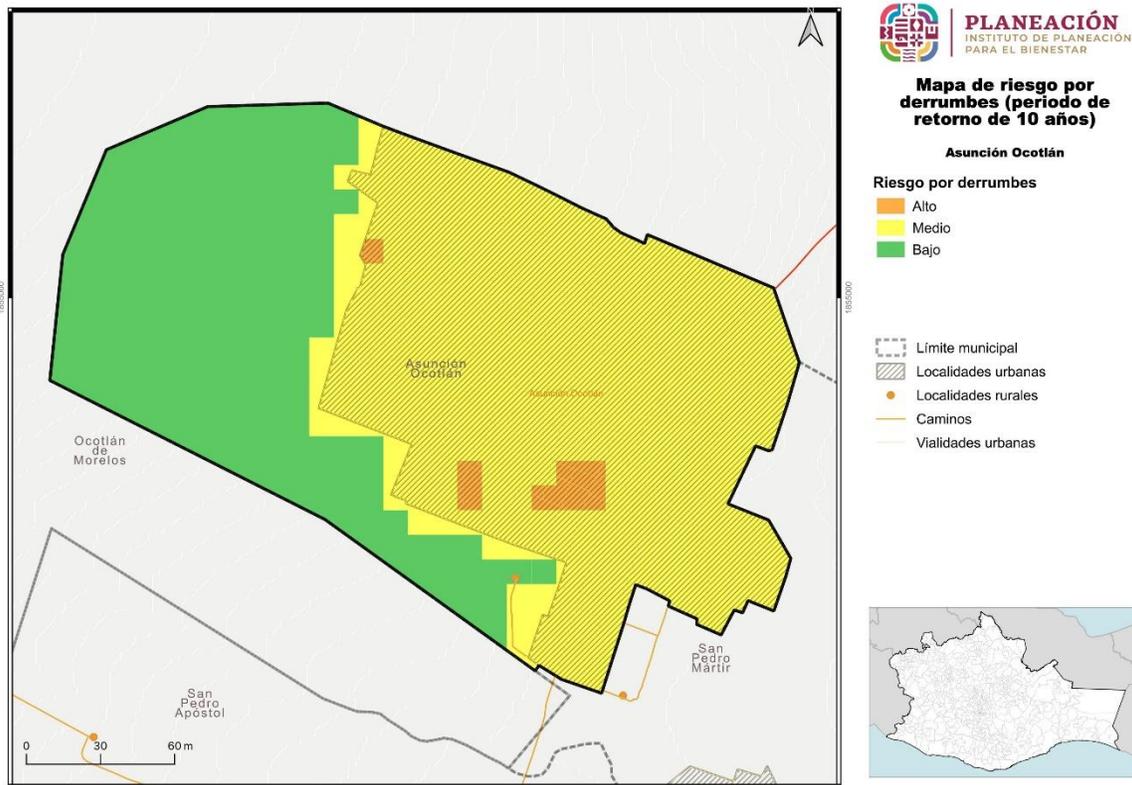
Tabla 174. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	7.85	1.74
Medio	273.19	60.42
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio proyectado con riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 10 años muestra que la categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 171.11 ha ubicadas hacia la parte oeste y suroeste del municipio en áreas circundantes de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en la mayor parte del territorio en 273.19 ha, ocupando la cabecera municipal, y “Alto” en 7.85 ha.

Mapa 126. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.8.1.9 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

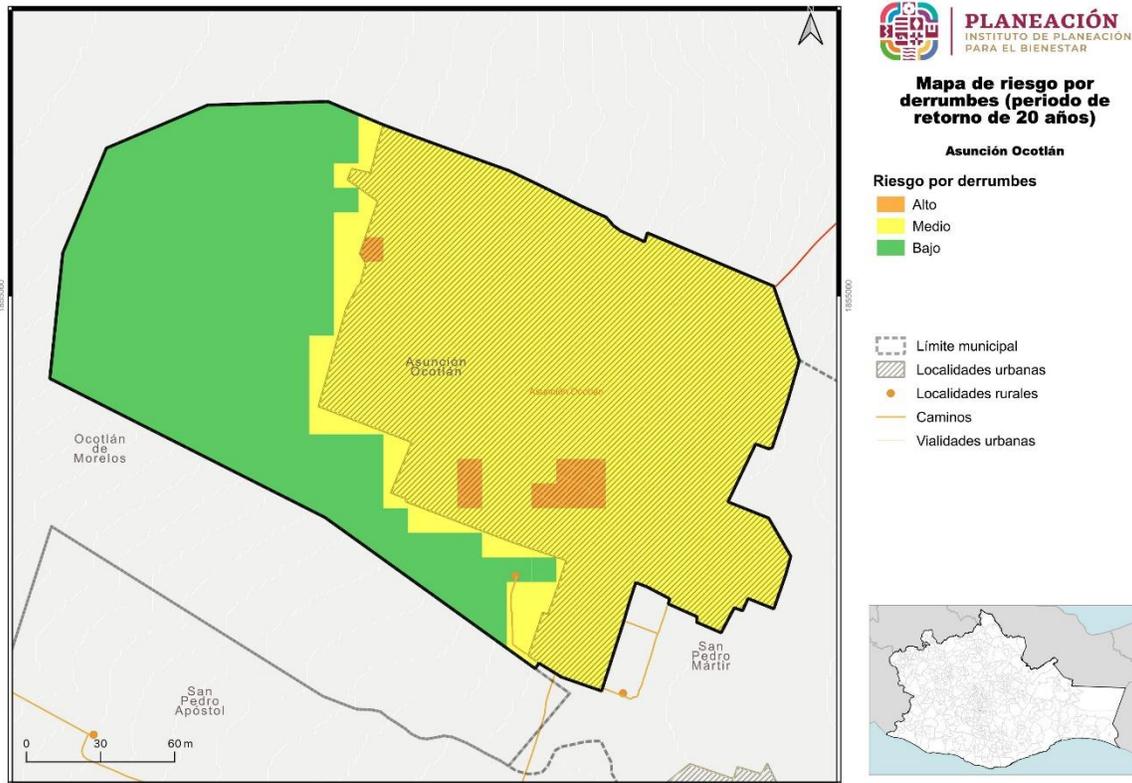
Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de Asunción Ocotlán muestran que para el periodo de retorno de 20 años se presentará la categoría de riesgo “Bajo” en 37.84% del territorio, “Medio” para la mayor parte del municipio en 60.42% y “Alto” en el 1.74%.

Tabla 175. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	7.85	1.74
Medio	273.19	60.42
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 127. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio proyectado con riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 20 años muestra que la categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 171.11 ha ubicadas hacia la parte oeste y suroeste del municipio en áreas circundantes de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en la mayor parte del territorio en



273.19 ha, ocupando la cabecera municipal y para “Alto” se registrará en 7.85ha restantes.

V.8.1.10 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

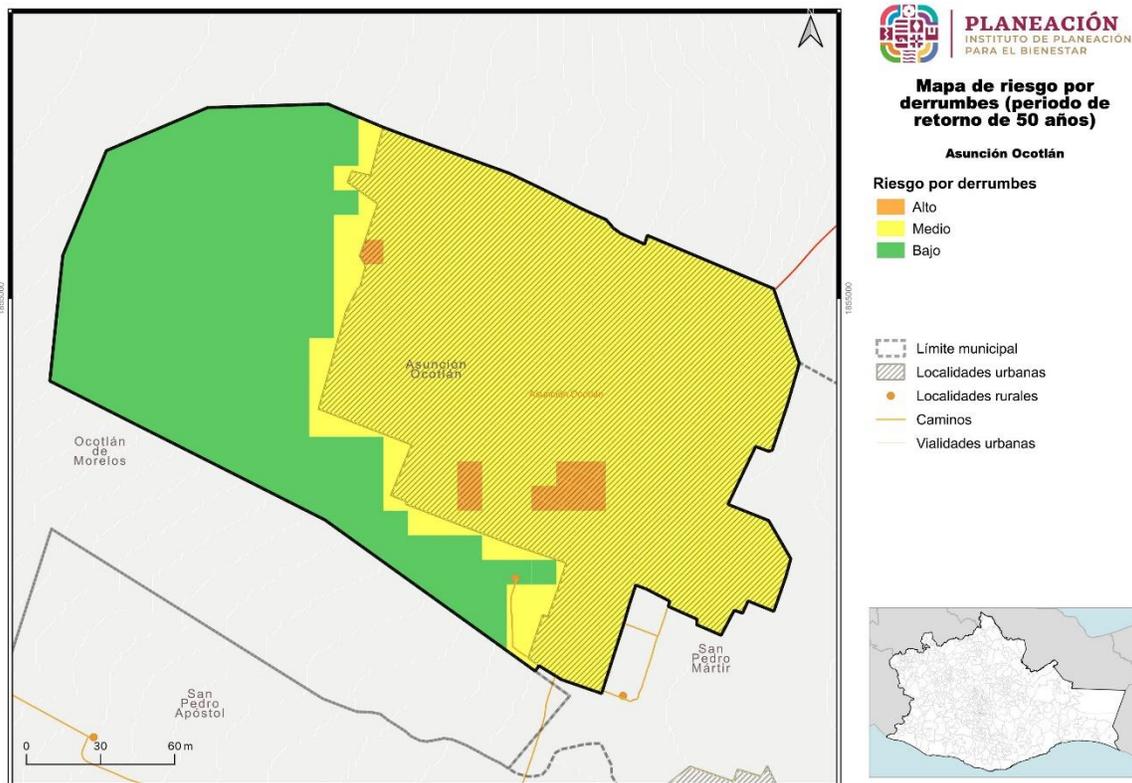
Finalmente, para el periodo de retorno de 50 años, en el municipio de Asunción Ocotlán, se presentará la categoría de riesgo “Bajo” en 37.84% del territorio, “Medio” para la mayor parte del municipio en 60.42%, y “Alto” en 1.74% restante.

Tabla 176. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por derrumbes (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	7.85	1.74
Medio	273.19	60.42
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 128. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024



El territorio proyectado con riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 50 años muestra que la categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 171.11 ha ubicadas hacia la parte oeste y suroeste del municipio en áreas circundantes de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en la mayor parte del territorio en 273.19 ha, ocupando la cabecera municipal y “Alto” en 7.85 ha.

Para las proyecciones de derrumbes se observa una tendencia constante de las superficies categorizadas en todos los PR, en riesgo “Bajo” las zonas de cultivos y “Medio” la cabecera municipal, con algunos manchones de “Alto”.

V.8.1.11 Riesgo por caída de detritos

Otro de los riesgos proyectados fue el de caída de detritos, donde se identifican tres categorías: “Muy Bajo” en 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en el 60.42%, “Medio” en 1.74%.

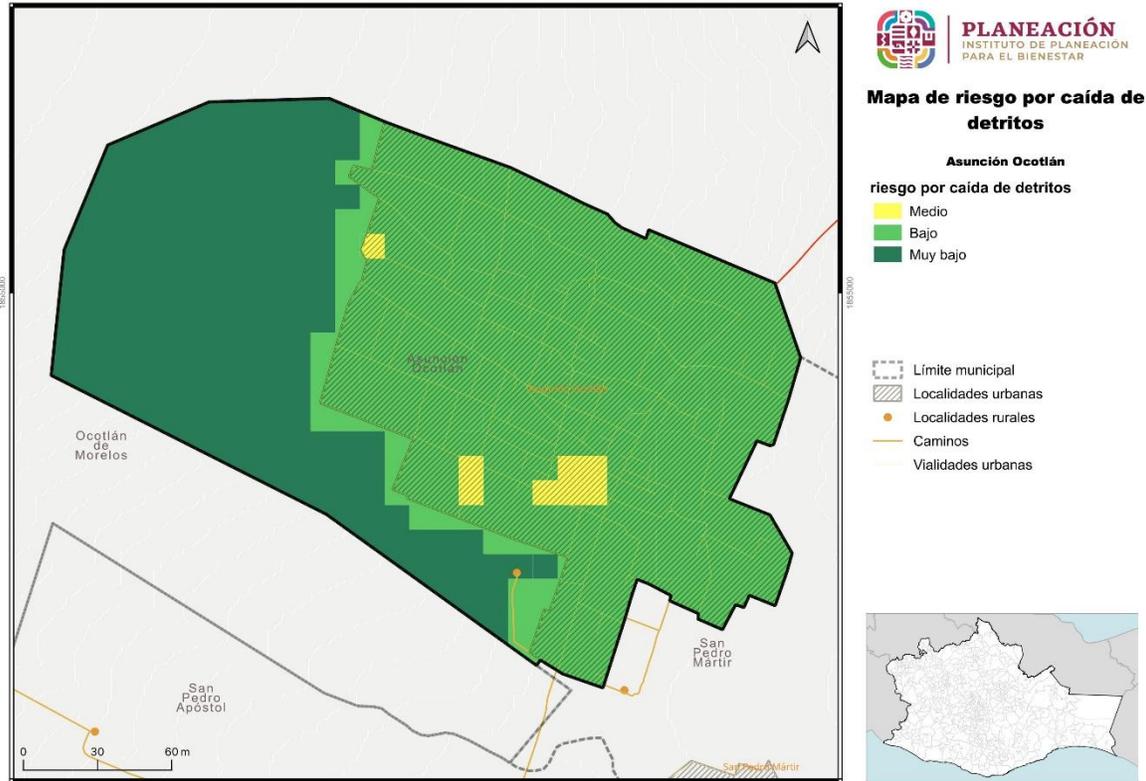
Tabla 177. Riesgo por caída de detritos

Riesgo por caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

La superficie que ocupa la categoría “Muy Bajo” es de 171.11 ha, “Bajo” en 273.19 ha, y “Medio” en 7.85 ha.

Mapa 129. Riesgo por caída de detritos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.12 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

En los escenarios de riesgo proyectados para caída de detritos, se identifican 3 categorías para el periodo de retorno de 5 años. Los 3 rangos son: “Muy Bajo” en 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en 60.42%, y “Medio” en 1.74% de la superficie total de Asunción Ocotlán.

Tabla 178. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

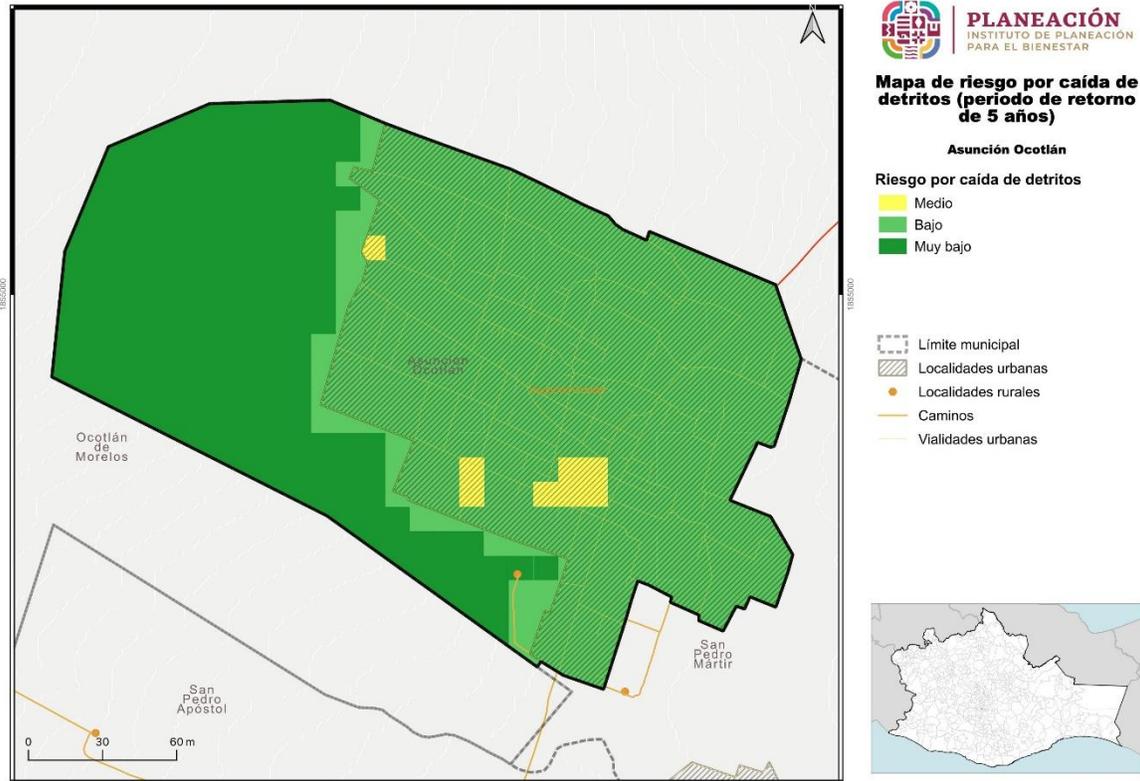
Riesgo por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

La superficie que ocupa la categoría “Muy Bajo” es de 171.11, “Bajo” 273.19 ha y “Medio” en 7.85 ha.



Mapa 130. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.13 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años, se observan también tres categorías, “Muy bajo” en 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en 60.42%, y “Medio” en 1.74% de la superficie total de Asunción Ocotlán.

Tabla 179. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

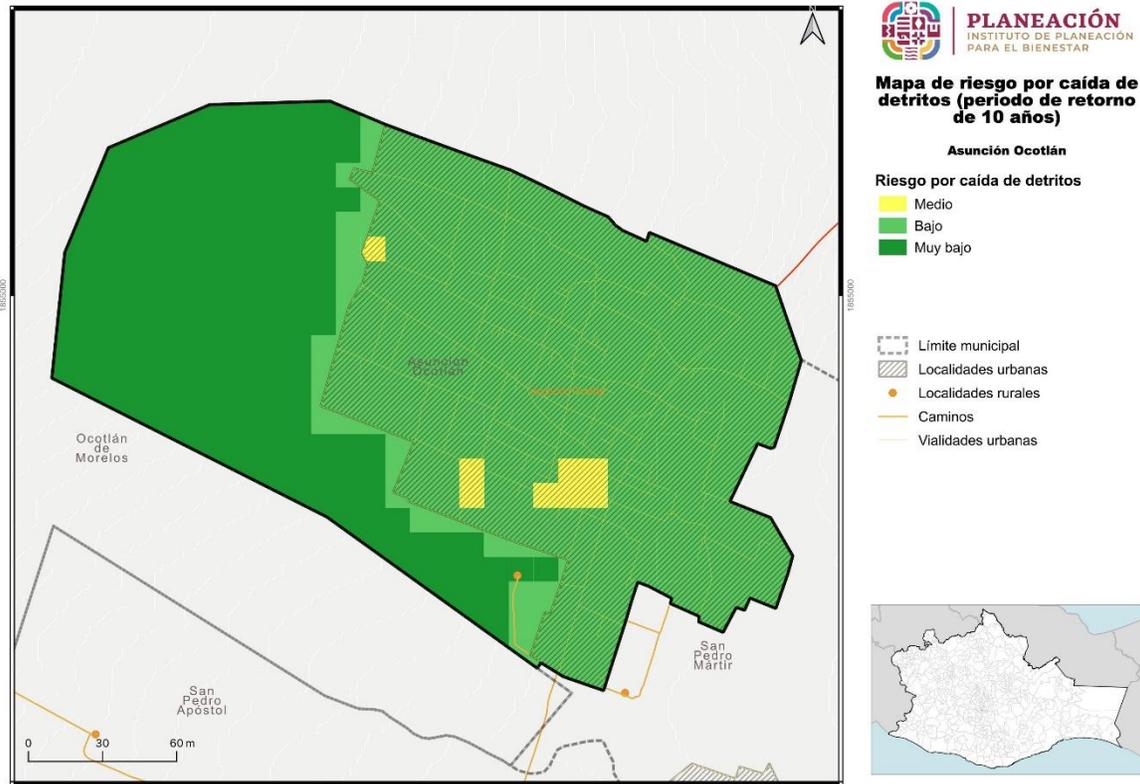
Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 10 años ante el riesgo por caída de detritos muestran que la categoría “Muy Bajo” se presentará en 171.11 ha, distribuidas en la zona oeste y suroeste del territorio, en la periferia de la cabecera municipal. La categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 273.19 ha abarcado la



cabecera municipal y “Medio” en 7.85 ha distribuidas dos porciones al sureste de la cabecera municipal y una porción ubicada al noroeste en la cabecera municipal.

Mapa 131. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.14 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

Para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años, se observan también tres categorías, “Muy bajo” en 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en 60.42%, y “Medio” en 1.74% de la superficie total de Asunción Ocotlán.

Tabla 180. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

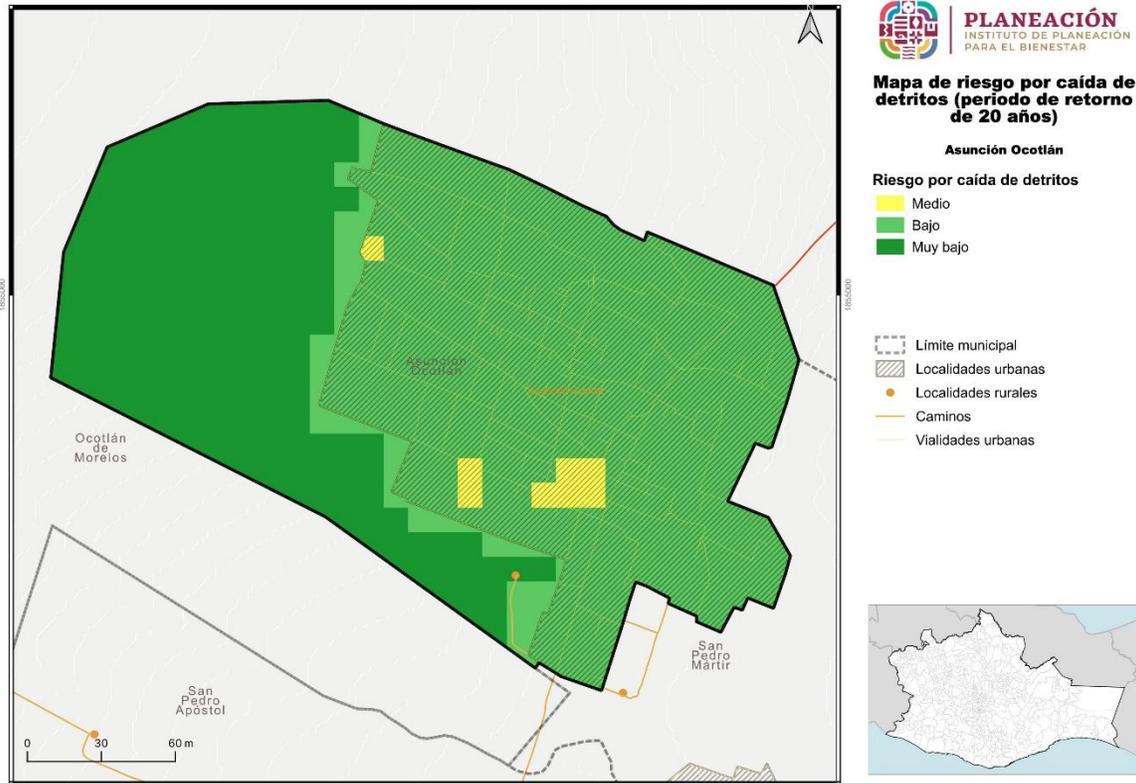
Riesgo por caída de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 20 años ante el riesgo por caída de detritos muestran que la categoría “Muy Bajo” se presentará en 171.11 ha, distribuidas en la zona oeste y suroeste del territorio, en la periferia de la cabecera municipal. La categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 273.19 ha abarcado la cabecera municipal y “Medio” en 7.85 ha distribuidas dos porciones al sureste de la cabecera municipal y una porción ubicada al noroeste en la cabecera municipal.

Mapa 132. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.15 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años, se observan también tres categorías, “Muy bajo” en 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en 60.42%, y “Medio” en 1.74% de la superficie total de Asunción Ocotlán.



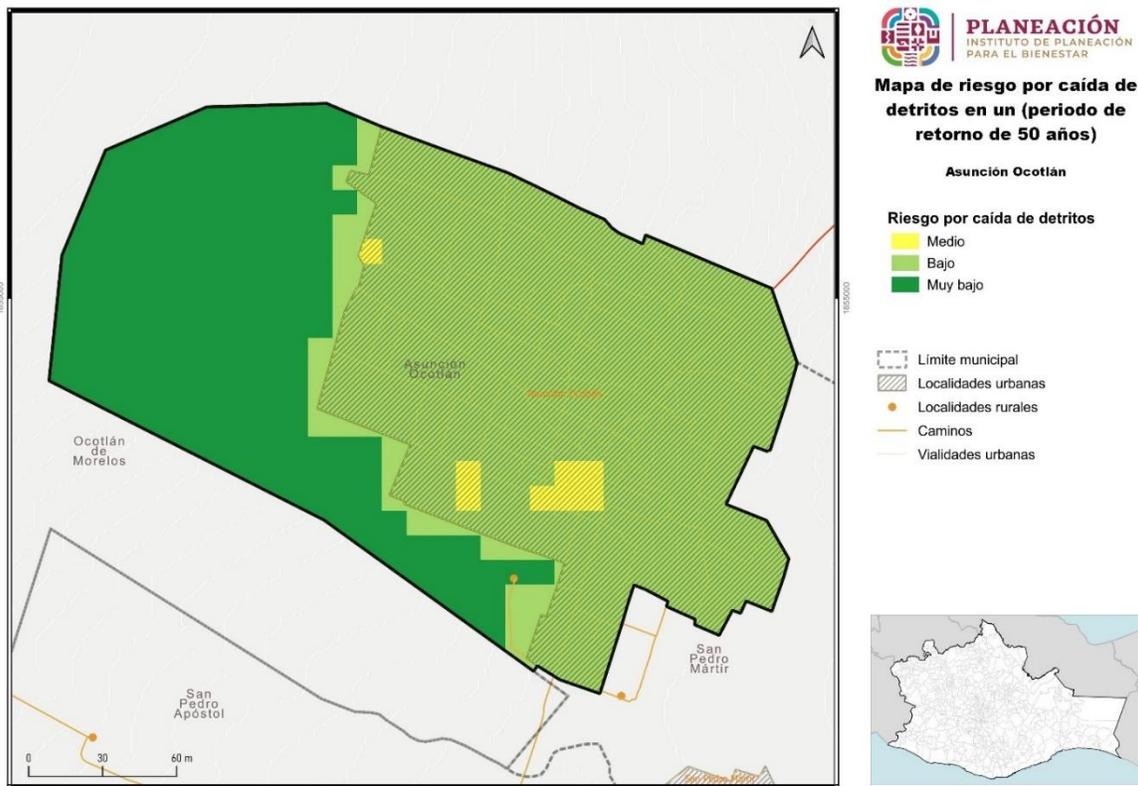
Tabla 181. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 50 años ante el riesgo por caída de detritos muestran que la categoría “Muy Bajo” se presentará en 171.11 ha, distribuidas en la zona de cultivos, en la periferia de la cabecera municipal. La categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 273.19 ha abarcado la cabecera municipal y “Medio” en 7.85 ha distribuidas dos porciones al sureste de la cabecera municipal y una porción ubicada al noroeste en la cabecera municipal.

Mapa 133. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este riesgo, los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) presentan superficies y niveles de riesgo constantes, siendo el nivel de riesgo “Bajo” el más representativo y este se localiza en la cabecera municipal.



V.8.1.16 Riesgo por Flujos

Para el Riesgo de Flujos, donde se identifican cuatro categorías años. La categoría “Muy Bajo” se presenta en el 37.84% del territorio, “Bajo” en 60.426%, “Medio” en 1.74% de la superficie restante de Asunción Ocotlán.

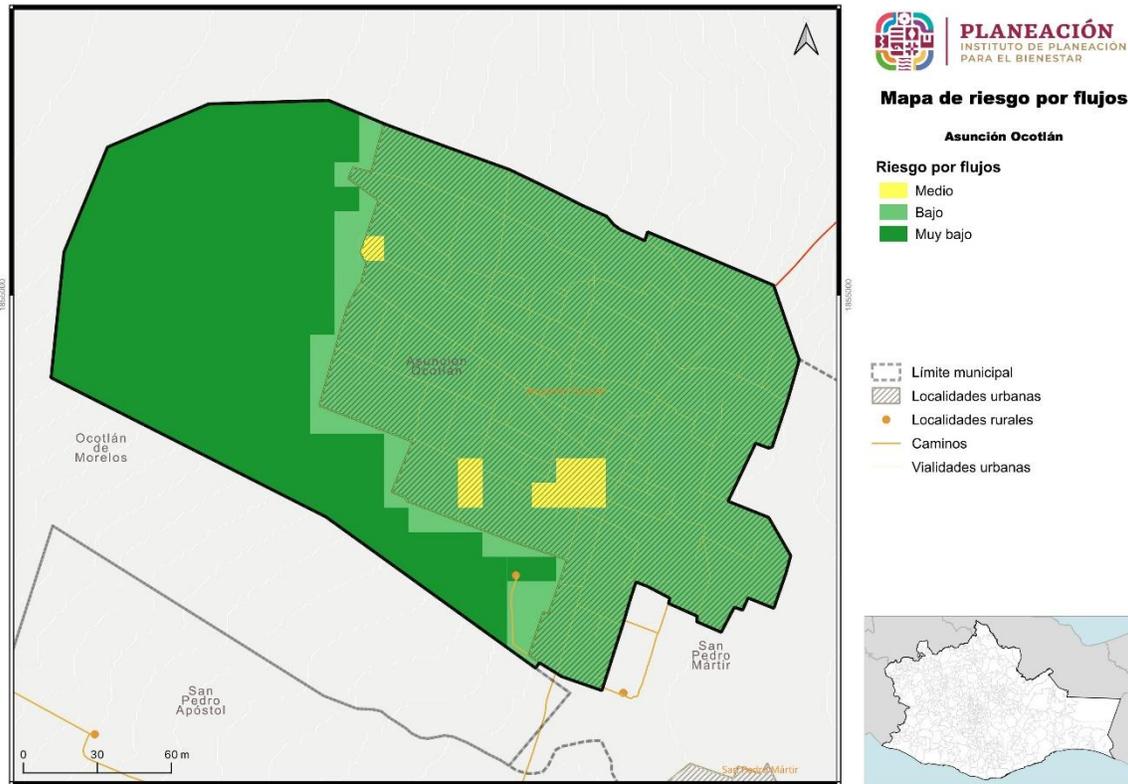
Tabla 182. Riesgo por flujos en el municipio

Riesgo por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupa el riesgo por flujos se presentan en la categoría “Muy Bajo” en 171.11 ha, “Bajo” en 273.19 ha esta categoría afecta principalmente a los asentamientos urbanos del municipio, y “Medio” en 7.85 ha del territorio perteneciente a Asunción Ocotlán.

Mapa 134. Riesgo por flujos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.8.1.17 Peligro por Flujos periodo de retorno de 5 años

Para los escenarios proyectados para riesgos por flujos, para el periodo de retorno de 5 años se presentan 3 categorías, “Muy Bajo” en el 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en el 60.42% y “Medio” en el 1.74% del territorio de Asunción Ocotlán.

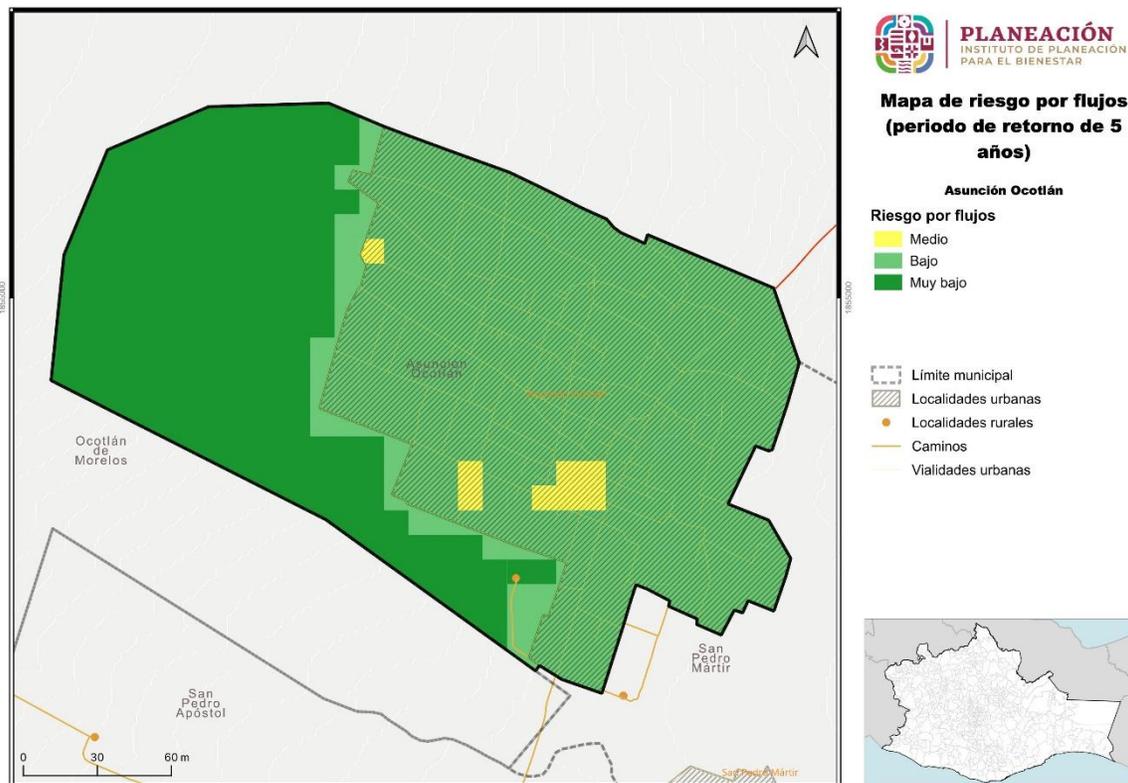
Tabla 183. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 5 años ante el riesgo por flujos muestran que la categoría “Muy Bajo” se presentará en 171.11 ha, distribuidas en la zona oeste y suroeste del territorio, en la periferia de la cabecera municipal. La categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 273.19 ha abarcado la cabecera municipal y “Medio” en 7.85 ha distribuidas dos porciones al sureste de la cabecera municipal y una porción ubicada al noroeste en la cabecera municipal.

Mapa 135. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024



V.8.1.18 Peligro por flujos periodo de retorno de 10 años

Para los escenarios proyectados para riesgos por flujos, para el periodo de retorno de 10 años se presentan 3 categorías, “Muy Bajo” en el 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en el 60.29% y “Medio” en el 1.86% del territorio de Asunción Ocotlán.

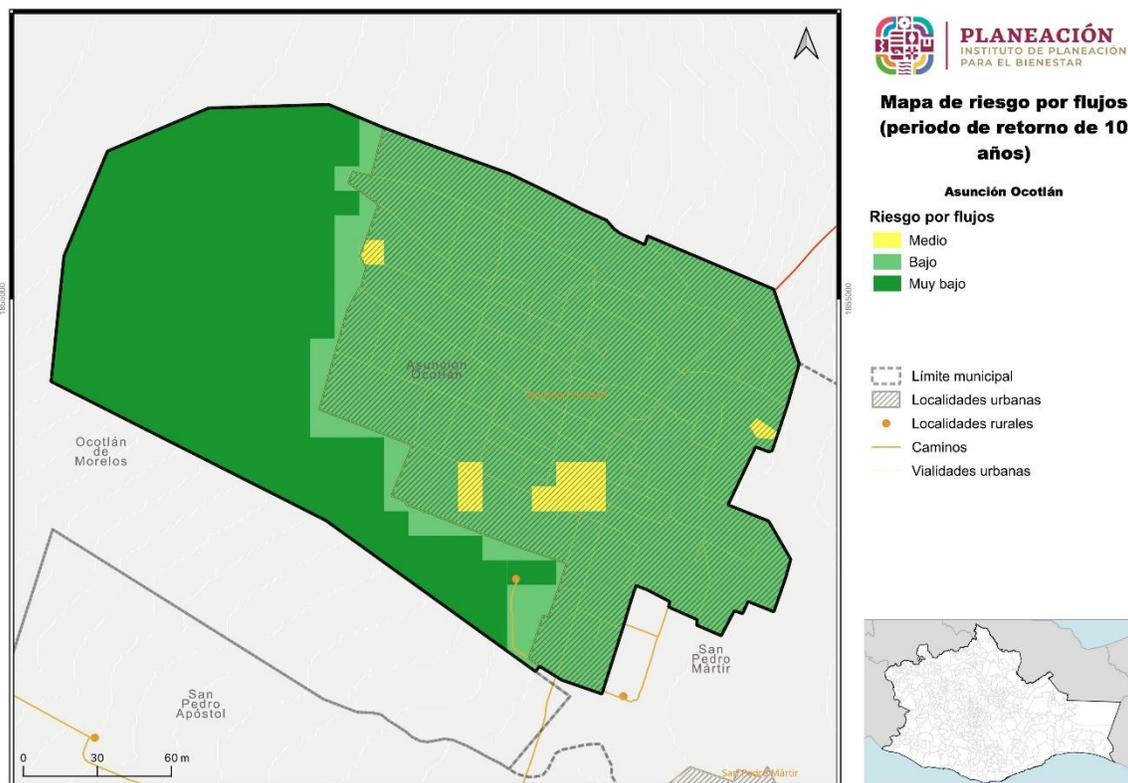
Tabla 184. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	8.43	1.86
Bajo	272.61	60.29
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 10 años ante el riesgo por flujos muestran que la categoría “Muy Bajo” se presentará en 171.11 ha, distribuidas en la zona oeste y suroeste del territorio, en la periferia de la cabecera municipal.

Mapa 136. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024



La categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 272.61 ha abarcado la cabecera municipal y “Medio” en 8.43 ha distribuidas dos porciones al sureste de la cabecera municipal, una porción ubicada al noroeste en la cabecera municipal y otra porción ubicada al este de la cabecera municipal.

V.8.1.19 Peligro por Flujos periodo de retorno de 20 años

Para los escenarios proyectados para riesgos por flujos, para el periodo de retorno de 20 años se presentan 3 categorías, “Muy Bajo” en el 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en el 59.62% y “Medio” en el 2.53% del territorio de Asunción Ocotlán.

Tabla 185. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años

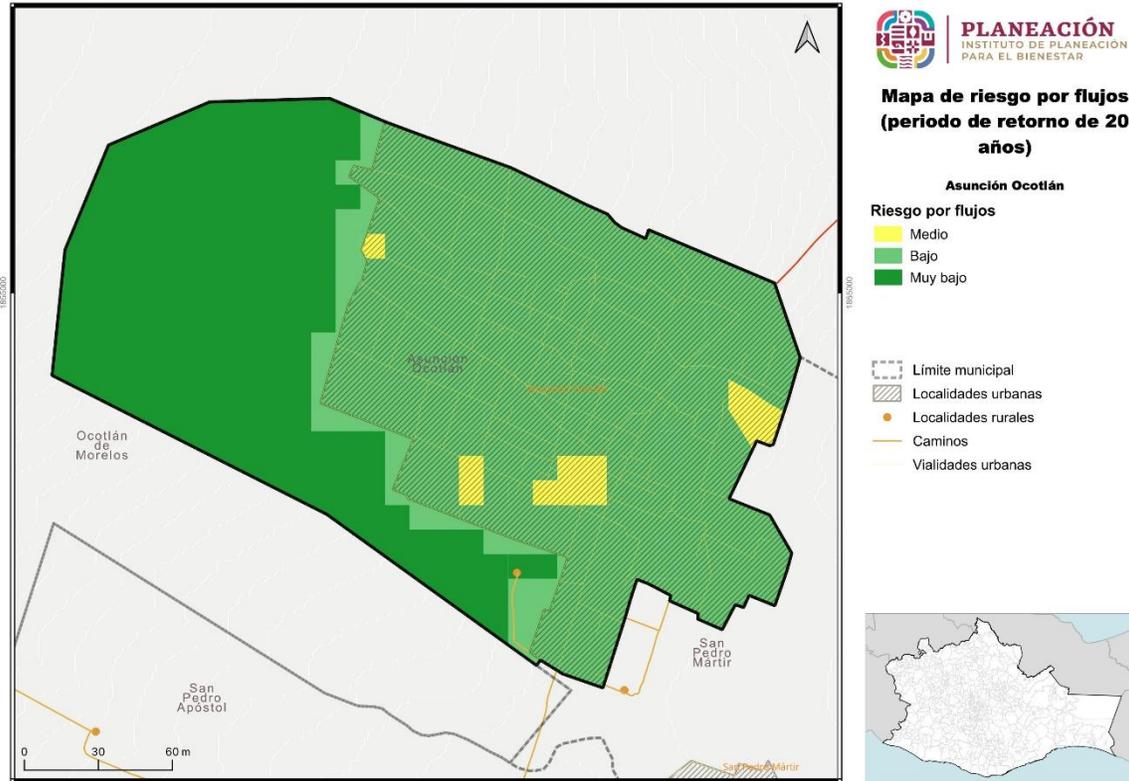
Riesgo por flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	11.45	2.53
Bajo	269.58	59.62
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 20 años ante el riesgo por flujos muestran que la categoría “Muy Bajo” se presentará en 171.11 ha, distribuidas en la zona oeste y suroeste del territorio, en la periferia de la cabecera municipal. La categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 269.58 ha abarcado la cabecera municipal y “Medio” en 11.45 ha distribuidas dos porciones al sureste de la cabecera municipal, una porción ubicada al noroeste en la cabecera municipal y otra porción ubicada al este de la cabecera municipal.



Mapa 137. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.20 Peligro por flujos periodo de retorno de 50 años

Para los escenarios proyectados para riesgos por flujos, para el periodo de retorno de 50 años se presentan 3 categorías, “Muy Bajo” en el 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en el 55.48% y “Medio” en el 6.68% del territorio de Asunción Ocotlán.

Tabla 186. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	30.2	6.68
Bajo	250.84	55.48
Muy bajo	171.11	37.84

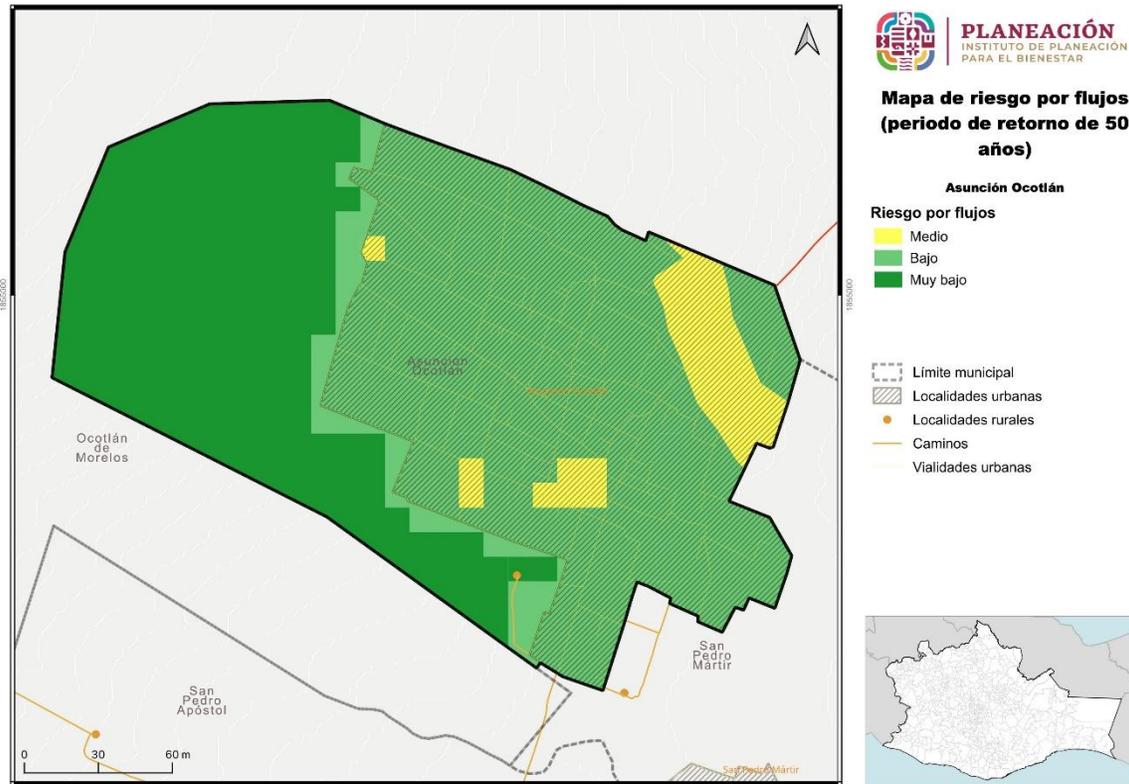
Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 50 años ante el riesgo por flujos muestran que la categoría “Muy Bajo” se presentará en 171.11 ha, distribuidas en la zona oeste y suroeste del territorio, en la periferia de la cabecera municipal. La



categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 520.84 ha abarcado la cabecera municipal y “Medio” en 30.2 ha distribuidas dos porciones al sureste de la cabecera municipal, una porción ubicada al noroeste en la cabecera municipal y una franja ubicada al este de la cabecera municipal.

Mapa 138. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Los escenarios proyectados para riesgo por flujos muestran una un nivel de riesgo “Muy Bajo” y “Bajo” en la mayor parte del territorio, sin embargo, se presenta una tendencia de aumento en cada periodo de retorno en la categoría “Medio” en pequeñas porciones de la zona urbana.

V.8.2 Sismos

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por sismos para el municipio, indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse considerando la aceleración sísmica.



El municipio de Asunción Ocotlán presenta en la mayor parte del territorio categoría de riesgo “Medio” por aceleración sísmica, con un aumento a la categoría “Alto” en el periodo de retorno (PR, 1,000). Es importante reducir o mitigar este riesgo, pues la categoría Alta se presenta en la cabecera municipal.

Tabla 187. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio

Riesgo por aceleración sísmica	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Aceleración sísmica			37.84%	5%	57.15%
Aceleración sísmica para un PR 10 años		37.84%	62.16%		
Aceleración sísmica para un PR 100 años		37.84%	62.16%		
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años			42.85%	57.15%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.2.1 Riesgo por sismos en el municipio

Otro de los riesgos proyectados fue el de sismos, donde se identifican tres categorías: “Medio” en 37.84%, “Alto” en 5% del territorio y “Muy Alto” en 57.15% de la superficie total de Asunción Ocotlán.

Tabla 188. Riesgo por aceleración sísmica

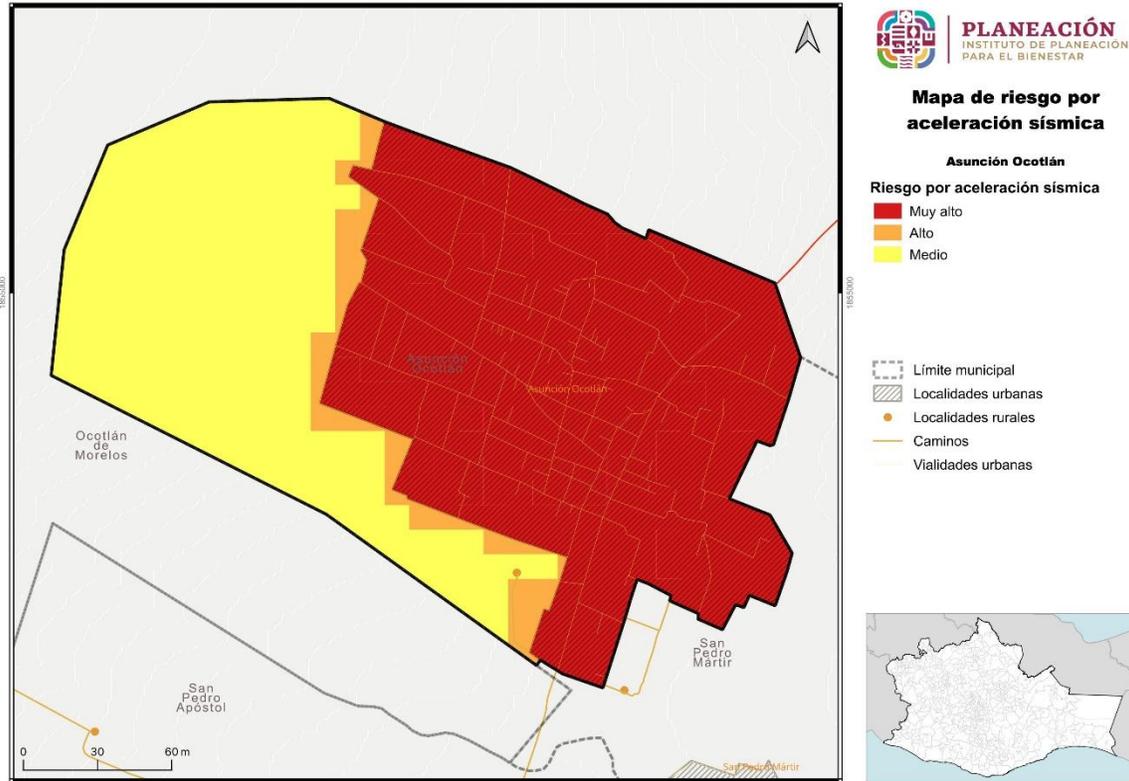
Riesgo por aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocupa ante el riesgo por aceleración sísmica se presentan en la categoría, “Medio” en 171.11 ha, “Alto” en 22.62 ha y “Muy Alto” en 258.42 ha del territorio perteneciente a Asunción Ocotlán, se observa que la categoría de riesgo “Muy Alto” es la que predomina en el territorio abarcando casi la totalidad del municipio.



Mapa 139. Riesgo por aceleración sísmica



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.2 Riesgo por sismos en un periodo de retorno de 10 años

Para las proyecciones de riesgo por aceleración sísmica, para un periodo de retorno de 10 años se identifican dos categorías, “Bajo” en el 37.84% del territorio, y “Medio” en el 62.16% de la superficie municipal.

Tabla 189. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años

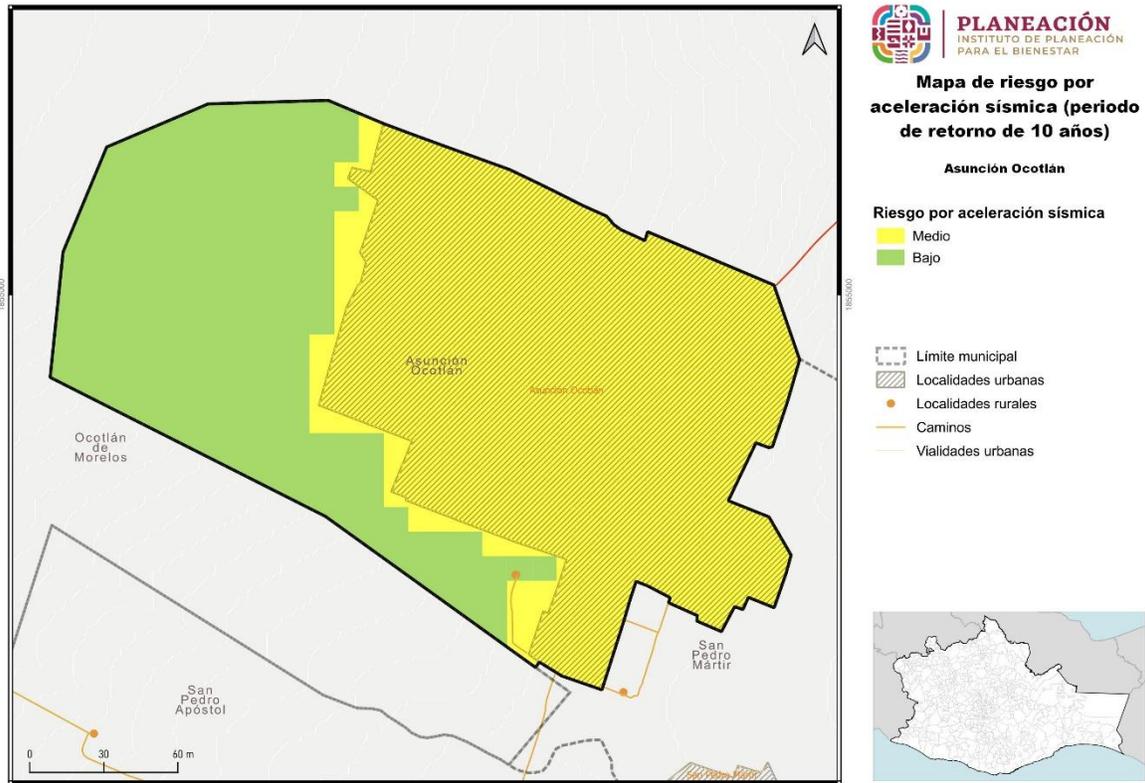
Riesgo por aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	281.04	62.16
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies categorizadas para riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años corresponden a “Bajo” en 171.11 ha en la periferia de la cabecera municipal, “Medio” en 281.04 ha identificadas en la cabecera municipal.



Mapa 140. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.3 Peligro por sismo en un periodo de retorno de 100 años

Para las proyecciones de riesgo por aceleración sísmica, para un periodo de retorno de 100 años se identifican dos categorías, “Bajo” en el 37.84% del territorio, y “Medio” en el 62.16% de la superficie municipal.

Tabla 190. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años

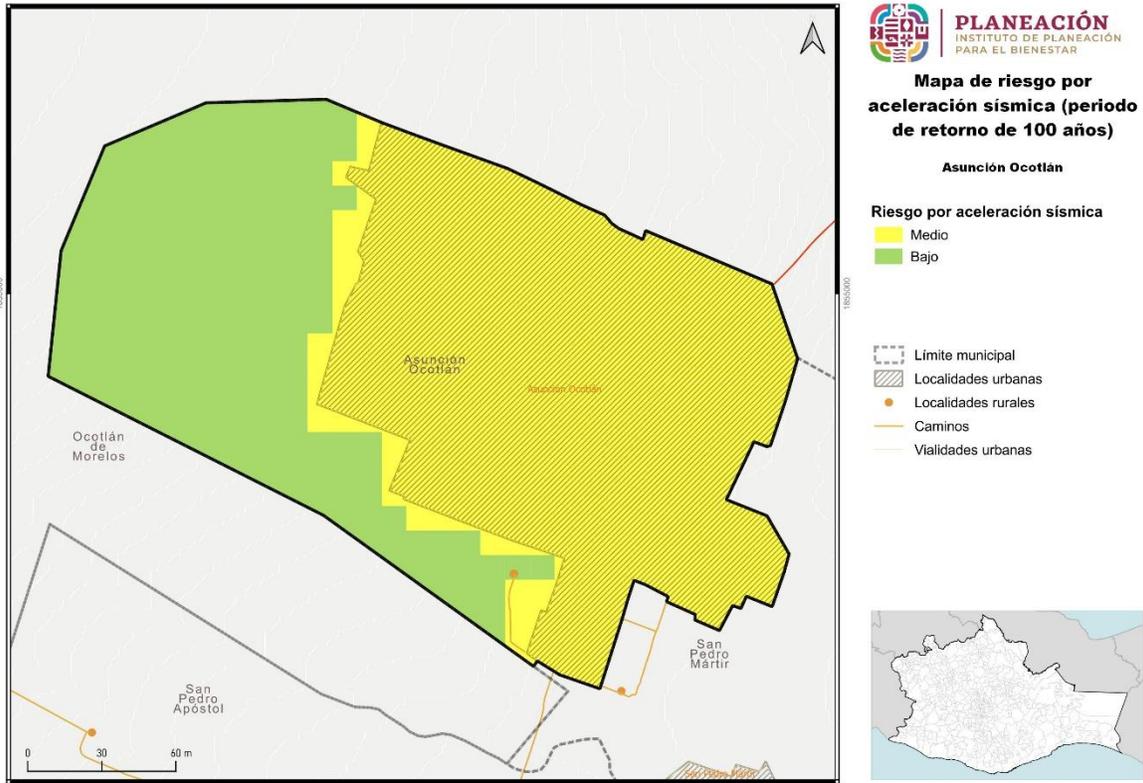
Riesgo por aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	281.04	62.16
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies categorizadas para riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años corresponden a “Bajo” en 171.11 ha en la periferia de la cabecera municipal, “Medio” en 281.04 ha identificadas en la cabecera municipal.



Mapa 141. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.4 Peligro por sismo en un periodo de retorno de 1000 años

Finalmente, para las proyecciones de riesgo por aceleración sísmica, para un periodo de retorno de 1,000 años se identifican dos categorías, “Medio” en el 42.85% del territorio, y “Alto” en el 57.15% de la superficie municipal.

Tabla 191. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1,000 años

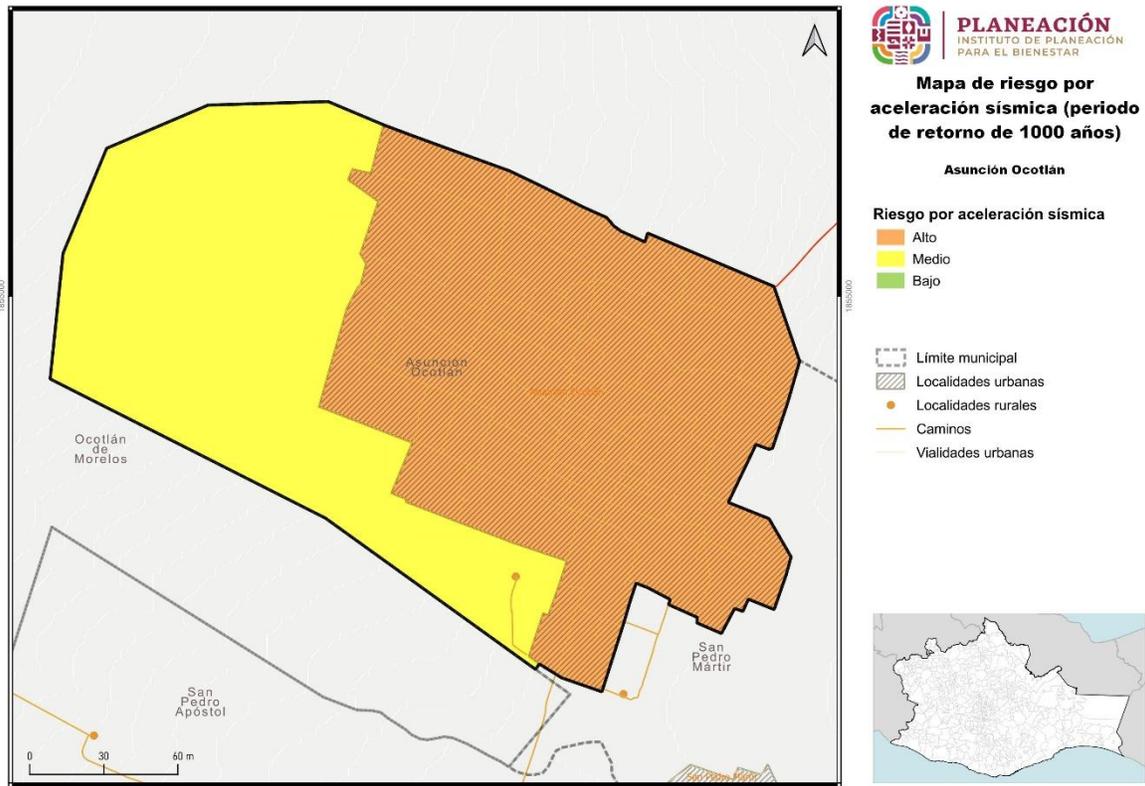
Riesgo por aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.15
Medio	193.73	42.85
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024



Territorialmente, para el PR de 1,000 años por riesgo de aceleración sísmica se identifican dos categorías, “Medio” en 193.73 ha nuevamente en las afueras de la cabecera municipal, y “Alto” en 258.42 ha, cubriendo la cabecera municipal.

Mapa 142. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por aceleración sísmica, en el PR 10 y 100 años se presenta un nivel de riesgo “Bajo” en la cabecera municipal y para el PR 1,000 años se presenta un incremento de nivel de riesgo a “Alto” en la cabecera municipal con alto riesgo para la población dada la vulnerabilidad de la vivienda de autoconstrucción y por la presencia de infraestructura dañada en sismos anteriores.



V.8.3 Tsunami *

V.8.3.1 Riesgo por Tsunami

La localidad de San Francisco Logueche se encuentra alejada de la zona costera por lo que no presenta riesgos por Tsunamis

V.8.4 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

En el municipio de Asunción Ocotlán solo se presenta el fenómeno de subsidencia, esto debido a las características del suelo. Por otra parte, el fenómeno de subsidencia se presenta en la categoría de riesgo “Alto” para en la mayor parte del territorio, por lo cual es importante reducir o mitigar este riesgo.

Tabla 192. Riesgos por hundimientos y agrietamientos en el municipio

Riesgo por hundimientos y agrietamientos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Subsidencia		37.84%	5%	57.15%	
Hundimientos		16.37%	56.91%	26.73%	
Agrietamientos	No se presenta este fenómeno en el municipio				

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.4.1 Riesgo por subsidencia de suelo en el municipio

Para el riesgo por subsidencias en el territorio de Asunción Ocotlán, se identifican tres categorías, “Medio” en el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y 57.15% en el resto del territorio.

Tabla 193. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio

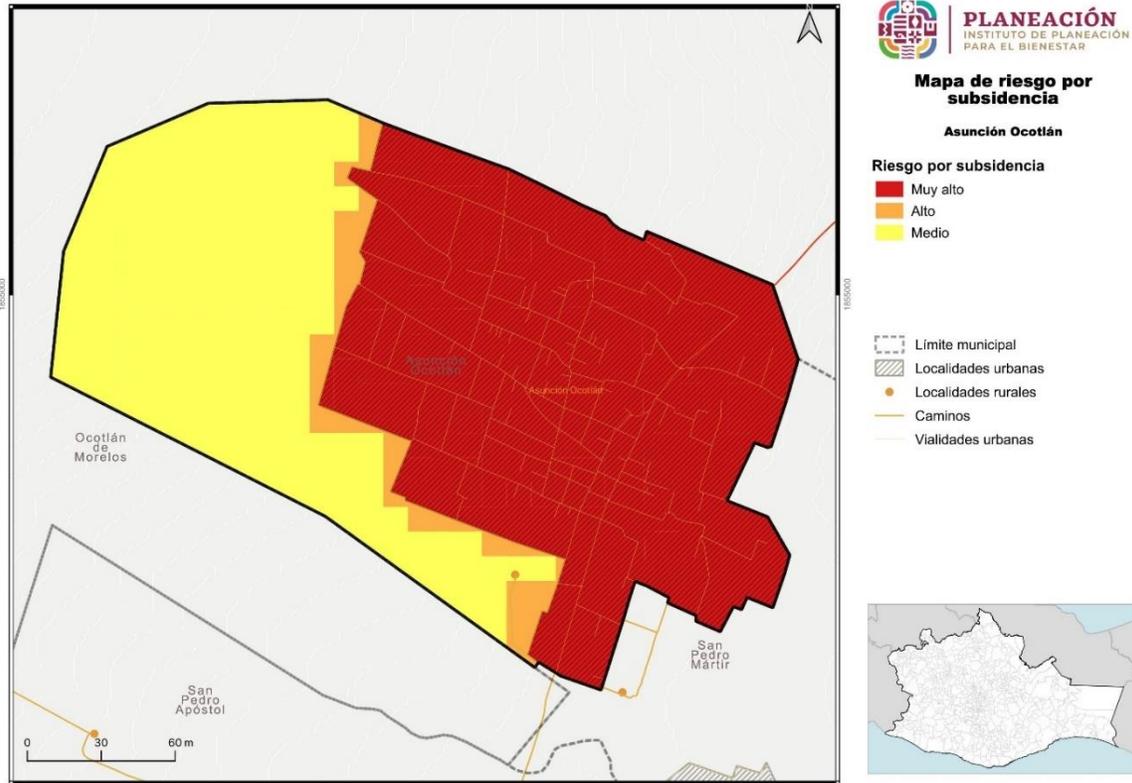
Riesgo por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.1	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024



Las extensiones territoriales por categoría de riesgo por subsidencia se presentan en tres clasificaciones, “Medio” en 171.1 ha ubicadas en las zonas agrícolas del territorio municipal, “Alto” en 22.65 ha con impacto en la periferia de la cabecera municipal y la categoría “Muy Alto” se presenta en 258.42 ha en la zona urbana.

Mapa 143. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.8.4.2 Riesgo por hundimientos el municipio

Para el riesgo por hundimientos, se tienen 3 categorías de riesgo, “Bajo” en el 16.37% de territorio, “Medio” en 56.91%, y “Alto” en 26.73% del territorio municipal restante.

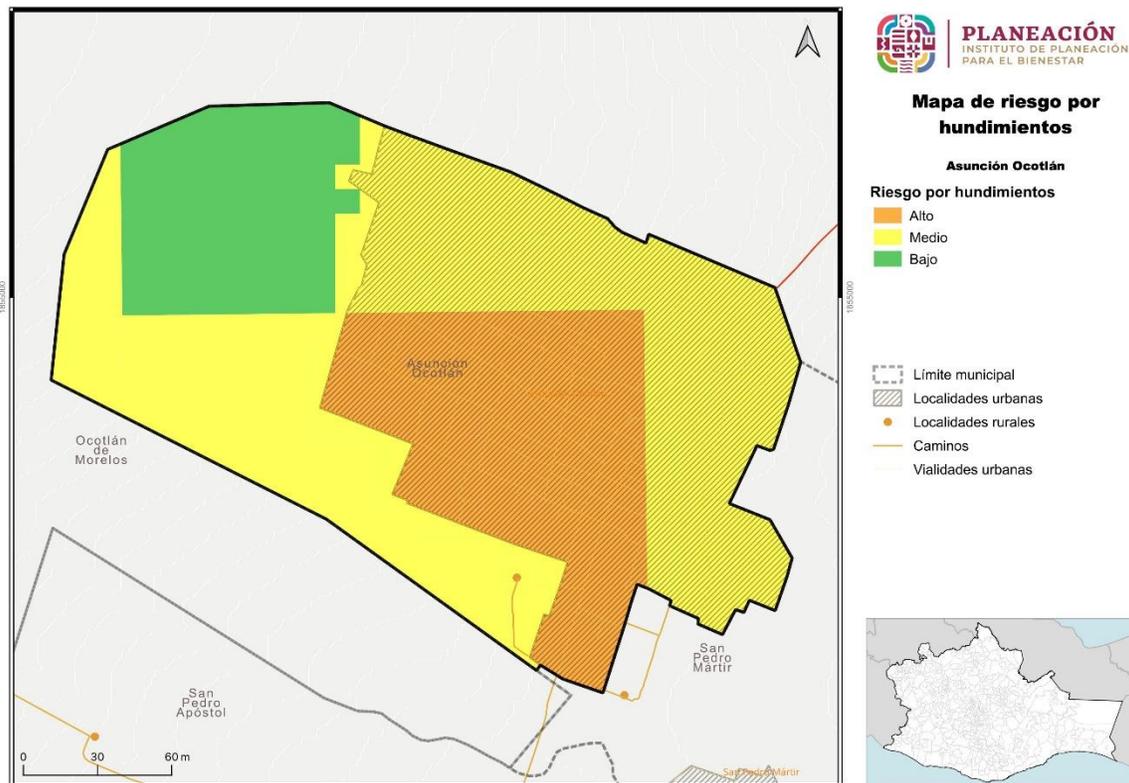
Tabla 194. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio

Riesgo por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	120.84	26.73
Medio	257.3	56.91
Bajo	74	16.37

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por hundimientos se presentan en la categoría, “Bajo” en 74 hectáreas, “Medio” en 257.3 ha, y “Alto” en 120.84 ha del territorio perteneciente a Asunción Ocotlán, la categoría de riesgo “Medio” es la que abarca la mayor parte del territorio.

Mapa 144. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio



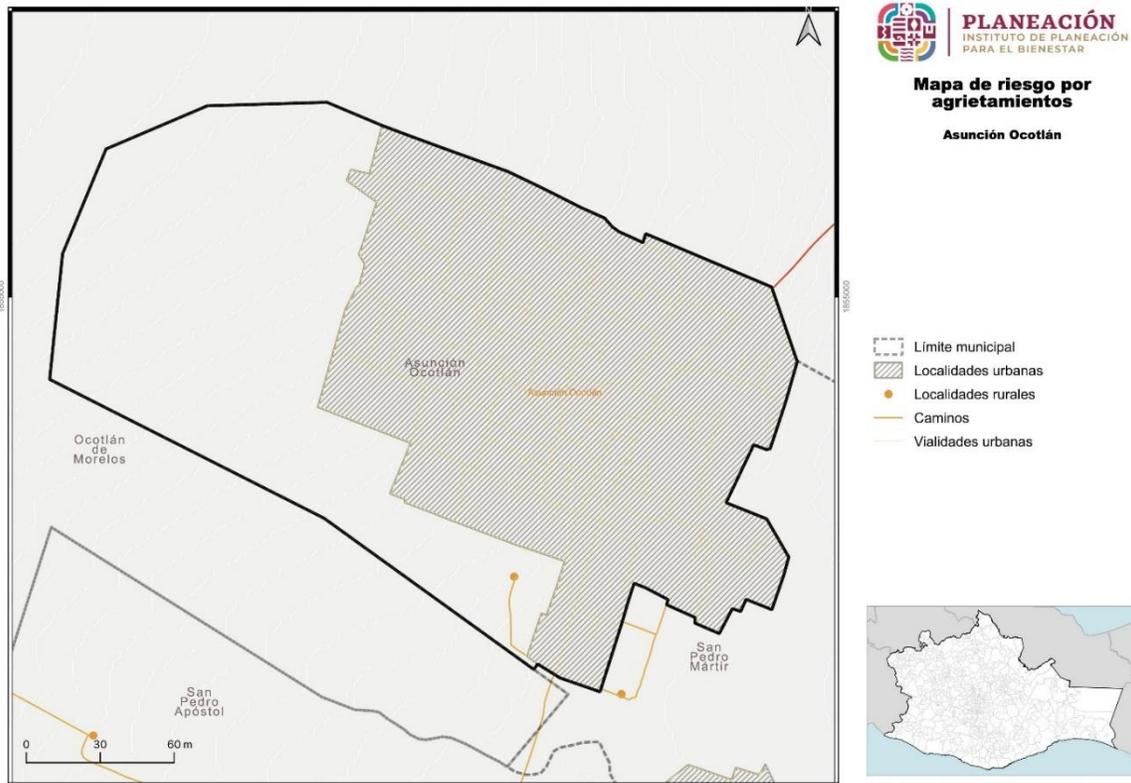
Fuente: CentroGeo, 2024



V.8.4.3. Riesgo por agrietamiento del suelo en el municipio

Para el municipio de Asunción Ocotlán no se presentan riesgos por agrietamiento del terreno.

Mapa 145. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9 Riesgos por fenómenos hidrometeorológicos

Los riesgos por fenómenos hidrometeorológicos están determinados, en su origen por la intensidad con la que se presentan en el municipio y en su desarrollo, por lo preparada que está la población para enfrentarlos.

Para el municipio de Asunción Ocotlán las afectaciones a la población por este tipo de riesgos se han presentado principalmente hacia las zonas agrícolas y la cabecera municipal, con mayores afectaciones en accesos principales, áreas de cultivo y áreas de la zona urbana.

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio, indicando a continuación por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

En el resumen de los riesgos hidrometeorológicos clasificados por nivel de riesgo, se observa que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Alto” por inundaciones pluviales, tormentas eléctricas en PR 2, 5, 25, 50 Y 100 años, tormentas de granizo en PR 5 y 10 años y temperaturas máximas en PR 5, 10, 25 y 50 años; para la categoría de riesgo “Muy Alto” se presenta en todos los escenarios de precipitación máxima y tormentas de granizo en PR 25, 50 y 100 años.

Tabla 195. Riesgos por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos hidrometeorológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Inundaciones pluviales			42.85%	57.19%	
Precipitación máxima			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 24 horas			42.81%	55.45%	1.74%
Precipitación máxima en PR 2 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 5 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 10 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 25 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 50 años			37.84%	5%	57.15%
Inundaciones fluviales	No se presenta este fenómeno en el municipio				
Ciclones tropicales		42.85%	57.15%		
Tormentas eléctricas			42.85%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 2 años			42.85%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 5 años			42.85%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 10 años		42.81%	55.45%	1.74%	
Tormentas eléctricas en PR 25 años		37.84%	5%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 50 años		37.84%	5%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 100 años		37.84%	5%	57.15%	
Temperatura mínima en PR 2 años		37.84%	62.16%		
Temperatura mínima en PR 5 años	37.84%	60.42%	1.74%		



Riesgo por fenómenos hidrometeorológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Temperatura mínima en PR 10 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Temperatura mínima en PR 25 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Temperatura mínima en PR 50 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Temperatura mínima en PR 100 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Tormentas de granizo		37.84%	62.16%		
Tormentas de granizo en PR 2 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Tormentas de granizo en PR 5 años		0	42.85	57.15%	
Tormentas de granizo en PR 10 años			42.81%	55.45%	1.74%
Tormentas de granizo en PR 25 años			37.84%	5%	57.15%
Tormentas de granizo en PR 50 años			37.84%	5%	57.15%
Tormentas de granizo en PR 100 años			37.84%	5%	57.15%
Por nevadas	37.84%	60.42%	1.74%		
Heladas			37.84%	5.02%	57.14%
Temperaturas máximas			37.84%	5%	57.15%
Temperaturas máximas PR 2 años		37.84%	62.16%		
Temperaturas máximas PR 5 años			42.85%	57.15%	
Temperaturas máximas PR 10 años			42.85%	57.15%	
Temperaturas máximas PR 25 años			42.81%	55.45	1.74%
Temperaturas máximas PR 50 años			42.81%	55.45	1.74%
Temperaturas máximas PR 100 años			37.84%	5%	57.15%
Sequías			42.86%	56.73%	0.45%
Tornados y vientos fuertes	37.84%	60.42%	1.74%		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.9.1 Inundaciones pluviales

V.9.1.1 Riesgo por inundaciones pluviales

Las proyecciones realizadas para riesgo por inundaciones pluviales muestran dos categorías, donde el rango “Medio” representa el 42.87% de la superficie de Asunción Ocotlán, y “Alto” en el 57.19% de la superficie restante.

Tabla 196. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio

Riesgo por inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.19
Medio	193.73	42.87
Bajo	0	0

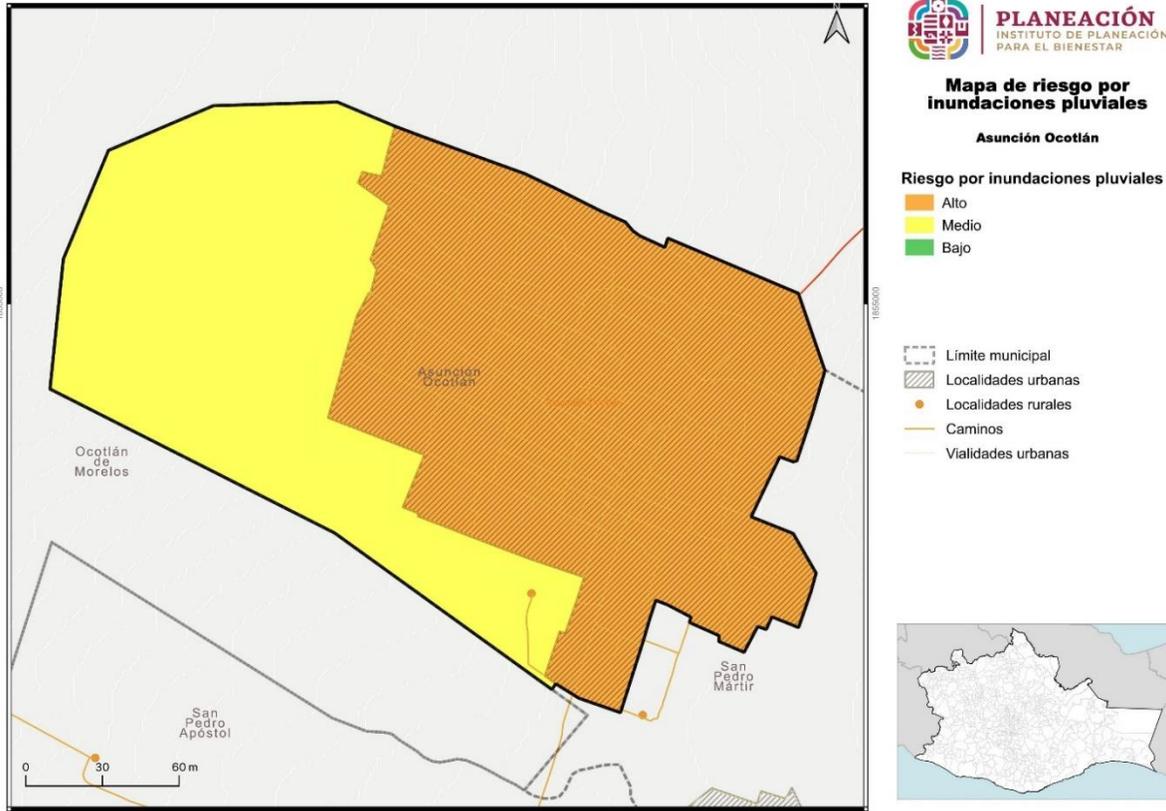
Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones pluviales que muestran que la categoría “Media” se presenta en 193.73 ha hacia la parte este y sureste en los



terrenos agrícolas y la categoría “Alta” se presenta en 258.42 ha localizándose en la cabecera municipal.

Mapa 146. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.2 Riesgo por precipitación máxima en el municipio

Para el riesgo por precipitación máxima, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Alto” en el 57.15%, “Alto” en 5% del territorio, y “Medio” en 37.84% restante de la superficie municipal.

Tabla 197. Riesgo por precipitación máxima

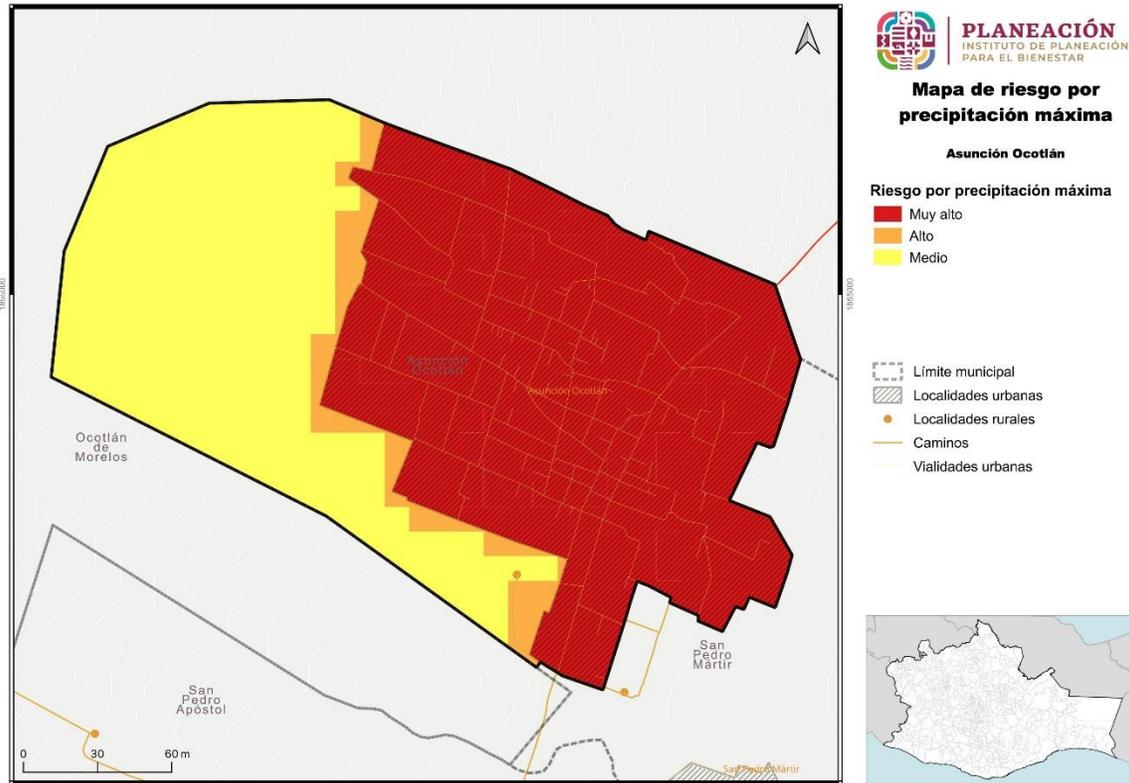
Riesgo por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies que registran el riesgo por precipitación máxima en la categoría, es de “Muy Alto” en 258.42 ha, “Alto” en 22.62 ha y Medio” en 171.11 ha. La categoría de riesgo “Muy Alto” es la que predomina en el territorio.

Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.3 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

Para los escenarios de riesgo para un periodo de retorno de 24 horas por precipitación máxima se tienen tres categorías, “Muy Alto” en el 1.74% del territorio, “Alto” en el 55.48% del territorio municipal y “Medio” en el 42.81% de la superficie restante.

Tabla 198. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio

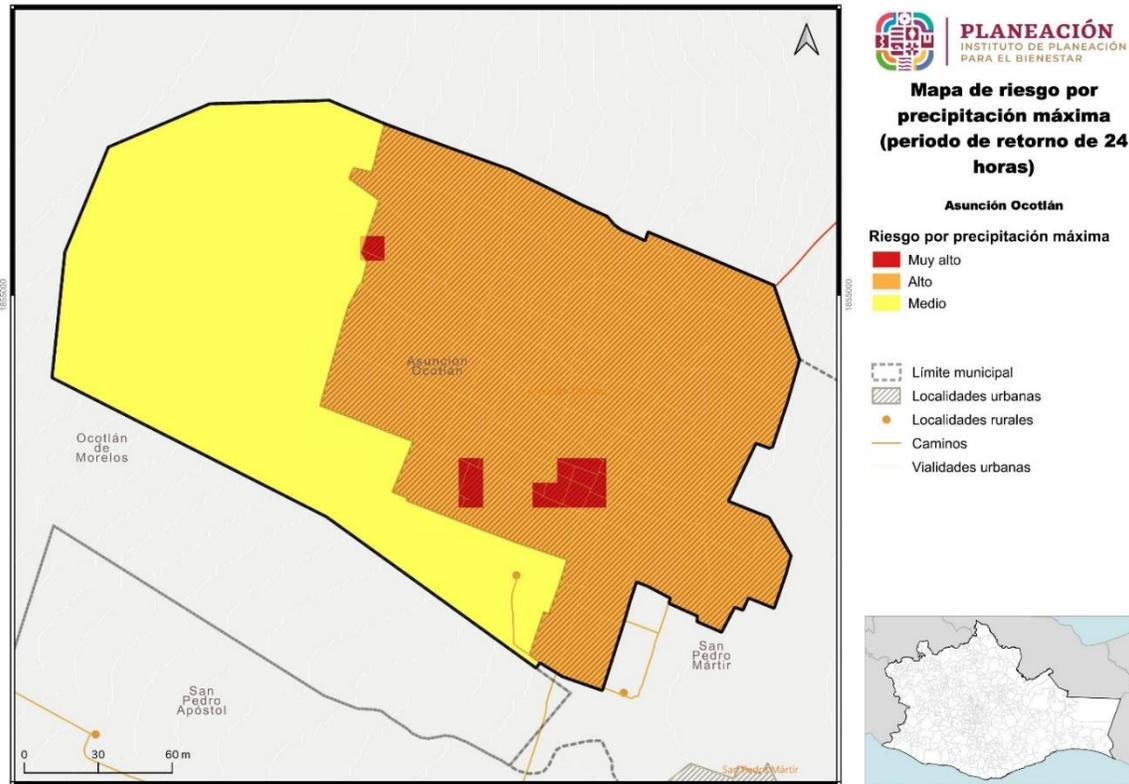
Riesgo por precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	7.85	1.74
Alto	250.72	55.45
Medio	193.58	42.81

Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies de riesgo proyectadas para el periodo de retorno por 24 horas de precipitación máxima muestran que la superficie con categoría “Muy Alta” se presenta en 7.85 hectáreas, “Alta” se presentarán en la mayor porción del territorio (250.72 ha), y la categoría “Medio” en 193.58 ha.

Mapa 148. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.4 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

Para el riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno por 2 años se tienen tres categorías de riesgo, “Medio” para el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y “Muy Alto” para el 57.15% restante.

Tabla 199. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio

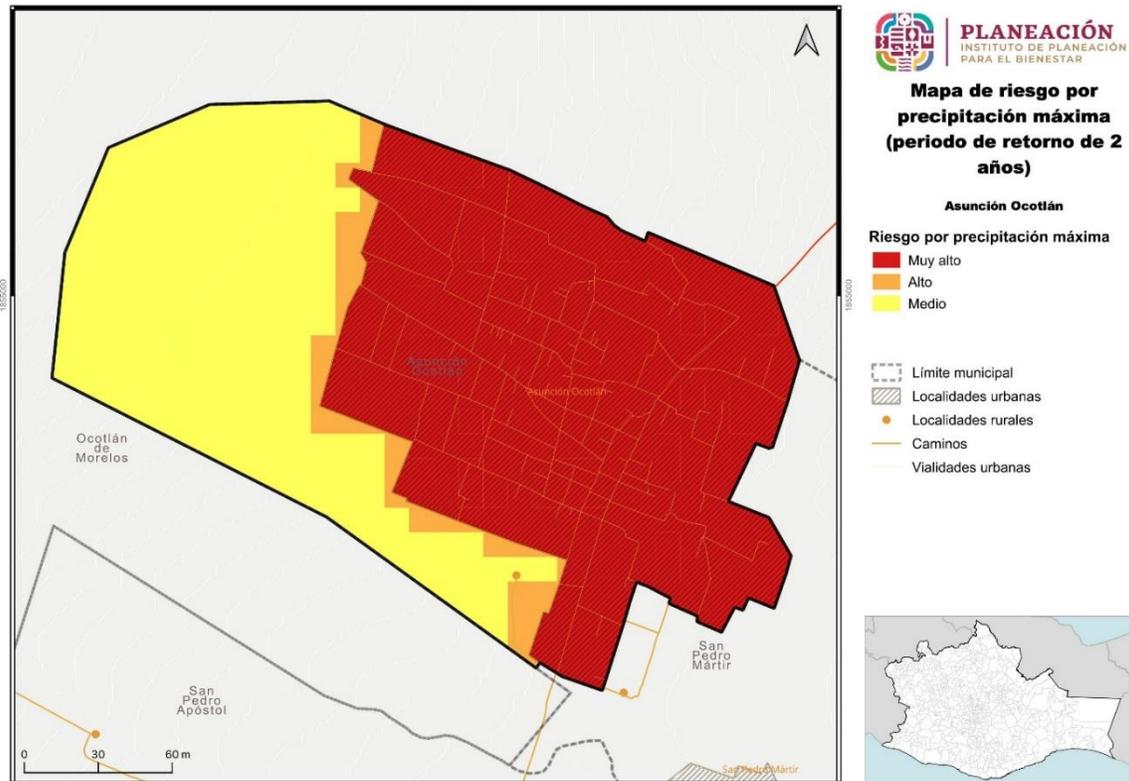
Riesgo por precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.1	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024



Para este escenario de riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 2 años, en las tres categorías identificadas, se tiene que la superficie para el rango “Medio” se presentará en 171.1 ha en la zona agrícola, “Alto” en 22.62 ha en la periferia de la cabecera municipal y la categoría de riesgo “Muy Alto” en 258.42 ha en la cabecera municipal.

Mapa 149. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.5 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

Para el riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno por 5 años se tienen tres categorías de riesgo, “Medio” para el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y “Muy Alto” para el 57.15% restante.



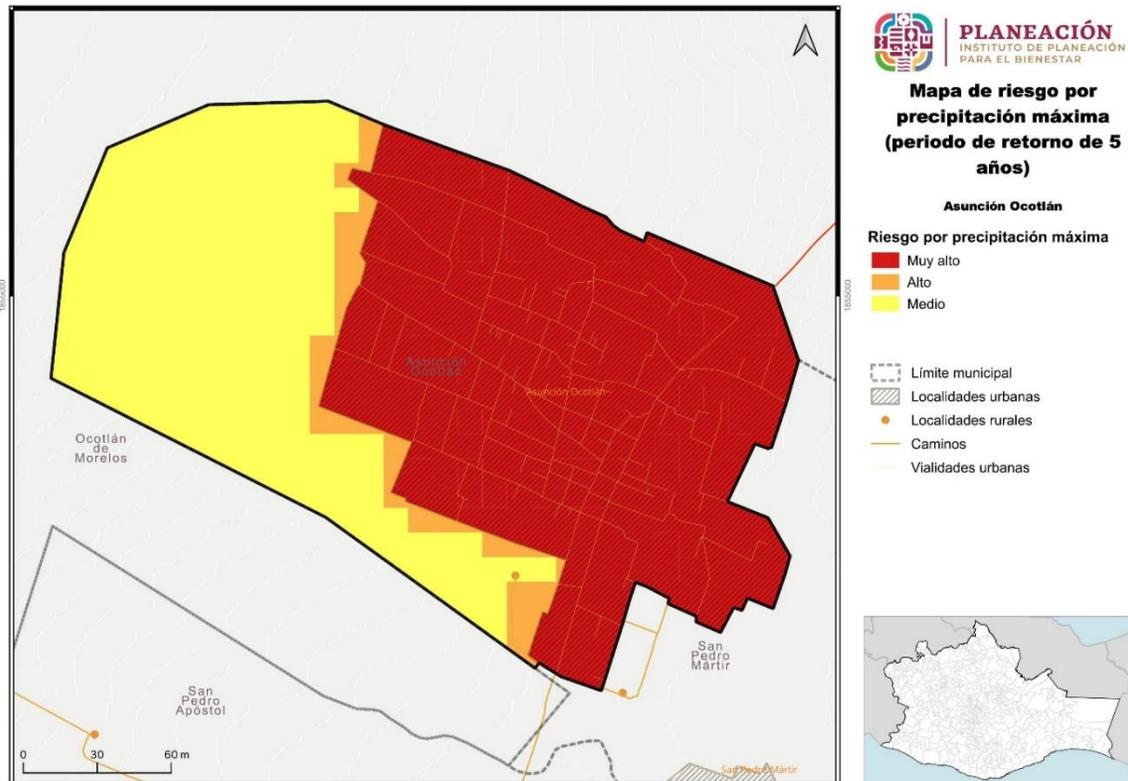
Tabla 200. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Para este escenario de riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 5 años, en las tres categorías identificadas, se tiene que la superficie para el rango “Medio” se presentará en 171.1 ha en la zona agrícola, “Alto” en 22.62 ha en la periferia de la cabecera municipal y la categoría de riesgo “Muy Alto” en 258.42 ha en la cabecera municipal.

Mapa 150. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.1.6 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

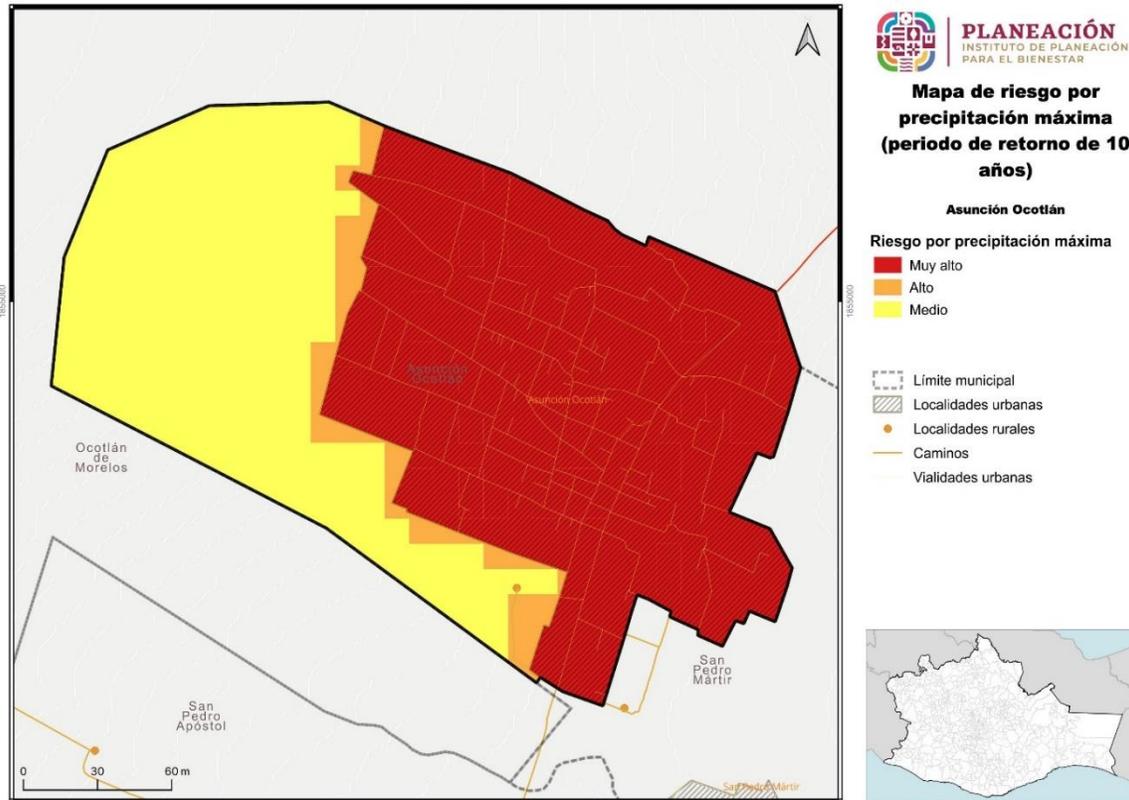
Para el riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno por 10 años se tienen tres categorías de riesgo, “Medio” para el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y “Muy Alto” para el 57.15% restante.

Tabla 201. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 151. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este escenario de riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 10 años, en las tres categorías identificadas, se tiene que la superficie para el rango “Medio” se presentará en 171.1 ha en la zona agrícola, “Alto” en 22.62 ha en la periferia



de la cabecera municipal y la categoría de riesgo “Muy Alto” en 258.42 ha en la cabecera municipal.

V.9.1.7 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

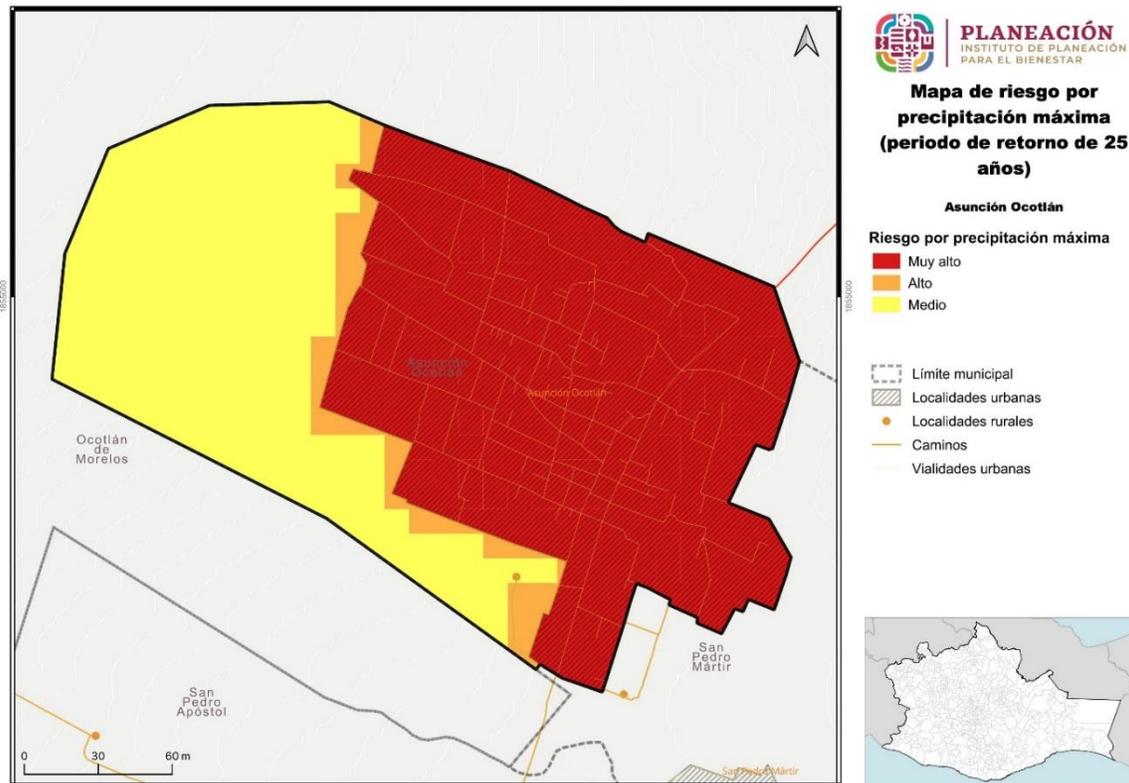
Para el riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno por 25 años se tienen tres categorías de riesgo, “Medio” para el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y “Muy Alto” para el 57.15% restante.

Tabla 202. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 152. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este escenario de riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 25 años, en las tres categorías identificadas, se tiene que la superficie para el rango “Medio” se presentará en 171.1 ha en la zona agrícola, “Alto” en 22.62 ha en la periferia



de la cabecera municipal y la categoría de riesgo “Muy Alto” en 258.42 ha en la cabecera municipal.

V.9.1.8 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

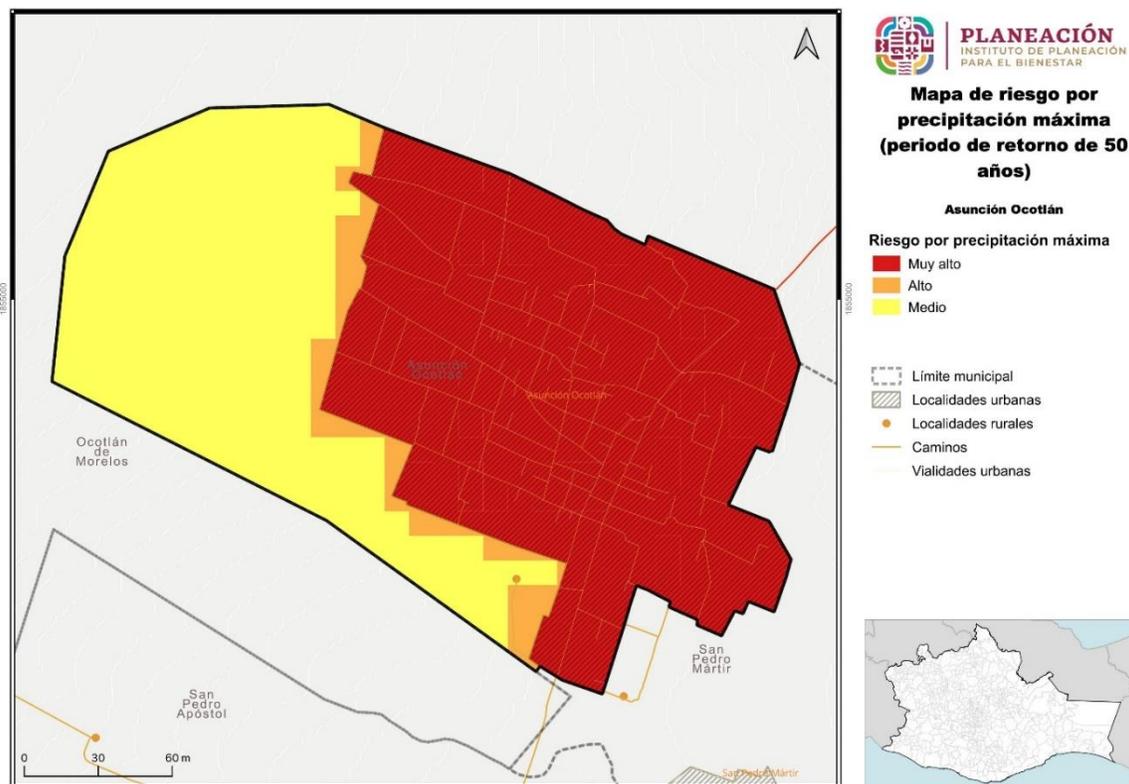
Para el riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno por 50 años se tienen tres categorías de riesgo, “Medio” para el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y “Muy Alto” para el 57.15% restante.

Tabla 203. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 153. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



Para este escenario de riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 50 años, en las tres categorías identificadas, se tiene que la superficie para el rango “Medio” se presentará en 171.1 ha en la zona agrícola, “Alto” en 22.62 ha en la periferia de la cabecera municipal y la categoría de riesgo “Muy Alto” en 258.42 ha en la cabecera municipal.

Para los riesgos proyectados por precipitación máxima en los PR 5, 10, 25 y 50 años muestran tendencias semejantes de riesgo “Muy Alto” en la mayor parte del territorio con una distribución de incidencia en la zona urbana.

Se puede observar que ante estos escenarios proyectados se corren riesgos de inundaciones por fluviales y pluviales con afectaciones a cultivos, entradas y calles donde el agua se estanca por lo cual se vuelve vital mejorar la salida natural del agua.

V.9.2 Inundaciones fluviales*

Ante este tipo de inundaciones, que son ocasionadas por el desbordamiento de los ríos, el municipio de Santa Lucía Miahuatlán no presenta alguna categoría de riesgo.

V.9.3 Inundaciones costeras*

Este tipo de inundaciones se da por lo general en zonas costeras a causa de las mareas, bajo este concepto, en el municipio de Santa Lucía Miahuatlán no se tiene riesgo alguno por este fenómeno, dado que el territorio se ubica en zona de sierra, alejado de la zona costera.

V.9.4 Inundaciones lacustres*

Este tipo de inundaciones se da cuando el nivel de agua sube en cuerpos de agua como lagos y lagunas. En el municipio de Santa Lucía Miahuatlán no se cuenta con cuerpos de agua de este tipo, por lo cual el riesgo es nulo.



V.9.5 Ciclones tropicales

V.9.5.1 Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Para el riesgo por ciclones tropicales se identifica que, en el territorio municipal de Asunción Ocotlán, se presentan dos categorías, “Bajo” en el 42.85% del área municipal y 57.15% en la superficie restante.

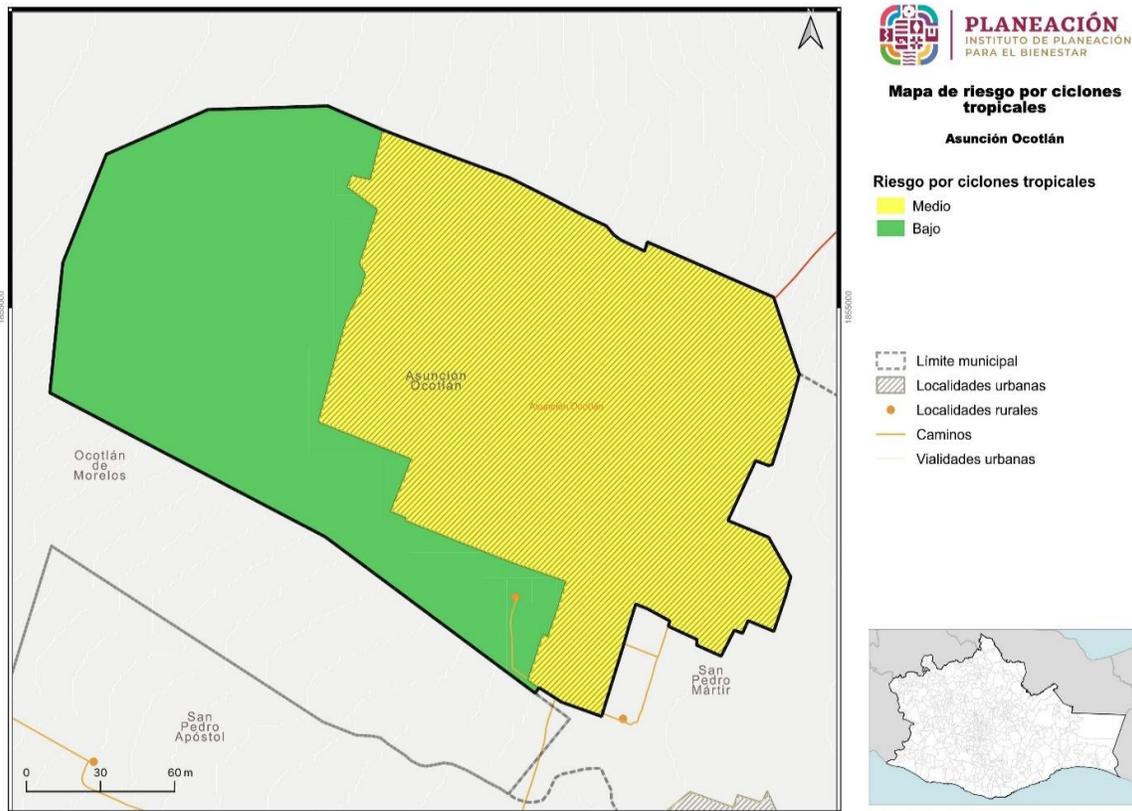
Tabla 204. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Riesgo por ciclones tropicales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	258.42	57.15
Bajo	193.73	42.85

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas muestran que la categoría de riesgo “Bajo” por ciclones tropicales abarca 193.73 ha, en zonas agrícolas, y la categoría “Medio” ocupa 258.42 ha presentándose en la cabecera municipal. Los habitantes no reportan daños graves, solo los derivados de las lluvias intensas.

Mapa 154. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.6 Tormentas eléctricas

V.9.6.1 Riesgo por tormentas eléctricas

Para el riesgo por tormentas eléctricas se presentan en dos categorías de riesgo, las cuales son “Alto” con el 57.15% del municipio, y “Medio” con el 42.88% del territorio restante.

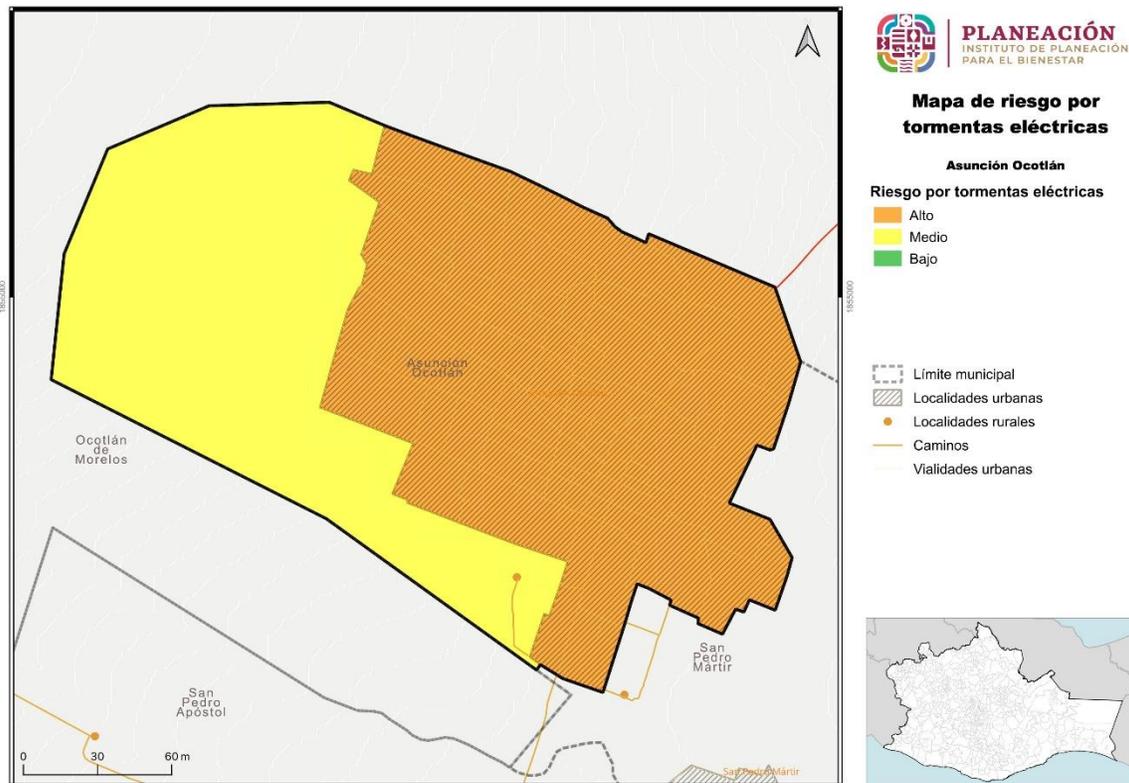
Tabla 205. Riesgo por tormentas eléctricas

Riesgo por tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.15
Medio	193.73	42.85
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Las zonas de riesgo “Alto” se distribuyen en la cabecera municipal con una superficie de 258.28 ha. El riesgo “Medio” equivale a 193.73 hectáreas del municipio, ubicándose al noroeste de la cabecera municipal.

Mapa 155. Riesgo por tormentas eléctricas



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.6.2 Riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 2 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 2 años, se proyectan dos categorías de riesgo, “Medio” en 42.85% del territorio municipal, y “Alto” en 57.15% de la superficie restante.

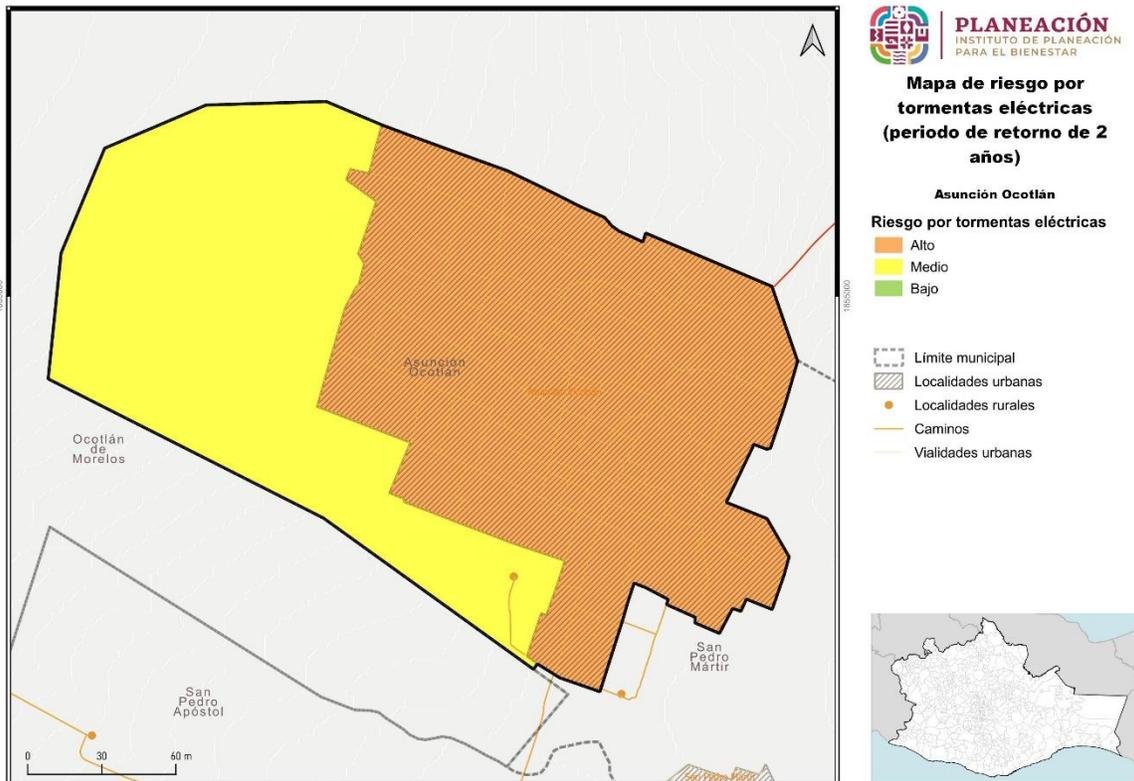
Tabla 206. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.15
Medio	193.73	42.85
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para la categoría de riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 2 años indican que en la clasificación “Medio” se ubican 193.73 ha en las áreas agrícolas. La categoría de riesgo “Alto” se presentará en 258.42 ha en las áreas que actualmente ocupa la cabecera municipal.

Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.6.3 Riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 5 años, se proyectan dos categorías de riesgo, “Medio” en 42.85% del territorio municipal, y “Alto” en 57.15% de la superficie restante.

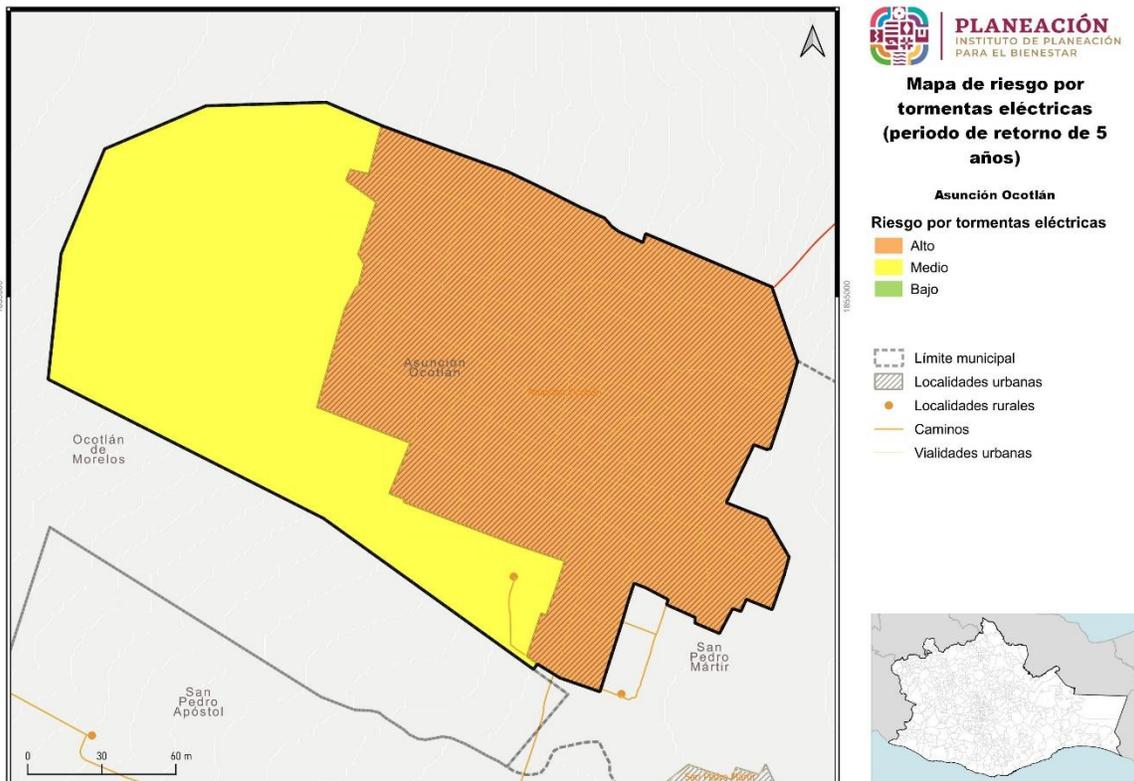
Tabla 207. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.15
Medio	193.73	42.85
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para la categoría de riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años indican que en la clasificación “Medio” se ubican 193.73 ha en las áreas agrícolas. La categoría de riesgo “Alto” se presentará en 258.42 ha en las áreas que actualmente ocupa la cabecera municipal.

Mapa 157. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.6.4 Riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 10 años, se proyectan tres categorías de riesgo, “Medio” en 42.81% del territorio municipal, y “Alto” en 55.45% y “Muy Alto” en 1.74% de la superficie restante.

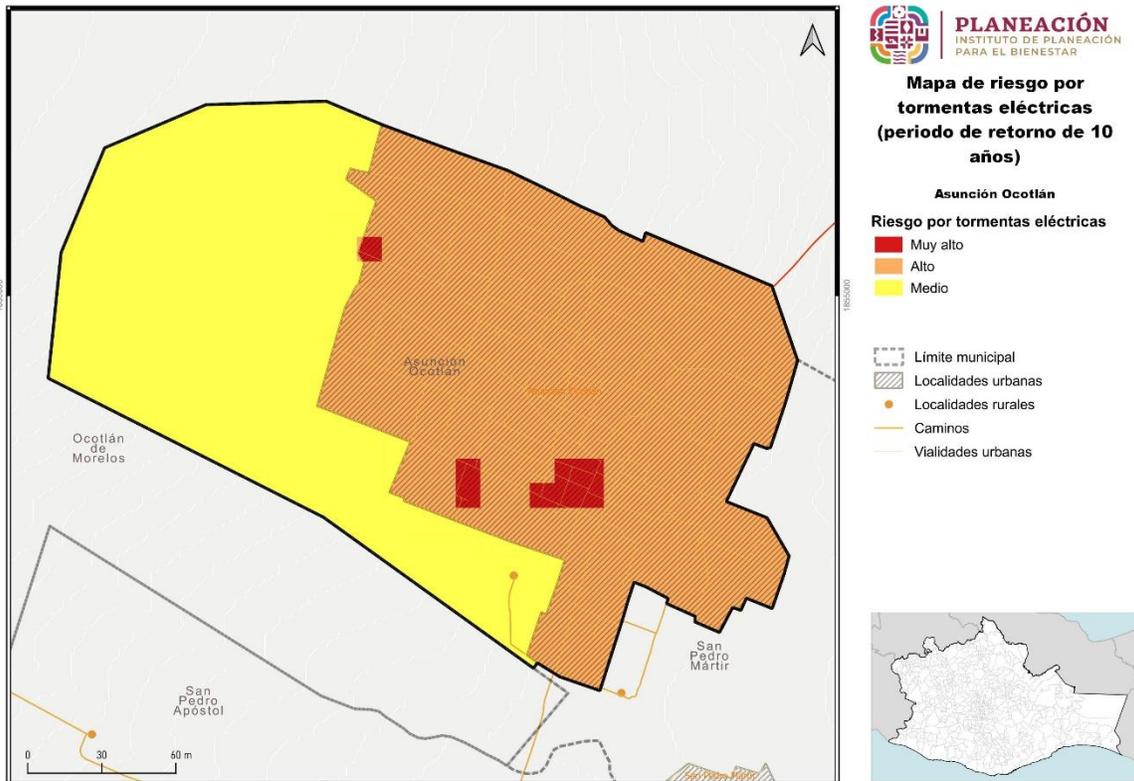
Tabla 208. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	7.85	1.74
Alto	250.72	55.45
Medio	193.58	42.81

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para la categoría de riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años indican que en la clasificación “Medio” se ubican 193.58 ha en las áreas agrícolas. La categoría de riesgo “Alto” se presentará en 250.72 ha en las áreas que actualmente ocupa la cabecera municipal.

Mapa 158. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



Finalmente, la nueva categoría que se identifica como riesgo “Muy Alto” se extiende en 7.85 ha, ubicándose en pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal.

V.9.6.5 Riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años

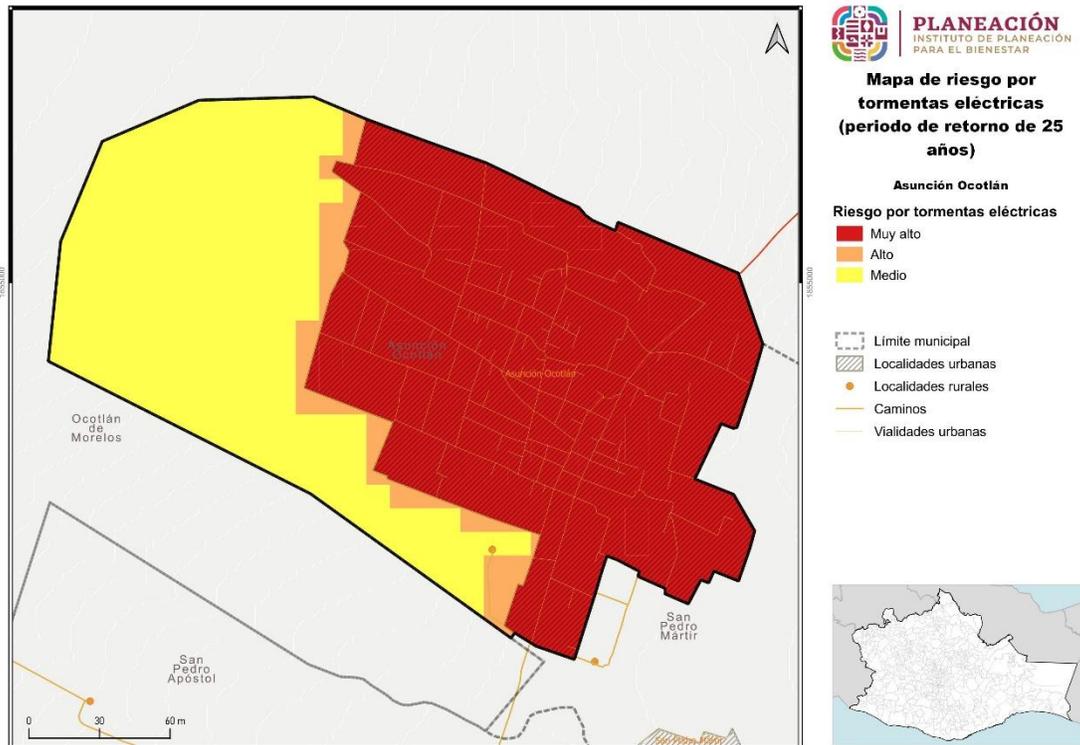
Para el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 25 años, se proyectan tres categorías de riesgo, “Medio” en 37.84% del territorio municipal, y “Alto” en 5% y “Muy Alto” en 57.15% de la superficie restante.

Tabla 209. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 159. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años tienen las siguientes extensiones: “Medio” en



171.11 ha distribuidas en las áreas agrícolas, disminuyendo su superficie con respecto al PR de 10 años. La categoría “Alto” ocupa 5 ha en superficies en la periferia de la zona urbana de la cabecera municipal. La categoría de riesgo “Muy Alto” se extiende en 258.42 ha, (más que en el PR de 10 años) ubicándose en la cabecera municipal.

V.9.6.6 Riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 50 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 25 años, se proyectan tres categorías de riesgo, “Medio” en 37.84% del territorio municipal, y “Alto” en 5% y “Muy Alto” en 57.15% de la superficie restante.

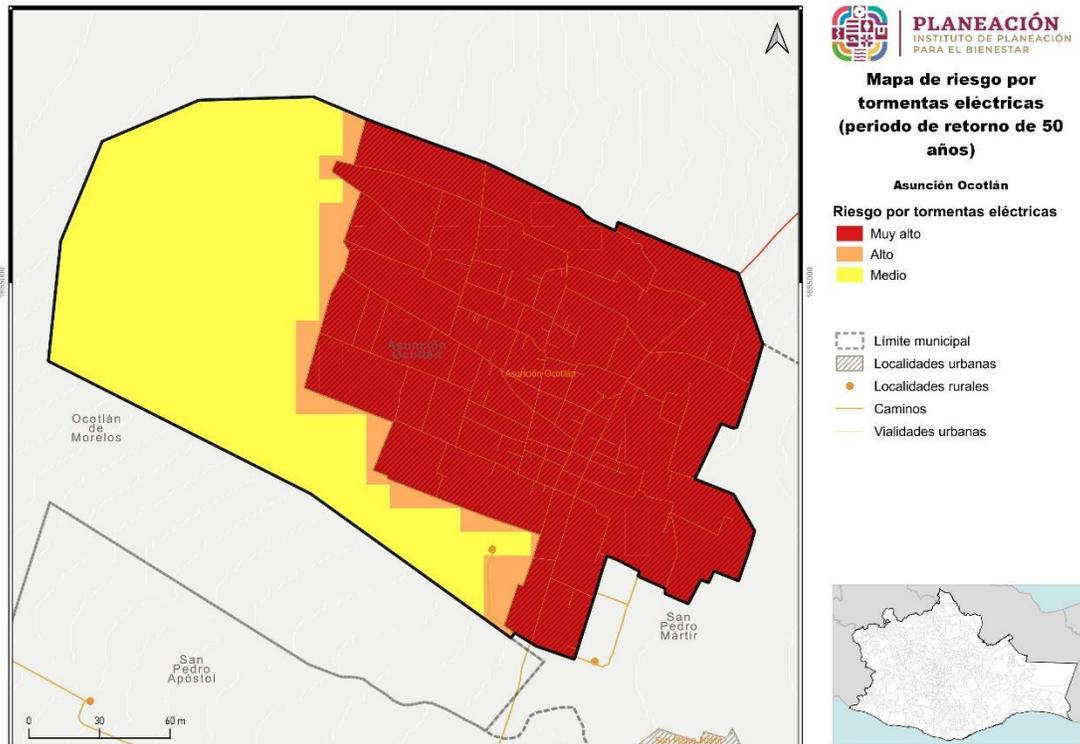
Tabla 210. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente:

CentroGeo, 2024

Mapa 160. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies que ocupan las mismas tres categorías de riesgo del periodo anterior (PR 25) por tormentas eléctricas, ocupando las siguientes extensiones: “Medio” en 171.11 ha distribuidas en las áreas agrícolas, la categoría “Alto” ocupa 5 ha en superficies en la periferia de la zona urbana de la cabecera municipal y la categoría de riesgo “Muy Alto” se extiende en 258.42 ha ubicándose en la cabecera municipal.

V.9.6.7 Riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 100 años

Finalmente, para el riesgo por tormentas eléctricas para el periodo de retorno de 25 años, se proyectan tres categorías de riesgo, “Medio” en 37.84% del territorio municipal, y “Alto” en 5% y “Muy Alto” en 57.15% de la superficie restante.

Tabla 211. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

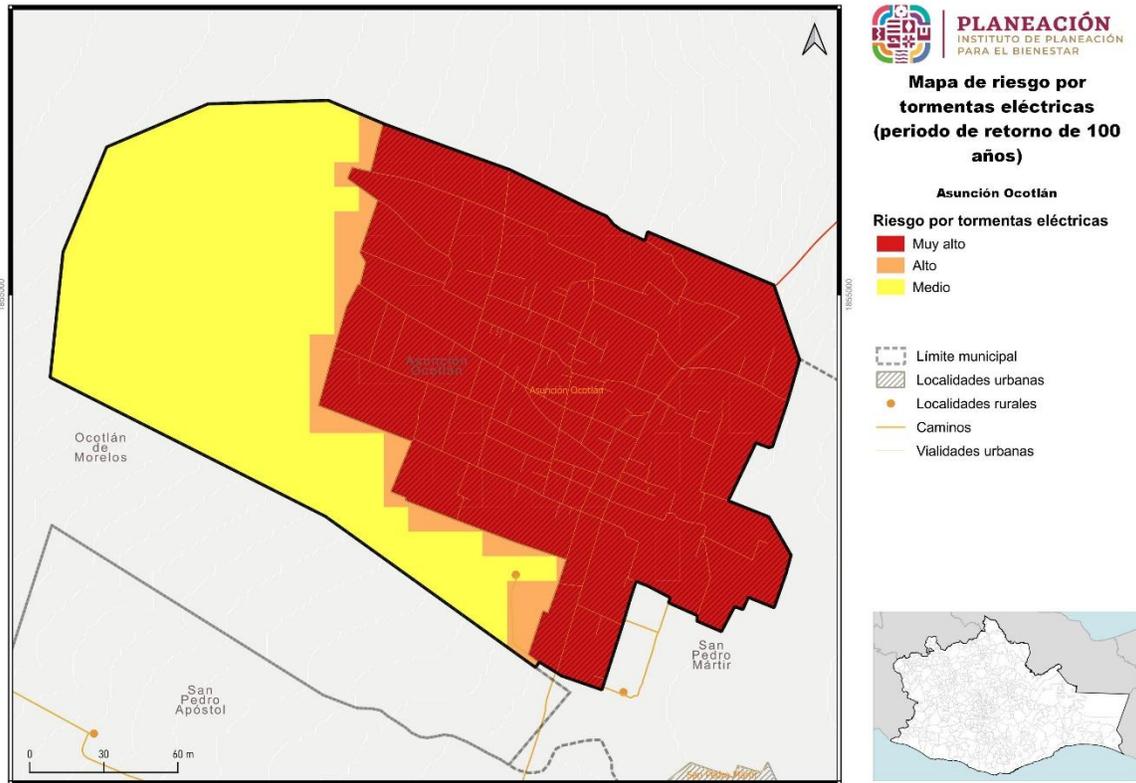
Riesgo por tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan las mismas tres categorías de riesgo del periodo anterior (PR 25) por tormentas eléctricas, ocupando las siguientes extensiones: “Medio” en 171.11 ha distribuidas en las áreas agrícolas, la categoría “Alto” ocupa 5 ha en superficies en la periferia de la zona urbana de la cabecera municipal y la categoría de riesgo “Muy Alto” se extiende en 258.42 ha ubicándose en la cabecera municipal.



Mapa 161. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el análisis de proyecciones del riesgo por tormentas eléctricas se observa una tendencia de aumento en los niveles de riesgo. Para el PR de 2 y 5 años solo se tenían dos categorías “Medio y “Alto”, y para el PR de 10 años aumentó a cuatro categorías; “Medio”, “Alto” y “Muy Alto”. Esta última categoría abarca la zona urbana.

V.9.7 Ondas gélidas

V.9.7.1 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

Para el riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años se proyectan dos categorías de riesgo, “Bajo” en el 37.84% de la superficie municipal y “Medio” en el 62.16%.



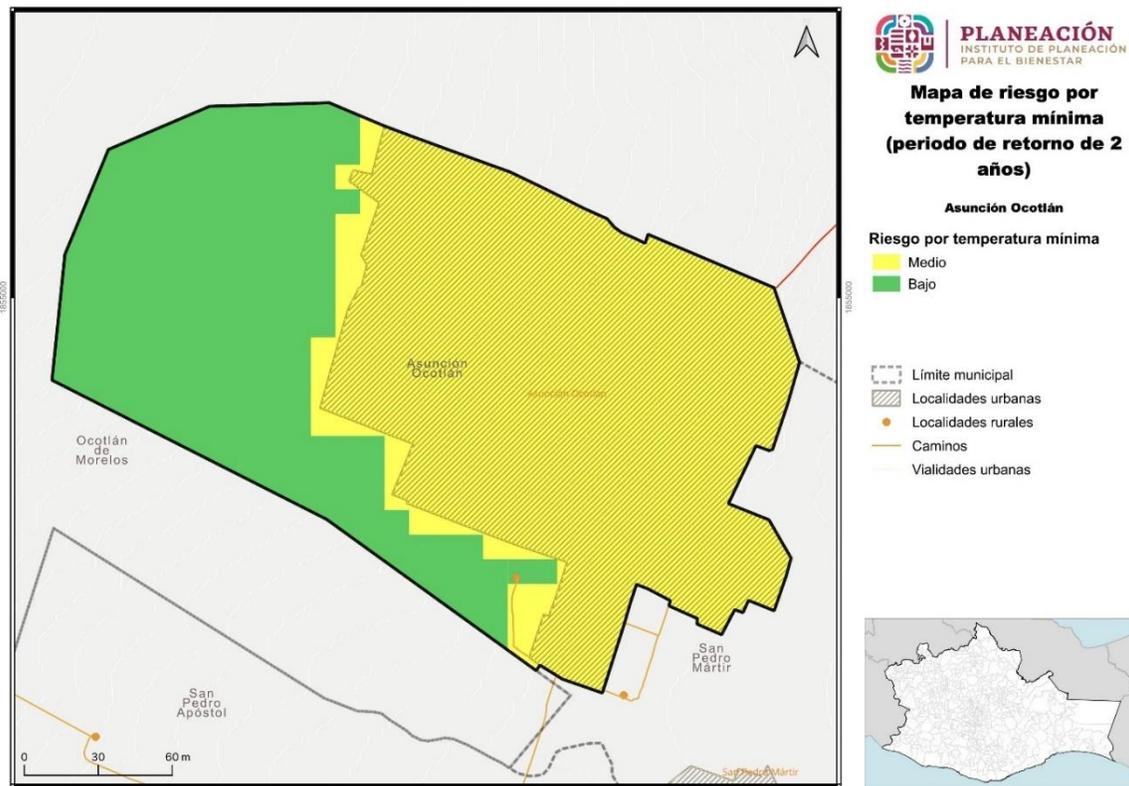
Tabla 212. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	281.04	62.16
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan los dos niveles de riesgo para temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años se presentan de la siguiente forma: “Bajo” en 171.11 ha en las áreas agrícolas y para la categoría “Medio” se presenta en 281.04 ha, presentándose en la zona urbana de la cabecera municipal y en la periferia de esta.

Mapa 162. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.2 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 5 años se muestran 3 categorías de riesgo. La extensión clasificada como “Muy Bajo” se



presentará en el 37.84% del territorio municipal, la categoría “Bajo” en el 60.42% y la categoría “Media” se presenta en el 1.74% restante del territorio.

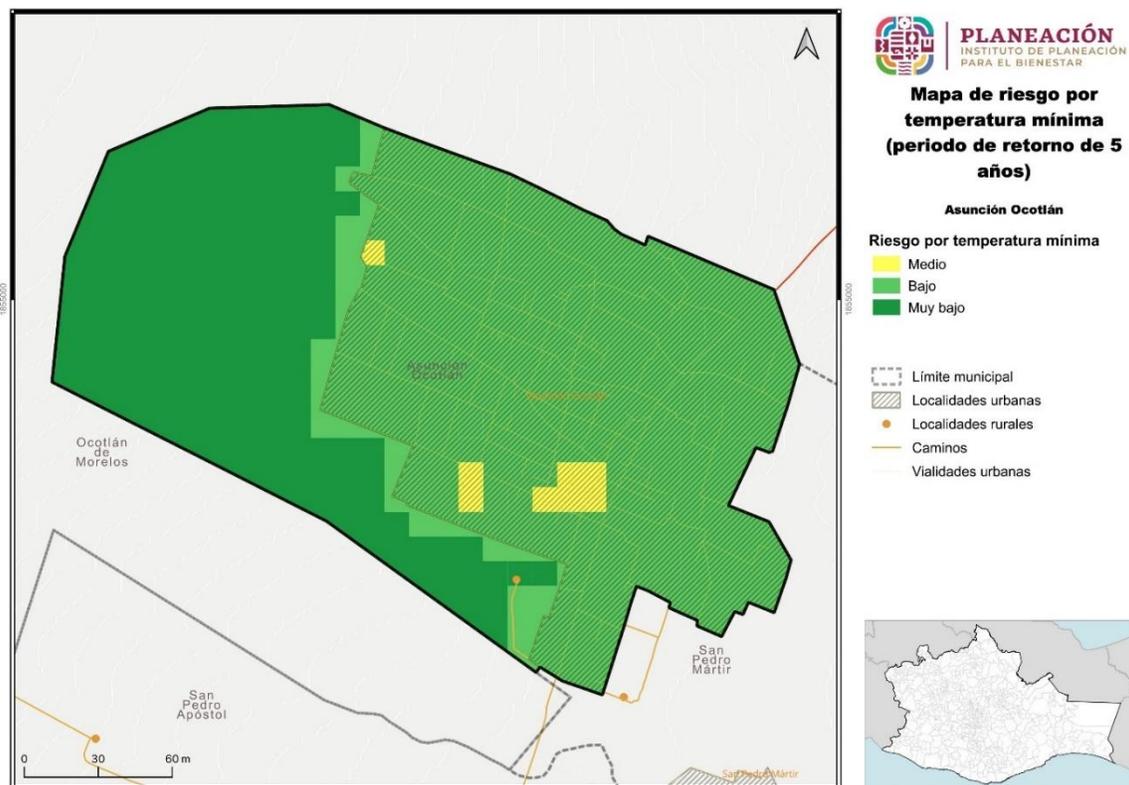
Tabla 213. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan los tres niveles de riesgo para temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años se presentan de la siguiente forma: “Muy Bajo” en 171.11 ha en las áreas agrícolas, la categoría “Bajo” se presenta en 273.19 ha, presentándose en la zona urbana de la cabecera municipal y en la periferia de esta. Por último, la categoría de riesgo “Medio” se presenta en dos pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal (equivalente a 7.85 ha).

Mapa 163. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.7.3 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

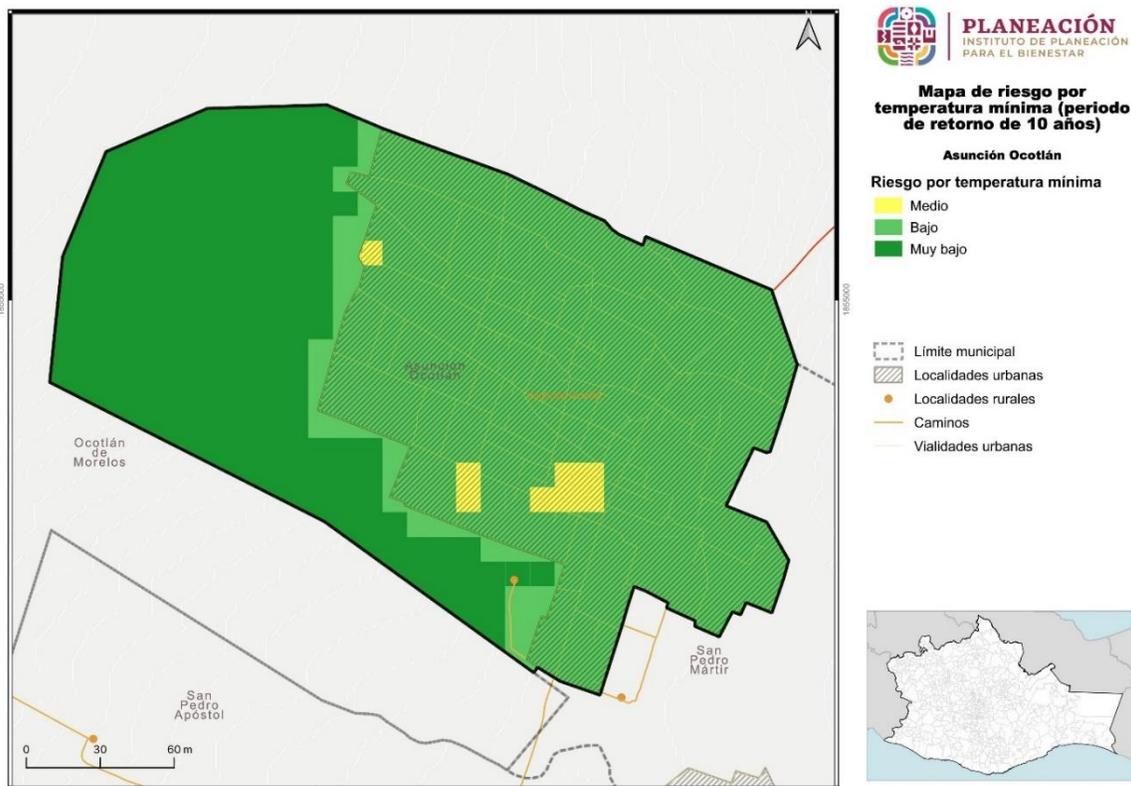
Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 10 años se muestran 3 categorías de riesgo. La extensión clasificada como “Muy Bajo” se presentará en el 37.84% del territorio municipal, la categoría “Bajo” en el 60.42% y la categoría “Media” se presenta en el 1.74% restante del territorio.

Tabla 214. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 164. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan los tres niveles de riesgo para temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años se presentan de la siguiente forma: “Muy Bajo” en 171.11 ha en las áreas agrícolas, la categoría “Bajo” se presenta en 273.19 ha, presentándose en la zona urbana de la cabecera municipal y en la periferia de esta.



Por último, la categoría de riesgo “Medio” (7.85 ha).se presenta en dos pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal.

V.9.7.4 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

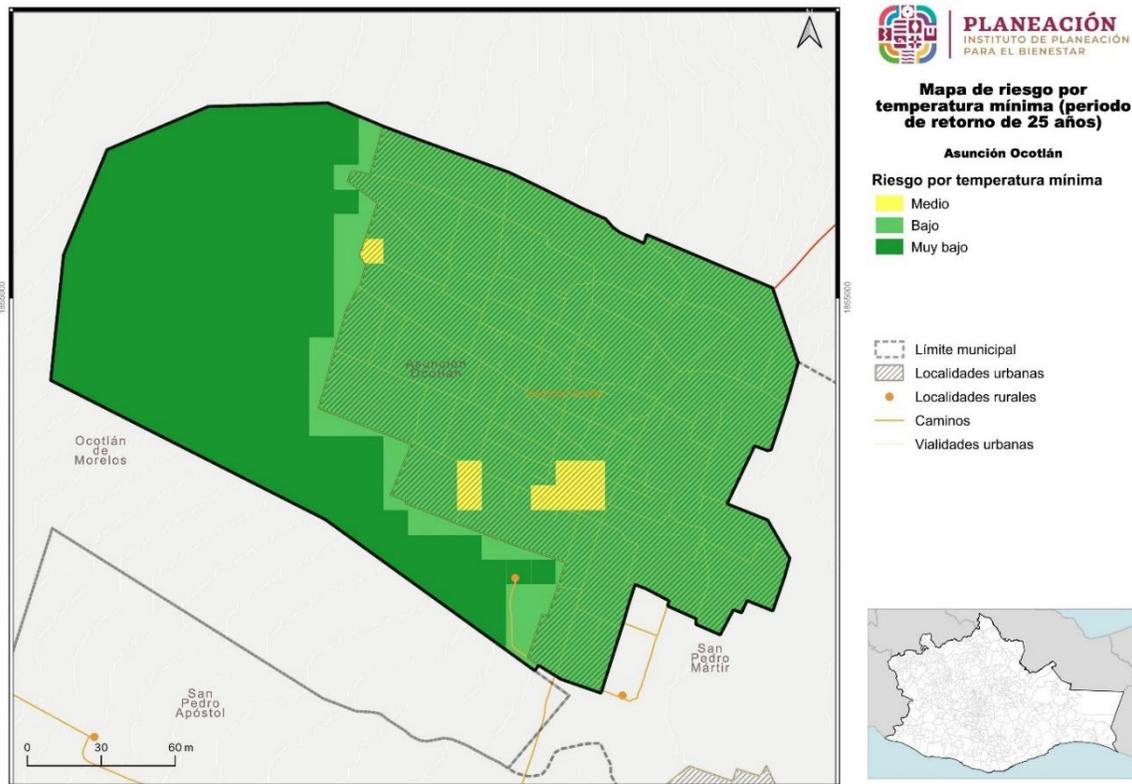
Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 25 años se muestran 3 categorías de riesgo. La extensión clasificada como “Muy Bajo” se presentará en el 37.84% del territorio municipal, la categoría “Bajo” en el 60.42% y la categoría “Media” se presenta en el 1.74% restante del territorio.

Tabla 215. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por temperatura mínima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 165. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies que ocupan los tres niveles de riesgo para temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años se presentan de la siguiente forma: “Muy Bajo” en 171.11 ha en las áreas agrícolas, la categoría “Bajo” se presenta en 273.19 ha, presentándose en la zona urbana de la cabecera municipal y en la periferia de esta. Por último, la categoría de riesgo “Medio” (equivalente a 7.85 ha). se presenta en dos pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal.

V.9.7.5 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 50 años se muestran 3 categorías de riesgo. La extensión clasificada como “Muy Bajo” se presentará en el 37.84% del territorio municipal, la categoría “Bajo” en el 60.42% y la categoría “Media” se presenta en el 1.74% restante del territorio.

Tabla 216. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

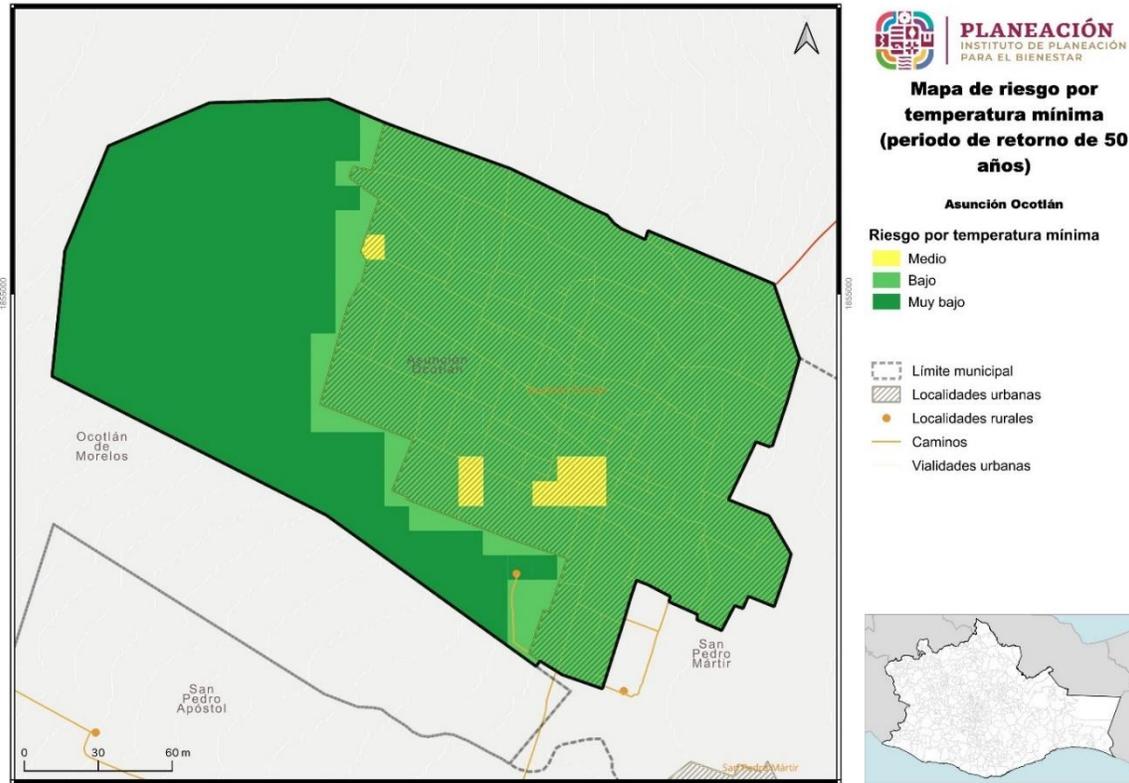
Riesgo por temperatura mínima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan los tres niveles de riesgo para temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años se presentan de la siguiente forma: “Muy Bajo” en 171.11 ha en las áreas agrícolas, la categoría “Bajo” se presenta en 273.19 ha, presentándose en la zona urbana de la cabecera municipal y en la periferia de esta. Por último, la categoría de riesgo “Medio” (equivalente a 7.85 ha).se presenta en dos pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal.



Mapa 166. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.6 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

Para el riesgo por temperatura mínima para el periodo de retorno de 5 años se muestran 3 categorías de riesgo. La extensión clasificada como “Muy Bajo” se presentará en el 37.84% del territorio municipal, la categoría “Bajo” en el 60.42% y la categoría “Media” se presenta en el 1.74% restante del territorio.

Tabla 217. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

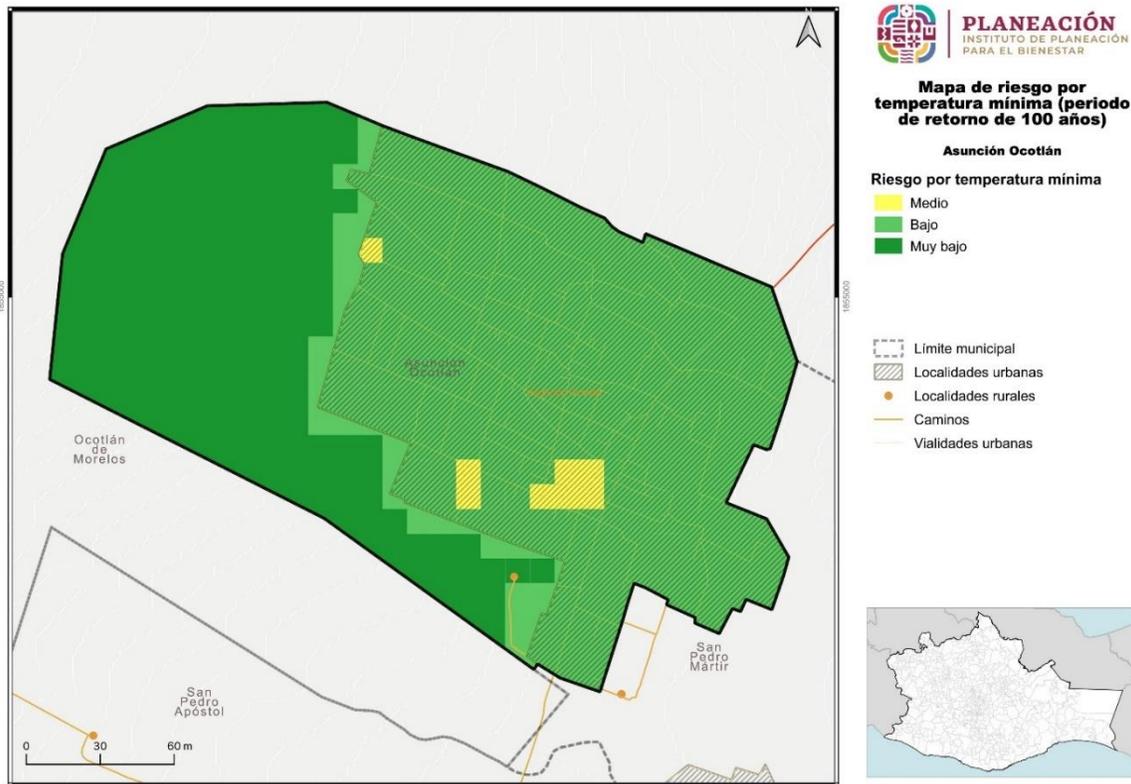
Riesgo por temperatura mínima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies que ocupan los tres niveles de riesgo para temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años se presentan de la siguiente forma: “Muy Bajo” en 171.11 ha en las áreas agrícolas, la categoría “Bajo” se presenta en 273.19 ha, presentándose en la zona urbana de la cabecera municipal y en la periferia de esta. Por último, la categoría de riesgo “Medio” (7.85 ha). se presenta en dos pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal.

Mapa 167. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En el análisis de riesgo por temperatura mínima, se observa que solo en el primer escenario proyectado para un PR de 2 años se reportan 2 niveles de riesgo “Bajo” y “Medio”. Las proyecciones para los PR de 5, 10, 25, 50 y 100 años incrementan a 3 categorías “Muy Bajo”, “Bajo” y “Medio”, siendo iguales para todos estos PR. Todas las áreas con riesgo por temperatura mínima en la categoría “Muy Bajo” se proyectan para las áreas de agricultura, y la categoría “Bajo” y “Media” en las áreas urbanas de la cabecera municipal.

Estos escenarios muestran que la región donde se ubica el municipio no tiende al enfriamiento, sino como se ha observado en las visitas de campo y proyecciones realizadas para temperaturas extremas, tiende al calentamiento.



V.9.8 Tormentas de granizo

Las tormentas de granizo se presentan en 2 categorías de riesgo por tormentas de granizo, “Bajo” con el 37.84% y “Medio” con el 62.16% del territorio.

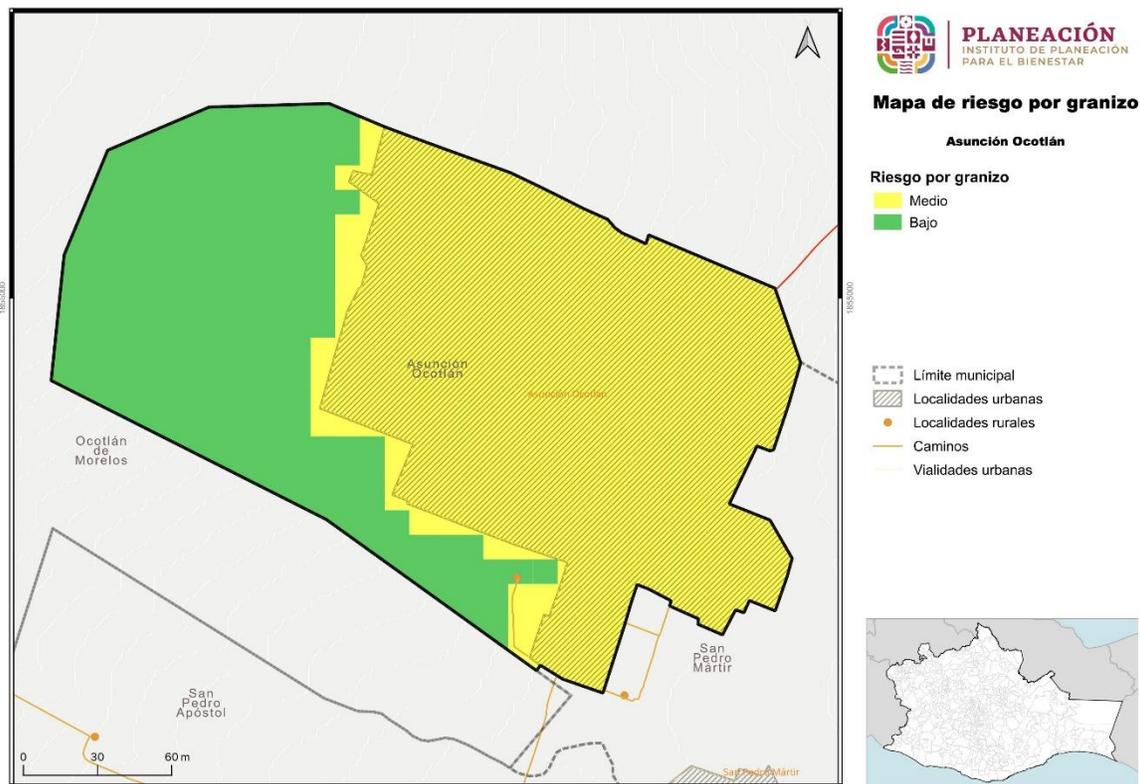
Tabla 218. Riesgo por tormentas de granizo

Riesgo por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	281.04	62.16
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

La zona de riesgo “Bajo” se tendrá una superficie de 171.11 hectáreas, distribuyéndose principalmente en la cabecera municipal. Para el riesgo “Medio” se tendrá una superficie de 281.04 hectáreas, y la distribución será hacia el oeste del municipio.

Mapa 168. Riesgo por tormentas de granizo



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.8.1 Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años

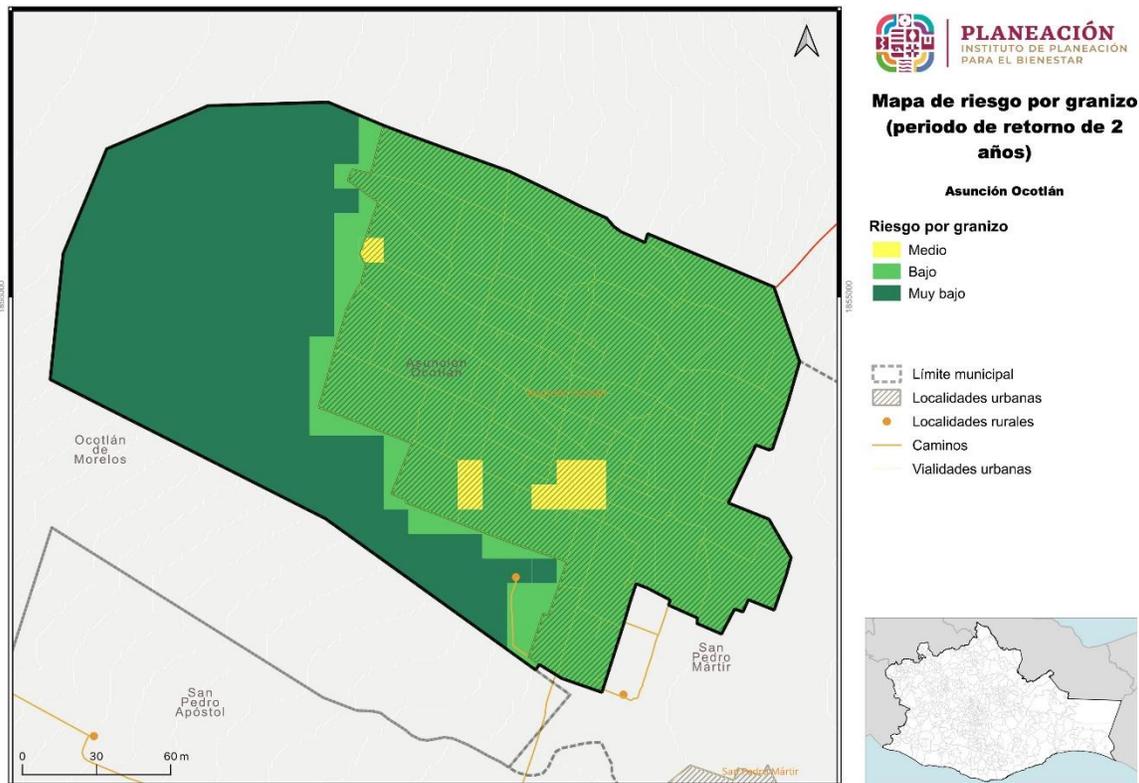
En el periodo de retorno de 2 años, el municipio presentará 3 categorías de riesgo por tormentas de granizo, “Medio” en 1.74% del territorio, “Bajo” con el 60.42% y “Muy Bajo” con el 37.84% del municipio.

Tabla 219. Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años

Riesgo por granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

La zona de riesgo “Medio” abarcará 7.85 ha, “Bajo” se tendrá una superficie de 2733.19 hectáreas, distribuyéndose principalmente en la parte de la cabecera municipal. Para el riesgo “Muy Bajo” se tendrá una superficie de 171.11 hectáreas, y la distribución será de forma uniforme en el resto del territorio.



V.9.8.2 Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años

Para la proyección del riesgo por tormentas de granizo para el periodo de retorno de 5 años se muestran 2 categorías de riesgo: la clasificada como “Medio” se presentará en el 42.85% del territorio municipal, y la categoría “Alto” en el 57.15% restante del área que ocupa el municipio de Asunción Ocotlán.

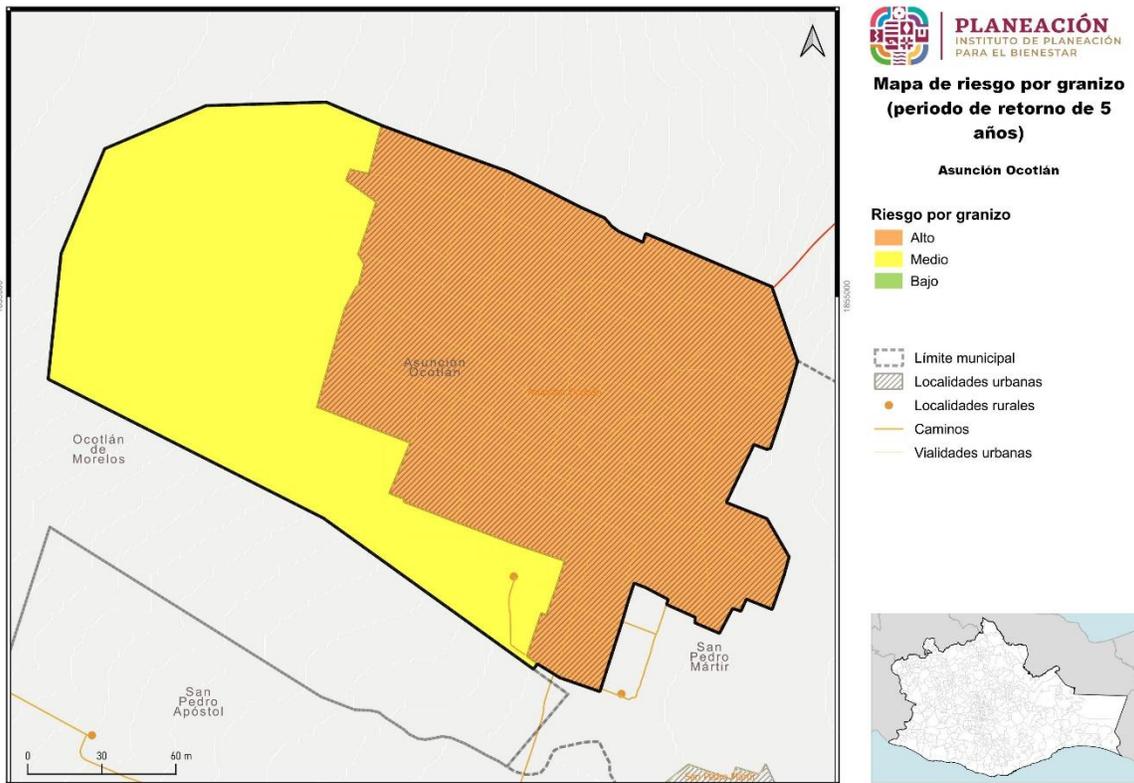
Tabla 220. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.15
Medio	193.73	42.85
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan las dos categorías de riesgo para un periodo de retorno de 5 años son: “Medio” se presentará en 193.73 ha del territorio, ocupando las áreas agrícolas y la categoría de riesgo “Alto” se presentará en 258.42 ha en las áreas que actualmente ocupa la cabecera municipal.

Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.8.3 Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 10 años

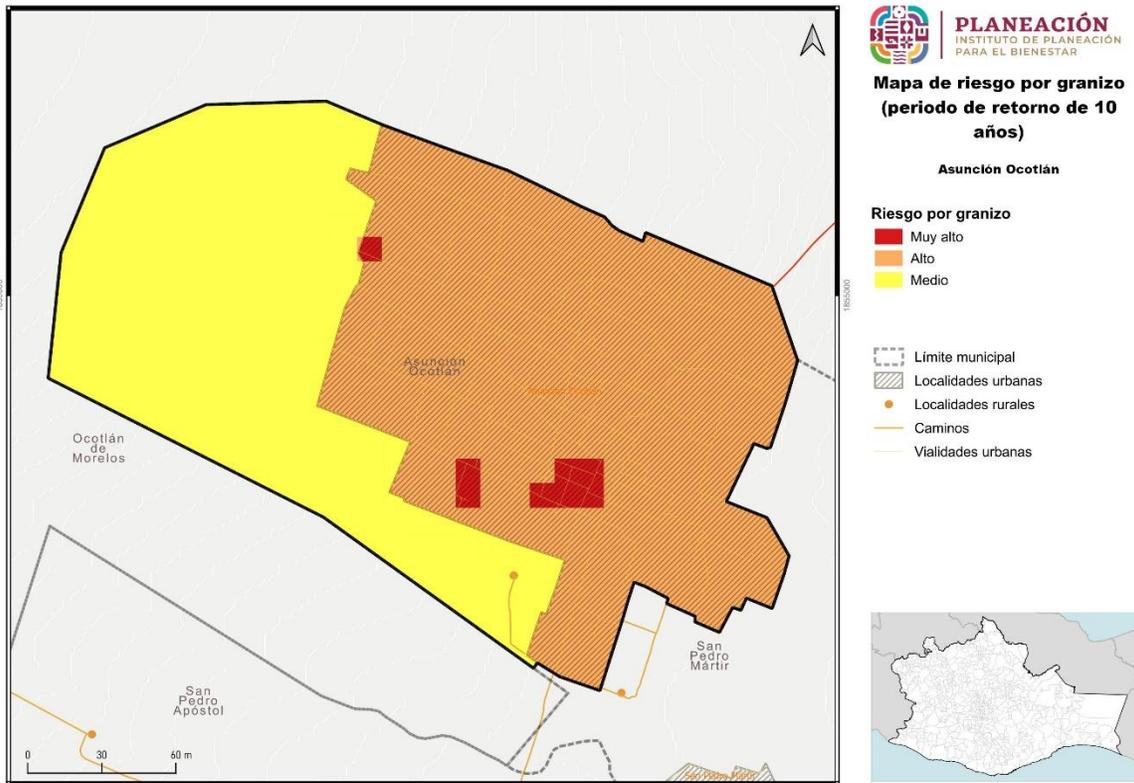
Para la proyección del riesgo por tormentas de granizo para el periodo de retorno de 10 años se muestran tres categorías de riesgo: la clasificada como “Medio” se presentará en el 42.81% del territorio municipal, la categoría “Alto” en el 55.45% y la categoría de riesgo “Muy Alto” en el 1.74% restante del área que ocupa el municipio de Asunción Ocotlán.

Tabla 221. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	7.85	1.74
Alto	250.72	55.45
Medio	193.58	42.81

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 171. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo para un periodo de retorno de 10 años son: “Medio” tendrá una extensión de 193.58 ha distribuidas en las áreas de producción agrícola. “Alta” en 250.72 ha del territorio, ocupando las áreas de la zona urbana y riesgo “Muy Alto” en 7.85 ha ubicándose en pequeñas superficies al



sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal.

V.9.8.4 Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 25 años

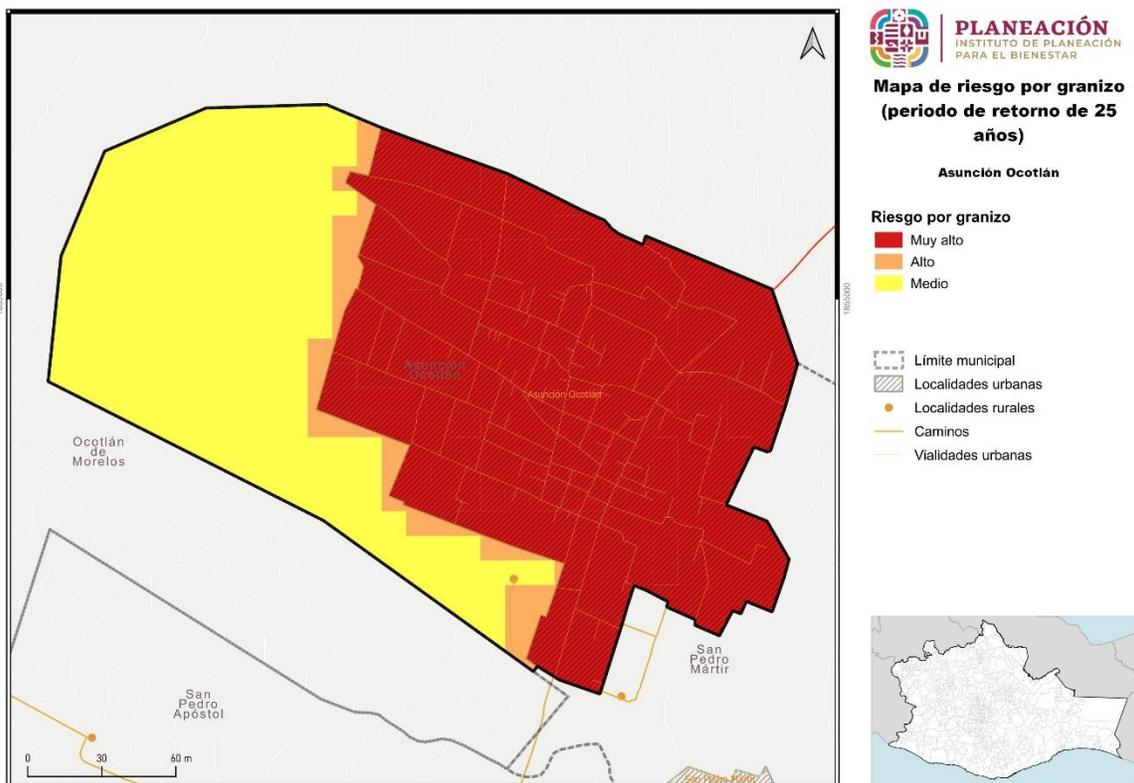
Para la proyección del riesgo por tormentas de granizo para el periodo de retorno de 25 años se muestran tres categorías de riesgo: “Medio” se presentará en el 37.84% del territorio municipal, la categoría “Alto” en el 5% y la categoría de riesgo “Muy Alto” en el 57.15% restante del área que ocupa el municipio de Asunción Ocotlán.

Tabla 222. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 172. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años son: “Medio” tendrá una extensión de 171.11 ha distribuidas en las áreas de producción agrícola. “Alta” en 22.62 ha del territorio, ocupando periferia de la zona urbana y “Muy Alto” en 258.42 ha ubicándose en las zonas urbanas de la cabecera municipal.

V.9.8.5 Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 50 años

Para la proyección del riesgo por tormentas de granizo para el periodo de retorno de 50 años se muestran tres categorías de riesgo: “Medio” se presentará en el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y “Muy Alto” en el 57.15% restante del área que ocupa el municipio de Asunción Ocotlán.

Tabla 223. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

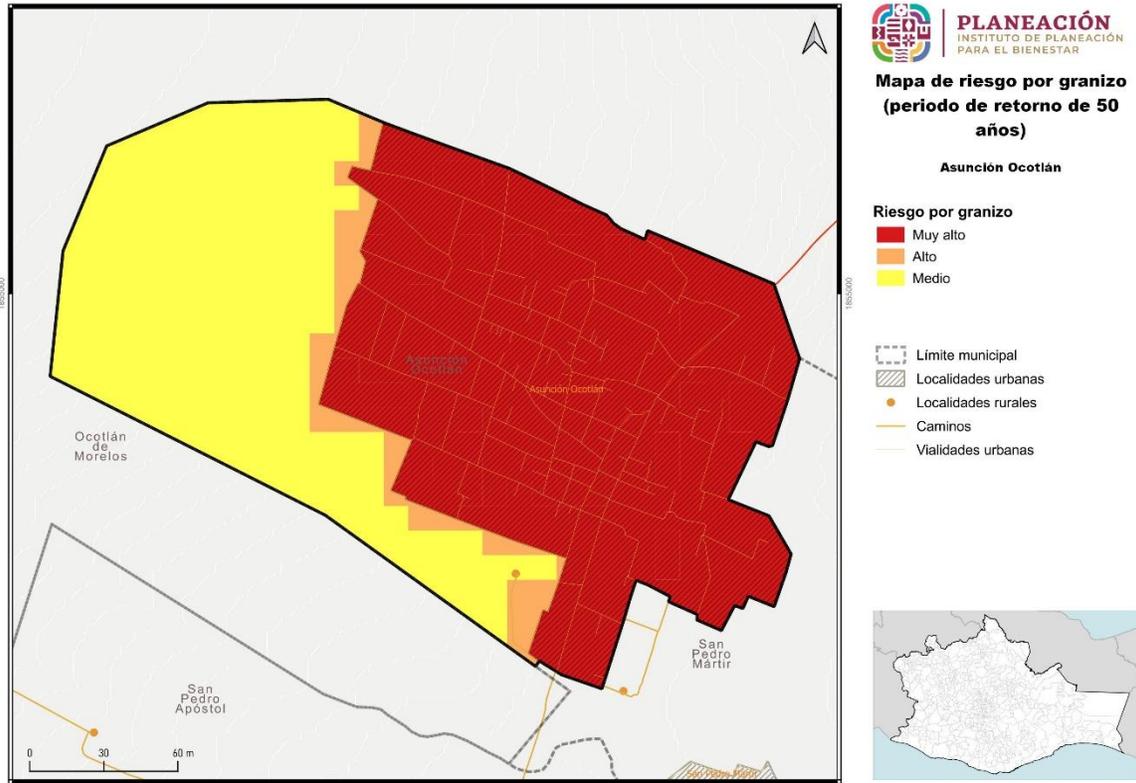
Riesgo por granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años son: “Medio” tendrá una extensión de 171.11 ha distribuidas en las áreas de producción agrícola. “Alta” se presentará en 22.62 ha del territorio, ocupando periferia de la zona urbana y, “Muy Alto” se presentará en 258.42 ha ubicándose en las zonas urbanas de la cabecera municipal.



Mapa 173. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.6 Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 100 años

Para la proyección del riesgo por tormentas de granizo para el periodo de retorno de 100 años se muestran tres categorías de riesgo: “Medio” se presentará en el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y el riesgo “Muy Alto” en el 57.15% restante del área que ocupa el municipio de Asunción Ocotlán.

Tabla 224. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

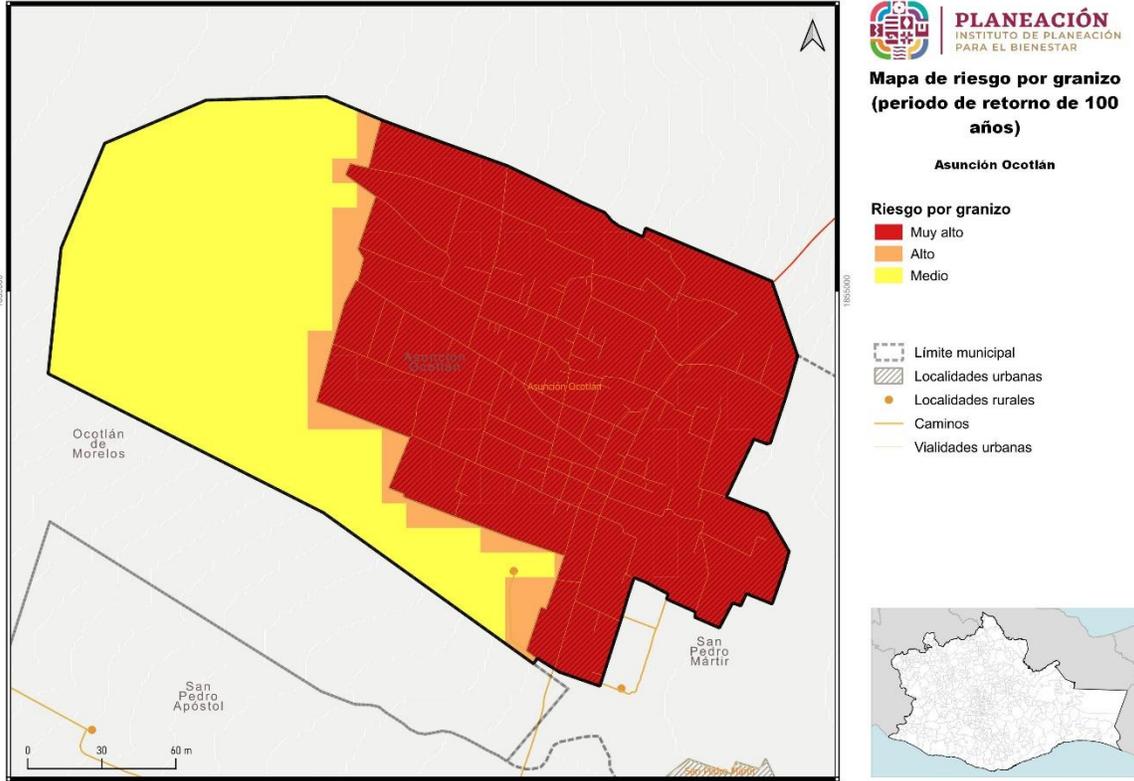
Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan las tres categorías de riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en la categoría “Medio” tendrá una extensión de 171.11 ha. La “Alta” se presentará en 22.62 ha del territorio, ocupando periferia de la



zona urbana y la categoría de riesgo “Muy Alto” se presentará en 258.42 ha ubicándose en las zonas urbanas de la cabecera municipal.

Mapa 174. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por tormentas de granizo se observan dos categorías “Medio” y “Alto” en el PR de 5. Para los PR 10, 25, 50 y 100 años se presentan tres categorías de riesgo, aumentando la clasificación “Muy Alto”.

En los escenarios de PR 5, 10, 25, 50 y 100 años se observa que la categoría de riesgo “Alta” y “Muy Alta” predominan en la zona urbana de la cabecera municipal.



V.9.9 Nevadas

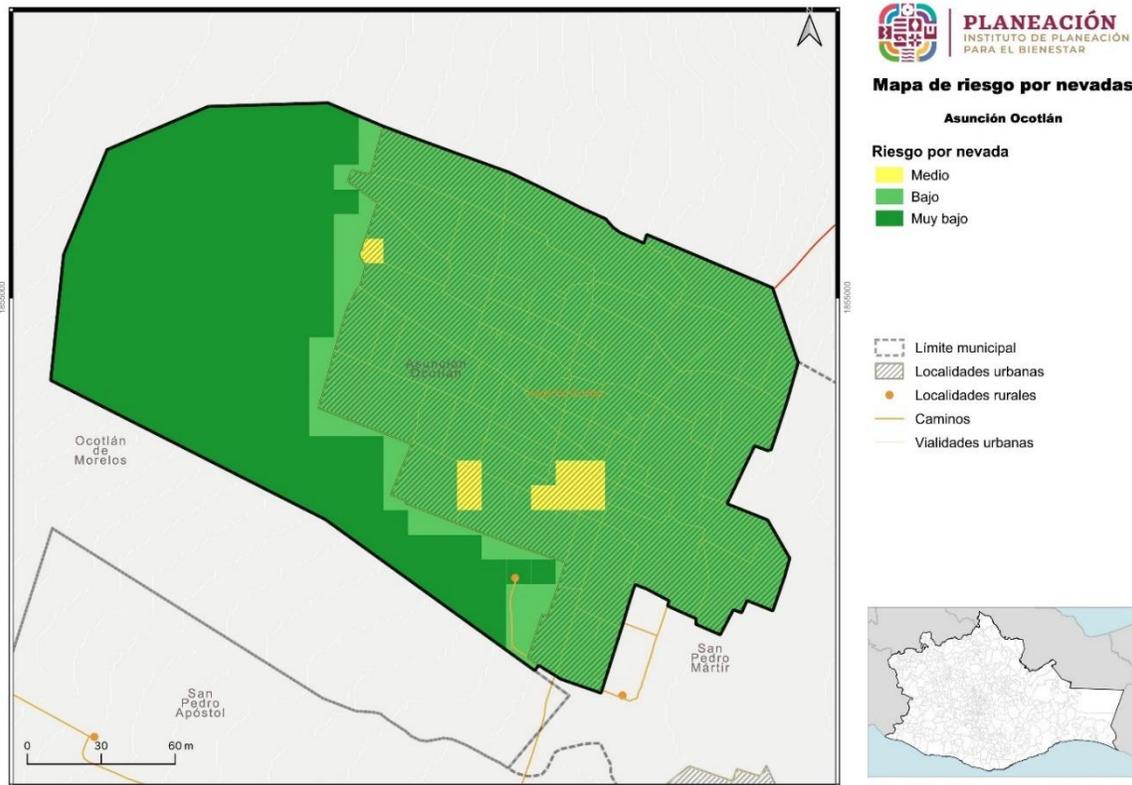
Para el riesgo por nevadas en el territorio de Asunción Ocotlán se observan tres categorías de riesgo, “Muy Bajo” en el 37.84% de la superficie municipal, “Bajo” en el 60.42% y “Medio” en el 1.74% del área restante.

Tabla 225. Riesgo por nevadas en el municipio

Riesgo por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 175. Riesgo por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupan las categorías de riesgo se indican a continuación, la clasificación “Muy Bajo” se presentará en una superficie de 171.11 ha distribuyéndose en las áreas agrícolas. La clasificación “Bajo” se presentará en 273.19 ha, distribuidas en las áreas urbanas de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en



7.85 ha distribuidas en dos pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal. Con esto observa que, en el municipio por riesgos por nevadas, así como en los escenarios de temperaturas mínimas, no se observan riesgos críticos.

V.9.10 Heladas

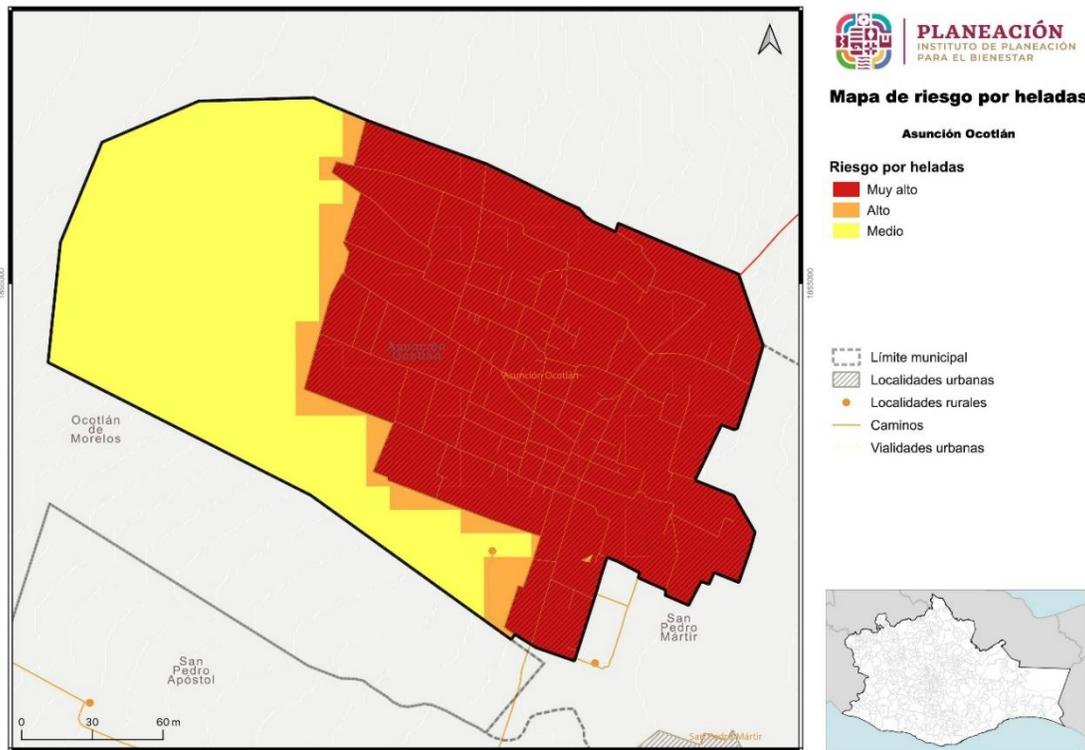
Para el riesgo por heladas se presenta tres categorías, riesgo “Medio” en el 37.84%, “Alto” en el 5.02% y “Muy Alto” en el 57.14% del territorio.

Tabla 226. Riesgo por heladas

Riesgo por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.35	57.14
Alto	22.69	5.02
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 176. Riesgos por heladas



Fuente: CentroGeo, 2024



Las zonas de riesgo, para la categoría “Medio” se presenta en 171.11 ha y se distribuye al oeste del municipio. Para el riesgo “Alto” se registra en 22.69 hectáreas, mientras que la categoría “Muy Alto” se presenta en 258.35 ha, abarcando más de la mitad del territorio municipal.

V.9.11 Ondas cálidas

V.9.11.1 Riesgo por temperaturas máximas

Para el riesgo por temperaturas máximas se presentan tres categorías de en el municipio de Asunción Ocotlán, “Muy Alto” en la mayor parte el territorio (57.15%), Alto” en 5% de la superficie y “Medio” en el 37.84% restante.

Tabla 227. Riesgo por temperaturas máximas

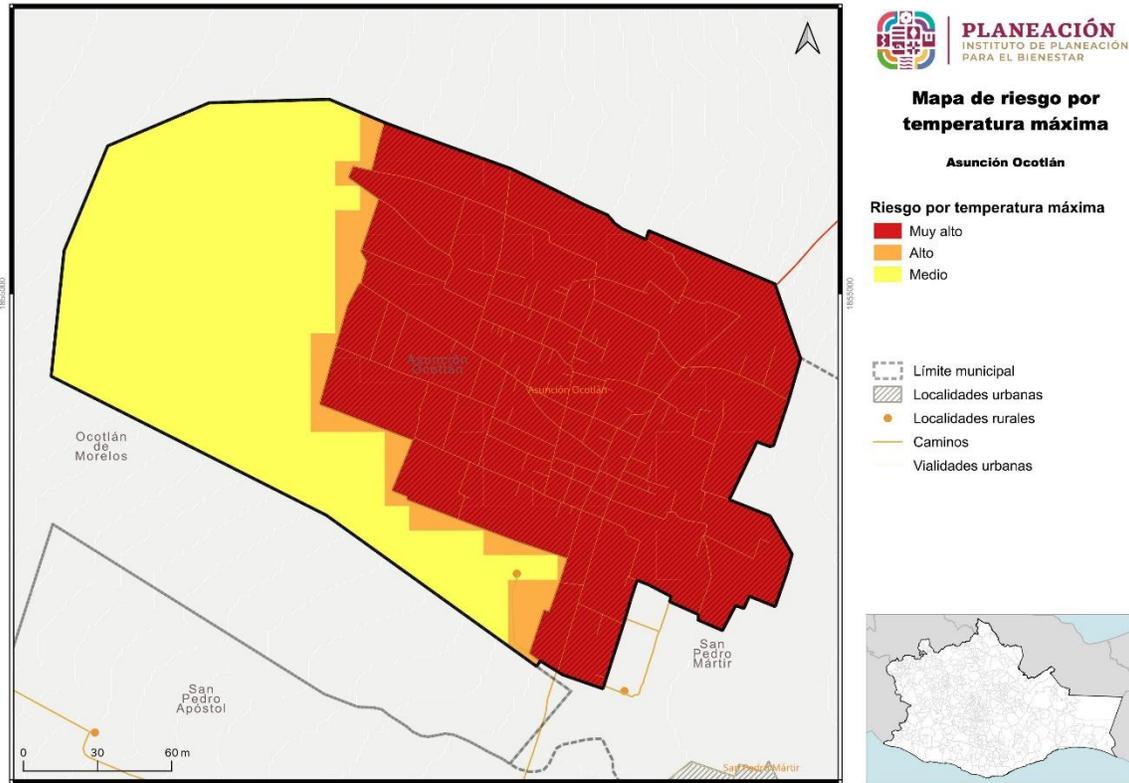
Riesgo por temperatura máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las zonas de riesgo “Medio” abarca 171.11 hectáreas. En el caso del riesgo “Alto” se tiene una superficie de 22.62 hectáreas, y una distribución central en el resto del territorio. Para el riesgo “Muy Alto”, se registra en 258.42 ha, concentrándose en la parte este del municipio.



Mapa 177. Riesgos por temperaturas máximas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.2 Riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 2 años

Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años, donde se observan dos categorías de riesgo, “Bajo” en un 37.84% del territorio municipal, y “Medio” en un 62.16%.

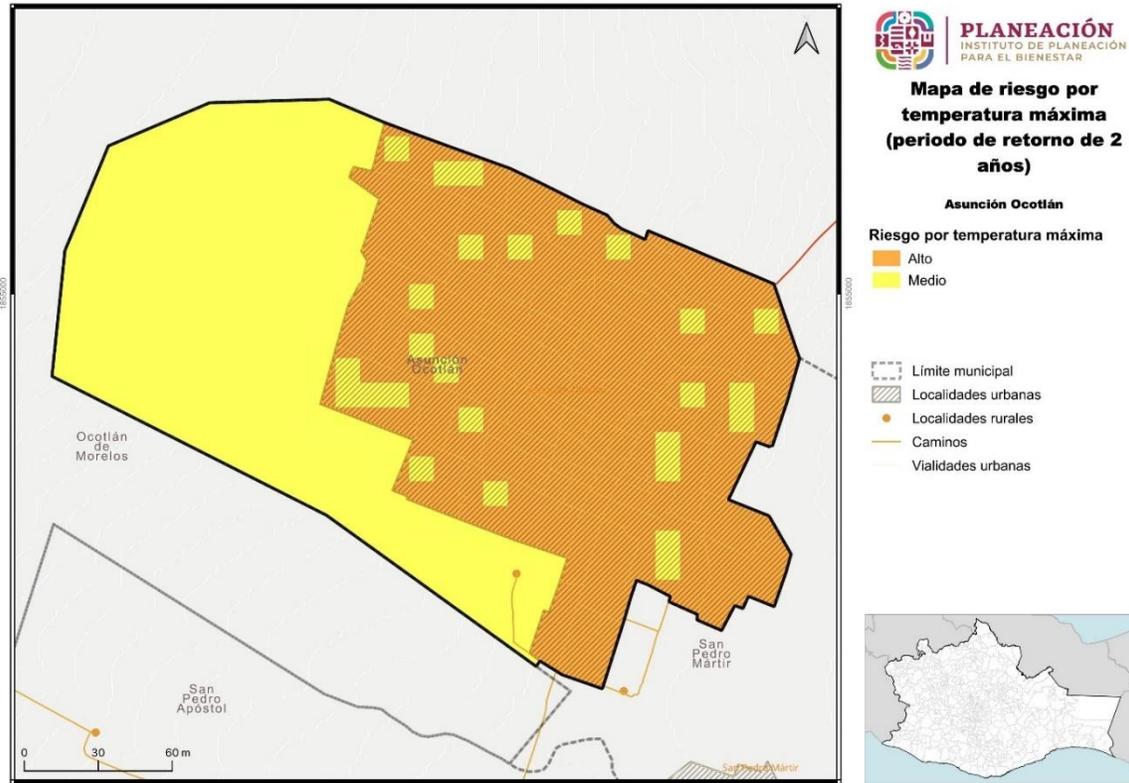
Tabla 228. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	281.04	62.16
Bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años, la clasificada como “Bajo” abarca una superficie de 171.11 ha, y se concentran mayormente en las zonas agrícolas. La categoría de riesgo “Medio” se presenta en 281.04 ha, ubicándose en la cabecera municipal.

Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.3 Riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 5 años

Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años, donde se observan dos categorías de riesgo, “Medio” en un 42.85% del territorio municipal, y “Alto” en un 57.15%.

Tabla 229. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.15
Medio	193.73	42.85
Bajo	0	0

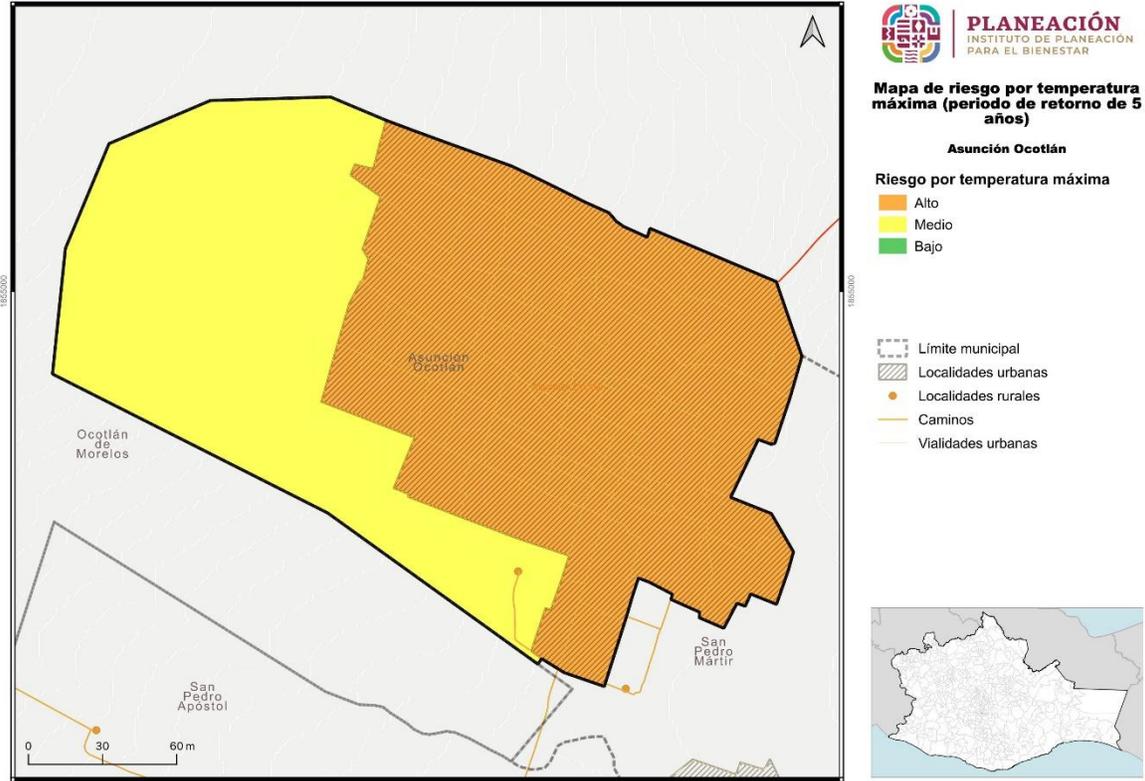
Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años, la clasificada como “Medio” abarca una superficie de 193.73 ha, y se concentran mayormente en las zonas agrícolas. La



categoría de riesgo “Alto” se presenta en 258.42 ha, ubicándose en la cabecera municipal.

Mapa 179. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.4 Riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 10 años

Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años, donde se observan dos categorías de riesgo, “Medio” en un 42.85% del territorio municipal, y “Alto” en un 57.15%.

Tabla 230. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	258.42	57.15
Medio	193.73	42.85
Bajo	0	0

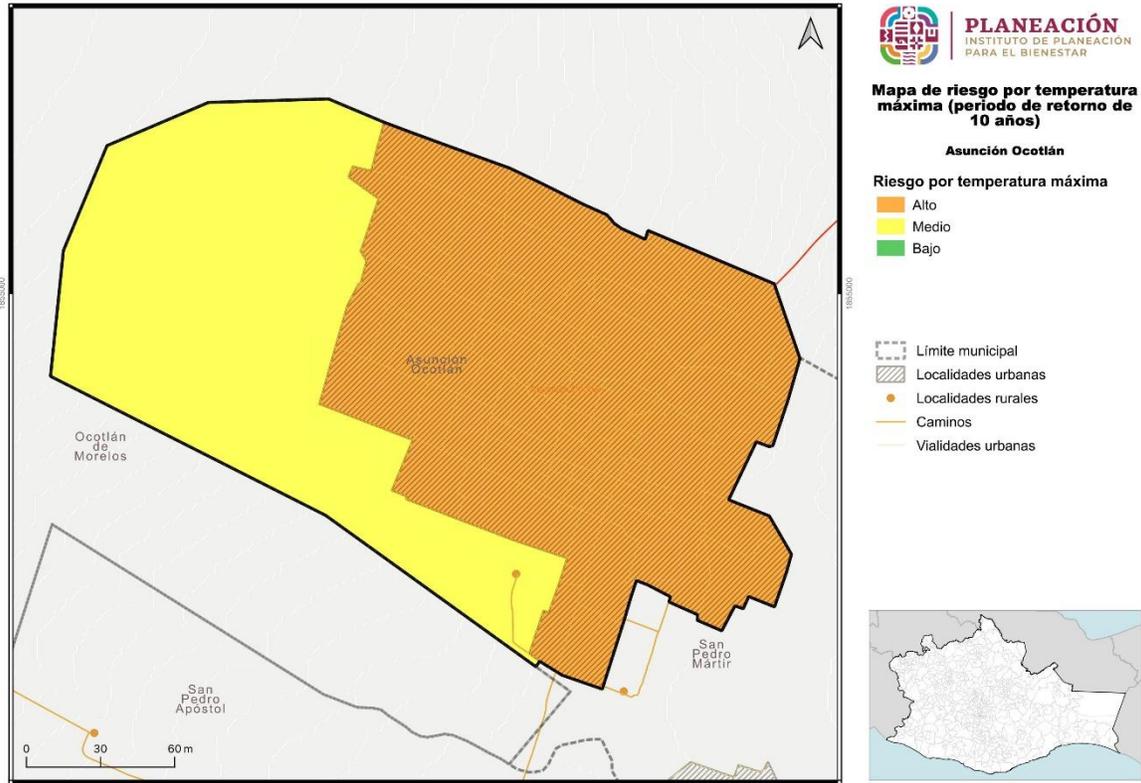
Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años, la clasificada como “Medio” abarca



una superficie de 193.73 ha, y se concentran mayormente en las zonas agrícolas. La categoría de riesgo “Alto” se presenta en 258.42 ha, ubicándose en la cabecera municipal.

Mapa 180. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.11.5. Riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 25 años

Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años, donde se observan tres categorías de riesgo, “Medio” en el 42.81% del territorio municipal, “Alto” en el 55.45% y “Muy Alto” en el 1.74% restante.

Tabla 231. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

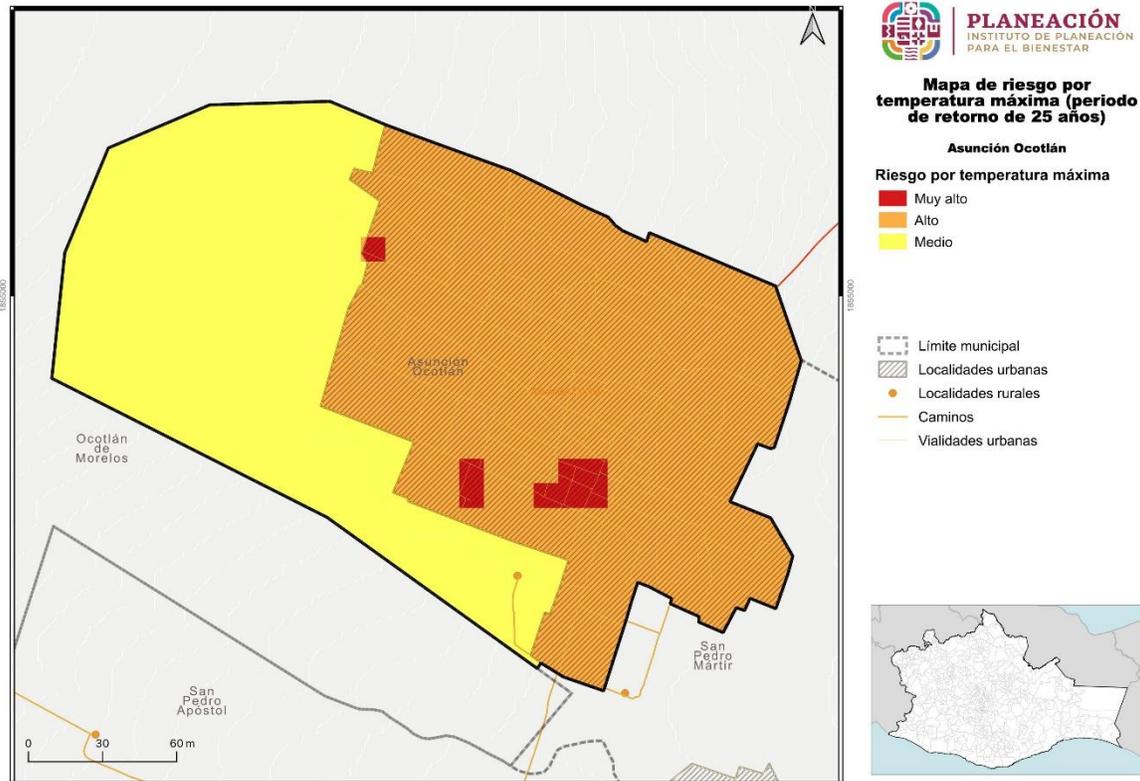
Riesgo por temperatura máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	7.85	1.74
Alto	250.72	55.45
Medio	193.58	42.81

Fuente: CentroGeo, 2024



En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años, la clasificada como “Medio” abarca una superficie de 193.58 ha, y se concentran mayormente en las zonas agrícolas. La categoría de riesgo “Alto” se presenta en 250.70 ha, ubicándose en la cabecera municipal. La categoría “Muy Alto” se presenta en 7.85 ha en pequeños manchones.

Mapa 181. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.6 Riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 50 años

Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años, donde se observan tres categorías de riesgo, “Medio” en el 42.81% del territorio municipal, “Alto” en el 55.45% y “Muy Alto” en el 1.74% restante.



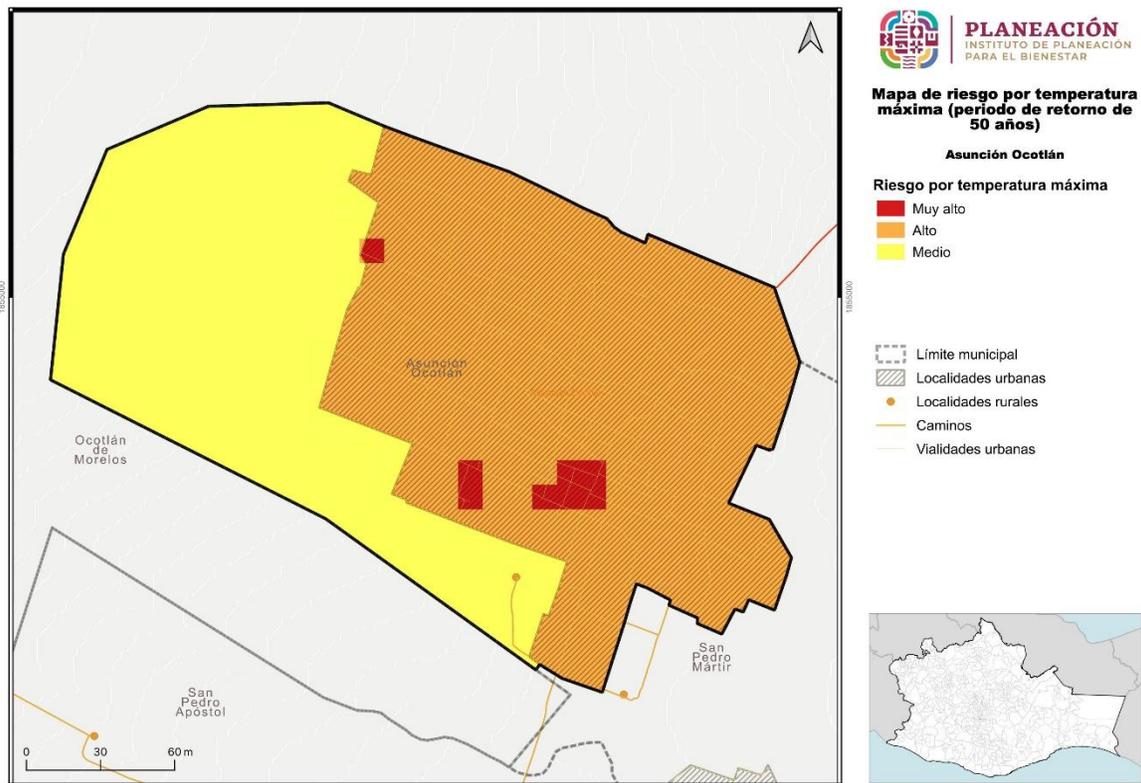
Tabla 232. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	7.85	1.74
Alto	250.72	55.45
Medio	193.58	42.81

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años, la clasificada como “Medio” abarca una superficie de 193.58 ha, y se concentran mayormente en las zonas agrícolas. La categoría de riesgo “Alto” se presenta en 250.70 ha, ubicándose en la cabecera municipal. La categoría “Muy Alto” se presenta en 7.85 ha en pequeños manchones.

Mapa 182. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.11.7. Riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 100 años

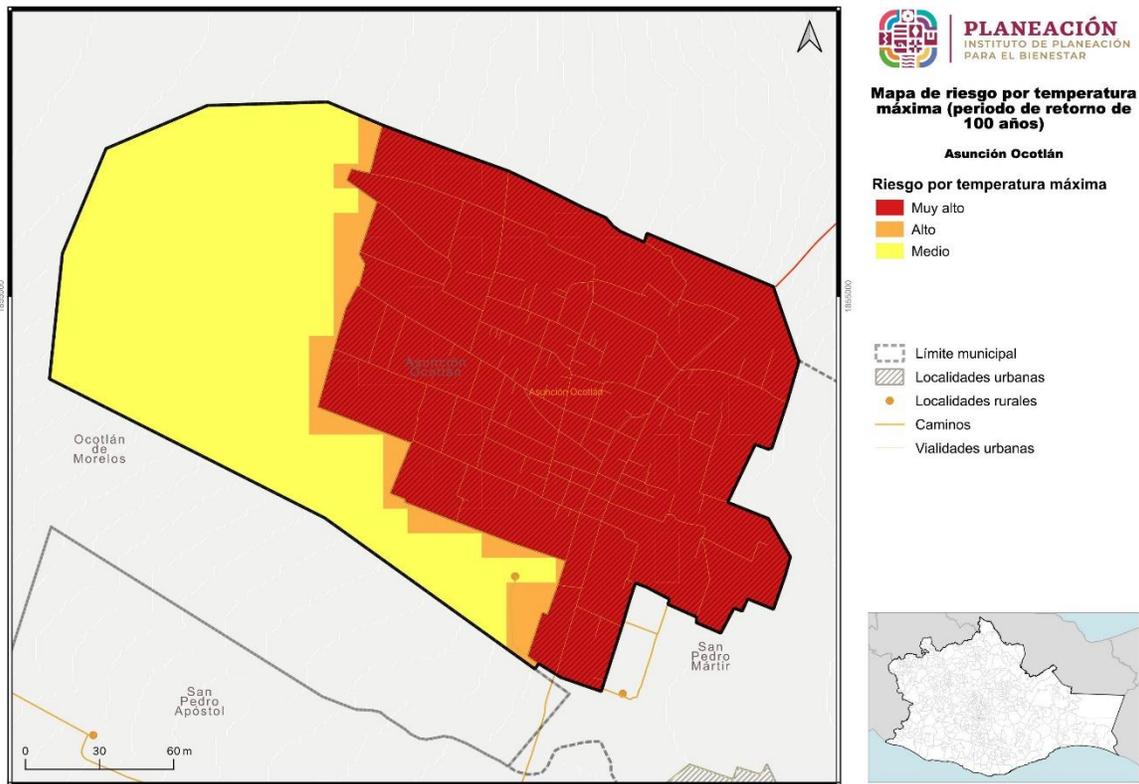
Se muestra a continuación las proyecciones de riesgo generadas para temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años, donde se observan tres categorías de riesgo, “Medio” en el 37.84% del territorio municipal, “Alto” en el 5% y “Muy Alto” en el 57.15% restante.

Tabla 233. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.15
Alto	22.62	5
Medio	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 183. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupan las categorías de riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años, la clasificada como “Medio” abarca



una superficie de 171.11 ha, y se concentran mayormente en las zonas agrícolas. La categoría de riesgo “Alto” se presenta en 22.62 ha, ubicándose en la periferia de la cabecera municipal. La categoría “Muy Alto” se presenta en 258.42 ha en la cabecera municipal.

En los escenarios proyectados por riesgos por temperatura máxima, se muestra que en los PR 5, 10, 25 y 50 años la categoría “Alta” predomina en la cabecera municipal y en el PR 100 años, hay un incremento a la categoría “Muy Alta” en esta misma zona. Esto pone de manifiesto que el municipio de Asunción Ocotlán muestra una tendencia al calentamiento, lo que agrava la situación ambiental relacionada con la sequía, la falta de agua al interior del municipio y pone en alerta a la población, que deberá mejorar las condiciones ambientales en el territorio municipal, mejorar la infraestructura urbana y doméstica, incrementar superficie arbórea, mejorar la atención y de dotación de medicamentos en las clínicas de salud, disminuir las actividades al aire libre y preparar un plan municipal contra la sequía que incluya afectaciones a la salud de la población por golpes de calor, con especial atención a población vulnerable (niños y adultos mayores).



V.9.12 Sequías

El riesgo por sequías en el municipio presenta tres categorías, donde el rango “Muy Alto” representa el 0.45% del territorio, la categoría “Alto” el 56.73% representando el mayor porcentaje del municipio, y la categoría “Medio” abarca un 42.86%.

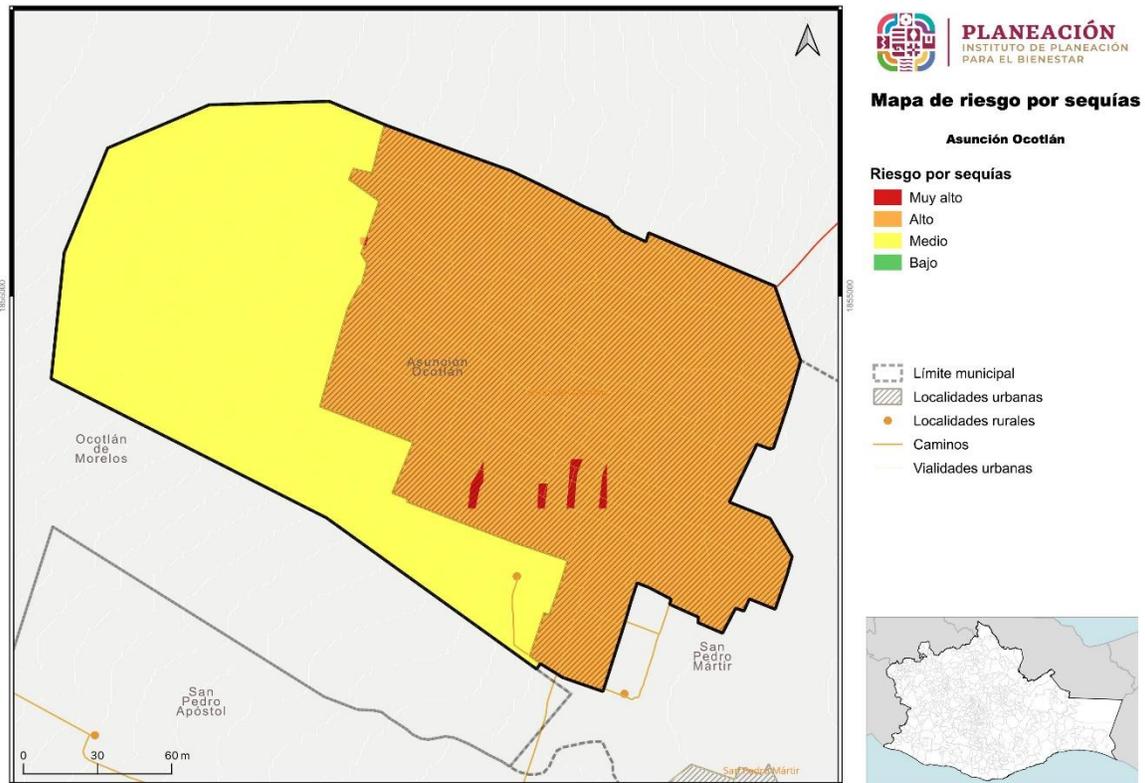
Tabla 234. Riesgo por sequías en el municipio

Riesgo por sequía	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	2.05	0.45
Alto	256.5	56.73
Medio	193.8	42.86
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por sequías se presentan en la categoría de riesgo “Muy Alto” en 2.05 hectáreas, “Alto” con 256.5 ha de la zona centro al este de la cabecera, y la categoría “Medio” con 193.8 ha de la zona centro al oeste de la cabecera.

Mapa 184. Riesgo por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024



V.9.13 Tornados

Para el riesgo por heladas se presenta 3 categorías, riesgo “Muy Bajo” en el 37.84% del territorio municipal, “Bajo” en el 60.42%, y riesgo “Medio” en el 1.74% restante.

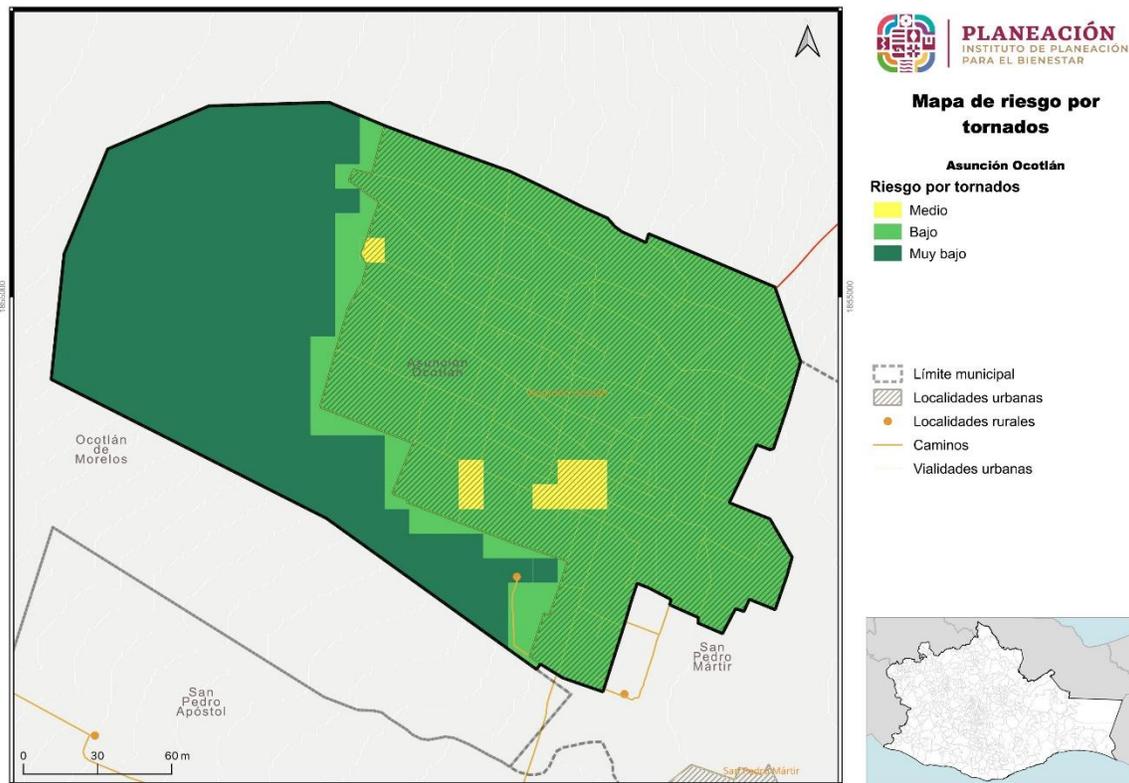
Tabla 235. Riesgo por heladas

Riesgo por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	7.85	1.74
Bajo	273.19	60.42
Muy bajo	171.11	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las zonas de riesgo “Muy Bajo” se concentra la mayor superficie, con una extensión de 273.19 hectáreas, para la categoría “Bajo” alcanza 273.19 ha y se distribuye en del centro al este de la cabecera municipal. Para la categoría “Medio” se tienen manchones hacia la parte norte y sur del municipio, representando 7.85 ha.

Mapa 185. Riesgos por tornados



Fuente: CentroGeo, 2024



V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por fenómenos químico-tecnológicos para el municipio, indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

De los fenómenos analizados, en explosión en pequeños negocios e incendios se presentan categorías de riesgo “Alto”, y en explosión en negocios pequeños se presenta la categoría de riesgo “Muy Alto”. Para el fenómeno de explosión de tanques de gas, las superficies de riesgo son menores que en incendios, pero al localizarse estos puntos de posible explosión en la zona urbana, los daños y pérdidas pueden ser muy grandes, por lo que deben plantearse medidas de prevención y mitigación antes esta posible ocurrencia.

Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presentan estos riesgos es relativamente pequeña con respecto a la totalidad municipal, es importante reducir o mitigar este riesgo, pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se presentaría en los asentamientos humanos, donde se afectaría principalmente a la población.

Tabla 236. Riesgos por mecanismos de fenómenos químico-tecnológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos químico-tecnológico	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Explosión de combustible en calles	6.49%	8.09%	20.63%	5.01%	57.19%
Explosión en pequeños comercios	0.00%	4.76%	5.42%	3.57%	0.71%
Incendios forestales	0.00%	36.11%	48.38%	15.41%	0.00%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024



V.10.1 Sustancias peligrosas

V.10.1.1 Riesgo por explosiones en calles

El riesgo por explosiones de combustibles en calles se presenta en 5 categorías dentro del municipio de Asunción Ocotlán, “Muy Alto” en el 57.19% del territorio, “Alto” en 5.01%, “Medio” con el 20.63%, “Bajo” con el 8.09% del territorio, y “Muy Bajo” con el 6.49%.

Tabla 237. Riesgo por explosiones en calles

Riesgo por explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	258.42	57.19
Alto	22.62	5.01
Medio	93.23	20.63
Bajo	36.57	8.09
Muy bajo	29.31	6.49

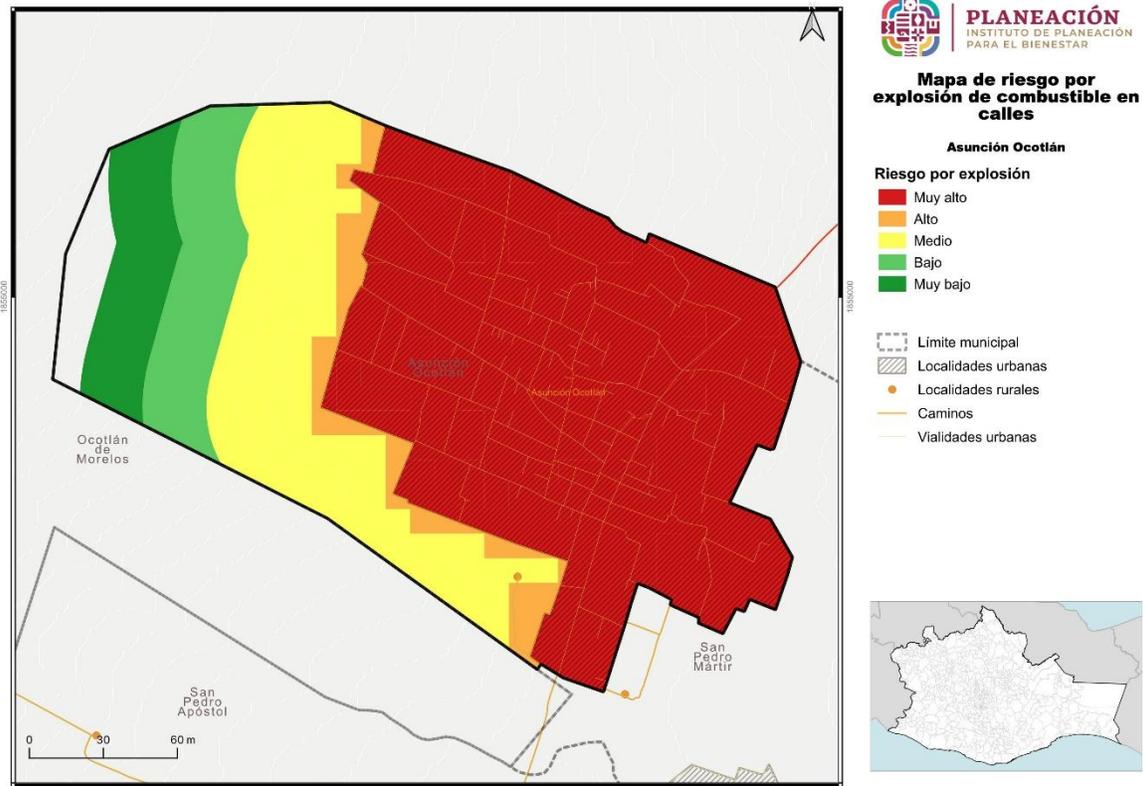
Fuente: CentroGeo, 2024

Las áreas con riesgo “Muy Alto” ante explosiones en caminos dentro del municipio abarcan una superficie de 258.42 hectáreas, y se distribuye hacia el este de la cabecera municipal. Para la categoría de riesgo “Alto” se registrará en 22.62 ha, “Medio” con 93.23 ha, “Bajo” se tienen una superficie de 36.57 hectáreas. El riesgo “Muy Bajo” abarcará una superficie de 29.31 hectáreas.

El riesgo por explosiones en pequeños negocios se presenta en 3 categorías dentro del municipio de Asunción, “Muy Alto”, con una ocupación del 0.71%, “Alto” con el 3.57%, “Medio” con el 5.42% del territorio, y “Bajo” con el 4.76% de ocupación.



Mapa 186. Riesgo por explosión en calles dentro del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.10.1.2 Riesgo por explosión en pequeños negocios

Tabla 238. Riesgo por explosión en pequeños negocios

Riesgo por explosión en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	3.21	0.71
Alto	16.12	3.57
Medio	24.51	5.42
Bajo	21.5	4.76
Muy bajo	0	0

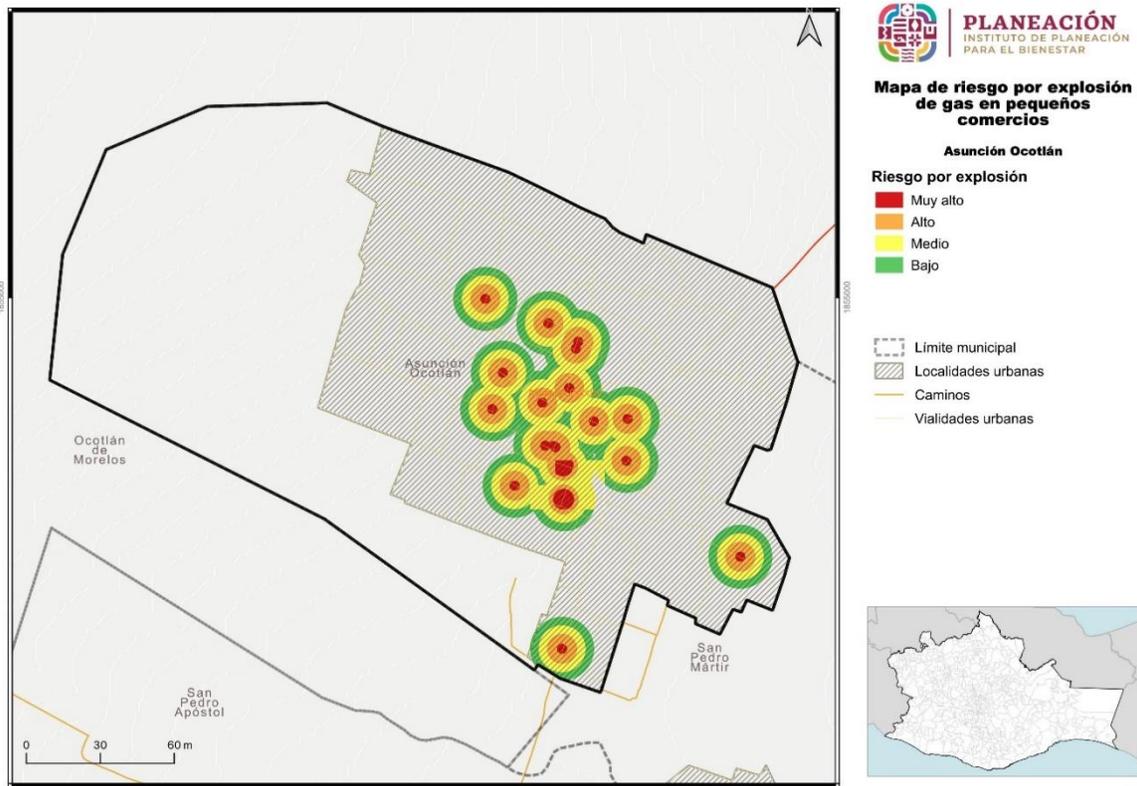
Fuente: CentroGeo, 2024

Las zonas de riesgo “Muy Alto” se concentra en las zonas donde se encuentran tanques de gas estacionarios que pueden provocar una explosión, principalmente hacia el centro de la zona urbana, con una superficie de 3.21 hectáreas. Las zonas de riesgo “Alto” se ubican alrededor de los centros donde se pueden dar posibles explosiones, abarcando una superficie de 16.12 hectáreas. Las zonas de riesgo “Medio” se concentran más a las afueras de las zonas de posible explosión, con una superficie



de 24.51 hectáreas. Para las zonas de riesgo “Bajo” se tiene una superficie de 21.5 hectáreas, con una distribución hacia afuera del centro de la explosión.

Mapa 187. Riesgo por explosión en pequeños negocios dentro del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Al concentrarse todas las zonas con riesgo a presentar explosiones hacia el centro de la zona urbana, el radio de las explosiones puede llegar a afectar infraestructura pública, viviendas y negocios cercanos. De igual manera, los habitantes que se encuentren cerca pueden verse severamente afectados si se encuentran dentro del radio de explosión. Es importante el realizar verificaciones en los tanques de gas para poder encontrar fugas y atenderlas, para prevenir las explosiones.

V.10.2 Incendios forestales

Para el caso de Asunción Ocotlán, solo se presentan dos tipos de uso de suelo y vegetación de acuerdo a la cartografía INEGI (2018), agricultura y zona urbana, por lo cual, los incendios hacen referencia a esos dos tipos de uso de suelo y vegetación. Para los niveles de riesgo por incendios en el municipio, se tienen en 3 categorías, las



cuales son “Alto” con el 15.41% del territorio, “Medio” en el 48.38% y “Bajo” en el 36.11% del territorio municipal.

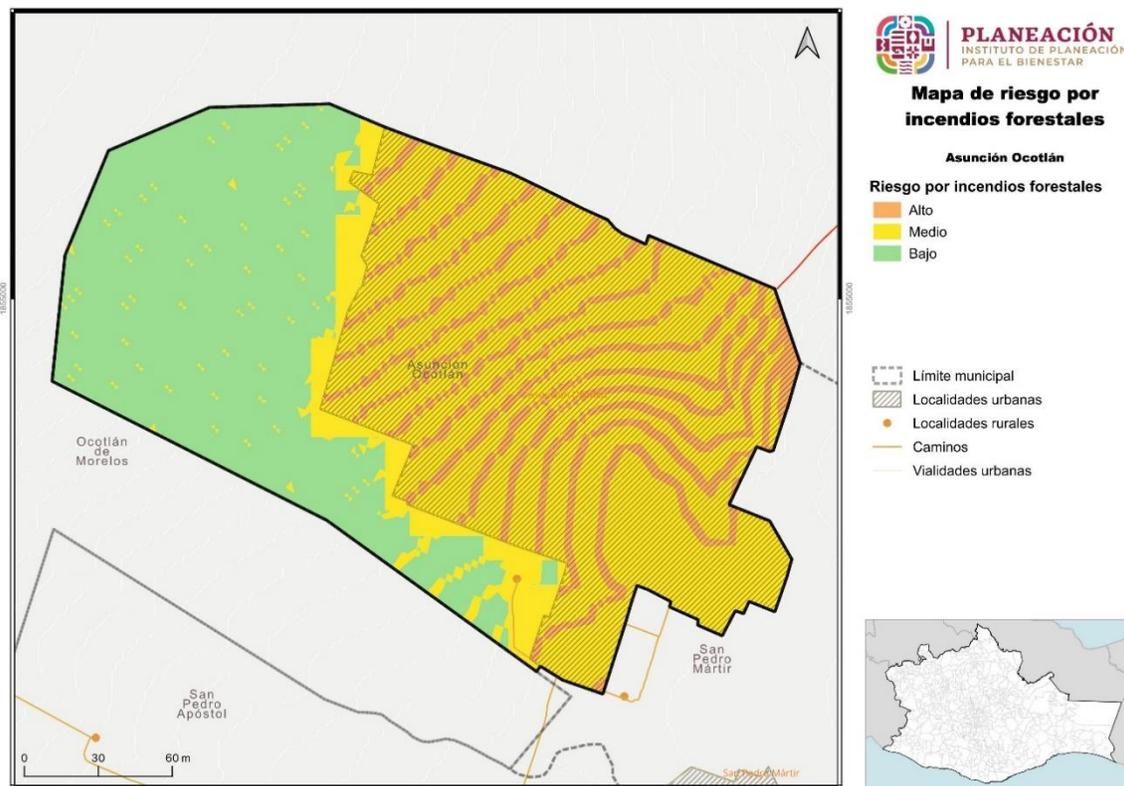
Tabla 239. Riesgo por incendios

Riesgo por incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	69.66	15.41
Medio	218.76	48.38
Bajo	163.27	36.11

Fuente: CentroGeo, 2024

Las zonas de riesgo “Alto” se concentran en la cabecera municipal, con una distribución en forma de curvas a nivel, abarcando una superficie de 69.66 hectáreas. El riesgo “Medio” se concentra en la zona urbana y hacia las afueras de esta, abarcando una superficie de 218.76 hectáreas. Las zonas de riesgo “Bajo” se concentran hacia el oeste del municipio, donde se concentran las zonas de agricultura.

Mapa 188. Riesgo por incendios en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio al no contar con zonas forestales, las zonas de riesgo se concentran en la zona urbana y áreas agrícolas, no como un riesgo por incendios forestales, sino por



la ocurrencia de incendios. Es de gran importancia el tener medidas de prevención en las zonas con una mayor categoría de riesgo, para así aminorar la probabilidad de incidencia de incendios como su alcance.

V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos*

Para el municipio de Asunción Ocotlán, no se proyectan riesgos por fenómenos sanitarios ecológicos en suelo y aire. Aunque se desconoce la categoría de riesgo en la que se encuentra el municipio de Asunción Ocotlán por la contaminación del agua, es importante reconocer que la principal fuente de contaminación se deriva de la falta de manejo de RSU y quema de estos en distintos puntos, calles, terrenos de cultivo y en ríos y arroyos; además de la descarga de aguas residuales en los límites del territorio municipal, el cual se ve agravado ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos como intensas lluvias e inundaciones pluviales, generando consigo afectaciones a la salud y seguridad de la población. Por lo que es de suma importancia, el implementar medidas preventivas y de mitigación para brindar protección a la población.

Respecto al riesgo por plagas, es importante considerar que en el municipio de Asunción Ocotlán únicamente se desarrolla la producción agrícola y no se cuenta con vegetación forestal, lo que limita la presencia de ciertas plagas que suelen afectar a los bosques, como insectos barrenadores, defoliadores, descortezadores o patógenos.

Por esta razón, el municipio de Asunción Ocotlán no presenta un riesgo significativo en cuanto a plagas en cultivos. Sin embargo, es de suma importancia implementar monitoreos constantes y aplicar medidas preventivas para garantizar la salud de los cultivos y la seguridad alimentaria de la población, que, debido al cambio climático, se han presentado fenómenos hidrometeorológicos con periodos prolongados de sequía, altas temperaturas, fuertes lluvias, heladas, entre otros, pudiendo favorecer la proliferación de plagas.



V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos

En el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica (ocurrencia de accidentes), indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

La mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Muy Bajo” para ocurrencia de accidentes, donde si bien no se han presentado muchos percances, será importante mantener condiciones de seguridad para la población.

Tabla 240. Riesgos por mecanismos de fenómenos socio-organizativos en el municipio

Riesgo por fenómenos socio-organizativos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Ocurrencia de accidentes	36.29%	34.27%	27.74%	1.7%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.12.1 Concentración masiva de población

Aunque no se dispone de zonificación de riesgo por concentraciones masivas de población dentro del municipio de Asunción Ocotlán, estas se presentan en ciertas fechas correspondientes a festividades locales, así como también en eventos de interés público o actividades culturales, las cuales pueden presentar un nivel riesgo asociado a la seguridad y a la salud pública si no se planifican adecuadamente. Por lo que es de suma importancia considerar medidas de prevención y gestión de riesgos en estos eventos para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad en general.

V.12.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

V.12.2.1 Riesgo por ocurrencia de accidentes

La ocurrencia de accidentes puede derivarse de una variedad de factores, que en la mayoría de los accidentes son causados por errores humanos, ambientales como el clima o la contaminación del suelo y agua o relacionados con el diseño y mantenimiento de infraestructuras ante la falta de procedimientos de seguridad. Para el municipio de Asunción Ocotlán, este se clasifica en cuatro categorías de riesgo. La mayor parte del territorio con un 36.29% se presenta una clasificación de riesgo “Muy Bajo”, lo que indica una baja probabilidad de suscitarse accidentes,



mientras que el 34.27% del territorio presenta una probabilidad de riesgo “Bajo”, seguido del 27.74% presenta un riesgo “Medio” y solamente el 1.7% presente un riesgo “Alto” en todo el municipio.

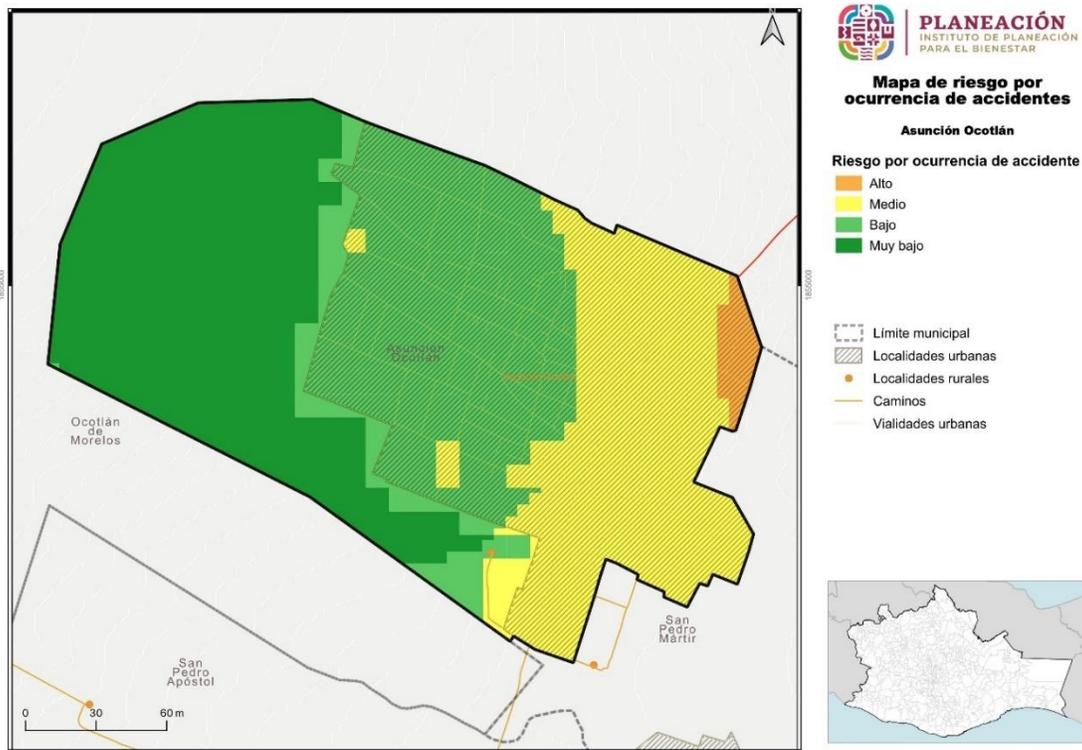
Tabla 241. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio

Riesgo por ocurrencias de accidentes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	7.7	1.7
Medio	125.41	27.74
Bajo	154.95	34.27
Muy bajo	164.09	36.29

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a su distribución geográfica dentro del territorio municipal, la categoría “Muy Bajo” se presenta en 164.09 ha, distribuidas principalmente al oeste del territorio correspondientes la zona agrícola. Respecto a las áreas catalogadas con un riesgo “Bajo” estas se presentan en 154.95 ha distribuidas principalmente entre campos de cultivo y la zona urbana.

Mapa 189. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto al riesgo “Medio” este abarca 125.41 ha y se distribuye principalmente en la cabecera municipal en el lado este. Por último, 7.7 ha son consideradas de riesgo “Alto” abarcando el límite territorial del municipio específicamente en la carretera de acceso al municipio.



Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres

La gestión del riesgo se constituye en una **política de desarrollo** indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, **está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro**, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La propuesta del presente Atlas sugiere reemplazar las ideas predominantes en torno a asumir que los peligros tiene su origen exclusivamente en la naturaleza, por el hecho de que, además de reconocer el origen natural de dichos peligros, se debe poner foco en el papel de la intervención humana para reducir el riesgo. Para ello, se desarrollaron herramientas que facilitan la reflexión respecto de los patrones que causan o incrementan los riesgos, como los que resultan en la modificación del entorno, por ejemplo, los cambios en la cobertura del suelo con su impacto directo en la permeabilidad del mismo; o la de asentarse en sitios con evidentes atractivos económicamente pero con serios peligros naturales; o incluso la falta de definición de políticas públicas para prevenir y mitigar los riesgos y sus efectos; que en ocasiones es causada principalmente por el desconocimiento de las autoridades o la falta de instrumentos que permitan tener un mayor conocimiento de su propio territorio.

El presente instrumento retoma la Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE) (ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX, 2019) misma que traduce el marco normativo nacional de la Gestión Integral de Riesgos de Desastre en pasos aplicables por las Administraciones de municipios mexicanos. Tomando como base la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)¹⁶, la Gestión Integral de Riesgos es *“el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad*. El proceso de gestión involucra las etapas de identificación de riesgos, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

¹⁶ LGPC; Artículo 2, fracción XXVIII

Imagen 26. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres



Fuente: ONU-Hábitat con base en CENAPRED y SEGOB, 2017 (ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX, 2019)

Si bien la elaboración de una Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE) no está establecida en ningún reglamento, se eligió para la elaboración del presente documento porque apunta a organizar de forma coherente las acciones y programas obligatorios de los gobiernos municipales de México con una coherencia y progresividad para lograr territorios y sociedades más resilientes.

En este contexto, y toda vez que el papel de los gobiernos municipales en materia de Gestión Integral de Riesgos de Desastres es clave por su estrecha vinculación con la gestión de los usos del suelo, la planificación urbana, los reglamentos de construcción, la infraestructura y los servicios básicos, los diversos programas de protección civil y de contingencia, así como la preparación del personal municipal y de la población ante escenarios de desastres.

El presente Atlas de Riesgos pretende fortalecer la gestión de la ocurrencia de fenómenos perturbadores y forma parte de las primeras dos etapas que se refieren a identificar los riesgos, al *reconocer y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros y la vulnerabilidad* (LGPC, 2023).



En este apartado se muestran los resultados de la identificación que se obtuvieron a través, por un lado, de la recopilación y análisis de la información disponible con base en la Guía de Contenido Mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos (SEGOB, CENAPRED, 2016); y por el otro, de la adaptación de la metodología de la Guía para la Elaboración del Plan Municipal de Reducción de Riesgos de Desastre (CEPCO-PNUD, 2022) mediante el cual se documentó el registro histórico de desastres que afectaron al municipio y las principales zonas afectadas, el conocimiento empírico de las principales amenazas que afectan el territorio y las posibles consecuencias de los desastres geológicos e hidrometeorológicos potenciales en el territorio.

VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de Desastres

Las estrategias para la Reducción de Riesgos de Desastres que se proponen en el presente instrumento se refieren a las etapas de prever, mitigar y preparar; se refieren a la adopción de políticas, prácticas y/o acciones orientadas a evitar y reducir los riesgos de desastres o minimizar sus efectos.

Imagen 27. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres



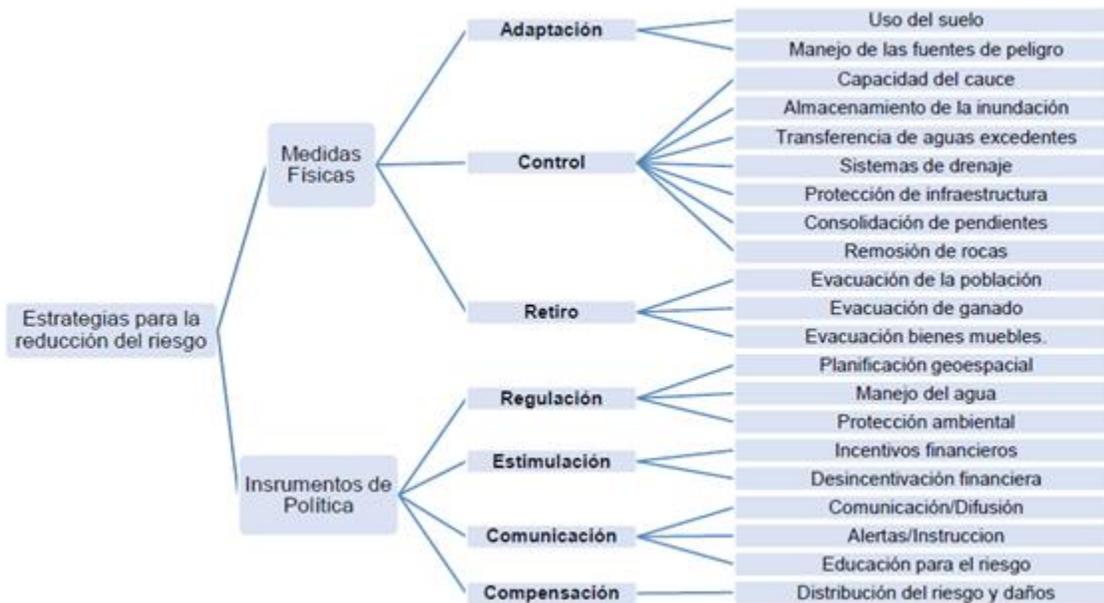
Como se puede ver en la imagen anterior, se identificaron estrategias prospectivas, que son aquellas que se implementan para no generar nuevas condiciones de riesgo, como lo puede ser limitar los cambios de usos de suelo o evitar la



construcción de infraestructura en zonas de riesgo de inundación o deslave; estrategias correctivas que se enfocan en reducir los riesgos existentes, en este caso podrían ser el reforzamiento de bordos de los cauces de los ríos; y finalmente estrategias reactivas, cuyo foco es preparar a la población y a las autoridades para la respuesta a las emergencias como la implementación de simulacros, o la instalación de sistemas de alerta temprana.

Adicional a la clasificación anterior, se consideró la que propuesta de clasificación de Hutter, G. (en (Atlas de Riesgos del municipio de Saltillo, Coahuila, 2014)), quien propone agrupar las estrategias para la reducción de riesgos en dos categorías: medidas físicas e instrumentos de política; mismas que desagrega en subcategorías y que finalmente se desagregan en acciones específicas, mismas que pueden ocurrir a lo largo de una o varias administraciones y cuyo objetivo final es la de disminuir el riesgo de la población y los demás sistemas expuestos ante los distintos peligros presentes en el territorio municipal.

Imagen 28. Clasificación de las medidas e instrumentos de mitigación





VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente

VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente

El presente Atlas del municipio de Asunción Ocotlán se elaboró con la finalidad poner a disposición de los tomadores de decisiones, la información relacionada con los fenómenos perturbadores que ponen en riesgo al municipio, su población y demás ocupantes del territorio.

De las reuniones con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano (CMOTyU) del municipio de Asunción Ocotlán, de la revisión de información de declaratorias por la ocurrencia de fenómenos naturales que han afectado al municipio, así como de eventos perturbadores identificados en la página de SISPLADE, y recorridos de campo se describen los fenómenos analizados para el municipio.

Fenómenos Geológicos

Deslizamiento de laderas: también conocidos como procesos de inestabilidad de laderas, son movimientos relativamente rápidos del talud, en los cuales, la masa de la roca se mueve a través de una o más superficies bien definidas y que definen la geometría del desplazamiento.

En los escenarios proyectados para riesgo por deslizamiento para los tres periodos de retorno (PR 5, 20 y 50 años), se observa un riesgo “Bajo” en las zonas agrícolas y “Medio” en la cabera municipal, sin embargo, por las condiciones de relieve con pendientes poco pronunciadas y planicies este riesgo representa menor vulnerabilidad para los habitantes.

Derrumbes: Para las proyecciones de riesgo por derrumbes se observa una tendencia constante en los PR 5,10,20 y 50 años, las superficies se categorizan en riesgo “Bajo” en las zonas de cultivos y “Medio” en la cabecera municipal.

Caída de detritos: Para este riesgo, los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) presentan superficies y niveles de riesgo constantes, siendo el nivel de riesgo “Bajo” el más representativo y este se localiza en la cabecera municipal.

Flujos: Los escenarios proyectados para riesgo por flujos muestran una un nivel de riesgo “Bajo” en la mayor parte del territorio, sin embargo, se presenta una



tendencia de aumento en cada periodo de retorno en la categoría “Medio” en pequeñas porciones de la zona urbana.

Sismos: este peligro ha afectado significativamente a la Región, considerando que el municipio se ubica a 165.64 km de la Placa de Cocos, zona altamente sísmica. Esta cercanía es una de las principales razones por la que el municipio está situado en una zona de alta actividad sísmica. De talleres con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se identifican afectaciones en el municipio por sismos en los años 1999, 2017 y 2019. El sismo del año 2017 se reportaron daños a infraestructura educativa (aulas, techados y muros), afectaciones a infraestructura municipal (palacio municipal), de salud (clínica con afectaciones barda perimetral), religiosa (iglesia de Asunción Ocotlán), y casas (paredes y techados).

Para el riesgo por aceleración sísmica, en el PR 10 y 100 años se presenta un nivel de riesgo “Bajo” en la cabecera municipal y para el PR 1,000 años se presenta un incremento de nivel de riesgo a “Alto” en la cabecera municipal con alto riesgo para la población dada la vulnerabilidad de la vivienda de autoconstrucción y por la presencia de infraestructura dañada en sismos anteriores.

Subsidencia de suelo en el municipio: Las extensiones territoriales por categoría de riesgo por subsidencia se presentan en tres clasificaciones, “Medio” en 171.1 ha ubicadas en las zonas agrícolas del territorio municipal, “Alto” en 22.65 ha con impacto en la periferia de la cabecera municipal y la categoría “Muy Alto” se presenta en 258.42 ha en la zona urbana. De acuerdo con la información consultada en el Servicio Geológico Nacional, el municipio de Asunción Ocotlán no se encuentra cercano a ninguna falla o fractura que pueden debilitar la estructura del suelo y aumentar la posibilidad de hundimientos, sin embargo, al presentarse una litología aluvial puede influir en los hundimientos

En los recorridos realizados con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se observó la susceptibilidad por subsidencia en las irregularidades o grietas que presenta ciertas áreas del pavimento y banquetas en los dos centros educativos (Primaria con clave 20DPR2021K y Secundaria con clave 20DCT0196Y).

Fenómenos Hidrometeorológicos

Inundaciones. Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones pluviales que muestran que la categoría “Media” se presenta en 193.73 ha hacia la parte este y sureste en los terrenos agrícolas y la categoría “Alta” se presenta en 258.42 ha localizándose en la cabecera municipal. De acuerdo con la información del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano (CMOTyU) en el municipio de Asunción Ocotlán se pueden presentar inundaciones pluviales y fluviales. Las



primeras por las características de topografía, al tratarse de una zona con planicies y pendientes poco pronunciadas, el agua se estanca con mayor frecuencia, en las entradas principales y las áreas de cultivo. El segundo tipo de inundación fluviales derivada del desbordamiento del río Ocotlán, ocasionando inducciones en la entrada del Municipio y terrenos de cultivo.

Precipitación máxima. En las declaratorias de desastres se tiene identificada la afectación de lluvias intensas para el municipio, estas se han asociado a la presencia de ciclones y tormentas tropicales y lluvias atípicas en la región. Esta información se corroboró en las reuniones de trabajo con el CMOTyU, donde indicaron afectaciones por el desbordamiento del río Ocotlán cada vez que llueve fuerte.

Para los riesgos proyectados por precipitación máxima en los PR 5, 10, 25 y 50 años muestran tendencias semejantes de riesgo “Muy Alto” en la mayor parte del territorio con una distribución de incidencia en la zona urbana.

Ciclones tropicales. Las superficies proyectadas muestran que la categoría de riesgo “Bajo” por ciclones tropicales abarca 193.73 ha, en zonas agrícolas, y la categoría “Medio” ocupa 258.42 ha presentándose en la cabecera municipal. Los habitantes no reportan daños graves, solo los derivados de las lluvias intensas.

Tormentas eléctricas. Para el análisis de proyecciones del riesgo por tormentas eléctricas se observa una tendencia de aumento en los niveles de riesgo. Para el PR de 2 y 5 años solo se tenían dos categorías “Medio y “Alto”, y para el PR de 10 años aumentó a cuatro categorías; “Medio”, “Alto” y “Muy Alto”. Esta última categoría abarca la zona urbana.

Ondas gélidas (temperatura mínima). En el análisis de riesgo por temperatura mínima, se observa que solo en el primer escenario proyectado para un PR de 2 años se reportan 2 niveles de riesgo “Bajo” y “Medio”. Las proyecciones para los PR de 5, 10, 25, 50 y 100 años incrementan a 3 categorías “Muy Bajo”, “Bajo” y “Medio”, siendo iguales para todos estos PR. Todas las áreas con riesgo por temperatura mínima en la categoría “Muy Bajo” se proyectan para las áreas de agricultura, y la categoría “Bajo” y “Medio” en las áreas urbanas de la cabecera municipal.

Estos escenarios muestran que la región donde se ubica el municipio no tiende al enfriamiento, sino como se ha observado en las visitas de campo y proyecciones realizadas para temperaturas extremas, tiende al calentamiento.

Tormentas de granizo. Para el riesgo por tormentas de granizo se observan dos categorías “Medio” y “Alto” en el PR de 5. Para los PR 10, 25, 50 y 100 años se presentan tres categorías de riesgo, aumentando la clasificación “Muy Alto”.

En los escenarios de PR 5, 10, 25, 50 y 100 años se observa que la categoría de riesgo “Alta” y “Muy Alta” predominan en la zona urbana.



Nevadas. El territorio no es susceptible a experimentar nevadas ni ondas gélidas por su clima y geografía, sí es afectada por las heladas. Esto se debe a una combinación de diferentes factores, incluyendo la disminución significativa de las temperaturas y la ausencia de cobertura nubosa que facilita la pérdida de calor del suelo durante la noche. Las superficies que ocupan las categorías de riesgo son, "Muy Bajo" en una superficie de 171.11 ha distribuyéndose en las áreas agrícolas, "Bajo" en 273.19 ha, distribuidas en las áreas urbanas de la cabecera municipal y "Medio" en 7.85 ha distribuidas en dos pequeñas superficies al sur de la cabecera municipal y una porción más al noroeste de la cabecera municipal.

Temperaturas máximas extremas: En los escenarios proyectados por riesgos por temperatura máxima, se muestra que en los PR 5, 10, 25 y 50 años la categoría "Alta" predomina en la cabecera municipal y en el PR 100 años, hay un incremento a la categoría "Muy Alta" en esta misma zona. Las temperaturas pueden superar los 35 °C. Esto pone de manifiesto que el municipio de Asunción Ocotlán muestra una tendencia al calentamiento, lo que agrava la situación ambiental relacionada con la sequía, la falta de agua al interior del municipio y pone en alerta a la población, que deberá mejorar las condiciones ambientales en el territorio municipal, mejorar la infraestructura urbana y doméstica, incrementar superficie arbórea, mejorar la atención y de dotación de medicamentos en las clínicas de salud, disminuir las actividades al aire libre y preparar un plan municipal contra la sequía que incluya afectaciones a la salud de la población por golpes de calor, con especial atención a población vulnerable (niños y adultos mayores).

Sequía: se puede entender como un periodo de tiempo anormalmente seco, lo bastante prolongado para dar lugar a escasez de agua, que se refleja en la disminución, por debajo de lo normal, de los niveles de escurrimiento, de lagos, de la humedad del suelo y del agua subterránea. También puede decirse que es "un período de tiempo anormalmente seco lo suficientemente largo como para causar un desequilibrio hidrológico grave" (SEMARNAT-IMTA, 2013).

En el municipio de Asunción Ocotlán, el peligro por sequías se clasifica en dos categorías de acuerdo con su grado de severidad y la extensión del territorio que afectan. La categoría de amenaza "Alta" es la menos representativa, afectando al 23.86% del territorio municipal. Esta categoría señala una vulnerabilidad significativa a períodos prolongados de sequía que podrían afectar la agricultura, los recursos hídricos y la vida diaria. Por otro lado, la categoría de amenaza "Media" afecta a un 76.14% del territorio.

De acuerdo con el CMOTyU, la sequía ha desencadenado una notable escasez de agua para los habitantes y los agricultores.



Fenómenos químico-tecnológicos

Explosión de combustible en pequeños comercios. El riesgo por explosiones en pequeños negocios se presenta en 3 categorías dentro del municipio de Asunción, “Muy Alto”, con una ocupación del 0.71%, “Alto” con el 3.57%, “Medio” con el 5.42% del territorio, y “Bajo” con el 4.76% de ocupación. Las zonas de riesgo “Muy Alto” se concentra en las zonas donde se encuentran tanques de gas estacionarios que pueden provocar una explosión, principalmente hacia el centro de la zona urbana, con una superficie de 3.21 hectáreas. Las zonas de riesgo “Alto” se ubican alrededor de los centros donde se pueden dar posibles explosiones, abarcando una superficie de 16.12 hectáreas.

Se vuelve prioritario contar con área de Protección Civil debidamente capacitada, con equipo y maquinaria, para poder atender estos siniestros, pues al estar las áreas de riesgo en la cabecera municipal donde vive la mayor parte de la población, se podrían generar mayores afectaciones con riesgo a la vida de los ciudadanos.

Explosión de combustible en calles. Las superficies consideradas en las proyecciones realizadas para riesgo por explosión de combustible en calles abarcan un nivel de riesgo “Medio” en el 21.47% del territorio municipal, “Bajo” 66.82% del territorio y “Muy Bajo” 9.06% de ocupación. Las áreas con riesgo “Medio” ante explosiones en caminos dentro del municipio abarcan una superficie de 97.09 hectáreas, y se distribuye hacia el oeste del municipio, en zonas de cultivo, al igual que pequeñas zonas en la cabecera municipal.

Incendios: El municipio al no contar con zonas forestales, las zonas de riesgo se concentran en la zona urbana y áreas agrícolas, no como un riesgo por incendios forestales, sino por la ocurrencia de incendios. Para los niveles de riesgo por incendios en el municipio, se tienen en 3 categorías, las cuales son “Alto” con el 15.41% del territorio, “Medio” en el 48.38% y “Bajo” en el 36.11% del territorio municipal. Las zonas de riesgo “Alto” se concentran en la cabecera municipal, abarcando una superficie de 69.66 hectáreas. El riesgo “Medio” se concentra en la zona urbana y hacia las afueras de esta, abarcando una superficie de 218.76 hectáreas.

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, los incendios que se han presentado son recurrentes, afectando cultivos y vegetación de regeneración propia de la localidad. También se resalta que la respuesta a los incendios que se suscitan es limitada debido a la falta de personal capacitado, así como de la falta de equipo y herramienta adecuada para su combate.



Fenómenos sanitario-ecológicos

Contaminación del agua

En el municipio de Asunción Ocotlán la contaminación de agua se presenta por la falta de saneamiento de aguas residuales. Estas descargas se localizan en el extremo norte del territorio y representan un factor de contaminación potencial al manto freático, agua y aire.

Contaminación del aire

En Asunción Ocotlán, se acostumbra a hacer quemas para remover la vegetación de terrenos agrícolas, provocando algunos incendios que han afectado principalmente, cultivos y carrizales, ocasionando pérdidas económicas y liberación de CO₂.

Otra de las malas prácticas que se dan es la quema de basura, actualmente el municipio no cuenta con infraestructura para el manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), estos se llevan a un punto hacia el noreste, fuera del municipio y otros se tiran y distribuyen en el resto del territorio. Estas quemas están generando una mezcla de gases que se liberan al ambiente, sobre todo de gases de efecto invernadero. Si bien no es una cantidad grande de residuos, su quema es una práctica que deberá cambiar para mantener un ambiente sano en el municipio.

Contaminación del suelo

Relacionado con los dos puntos anteriores, tanto de contaminación de agua por descarga de aguas residuales e inadecuado manejo de RSU, el suelo está sufriendo afectaciones que alteran su calidad.

Se puede presentar el riego de parcelas agrícolas con aguas negras propiciando la contaminación de suelo, acidificando y matando microfauna que es necesaria para mantener su productividad y humedad. Este riego puede infiltrar agua de mala calidad al suelo, contaminándolo, y de mantenerse, llegar hasta el manto freático.

La concentración de RSU sin manejo, también puede ocasionar la contaminación de suelo, pues al mezclar toda la basura se generan residuos líquidos contaminantes, que con lluvias o por entradas de flujos de agua, pueden provocar lixiviados contaminantes que de infiltrarse puede ocasionar la contaminación del acuífero.

Fenómenos socio-organizativos

Concentraciones masivas. Aunque no se dispone de zonificación de riesgo por concentraciones masivas de población dentro del municipio de Asunción Ocotlán, estas se presentan en ciertas fechas correspondientes a festividades locales, así como también en eventos de interés público o actividades culturales, las cuales



pueden presentar un nivel riesgo asociado a la seguridad y a la salud pública si no se planifican adecuadamente.

Ocurrencia de accidentes. La mayor parte del territorio con un 36.29% se presenta una clasificación de riesgo “Muy Bajo”, lo que indica una baja probabilidad de suscitarse accidentes, mientras que el 34.27% del territorio presenta una probabilidad de riesgo “Bajo”, seguido del 27.74% presenta un riesgo “Medio” y solamente el 1.7% presente un riesgo “Alto” en todo el municipio. Respecto al riesgo “Medio” este abarca 125.41 ha y se distribuye principalmente en la cabecera municipal en el lado este. Por último, 7.7 ha son consideradas de riesgo “Alto” abarcando el límite territorial del municipio específicamente en la carretera de acceso al municipio.

Vulnerabilidad social: es el resultado de las desigualdades que enfrenta la población para acceder a oportunidades que brindan el mercado, el Estado y la sociedad, y de la falta de entornos equitativos que permiten aprovecharlas para poder potencializar su desarrollo. Así como también de la incapacidad de las localidades urbanas y rurales de un municipio para resistir, afrontar y recuperarse de desastres, crisis económicas o sociales, u algunas otras emergencias

Respecto a la distribución geográfica por vulnerabilidad social en el municipio de Asunción Ocotlán, la cabecera municipal (258 ha) se encuentran en una vulnerabilidad “Muy Alta”, las zonas agrícolas (193 ha) del lado oeste del territorio se encuentran en una vulnerabilidad “Baja” y solo una pequeña porción (1 ha) al sur del territorio se encuentra en una vulnerabilidad “Muy baja”.

El CMOTyU comentó que la población de Asunción Ocotlán vive en una desorganización y falta de participación muy alta, lo que impide que puedan mejorar la calidad de vida de la población en general. De los riesgos analizados, se muestra un resumen donde se indica el tipo de fenómeno, fenómeno y niveles de riesgo.

Tabla 242. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio de acuerdo con nivel de riesgo

Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Geológicos. Inestabilidad de laderas					
Deslizamiento	36.55%	41.44%	22.01%		
Deslizamiento para un PR 5 años	2.43%	68.68%	28.9%		
Deslizamiento para un PR 10 años	0.58%	65.74%	33.53%	0.16%	
Deslizamiento para un PR 20 años		44.99%	54.16%	0.85%	
Deslizamiento para un PR 50 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 5 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 10 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 20 años		37.84%	60.42%	1.74%	
Derrumbes para un PR 50 años		37.84%	60.42%	1.74%	



Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Caída de detritos	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 5 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 10 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 20 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Caída de detritos para un PR de 50 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Flujos	37.84%	60.42%	1.74%		
Flujos para un PR de 5 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Flujos para un PR de 10 años	37.84%	60.29%	1.86%		
Flujos para un PR de 20 años	37.84%	59.62%	2.53%		
Flujos para un PR de 50 años	37.84%	55.48%	6.68%		
Aceleración sísmica					
Aceleración sísmica			37.84%	5%	57.15%
Aceleración sísmica para un PR 10 años		37.84%	62.16%		
Aceleración sísmica para un PR 100 años		37.84%	62.16%		
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años			42.85%	57.15%	
Hundimientos y agrietamientos					
Subsidencia		37.84%	5%	57.15%	
Hundimientos		16.37%	56.91%	26.73%	
Fenómenos hidrometeorológicos					
Inundaciones pluviales			42.85%	57.19%	
Precipitación máxima			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 24 horas			42.81%	55.45%	1.74%
Precipitación máxima en PR 2 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 5 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 10 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 25 años			37.84%	5%	57.15%
Precipitación máxima en PR 50 años			37.84%	5%	57.15%
Ciclones tropicales		42.85%	57.15%		
Tormentas eléctricas			42.85%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 2 años			42.85%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 5 años			42.85%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 10 años		42.81%	55.45%	1.74%	
Tormentas eléctricas en PR 25 años		37.84%	5%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 50 años		37.84%	5%	57.15%	
Tormentas eléctricas en PR 100 años		37.84%	5%	57.15%	
Temperatura mínima en PR 2 años		37.84%	62.16%		
Temperatura mínima en PR 5 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Temperatura mínima en PR 10 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Temperatura mínima en PR 25 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Temperatura mínima en PR 50 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Temperatura mínima en PR 100 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Tormentas de granizo		37.84%	62.16%		
Tormentas de granizo en PR 2 años	37.84%	60.42%	1.74%		
Tormentas de granizo en PR 5 años		0	42.85%	57.15%	
Tormentas de granizo en PR 10 años			42.81%	55.45%	1.74%
Tormentas de granizo en PR 25 años			37.84%	5%	57.15%
Tormentas de granizo en PR 50 años			37.84%	5%	57.15%
Tormentas de granizo en PR 100 años			37.84%	5%	57.15%
Por nevadas	37.84%	60.42%	1.74%		
Heladas			37.84%	5.02%	57.14%
Temperaturas máximas			37.84%	5%	57.15%
Temperaturas máximas PR 2 años		37.84%	62.16%		



Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Temperaturas máximas PR 5 años			42.85%	57.15%	
Temperaturas máximas PR 10 años			42.85%	57.15%	
Temperaturas máximas PR 25 años			42.81%	55.45	1.74%
Temperaturas máximas PR 50 años			42.81%	55.45	1.74%
Temperaturas máximas PR 100 años			37.84%	5%	57.15%
Sequías			42.86%	56.73%	0.45%
Químico-tecnológico					
Explosión de combustible en calles	6.49%	8.09%	20.63%	5.01%	57.19%
Explosión en pequeños comercios	0.00%	4.76%	5.42%	3.57%	0.71%
Incendios forestales	0.00%	36.11%	48.38%	15.41%	0.00%
Socio-organizativos					
Ocurrencia de accidentes	36.29%	34.27%	27.74%	1.7%	

Entre los peligros analizados, los clasificados con riesgos “Alto” y “Muy Alto” se indican a continuación, además de los que se presentan con riesgo medio y fueron considerados por el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, que son sobre los que se enfocarán mayores esfuerzos y recursos para su reducción.

Tabla 243. Principales riesgos que amenazan al municipio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	Nivel de Riesgo Predominante
Geológicos	Sismos	Alto
	Subsidencia	Alto
Hidrometeorológicos	Inundaciones pluviales	Alto
	Precipitación	Muy alto
	Tormentas eléctricas	Alto
	Tormentas de granizo	Muy alto
	Temperaturas máximas	Alto
Químico-Tecnológicos	Explosión de combustible en calles	Muy alto
	Explosión de combustible en pequeños comercios	Medio
	Incendios	Medio



VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio

En base a los riesgos identificados, se muestra a continuación las propuestas inmediatas e instrumentos que al implementar el municipio podrían reducir a la mayor cantidad de riesgos.

Tabla 244. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres.

Estrategia para la reducción de riesgos	Tipos de medidas e instrumentos	Acciones Específicas									
		Sismos	Subsidiencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios	
Medidas físicas	Adaptación	Uso de materiales más ligeros y estructuras adecuadas para resistir movimientos telúricos de gran magnitud	Monitorear y evaluar áreas propensas al hundimiento	Reforestación en los márgenes del río con vegetación ribereña.	Posos y zanjas de infiltración	Instalación de pararrayos	Reforzamiento de estructuras de las viviendas e infraestructura	Diseñar planes de reforestación forestal y urbana	Técnicas de regeneración de suelos agrícolas	Monitoreo de tanques estacionales	
		Sistema de aleta sísmica	Construcción de cimientos adecuados, tubería flexible	Elaborar programas de cosecha de agua de lluvia	Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales			Elaborar programas de restauración de los ecosistemas (bosques, salvas)	Elaborar la regulación de uso de suelo		
		Reforzamiento de los márgenes de los ríos (p.ej., rollos, gaviones, drenes, zanjas)		Instrumentar la construcción de pozos de infiltración de agua de lluvia en zonas urbanas, con las debidas medidas de eliminación de contaminantes.				Restaurar ecológicamente las áreas degradadas o sin vegetación	Elaborar programa de reforestación		



Estrategia para la reducción de riesgos	Tipos de medidas e instrumentos	Acciones Específicas								
		Sismos	Subsidiencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios
				Franjas filtrantes				Fomentar la reconversión de actividades agrícolas no asociadas a la producción de alimentos hacia actividades agroforestales y forestales		
				Infraestructura verde urbana				Reutilizar desechos agrícolas para protección del suelo y cultivos		
				Pavimentación permeable, pozos de absorción				Restaurar ecológicamente las áreas degradadas o sin vegetación		
				Crear cinturones verdes en los límites de áreas urbanas y adyacentes a los cauces fluviales.				Promover la labranza de conservación		



Estrategia para la reducción de riesgos	Tipos de medidas e instrumentos	Acciones Específicas								
		Sismos	Subsidencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios
				Fomentar el uso de material permeable en la construcción de infraestructura urbana (calles, estacionamientos, banquetas, entre otros).						
				Diseñar y construir infraestructura de drenaje para zonas de inundación						
	Control	Reforzamiento de viviendas	Reforzamiento de estructuras	Zanjas de infiltración	Estudios de balance hídrico de la microcuenca.		Reforzamiento de estructuras de edificios públicos y de salud dañados por granizo	Creación de infraestructura verde como parques	Fomentar la reconversión de actividades agrícolas no asociadas a la producción de alimentos hacia actividades agroforestales	
		Reforzamiento de escuelas dañadas por sismos		Mejora de cunetas	Monitoreo de calidad del agua		Reforzamiento de viviendas	Fomentar la rotación de cultivos y la incorporación de sistemas de riego	Brechas cortafuego	
		Reforzamiento de edificios públicos y de salud dañados por sismos		Construcción de pozos de absorción				Censo de pozos, tomas de agua	Control de plagas	



Estrategia para la reducción de riesgos	Tipos de medidas e instrumentos		Acciones Específicas																
	Retiro		Sismos	Subsidiencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios								
	Reubicación de infraestructura urbana en sitios de peligro	Reubicación de viviendas dañadas por sismos	Reubicación de infraestructura urbana en sitios de peligro	Reubicación de infraestructura urbana en sitios de peligro	Reubicación de infraestructura urbana en zonas susceptibles a inundaciones	Reubicación de infraestructura dañada	Reubicación de infraestructura urbana en sitios de peligro	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Evacuación de ganado	Retiro de árboles muertos	Retiro de material combustible	Retiro de material combustible	



Estrategia para la reducción de riesgos		Acciones Específicas									
Tipos de medidas e instrumentos		Sismos	Subsidiencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios	
Instrumentos de Políticas	Regulación	Formulación y aplicación de los criterios del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, garantizando un desarrollo ordenado.	Creación del Comité de Protección Civil	Aplicar rigurosamente los criterios del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, garantizando un desarrollo ordenado.		Aplicar rigurosamente los criterios del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, garantizando un desarrollo ordenado.	Aplicar rigurosamente los criterios del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, garantizando un desarrollo ordenado.	Implementación o creación de políticas de ordenamiento territorial	Implementación o creación de políticas de ordenamiento ecológico territorial	Creación del Comité de Protección Civil	
		Implementación o creación de políticas de ordenamiento territorial.	Reglamento de construcción	Implementación o creación de políticas de ordenamiento territorial	Incrementar la participación y corresponsabilidad de estados y municipios para acciones de adaptación frente a emergencia y	Implementación o creación de políticas de ordenamiento territorial	Implementación o creación de políticas de ordenamiento territorial	Creación del Comité de Protección Civil	Programa de manejo y control de incendios	Programa de manejo y control de incendios	
		Creación del Comité de Protección Civil		Solicita a la CONAGUA aplicar la regulación en materia de extracción de material estroco	Creación del Comité de Protección Civil	Creación del Comité de Protección Civil	Creación del Comité de Protección Civil	Creación del Reglamento de Protección Civil	Reglamentar el manejo de los residuos sólidos urbanos	Reglamentar el manejo de los residuos sólidos urbanos	
		Creación del Reglamento de Protección Civil		Creación del Comité de Protección Civil	Creación del Reglamento de Protección Civil		Creación del Reglamento de Protección Civil	Creación del Bando de Policía y Gobierno incluyendo elementos de protección ambiental y gestión de riesgos	Resolución de conflictos por límites		
		Policía y Gobierno incluyendo elementos de protección		Creación del Reglamento de Protección Civil	Policía y Gobierno incluyendo elementos de protección		Policía y Gobierno incluyendo elementos de protección				



Estrategia para la reducción de riesgos		Tipos de medidas e instrumentos		Acciones Específicas								
				Sismos	Subsidencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios
Diseñar lineamientos para evaluar los modelos de vivienda que tomen en cuenta la estructura, localización y accesibilidad	Creación de protocolos de actuación (escuelas, centros de salud)	Inclusión de las estrategias y acciones para reducir los riesgos por sismos en los PMD		Aplicación de la regulación en materia descargas de aguas residuales regulación a ríos por parte de CONAGUA								
		Creación de reglamento de construcción con evaluación de riesgos por sismos		Creación de reglamento de construcción	Promoción y fortalecimiento la gobernanza y gobernabilidad del agua entre las autoridades municipales y la población.		Creación de reglamento de construcción					



Estrategia para la reducción de riesgos	Incentivos y/o desincentivos			Acciones Específicas							
	Tipos de medidas e instrumentos	Sismos	Subsidiencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios	
Comunicación	Desarrollo y difusión de planes de evacuación en las clínicas para pacientes y personal con condiciones de movilidad.	Negativa de permisos de construcción en zonas de peligro	Incentivos económicos para reforzamiento de las estructuras constructivas de las viviendas	Incentivos para la construcción de viviendas en sitios seguros							
			Promover apoyos para plantaciones de vegetación riberena y nativa	Negativa de permisos de construcción en zonas de peligro							
		Capacitación a autoridades municipales y productores agrícolas en materia de restauración hidrológica ambiental en las microcuencas y/o nanocuenas del municipio.			Promover apoyos para la conservación y protección de cauces naturales.	Incentivos económicos a productores que implementen mejores prácticas agrícolas					
		Capacitación a autoridades municipales y productores agrícolas en materia de restauración hidrológica ambiental en las microcuencas y/o nanocuenas del municipio.									
		Capacitación al Comité de Protección Civil									
		Capacitación al Comité de Protección Civil en protocolos de atención por heladas.									
		Elaboración de manuales para difundir los riesgos y por ondas de calor y acciones a realizar por la población									
		Capacitación continua a los brigadistas para el manejo y control de incendios									



Estrategia para la reducción de riesgos		Tipos de medidas e instrumentos		Acciones Específicas								
				Sismos	Subsidencias	Inundaciones	Precipitaciones máximas	Tormentas eléctricas	Tormentas de granizo	Temperaturas máximas	Incendios	Explosión de combustible en pequeños comercios
Compensación		Realizar simulacros en escuela, oficinas y con la población para atender emergencias en general		Capacitación en obras cosecha de agua de lluvia y saneamiento de aguas residuales domiciliarias.	Capacitación al enlace municipal sobre sistemas de alertas tempranas y las acciones de prevención y mitigación en caso de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos.	Producción de boletines técnicos e informativo.		Capacitación al enlace municipal en sobre sistemas de alertas y las acciones de prevención y mitigación en caso de emergencias por ondas de calor.	Capacitación en prácticas agrícolas como roza-tumba y pica			
		Protocolos de atención ante un sismo (Brigadas de primeros auxilios, brigada de prevención de incendios, brigada de atención a personas con discapacidad)			Productivas que permitan la optimización del agua (p.ej., protección de cultivos,		Capacitación al Comité de Protección Civil en protocolos de atención por ondas de calor.	Promover entre la población campañas de prevención de incendios				
		Promoción de una cultura de diseño y construcción de viviendas sismorresistentes.			de lluvia en edificaciones construidas e incentivar y desarrollar la cultura de			enlace municipal sobre el Sistema de Alerta Temprana para la detección,				
					Instrumentar programas para la restauración y conservación de suelo y agua.				Reforestación			
									Pago de bonos de carbono			



VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población

La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La realidad empírica ha mostrado que los desastres afectan los procesos de desarrollo de un territorio, cuando una amenaza impacta las condiciones de vulnerabilidad preexistentes y muchas veces creadas por los vacíos que generamos en la transformación de nuestro entorno. Esta estrecha vinculación entre el desarrollo y la reducción de riesgos de desastres es mucho más clara a nivel local en los municipios, tanto urbanos como rurales.

Congruente con esta realidad, para el acompañamiento en campo y el involucramiento de la población en la toma de decisiones y la gestión del riesgo se retomó el enfoque de Reducción de Riesgos de Desastre (RRD), entendida ahora como un conjunto de conceptos, metodologías, estrategias y enfoques que tienen la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a).

VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción del riesgo

El enfoque de Reducción de Riesgos de Desastres parte de que, más que tratarse de eventos inevitables, impredecibles e incontrolables, los riesgos se entienden como procesos prevenibles y hasta cierto punto controlables, y la responsabilidad primaria de atender estos fenómenos es de las autoridades gubernamentales de los tres niveles de gobierno y de la sociedad organizada.

Es en ese orden de ideas que cobra relevancia la corresponsabilidad entre el sistema de Protección Civil municipal, el área dedicada a la planeación del desarrollo municipal, y en su caso la encargada del desarrollo urbano, para la toma de decisiones conjunta; de manera que la reducción de los riesgos se aborde, por un lado en las acciones de atención frente a fenómenos perturbadores, y la ordenación



del uso y ocupación del territorio a través por ejemplo, de la regulación de los usos de suelo, del otorgamiento de licencias de construcción o de la reglamentación de las técnicas constructivas.

Para el análisis de peligros dentro del municipio de Asunción Ocotlán, se coordinó un 2do taller y visita de campo el día 27 de febrero para analizar el estado de la infraestructura municipal, educativa, de salud, habitacional, productiva y carretera del municipio en coordinación con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, así como autoridades municipales.

Esta visita tuvo como objetivo:

- Que los participantes en el Consejo Municipal para el Ordenamiento Territorial y Urbano identifiquen los elementos del riesgo y su gestión, y elaboren una línea de tiempo de los principales desastres e impactos ocurridos en el municipio, a fin de identificar las posibles acciones de prevención y mitigación.

Para realizar la actividad, los integrantes del Consejo Municipal para el Ordenamiento Territorial y Urbano contribuyeron a desarrollar la línea de tiempo de los desastres que han impactado al municipio. Cabe resaltar que los integrantes son en su mayoría gente joven, que recuerda eventos recientes, 20 años a la fecha, se investigaron otros peligros apoyándose de lo que les ha contado gente mayor.

Imagen 29. Integrantes del CMOTyU identificando los principales desastres e impactos en el territorio municipal.





Durante el desarrollo del taller, se recordaron los eventos ocurridos en la zona, tales como los incendios que son recurrentes en las entradas de Ocotlán y San Pedro Apóstol y en la periferia de del territorio ocasionando daños principalmente en la cosecha, fauna, sistemas de riego e invernaderos. También se comentó la recurrencia de las inundaciones en la entrada del pueblo, por el desborde del río Ocotlán, esto se suscita cada vez que llueve fuerte.

Por otro lado, se comentó la problemática de las sequías, las altas temperaturas, la disminución del agua, y la reducción en la producción agrícola que se está observando. Las altas temperaturas han impactado a los habitantes, causando golpes de calor y frecuentemente enfermedades estomacales, además de la afectación al ganado por la falta de abrevaderos y como factor potencial de incendios.

Para el desarrollo de la visita de campo, se coordinaron horarios aproximados para visitar diferentes zonas de interés, donde se observaron sitios donde se visibilizarán peligros y amenazas, como infraestructura dañada, o áreas donde habitualmente se presentan incendios, inundaciones, basura o se generaran afectaciones económicas por fenómenos naturales.

Tabla 245. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos (documentar de los talleres los nombres

Nombre	Cargo	Participación	
		2 do taller	3er taller
Fortino Venegas Hernández	Presidente	X	X
Guillermo Sánchez Manuel	Suplente de presidente	X	X
Maribel Venegas Hernández	Secretariado Técnico		X
María de Jesús Sánchez García	Suplente de secretario	X	X
Félix Fernando Martínez Muñoz	Primer Vocal	X	X
Marciana Hernández Ambrosio	Suplente del Primer Vocal	X	X
Guillermina Cruz Martínez	Segundo Vocal		X
Marciano Hernández Muñoz	Tercer Vocal	X	
Teresa de Jesús López Gómez	Técnico enlace	X	X

Para el desarrollo de la 3er visita de trabajo, se realizó un taller participativo el día 1 de abril en la cabecera municipal, donde llegaron los integrantes del CMOTyU, para realizar la actividad que tuvo como objetivo:

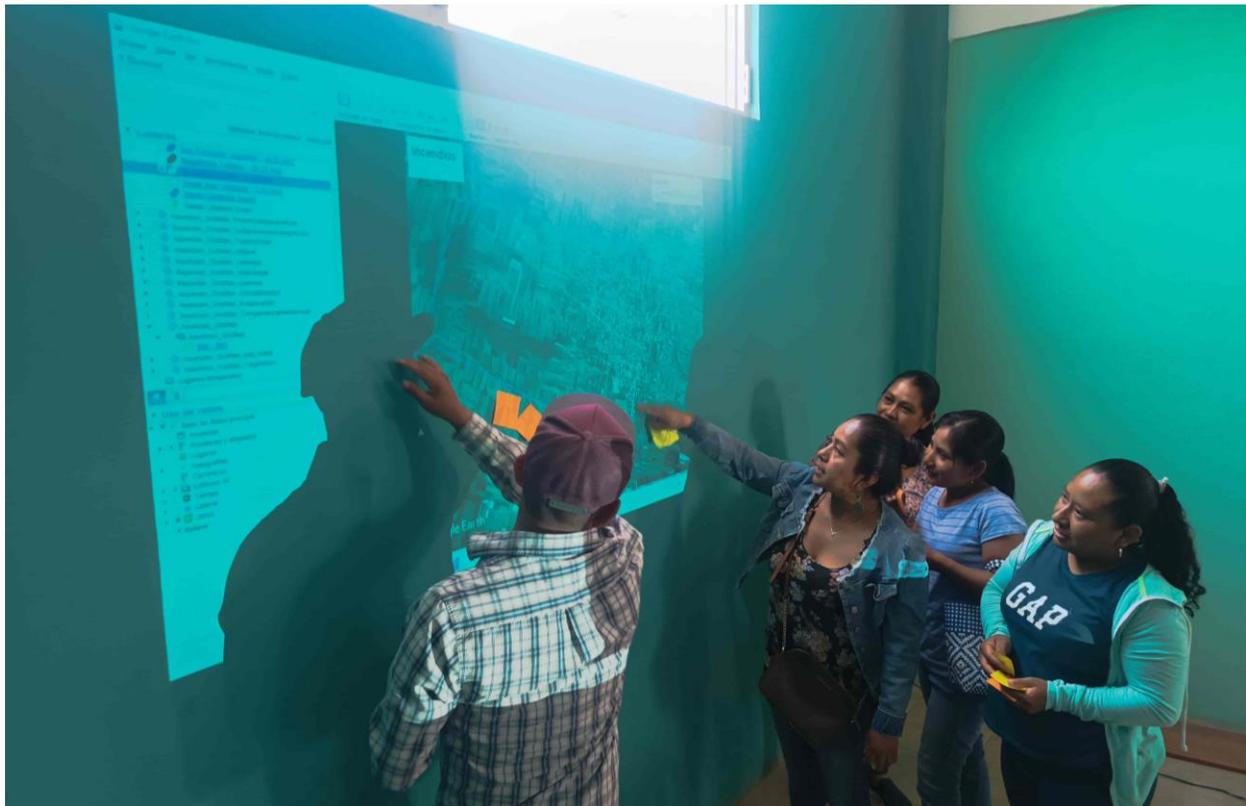
Que los participantes del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano y las autoridades locales, identifiquen las amenazas y vulnerabilidades del territorio, determinen el nivel de riesgos a los que está expuesto el municipio, y propongan



acciones consensuadas de prevención y mitigación para la gestión de riesgos en el territorio.

En esta visita se determinó la escala de valoración de las amenazas, utilizando mapas del municipio, donde los integrantes del Consejo, utilizando etiquetas de colores (verde para el nivel “bajo”, amarillo para el “medio”, y rojo para el nivel “alto”) ayudaron a realizar la priorización de las amenazas en el territorio municipal, de acuerdo con su percepción.

Imagen 30. Participación de los integrantes del CMOTyU en la identificación de amenazas y vulnerabilidades en el territorio.



Una vez realizada la priorización de amenazas se utilizó la matriz de análisis de peligro y vulnerabilidad, donde se evaluó la frecuencia e intensidad para los fenómenos adversos geológicos (sismos, inestabilidad de laderas, hundimientos, agrietamiento del terreno, fallas geológicas), hidrometeorológicos (huracanes, lluvias severas, vientos fuertes, inundaciones, heladas, sequías, tormentas eléctricas, granizadas y ondas de calor), así como químico-tecnológico (fugas de sustancias peligrosas, derrame de sustancias peligrosas, explosiones e incendios).



Se determinó el nivel de vulnerabilidad para los tipo: 1) físico ambiental (ubicación del municipio, zonificación sísmica, pendiente general, tipo de suelo en general, características de la vivienda, características de la infraestructura, situación ambiental de la localidad); 2) socio económicos (pobreza, marginación y conocimiento sobre desastres); y 3) político organizativa (organización de la población, coordinación interinstitucional, aceptación de la población de los instrumentos, aplicación de la normativa y organización en materia de Protección Civil).

Durante el desarrollo de estos dos talleres, se contó el apoyo de la mayoría de los integrantes del Consejo, quienes condujeron y llevaron hasta los lugares de interés para ver daños por fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y químico-tecnológicos en el municipio.

VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio

En el transcurso del tercer taller, llevado a cabo el 1 de abril del 2024, se examinaron y compartieron los eventos históricos que han tenido repercusiones en el municipio. Como resultado de estas discusiones, se elaboró una línea de tiempo que considerando los eventos que se recuerdan por haber generado impactos en el territorio de Asunción Ocotlán.

Tabla 246. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores

Año	Evento
Recurrente	Incendio ³
2000	Ciclón Tropical ²
2017	Inundaciones ^{1,2,3}
2017	Sismo ^{1,2,3}
2020	Sismo ²
2023	Sequía ^{1,3}
2024	Incendio ^{1,3}

Información de la primera visita¹, información de la consulta de declaratorias emitidas por protección civil² e Información de la segunda visita³.



Tabla 247. Cronología de eventos peligrosos

Año	Evento	Daño o afectación	Lesionados o pérdidas humanas	Ubicación	Causa
Recurrente	Incendio	Caminos, cosecha (pepino, sandía, milpa, nopales, maíz) y vegetación (carrizales, pastizales), fauna (conejo, tortugas, aves) y sistemas de riego e invernaderos.	No	En las entradas de Ocotlán y San Pedro Apóstol, en la periferia de la población, límites de Texas, San Felipe y San Pedro Apóstol, Límites de San Pedro Mártir, Santiago Apóstol, Santa Inés Yatzeche y Santa Rosa	Provocación de incendios, mal manejo de residuos sólidos, colillas de cigarrillos, sequía y deficiente manejo del fuego en limpieza de terrenos.
2000	Ciclón Tropical	Inundación (daños a viviendas, camino y cultivos)	No	En la entrada principal de la población	Tormenta tropical Rosa
2017 y recurrentes cuando llueve	Inundaciones	Afectación a terrenos agrícolas ³ , inundaciones en el camino principal y entrada del municipio ¹ y un deceso al cruzar el río de San Pedro.	1 muerto al cruzar el río ()	En la entrada, del lado del río de Ocotlán, río de San Pedro, En todo el municipio	Fuertes lluvias, por "Tormenta Tropical CALVIN" ² generaron el desbordamiento de ríos y arroyos ³ , por basura y asolvamiento.
2017	Sismo	Afectaciones a viviendas, afectaciones a todas las escuelas e iglesia, incluyendo tres aulas de una de las primarias ¹ , centro de salud,	No	Afectación en todo el municipio	"Sismo magnitud 8.2" ² generado por el movimiento de placas tectónicas
2020	Sismo	Afectaciones en la iglesia y escuelas.	No	En todo el municipio	Fenómeno geológico generado por el movimiento de las placas tectónicas, derivando en un "Sismo de magnitud 7.4" ²
2023	Sequía	Afectación a la producción agrícola del municipio y pérdida de recursos económicos, desabasto de agua, golpes de calor e infecciones estomacales, pérdida de ganado e incendios	Afectaciones a la salud de niños y adultos mayores	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por sequía extrema en la región ³
2024	Incendio	Afectación en red eléctrica que propició incendio de dentro de la escuela y fallas en luz y en la señal de los celulares en toda la población	No	Escuela primaria Ignacio Zaragoza	Choque de ramas de árboles con cables de alta tensión y mala planeación en la instalación eléctrica ¹ dentro el área de la escuela.



Derivado de los recorridos de campo y talleres generados, se identificaron incendios como el evento más recurrente, con afectaciones en cultivos, sistemas de riego, invernaderos, fauna y caminos.

Las sequías también son un factor preocupante, ya que la disminución del agua está afectando la productividad de los cultivos, afecta la salud en grupos vulnerables como niños y adultos, también hay afectaciones en el ganado y fauna, de acuerdo con lo reportado por los habitantes.

Los sismos son otra amenaza significativa; durante las visitas y reuniones, se han identificado varias estructuras con grietas, especialmente en las escuelas y centro de salud.

Por otro lado, se reporta que las inundaciones se presentan cada vez que llueve fuerte por el desbordamiento del río Ocotlán en el acceso principal y terrenos de cultivos.

Respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos, estos son recolectados y transportados al noroeste del territorio, en un terreno al aire libre, donde posteriormente son incinerados lo que provoca afectaciones al medio ambiente principalmente al agua, aire y suelo, además de la presencia de fauna nociva en el territorio. En cuanto al saneamiento de aguas residuales, no se cuenta con PTAR y dichas aguas se descargan en un terreno localizado al norte del municipio, provocando contaminación al agua, aire y suelo.

Finalmente, la falta de capacitación de la población para hacer frente a contingencias o fenómenos adversos agrava la situación, ya que limita la respuesta efectiva ante alguna emergencia.

VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio

Durante el taller desarrollado el 1 de abril del 2024, se utilizaron mapas y materiales para que los asistentes identificaran en el territorio municipal los principales peligros que han impactado al territorio, preguntando además las afectaciones que han ocasionado, los daños generados, principales áreas de afectación y con ayuda de etiquetas de colores (verde para una percepción de amenaza “baja”, amarillo para “medio” y rojo para “alto”) se determinó el nivel de percepción del evento.



Esta actividad permitió calificar y cuantificar las amenazas desde la percepción de la población, identificando aquellas que de acuerdo con los integrantes del Consejo consideran prioritarias de atención. Posteriormente se identificaron estrategias de prevención o mitigación que contribuyan a minimizar o prevenir los efectos de estos fenómenos adversos, ya que todos concuerdan en la posibilidad de que estos eventos vuelvan a presentarse y con mayor intensidad.

Tabla 248. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades
Sequía	Áreas de producción agrícola con mayor demanda de agua en la población, desabasto de agua, enfermedades, pérdida de ganado
Falta de medicamentos y equipo en clínica de salud	Clínica de Salud mal abastecida y con daños en su infraestructura, falta de personal médico las 24 hr, ambulancia sin equipamiento adecuado, se teme que ante una emergencia no se pueda atender adecuadamente a la población.
Población con nula capacitación para enfrentar fenómenos adversos	Falta de capacitación entre la población para atender alguna contingencia/fenómenos adversos, falta de equipo y falta de comité de protección civil.
Conflictos de límites territoriales	Conflictos territoriales con San Pedro Mártir y Santiago Apóstol pueden suscitar enfrentamientos
Sismo	Infraestructura y viviendas en mal estado en todo el municipio, dañada por sismos anteriores
Incendios	La sequía está propiciando que la vegetación se encuentre en estrés hídrico, principalmente del carrizo, lo que ha suscitado en incendios por el mal manejo del fuego, cosechas afectadas, sistemas de riesgo, afectaciones a la fauna y ganado
Migración	Fuerte migración en el municipio, limitando la fuerza productiva
Inundaciones	Viviendas e infraestructuras a las orillas de los ríos y arroyos, afectaciones a la fauna, cosechas, se ha presentado la mortandad de un menor.
Vientos	Se caen las ramas de los árboles, afectaciones a viviendas con techos de láminas
Contaminación del agua, aire y suelo	Población infantil, adultos mayores y personas son susceptibles a los efectos de la contaminación principalmente del agua y aire. Gastos adicionales a la población por atención medica debido a la contaminación del agua y aire. La contaminación del aire (quema de residuos sólidos) y el agua (descargas de aguas residuales) puede aumentar el riesgo de enfermedades gastrointestinales, respiratorias, entre otras.

Como se indicó anteriormente, con el apoyo del mapa territorial del municipio, tomado de INEGI, y con apoyo de etiquetas de colores para evaluar la percepción en escala de los eventos (verde para una percepción de amenaza “baja”, amarillo para “medio” y rojo para “alto”), se realizó una calificación de los peligros en base a escala de semáforo, donde la percepción “baja” tendría un valor de 1 (verde), “medio” un valor de 3 (amarillo) y “alto” un valor de 5 (rojo). De esta forma cada participante indicaría, pegaría y calificaría en el mapa territorial su percepción de la amenaza/peligro analizado.



Imagen 31. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza

5
ROJO
 3
AMARILLO
 1
VERDE

Amenazas	Calificación	Rojo	Amarillo	Verde	Total	Prioridad
Caida de ceniza	5 3 3 1	5	6	1	12	2
Sismos	1 3 3 3	0	9	1	10	3
Deslizamiento	5 3 5 5	15	3	0	18	1

Tabla 249. Valoración y priorización de las amenazas

Amenazas (peligro)	Frecuencias por color (conteo)			Total	Prioridad
	Rojo	Amarillo	Verde		
	R (5)	A (3)	V (1)		
Sequía	7 (35)			35	1
Falta de medicamentos y equipo en clínica de salud	7 (35)			35	1
Población con nula capacitación para enfrentar fenómenos adversos	7 (35)			35	1
Conflictos de límites territoriales	6 (30)	1 (3)		33	2
Sismo	5 (25)	2 (6)		31	3
RSU/Aguas residuales	5 (25)	2 (6)		31	3
Incendios	4 (20)	3 (9)		29	4
Migración	1 (5)	6 (18)		23	5
Inundaciones		7 (21)		21	6
Vientos		7 (21)		21	6



Imagen 32. Mapas generados con la percepción de peligro por parte de los integrantes del CMOTyU.





VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio

Una vez que se ha identificado la percepción de las amenazas y vulnerabilidades, así como los impactos sufridos en eventos pasados, se pueden suponer las probables pérdidas que podría sufrir la población, y con esa información y reflexión poder identificar posibles acciones para reducir el riesgo.

Tabla 250. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidad	Prevención
Sequias	Áreas de producción agrícola con mayor demanda de agua en la población, desabasto de agua, enfermedades, pérdida de ganado	<ul style="list-style-type: none"> -Pozos de absorción, reforestaciones y creación de áreas verdes. -Construcción de retenes de agua. -Cosecha de lluvia domiciliaria. -Educación ambiental para el cuidado del agua, -Platicas informativas para el control de enfermedades gastrointestinales y deshidratación, -Contar con sueros en el Centro de Salud y aprender a preparar sueros caseros. -Abrevaderos para ganado. -Solicitar un médico para el centro de salud. -Manejo de residuos sólidos urbanos y biológicos infeccioso. -Acudir al médico. -Restauración de suelos. -Elaboración del bando de policía y buen gobierno, -Reglamento ambiental, -PDM.
	Población con alta marginación	Contar con acceso a los servicios básicos y un tipo de vivienda.
	Población mayormente dedicada a la agricultura	Evitar la exposición solar en horas pico
Conflicto de límites	Personas	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer límites. -Mesas de diálogo entre dueños de terrenos y autoridades municipales, -Coordinación intermunicipal. -Rectificar deslindes
Sismos	Infraestructura y viviendas en mal estado en todo el municipio, dañada por sismos anteriores	<ul style="list-style-type: none"> -Colocar alerta sísmica e identificar puntos seguros de reunión. -Capacitación a los ciudadanos, divulgación de información. -Hacer simulacros. -Evaluación de daños estructurales. -Evacuar instalaciones dañadas. -Reportar daños en infraestructura y afectaciones.
	Viviendas construidas sin normas para resistir a los sismos	Reforzamiento de estructuras de las viviendas



Amenazas	Vulnerabilidad	Prevención
	Estructuras vulnerables, y en malas condiciones	Elaboración o revisión del "Reglamento de Construcción del Municipio"
Incendios	Afectaciones a cosechas, sistemas de riesgo, afectaciones a la fauna y ganado. El no contar con una adecuada planeación y organización genera una baja respuesta ante incendios y pueden llegar a ser catastrófico; nulo conocimiento y capacitación en el combate de incendios poniendo en riesgo la vida de los combatientes de fuego	<ul style="list-style-type: none"> -Capacitación de ciudadanos y divulgación. -Conformación del comité de protección civil y capacitación para ellos. -Adquirir equipo y herramientas para el control de incendios para el comité de protección civil. -Talleres a la población para el manejo de fuego. Brechas cortafuegos. Manejo de residuos urbanos. -Ubicar infraestructura de agua para control de incendios. -Reportar el incendio. Seguro para cultivos e infraestructura. Verificar que este bien apagado, hacer una evaluación de daños, reforestar. -Elaboración del bando de policía y buen gobierno, - Reglamento ambiental, sanciones. -PDM. -Manejo de residuos sólidos urbanos -Capacitación para buenas prácticas agrícolas
	Prácticas de tumba, roza y quema para la producción agrícola	Implementación de prácticas de agricultura regenerativa
	Sin personal capacitado y falta de equipamiento	Creación y capacitación de brigadas para combate de incendios
Luvias severas	Cultivos,	<ul style="list-style-type: none"> -Recuperar cauce natural del río y limpieza del cauce. -Planeación de la siembra.
	Calles	Construcción de pozos de infiltración
Inundación	Cultivos	Construcción de muros de contención
	Caminos	-Desazolve de río,
Derrame de sustancias peligrosas	Población, agua, suelo, aire y ganado	<ul style="list-style-type: none"> -Construcción de centro de manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). -Implementación de campaña ambiental entre los ciudadanos para el manejo de RSU. -Construcción del sistema de saneamiento de aguas residuales. -Implementación de ecotecnias
Vientos fuertes	Viviendas e infraestructuras en mal estado	Mantenimiento de viviendas vulnerables e infraestructuras



VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro

Para la determinación del grado de peligro, como se puede ver en la siguiente imagen, se analizaron los fenómenos perturbadores que podrían amenazar los sistemas expuestos del municipio a partir de analizar dos componentes, la frecuencia y la intensidad, para posteriormente hacer un cruce e identificar el valor final del peligro.

Imagen 33. Herramienta para el análisis de peligros

ANÁLISIS DE PELIGROS (Incidencia respecto a la Localidad)				
<p>Necesario consultar Anexo 1. "Criterios de Evaluación de los factores de Peligro" para la ponderación de la frecuencia e intensidad:</p> <p>Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"</p> <p>NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.</p>				
TIPO DE FENÓMENO ADVERSO	PELIGRO	Frecuencia	Intensidad	Valor Final
		Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	(Ver la "Matriz de evaluación de peligros")
	Ver Tabla de Criterios de evaluación de los factores de peligro	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5
I. GEOLÓGICOS	Sismos	1	5	1
	Tsunamis/ Maremotos	2	4	2
	Inestabilidad de Laderas	3	3	3
	Hundimiento	4	2	4
	Agrietamiento del Terreno	5	1	5
	Fallas geológicas			

La siguiente imagen muestra los criterios de criterios de evaluación de los factores de peligro, a partir de los que se asignaron los valores para cada fenómeno adverso que puede ocurrir en el municipio para cada uno de sus dos componentes: la frecuencia y la intensidad.



Imagen 34. Criterios de evaluación de los factores de peligros

PONDERACIÓN DE FRECUENCIA		PONDERACIÓN DE INTENSIDAD	
Frecuencia del evento de peligro	Valor	Afectación del evento de peligro	Valor
El evento se presenta más de 2 veces al año	5 = Frecuencia Muy Alta	Generación de muer tes y lesionados, graves pérdidas económicas , daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos , gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre.	5 = Intensidad Muy Alta
El evento se presenta 1 vez al año	4 = Frecuencia Alta	Generación de graves pérdidas económicas , daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos , gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre. No generó muertes, pero sí lesionados	4 = Intensidad Alta
El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 7 años	3 = Frecuencia Media	Generación de pérdidas económicas considerables , daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos	3 = Intensidad Media
El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años	2 = Frecuencia Baja	Generación de pérdidas económicas menores , suspensión de algunos servicios básicos , sin daños de consideración en la infraestructura	2 = Intensidad Baja
El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años	1= Frecuencia Muy Baja	Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes	1= Intensidad Muy Baja
No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza	0 = Sin ocurrencia	No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza	0 = Sin pérdidas o daños

Posteriormente, y para determinar el valor final del peligro se correlacionan los valores de frecuencia e intensidad y se establece el criterio, de acuerdo con la “Matriz de peligro” que se muestra en la siguiente imagen; obteniendo así el valor único para ambos criterios.

Imagen 35. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro

MATRIZ DE PELIGRO							
I N T E N S I D A D	5 = Intensidad Muy Alta	0	4 = Peligro Alto	5 = Peligro Muy Alto	5 = Peligro Muy Alto	5 = Peligro Muy Alto	5 = Peligro Muy Alto
	4 = Intensidad Alta	0	4 = Peligro Alto	5 = Peligro Muy Alto			
	3 = Intensidad Media	0	3 = Peligro Medio	4 = Peligro Alto			
	2 = Intensidad Baja	0	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo	3 = Peligro Medio	3 = Peligro Medio
	1 = Intensidad Muy Baja	0	1 = Peligro Muy Bajo	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo	2 = Peligro Bajo
	0	0	1 = Peligro Muy Bajo	1 = Peligro Muy Bajo			
	0	1 = Frecuencia Muy Baja	2 = Frecuencia Baja	3 = Frecuencia Media	4 = Frecuencia Alta	5 = Frecuencia Muy Alta	
		FRECUENCIA					



Para determinar el grado de peligro del municipio, se hace la sumatoria de valores finales de cada fenómeno adverso y dicho valor se clasifica acorde al rango de valores que contempla cada grupo mencionado en 0-21 “Muy Bajo”; 22-42 “Bajo”; 43-63 “Medio”; 64-84 “Alto”; 85-105 “Muy Alto”.

Imagen 36. Criterios para determinar el valor final del peligro

3. QUÍMICO / TECNOLÓGICO	Fugas de Sustancias Peligrosas			
	Sustancias Peligrosas			
	Explosiones			
	Incendios			
GRADO DE PELIGRO. (Sumar 3 grupos de Fenómenos Adversos)				15
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto				Muy Bajo

Para analizar los peligros que se presentan en el municipio de Asunción Ocotlán, se llevó a cabo un taller en la tercera visita en coordinación con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano. En este taller, se explicó la metodología a implementar y se analizaron en conjunto los fenómenos adversos que han impactado en el municipio, tanto de los que se tienen reporte como de los detectados durante los recorridos de campo, los cuales reflejaron afectaciones severas a la población.

Cada peligro fue analizado y calificado por el CMOTyU tanto en “frecuencia” como en “intensidad” para determinar el grado de peligro para el municipio.

Tabla 251. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE PELIGROS					
Municipio o localidad: Asunción Ocotlán					
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"					
NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.					
Tipo de fenómeno adverso	Peligro	Frecuencia	Intensidad	Valor Final	Nivel de peligro
		Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	
1. GEOLÓGICOS	Sismos	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	4 = Intensidad Alta (Generación de graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre. No generó muertes, pero sí lesionados)	5	Peligro muy alto



ANÁLISIS DE PELIGROS					
Municipio o localidad: Asunción Ocotlán					
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"					
NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.					
Tipo de fenómeno adverso	Peligro	Frecuencia	Intensidad	Valor Final	Nivel de peligro
		Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	
	Tsunamis/ Maremotos	0 = Sin ocurrencia (No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza)	0 = Sin pérdidas o daños (No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza)	0	Inexistente o nulo peligro
	Inestabilidad de Laderas	1= Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	1= Intensidad Muy Baja (Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes)	1	Peligro muy bajo
	Hundimientos	1= Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	1= Intensidad Muy Baja (Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes)	1	Peligro muy bajo
	Agrietamiento del Terreno	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
	Fallas geológicas	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
2.. HIDROMETEOROLÓGICOS	Huracanes	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Lluvias Severas	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	5 = Intensidad Muy Alta (Generación de muertes y lesionados, graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre)	5	Peligro muy alto
	Vientos Fuertes	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo



ANÁLISIS DE PELIGROS

Municipio o localidad: **Asunción Ocotlán**

Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"

NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.

Tipo de fenómeno adverso	Peligro	Frecuencia	Intensidad	Valor Final	Nivel de peligro
		Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	
	Inundaciones	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Heladas	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	2	Peligro Bajo
	Sequías	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	4	Peligro alto
	Mareas de tormenta	0 = Sin ocurrencia (No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza)	0 = Sin pérdidas o daños (No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza)	0	Inexistente o nulo peligro
	Tormentas Eléctricas	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Granizada	1 = Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Onda de Calor	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
3. QUÍMICO / TECNOLÓGICO	Fugas de Sustancias Peligrosas	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
	Derrame de Sustancias Peligrosas	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio



ANÁLISIS DE PELIGROS					
Municipio o localidad: Asunción Ocotlán					
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"					
NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.					
Tipo de fenómeno adverso	Peligro	Frecuencia	Intensidad	Valor Final	Nivel de peligro
		Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	
	Explosiones	1= Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	1= Intensidad Muy Baja (Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes)	1	Peligro muy bajo
	Incendios	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	3	Peligro medio
GRADO DE PELIGRO (Suma de los 3 grupos de Fenómenos Adversos)				49	
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto					Peligro medio

Con base a la calificación para CMOTyU del municipio de Asunción Ocotlán, este resultó en "Peligro medio", recalcando que los peligros que se perciben con mayor frecuencia son:

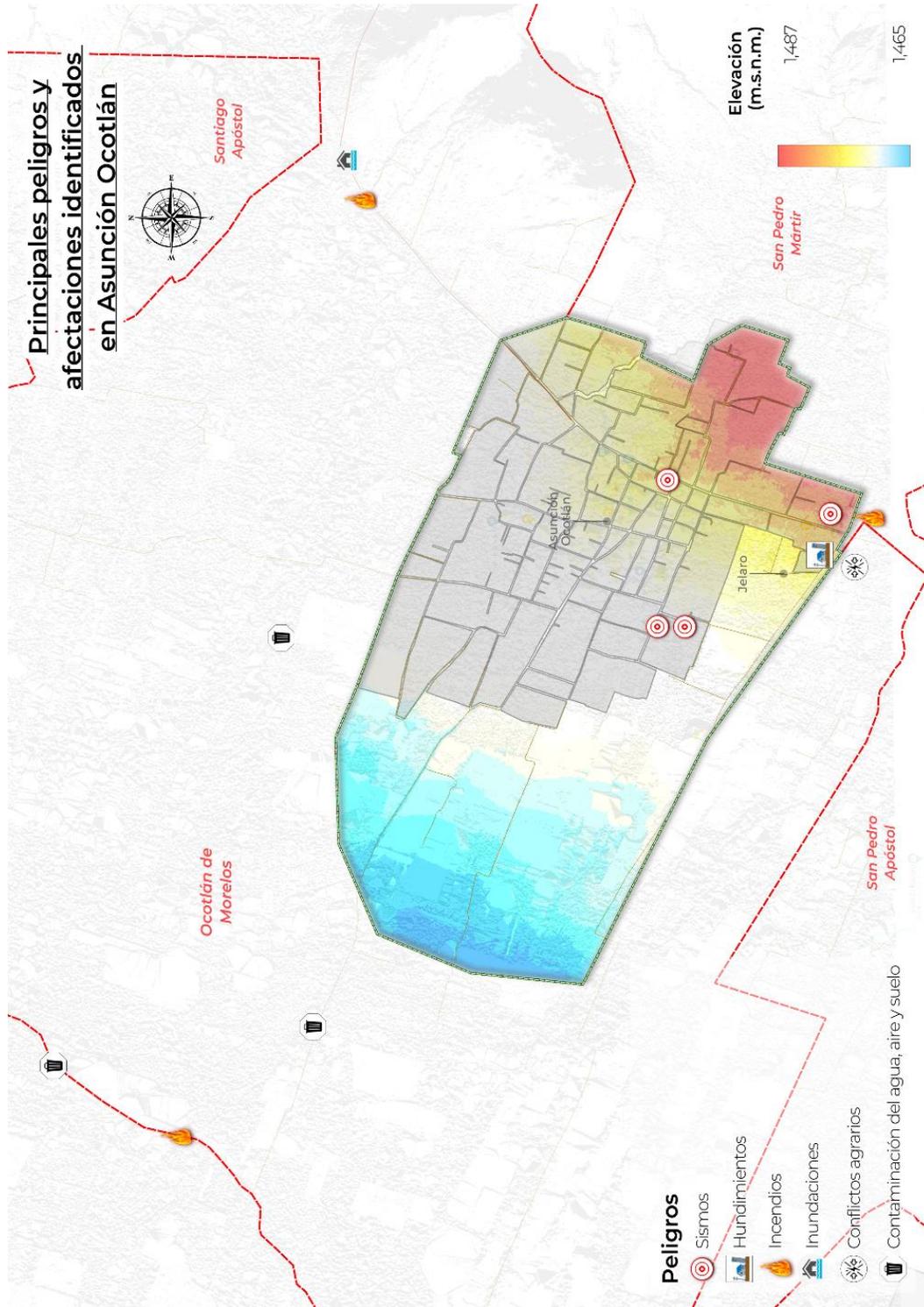
- Sismos
- Sequías
- Inundaciones
- Incendios

Con la misma metodología empleada, los peligros que se perciben con mayor intensidad son:

- Sismos
- Lluvias severas

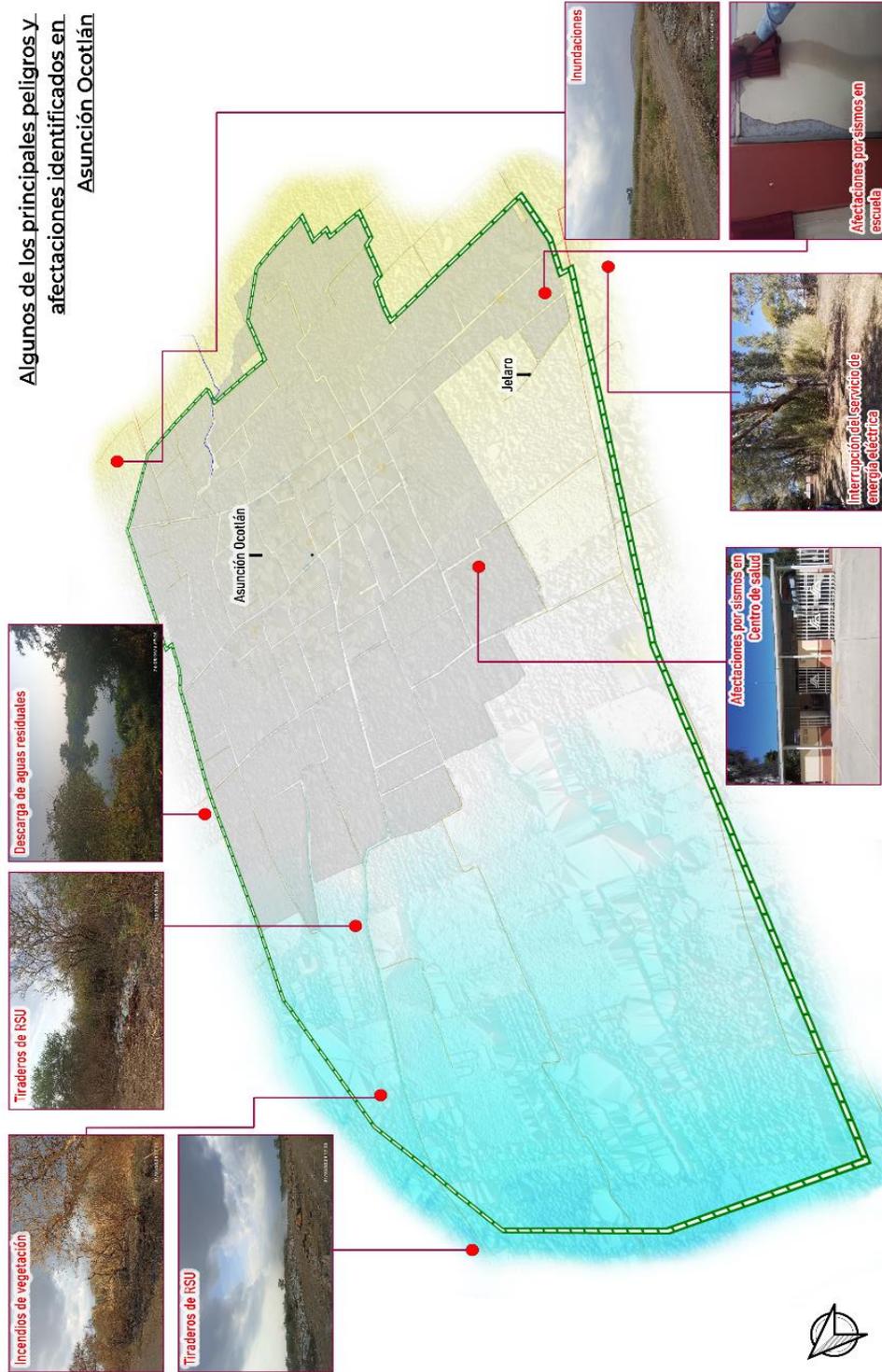


Mapa 190. Principales peligros identificados en el municipio de Asunción Ocotlán.





Mapa 191. Algunos de los peligros identificados en el municipio de Asunción Ocotlán.





VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad

Para la determinación del grado de vulnerabilidad, se utilizó la tabla de “Análisis de Vulnerabilidades” que se puede ver en la siguiente imagen, la cual contiene los tipos de vulnerabilidad más relevantes que pueden incidir en las comunidades.

Imagen 37. Análisis de Vulnerabilidades

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES (Caracterización de la localidad)			
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador			
Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"			
TIPO DE VULNERABILIDAD	VULNERABILIDAD	Descripción de la situación	Valor Final Escala 0-5
1. FÍSICO AMBIENTAL	Ubicación de la localidad/Municipio	Muy lejano > 5 km	1
	Zonificación Sísmica	Zona B	2
	Pendiente General	Terrenos ligeramente inclinados. Pendientes entre 15° y 40°	3
	Tipo de Suelo en General	Baja aptitud con tratamiento intensivo. Suelo que puede mejorar con tratamiento complicado y de alto costo	4
	Características de la Vivienda	Autoconstrucciones sin calidad. Incumplimiento de los estándares de calidad y para atender la emergencia y para prevenir o mitigar los riesgos	5
	Características de la Infraestructura	Cumplimiento de la mayoría de los servicios básicos para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados como los de cultura y esparcimiento.	3
	Situación Ambiental de la Localidad		

Para cada grupo, y para cada una de las vulnerabilidades existen características específicas a las cuales se deberá asignar un valor que va de 0 a 5 con base en la tabla de asignación de valores a las vulnerabilidades cuyo ejemplo se puede ver en la siguiente imagen.



Imagen 38. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades

VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	1 = Vulnerabilidad Muy Baja	2 = Vulnerabilidad Baja	3 = Vulnerabilidad Media	4 = Vulnerabilidad Alta	5 = Vulnerabilidad Muy Alta
Aplicación de la normativa	Existencia y aplicación de normas y reglamentos para la ordenación del territorio y atención de emergencias y desastres.	Existencia de la totalidad de los instrumentos normativos en su versión actualizada (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) y cumplimiento estricto para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	Existencia de algunos de los instrumentos normativos, actualizados o no (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) y cumplimiento estricto para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	Existencia de la totalidad de instrumentos normativos, actualizados o no (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) pero poco cumplimiento y aplicación en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	Inexistencia algunos de los instrumentos normativos, falta de actualización de ellos (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) o desconocimiento e inexistente aplicación en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	Inexistencia algunos de los instrumentos normativos (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) o cualquier otro para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.
Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	Nivel de organización de los cuerpos dedicados a la atención de los riesgos y emergencias.	Área responsable de protección civil organizada, con suficiente personal capacitado y actualizado, así como con planes, programas y equipamiento adecuados para la atención de emergencia claros y difundidos: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	Área responsable de protección civil organizada, con poco personal capacitado y actualizado, así como con planes, programas y equipamiento adecuado para la atención de emergencia claros pero no han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	Área responsable de protección civil organizada, con poco personal capacitado, algunos actualizados, y con planes, programas y equipamiento no actualizado o con deficiencias para la atención de emergencia claros pero no han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	Área responsable de protección civil organizada, con poco personal con deficiente capacitación y actualización y con deficiencias en los planes, programas y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	No cuenta con un área responsable de protección civil y cuenta con deficiencias acciones y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.

Para determinar el grado de vulnerabilidad del municipio, se hace la sumatoria de valores finales de cada factor de vulnerabilidad y dicho valor se clasifica acorde siguiente rango de valores: 0-15 “Muy Bajo”; 16-30 “Bajo”; 31-45 “Medio”; 46-60 “Alto”; 61-75 “Muy Alto”.

Imagen 39. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad

1. GRADO DE VULNERABILIDAD (Sumar 3 factores de vulnerabilidad)		18
0-15 =Muy Baja; 16-30=Baja; 31-45=Media; 46-60=Alta; 61-75=Muy Alta		Baja
Resultado de análisis del nivel de peligro		15 Muy Bajo
Resultado del grado de vulnerabilidad		18 Baja
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		

Así como se trabajó la matriz de peligro con el CMOTyU, se desarrolló el análisis de la matriz por tipo y vulnerabilidades, quedando de la siguiente manera:



Tabla 252. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES					
Municipio o localidad: Asunción Ocotlán					
Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"					
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador					
Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Descripción	Nivel de vulnerabilidad	Descripción de la situación	Valor
1. FÍSICO AMBIENTAL	Ubicación de la localidad/Municipio	Localización respecto a la condición de peligro identificada y/o zona declarada anteriormente con emergencia o desastre	Vulnerabilidad alta	Cercano. >250 metros y hasta 1 km	4
	Zonificación Sísmica	Ubicación del municipio respecto de las zonas sísmicas definidas por la CFE y a la franja costera.	Vulnerabilidad alta	Zona D. No localizado en la franja costera	4
	Pendiente General	Características en la inclinación del terreno	Vulnerabilidad baja	Terrenos casi planos. Pendiente no mayor a 15°	2
	Tipo de Suelo en General	Nivel de aptitud del suelo de las condiciones deseables para los usos actuales y potenciales	Vulnerabilidad media	Media aptitud con tratamiento. Necesario tratamiento sencillo y de bajo costo	3
	Características de la Vivienda	Procesos y tecnologías utilizadas durante la construcción de la vivienda en cumplimiento con los estándares definidos	Vulnerabilidad media	Autoconstrucciones con aparente buena calidad. Cumplimiento aparente de los estándares de calidad y para atender la emergencia y para prevenir o mitigar los riesgos.	3
	Características de la Infraestructura	Nivel de cumplimiento de las necesidades de la población de los servicios de educación, salud, cultura, esparcimiento y movilidad	Vulnerabilidad media	Cumplimiento de la mayoría de los servicios básicos para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados como los de cultura y esparcimiento.	3
	Situación Ambiental de la Localidad	Nivel de impacto en el municipio sobre los recursos naturales del sitio, en términos del tipo de cambio de uso de suelo y las medidas para aminorar los impactos	Vulnerabilidad media	Medio impacto ambiental con medidas correctivas. Moderado impacto por el cambio de uso de suelo es posible que se ejecuten medidas correctivas para aminorar el impacto.	3
2. SOCIO ECONÓMICA	Pobreza	Situación de pobreza en términos del% de población bajo esta condición, considerando las estadísticas de CONAPO	Vulnerabilidad muy alta	Alto nivel de pobreza. Más del 80% de la población se encuentra en situación de pobreza o con carencias.	5



ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES					
Municipio o localidad: Asunción Ocotlán					
Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"					
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador					
Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Descripción	Nivel de vulnerabilidad	Descripción de la situación	Valor
	Marginación	Situación de marginación social en términos de grado de marginación, considerando las estadísticas de CONAPO	Vulnerabilidad muy alta	El municipio está considerado con un nivel de marginación Muy Alto.	5
	Conocimientos sobre desastres	Nivel de conocimiento de la población con relación al historial de desastres, sus causas y las acciones implementadas para prevenir o reducir los desastres.	Vulnerabilidad alta	Mínimo conocimiento de eventos y causas. La población identifica parcialmente algunos eventos de emergencia y desastres en el sitio, pero no identifica o no ha reflexionado en las causas, por lo que no ha hecho nada para prevenir o mitigar los riesgos.	4
3. POLÍTICO ORGANIZATIVA	Organización de la población	Nivel de organización de la población en términos de representatividad de la totalidad de la población y de las decisiones y acciones para abordar situaciones de emergencia o implementar acciones para prevenir o mitigar los riesgos	Vulnerabilidad muy alta	Nula Organización. Existen conflictos importantes entre grupos y/o con la autoridad, no se tienen instalados sus consejos (de protección civil, de ordenamiento territorial), las decisiones se toman de forma unilateral por las autoridades y no se aceptan por la población, la atención de emergencias y desastres es complicada y conflictiva.	5
	Coordinación interinstitucional	Integración y coordinación que tienen las instituciones entre sí para la concepción de las fases de atención y prevención de emergencias y desastres.	Vulnerabilidad alta	Coordinación parcial entre las autoridades y la población en algunas fases. Hay intervención coordinada entre algunas instituciones públicas, privadas y la población en las diferentes decisiones y acciones, pero hace falta el involucramiento de algunos actores importantes para atender las emergencias y desastres, y no se han implementado acciones para prevenir o mitigar los riesgos en el municipio.	4
	Aceptación de la población y de las autoridades para la elaboración de los instrumentos	Nivel de aceptación de la elaboración del Atlas de Riesgos y del Programa de Ordenamiento en el municipio	Vulnerabilidad media	Media aceptación de la elaboración de los instrumentos con baja participación del ayuntamiento y alto nivel de interés y/o participación de la población.	3



ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES					
Municipio o localidad: Asunción Ocotlán					
Escala de ponderación: 0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"					
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador					
Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Descripción	Nivel de vulnerabilidad	Descripción de la situación	Valor
	Aplicación de la normativa	Existencia y aplicación de normas y reglamentos para el ordenamiento del territorio y atención de emergencias y desastres	Vulnerabilidad muy alta	Inexistencia algunos de los instrumentos normativos (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) o cualquier otro para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	5
	Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	Nivel de organización de los cuerpos dedicados a la atención de los riesgos y emergencias.	Vulnerabilidad muy alta	No cuenta con un área responsable de protección civil y cuenta con deficiencias acciones y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	5
GRADO DE VULNERABILIDAD (Suma de los 3 factores de vulnerabilidad)					58
0-15 =Muy Baja; 16-30=Baja; 31-45=Media; 46-60=Alta; 61-75=Muy Alta					Vulnerabilidad alta

El municipio presenta una “Vulnerabilidad alta”, de acuerdo con la percepción de los participantes, donde las vulnerabilidades “altas” y “muy altas” fueron principalmente por:

- Zonificación sísmica debido principalmente a su posicionamiento en la Zona D respecto de las zonas sísmicas definidas por la CFE y a la franja costera.
- Más del 80% de la población aún se encuentra en situación de pobreza o con algunas carencias.



- El municipio está considerado con un nivel de marginación social “Muy Alto” en términos de grado de marginación, considerando las estadísticas de CONAPO.
- La falta de conocimientos sobre desastres es “Muy Alta”. La población identifica parcialmente algunos eventos de emergencia y desastres en el sitio, pero no identifica o no ha reflexionado en las causas, por lo que no ha hecho nada para prevenir o mitigar los riesgos, lo que dificulta en la adopción de medidas preventivas, correctivas y de mitigación.
- Se presenta una nula organización. Existen conflictos importantes entre grupos y/o con la autoridad, no se tienen instalados sus consejos (de protección civil), las decisiones se han tomado de forma unilateral por las autoridades, incluso no se han tomado decisiones por la autoridad, la atención de emergencias y desastres es complicada.
- Se presenta una coordinación parcial o en algunas ocasiones nula entre las autoridades y la población en algunas fases. Hay intervención coordinada entre algunas instituciones públicas, privadas y la población en las diferentes decisiones y acciones, pero hace falta el involucramiento de actores importantes para atender las emergencias y desastres, y no se han implementado acciones para prevenir o mitigar los riesgos en el municipio.
- Se presenta una Inexistencia de instrumentos normativos (reglamento de Protección civil, de bando de policía y gobierno, y de construcción) o cualquier otro para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.
- La falta de organización en materia de Protección Civil, no se cuenta con el área, se presenta deficiencias en acciones y equipamiento para la atención de emergencias, que tampoco han sido difundidas y no son del reconocimiento de la población, también se desconoce de puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, falta de grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.

Basado en las percepciones de la población, este análisis ofrece una visión más clara sobre sus conocimientos y preparación ante los peligros que se presentan en el municipio, que, aunado a la falta de recursos, de organización y de una cultura de prevención incrementa su vulnerabilidad ante desastres.

De acuerdo con datos de la CENAPRED, para el año 2010 el municipio de Asunción Ocotlán presentaba una vulnerabilidad social “Muy Alta”, con lo que se entiende que los habitantes del municipio son bastante vulnerables socialmente al presentar problemas y afrontarlos. De igual forma el grado de resiliencia, de acuerdo con la CENAPRED (2015), es “Muy Bajo”, por lo que se entiende que la población tiene una baja capacidad de recuperarse ante situaciones adversas.



Conforme a lo dispuesto en el Artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social, el CONEVAL establece los lineamientos y los criterios para realizar la definición, la identificación y la medición de la pobreza en México, tomando en consideración los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente *per cápita*
- Rezago educativo promedio en el hogar
- Acceso a los servicios de salud
- Acceso a la seguridad social
- Calidad y espacios de la vivienda
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda
- Acceso a la alimentación
- Grado de cohesión social
- Grado de accesibilidad a carretera pavimentada

De esta forma, la información analizada en el taller, los indicadores de vulnerabilidad y rezago social, así como para medición de la pobreza, evidencian que la población enfrenta problemas socioeconómicos y estructurales para enfrentar fenómenos adversos, y cuando estos se presentan, generan fuertes afectaciones que propician un mayor rezago social del municipio.

VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo

Finalmente, para determinar el nivel de riesgo se utilizó la “Matriz de Riesgos” al cruzar: **el valor cualitativo de Peligro** obtenido anteriormente, y **el de vulnerabilidad**, para determinar el nivel de riesgo existente el área del territorio determinado.

Imagen 40. Criterios para determinar el valor final del Riesgo

	Resultado de análisis del nivel de peligro	15	Muy Bajo
	Resultado del grado de vulnerabilidad	18	Baja
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)			Bajo



Imagen 41. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo

MATRIZ DE RIESGO						
PELIGRO	Peligro muy alto	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
	Peligro alto	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto
	Peligro medio	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto
	Peligro bajo	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo medio
	Peligro muy bajo	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio
	Vulnerabilidad mu baja	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta	
	VULNERABILIDAD					

Para el municipio de Asunción Ocotlán, de acuerdo con la percepción de peligro y vulnerabilidad con el CMOTyU se obtuvieron las siguientes calificaciones.

Tabla 253. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo

Resultado de análisis del nivel de peligro	49	Peligro medio
Resultado del grado de vulnerabilidad	57	Vulnerabilidad alta
Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		Riesgo Alto

Como se puede observar, el municipio se encuentra categorizado en un nivel de “Riesgo alto”, si bien la categoría de peligro quedó como “Medio”, considerando que no todos los peligros han impactado significativamente en el municipio, y los que sí, debido a la “vulnerabilidad alta” que enfrenta la población, han propiciado afectaciones a la infraestructura, población, cultivos y ganado.

Con lo anterior, vulnerabilidad relacionada principalmente con pobreza, marginación, falta de conocimiento de desastres, falta de organización de la población, falta de coordinación interinstitucional, inexistencia de instrumentos municipales y la falta de organización en materia de protección civil.

El municipio cuenta con la posibilidad de implementar algunas medidas de prevención y mitigación de riesgos que contribuyan a reducir su vulnerabilidad en coordinación con instituciones locales que les permite trabajar en conjunto en la gestión de riesgos y en la respuesta a emergencias, como pueden ser programas de vivienda resiliente, mejoras en infraestructura básica y en sistemas de alerta temprana.

Por otra parte, la participación ciudadana es limitada, por lo que se deben implementar programas de inserción social y cooperación para fomentar el interés y la participación de las personas en la toma de decisiones, lo que puede mejorar la

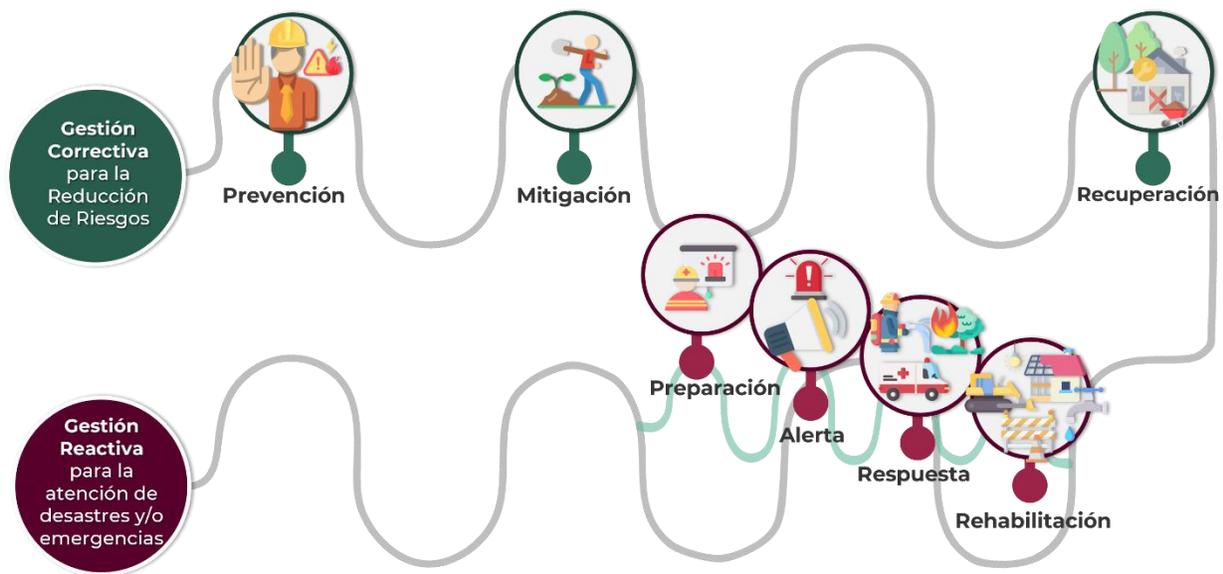


capacidad de respuesta y reducir el riesgo a largo plazo. Por otra parte, también se requiere la creación del Bando de Policía y Gobierno, el reglamento ambiental y el reglamento de construcción municipal.

VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres.

Para implementar estrategias de RRD, se considera que, **la Gestión Prospectiva** se retomará para llevarlo al proceso de Ordenamiento Territorial, y que, este instrumento servirá como base para **la Gestión Correctiva**, a partir de acciones de corto y mediano plazo que se decidan implementar ya sea con los propios recursos de los municipios, o bien, con la búsqueda y gestión de fuentes de financiamiento externas para reducir las vulnerabilidades existentes. Finalmente, **la Gestión Reactiva** que se refiere a la preparación antes, durante y después del impacto de eventos perturbadores.

Imagen 42. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento



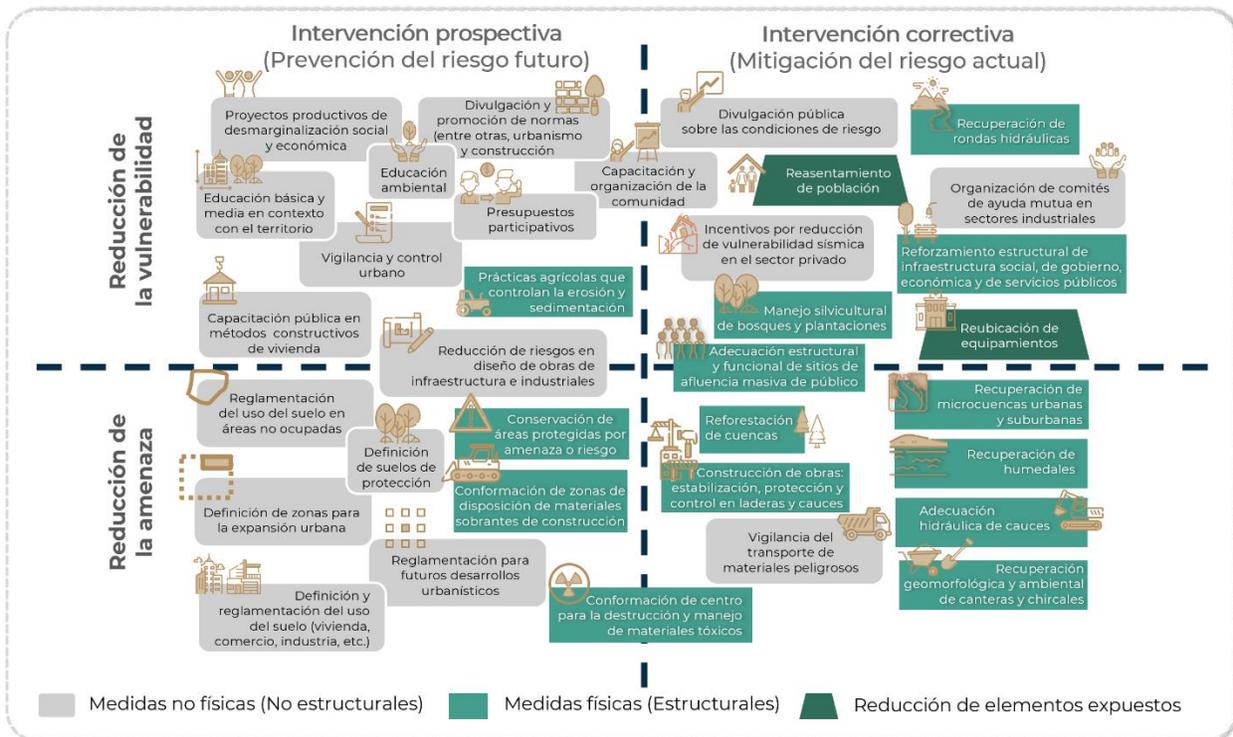
Las acciones que se podrían implementar para la Reducción de Riesgos de desastres pueden ser **medidas físicas no estructurales**, **medidas físicas estructurales**, o bien, **medidas para a reducción de elementos expuestos**. Una vez definidas las posibles medidas a implementar, se pueden clasificar en **aquellas encaminadas a reducir la**



vulnerabilidad o **las que podrían reducir la amenaza**. Por otro lado, se pueden dividir en las que se definan bajo una **Intervención Prospectiva** para **prevenir el riesgo futuro** y las que se definan para **mitigar el riesgo actual** bajo un enfoque de **intervención correctiva**.

Esta clasificación se propuso con la finalidad de mapear las decisiones e identificar las de corto plazo que en la imagen se muestran del lado derecho, y las de largo plazo que en la imagen se muestran del lado izquierdo. Finalmente servirá para designar los responsables de la implementación de las acciones en el municipio.

Imagen 43. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento



Con la finalidad de definir las posibles acciones o mecanismos a implementar para Reducir los Riesgos de Desastres, se retomó la tabla de resultados del taller 2 y se agregaron las vulnerabilidades que se identificaron en el taller 3 que hayan sido valoradas con calificaciones de medio, alto y muy alto. Y para cada una de las vulnerabilidades se determinaron posibles acciones a implementar para reducir dichas vulnerabilidades.



Tabla 254. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
Sequias	Población con alta marginación y poca disponibilidad de agua	-Educación ambiental para el cuidado del agua, -Platicas informativas para el control de enfermedades gastrointestinales y deshidratación,	Protección Civil y Autoridades municipales	Prospectiva
	Viviendas con materiales de inadecuado aislamiento (casas con techado de lámina) o sin sistemas de refrigeración pueden afectar a la población por las intensas olas de calor.	Promover las mejoras en viviendas con materiales de buen aislamiento térmico, (el reemplazo de techos de lámina con materiales aislantes más eficientes)	Protección Civil y Autoridades municipales	Prospectiva
	Altas temperatura afectando la salud de los habitantes del municipio	Solicitar mayor cantidad de medicamentos y personal en el centro de salud para atender a la población ante golpes de calor	Secretaría de Salud- Municipios	Correctiva
	Altas temperatura afectando la salud de los habitantes del municipio	Implementar un sistema de monitoreo ante enfermedades relacionadas con el agua, como diarrea y deshidratación, especialmente durante periodos de altas temperaturas	Secretaría de Salud- Municipios	Correctiva
	Vulnerabilidad en casas con techado de lámina en el territorio municipal, donde se percibe mucho calor	Implementar programa de mejora de casas habitación	Ciudadanos- municipio	Correctiva
	Afectaciones al ganado	-Abrevaderos para ganado.		
	Afectaciones en la producción de áreas agrícolas por la falta de lluvias y las altas temperaturas a lo largo del día	Organizar a productores para implementar sistemas de riego para recuperar superficie agrícola para el autoconsumo	Ciudadanos- autoridades municipales	Correctiva
		Promover prácticas de uso eficiente del agua en la agricultura, ganadería y uso doméstico	Ciudadanos- autoridades municipales	Prospectiva
		Implementar programas de seguro agrícola para proteger a los agricultores de pérdidas económicas debido a la sequía		Prospectiva
		Promover la diversificación de cultivos, especialmente los que no requieren tanto uso de agua	Ciudadanos- autoridades municipales	Prospectiva
No se cuenta con pozos, agua e infraestructura de riego que pueda dar riesgos de auxilio para mantener los cultivos	Construcción de infraestructura para almacenamiento e infiltración de agua (pozos, presas, retenes, piedra acomodada en curvas a nivel, reforestación en áreas estratégicas del municipio para uso agrícola	Autoridades municipales- ciudadanos	Prospectiva	



Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
	Incremento de necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario	Implementar estudios de manejo integrado de cuenca en el municipio, para aprovechamiento de agua, superficial y subterránea, para actividades humanas	Autoridades municipales	Prospectiva
	(Falta de abastecimiento de agua en el municipio para consumo humano.	Desarrollar el Programa Municipal de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía, conforme al del Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca para categorías D0, D1, D2, D3 y D4	Protección Civil municipal- Ayuntamiento	Prospectiva
		Difundir la información del Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE)	Protección Civil municipal- Ayuntamiento	Prospectiva
		Construcción de infraestructura para almacenamiento e infiltración de agua (pozos de infiltración, cosecha de agua domiciliaria, reforestación en áreas estratégicas del municipio)	Autoridades municipales-ciudadanos	Prospectiva
	Limitada infraestructura verde en áreas urbanas y rurales (caminos) que facilite resguardo, sombra, a personas y animales (ganado) durante el día	Reforestación urbana, caminos y en zona urbana para mitigar islas de calor	Ciudadanos-municipio	Prospectiva
Sismos	Estructuras vulnerables, y en malas condiciones	-Evaluación de daños estructurales.	Protección Civil municipal, CMOTyU	
		-Reportar daños en infraestructura y afectaciones.	Protección Civil municipal, CMOTyU	
		Reglamento de Construcción del Municipio	Autoridades municipales	Prospectiva
		Reforzamiento de estructuras de las viviendas	Ciudadanos	Correctiva
	Población desinformada y sin capacitación	Levantamiento de censo poblacional para ubicar grupos vulnerables	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		Capacitación sobre actuación en casos de sismos	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		-Hacer simulacros.	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		-Colocar alerta sísmica e identificar puntos seguros de reunión.	Protección Civil municipal,	Prospectiva
	Personas con discapacidad pueden llegar a presentar dificultades para evacuar o para recibir la atención adecuada durante y después de un sismo.	Brindar asistencia especializada para grupos vulnerables durante sismos	Autoridades municipales	Correctiva
		Capacitación sobre actuación en casos de sismos	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva



Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
	Falta de instancia de Protección Civil municipal, debidamente preparada y equipada	Implementar área de Protección Civil municipal,	Autoridades municipales	Prospectiva
		Capacitar a integrantes del área de Protección Civil, del municipio y población en general	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		Generar una estrategia de reporte de daños y monitoreos del área de Protección Civil municipal	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva
		Equipar con vehículo y herramientas al área de Protección Civil municipal	Ayuntamiento municipal	Prospectiva
	Infraestructura municipal, de salud y habitacional en mal estado, donde se observan daños estructurales (techado, muros, cimientos, pisos, bardas y paredes) por sismos anteriores en todo el municipio	Gestionar e implementar sistema de alerta sísmica	Ayuntamiento-Protección Civil municipal	Prospectiva
		Identificar las zonas con mayor peligro en los hogares y áreas públicas del municipio, así como zonas seguras para el resguardo de la población	Protección Civil municipal, CMOTyU	Correctiva
		Construcción de albergue para aquellas familias con casas afectadas	Ayuntamiento	Prospectiva
		Mejorar la infraestructura pública y habitacional con fortalecimiento de cimientos y áreas dañadas	Ciudadanos, Protección Civil municipal	Correctiva
		Mejoramiento de viviendas vulnerables a través de subsidios o apoyos financieros	Gobierno Federal y Gobierno Estatal	Prospectiva
		Mantenimiento del servicio eléctrico y vías de comunicación	Gobierno Estatal y Autoridades municipales	Prospectiva
	Infraestructura escolar al presentar daños estructurales, ponen en riesgo la integridad física del alumnado como del personal docente	Reconstrucción de salones y bardas de infraestructura educativa	IEEPO-Municipio	Correctiva
		Inspeccionar y reforzar la infraestructura educativa, así como implementar rutas de evacuación y puntos de reunión	Protección Civil municipal, Autoridades municipales y Ciudadanos	Correctiva
	Población en situación de pobreza, con viviendas inseguras, las que son más propensas a sufrir severos daños durante un sismo	Reforzar viviendas que viven en casas con fuerte daño estructural	Ciudadanos-Protección Civil municipal	Correctiva
	Falta de reglamento municipal de construcción que facilita la edificación de casas autoconstruidas con nulas o mínimas condiciones de seguridad	Desarrollar reglamento de construcción de vivienda para el municipio	Protección Civil municipal	Prospectiva
		Desarrollar estudios geológicos y mecánica de suelos, en la región complementando con modelación de frecuencia e intensidad de sismos, para fortalecer reglamento municipal de construcción	Gobierno estatal	Prospectiva
	Falta de simulacros en todo el municipio	Capacitación y desarrollo de simulacros para saber cómo actuar en caso de sismos	Protección Civil municipal, CMOTyU	Prospectiva



Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
	Falta de alerta temprana de sismos	Gestionar e implementar sistema de alerta sísmica	Ayuntamiento-Protección Civil municipal	Prospectiva
		Mejorar la red de internet para una mejor comunicación e implementación de un sistema de alerta	Autoridades municipales	Prospectiva
	Altos costos de recuperación de infraestructura, tanto para las personas afectadas como para el gobierno.	Gestionar recursos y apoyos para la rehabilitación de infraestructura dañada por sismos y áreas de alto riesgo	Ayuntamiento-ciudadanos	Correctiva
Incendios	Prácticas de tumba, roza y quema para la producción agrícola	Implementación de prácticas de agricultura regenerativa	Protección civil	Correctiva
	Ciudadanos sin cultura ambiental	-Manejo de residuos sólidos urbanos	Autoridades municipales	
	Falta de reglamentación	Elaboración del Bando de Policía y Buen Gobierno, Reglamento ambiental, sanciones.		Prospectiva
	Productores sin capacitación	-Talleres a la población para el manejo de fuego. Brechas cortafuegos. Manejo de residuos urbanos.		Prospectiva
		-Capacitación para buenas prácticas agrícolas	Comisariado de Bienes Comunales	Prospectiva
	Falta de organismo de Protección Civil municipal, debidamente capacitado, entrenado y con herramientas y equipos para atender incendios	Implementar área de Protección Civil municipal, capacitación a integrantes del municipio y población en general para combate de incendios	Municipio	Prospectiva
		Capacitación y desarrollo de simulacros para saber cómo actuar en caso de incendios	CONAFOR-SEFADER-COESFO-Protección civil	Prospectiva
		Proveer de materiales, herramientas y equipos para atender contingencias en casos de incendios	Autoridades municipales	Prospectiva
		Equipamiento del municipio con pipa de agua para atender incendios	Autoridades municipales	Prospectiva
	La sequía está propiciando que la vegetación se encuentre seca, lo que ha suscitado incendios, expandiéndose a parcelas de producción agrícola	Construcción de brechas cortafuego	Protección Civil municipal-ciudadanos	Prospectiva
		Realizar campañas de sensibilización sobre la importancia de la prevención de incendios forestales y las medidas que la comunidad puede tomar	Protección Civil municipal-ciudadanos	Prospectiva
		Establecer redes de colaboración entre las autoridades municipales, regionales y nacionales, así como con organizaciones no gubernamentales y la comunidad, para una respuesta	CONAFOR-SEFADER-COESFO-Protección civil	Prospectiva



Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
		coordinada y efectiva ante		
		Desarrollo e implementación de reglamento ambiental municipal para control de incendios provocados por cambio de uso de suelo, o preparación de parcelas por roza, tumba y quema	Protección Civil municipal-ciudadanos	Prospectiva
	Afectaciones a parcelas de producción agrícola, afectando al sector económico dependiente de la agricultura, generando pérdida de ingresos	Crear fondos de emergencia para la asistencia financiera por afectaciones de incendios	Ciudadanos	Prospectiva
	La pérdida de cobertura vegetal puede llevar a la degradación del suelo (erosión del suelo) y la pérdida de fertilidad	Promover programas de reforestación y restauración de la cobertura vegetal para prevenir la erosión del suelo y mantener la fertilidad	CONAFOR-SEFADER-COESFO-Protección civil	Prospectiva
	Afectaciones a la salud por la exposición al humo y a las cenizas de los incendios puede aumentar el riesgo de problemas respiratorios y otros problemas de salud en la población	Asegurar que los centros de salud estén equipados y preparados para tratar problemas respiratorios y otras afecciones relacionadas con la exposición al humo y las cenizas	Autoridades municipales	Prospectiva
Derrame de sustancias (aguas residuales)	Contaminación por descargas de aguas residuales	Regulares descargas de aguas negras	CONAGUA-Autoridades municipales	Prospectiva
		Implementación de sistema de saneamiento de aguas residuales.	Autoridades municipales	Prospectiva
		Implementación de ecotecnias como baños secos, biodigestores, etc...	CONAGUA-Autoridades municipales	Prospectiva
		Implementación de esquema de monitoreo de calidad del agua en cuerpos de agua (ríos y arroyos)	CONAGUA-Autoridades municipales	Prospectiva
		Implementar programas de salud y educación para proteger a la población vulnerable sobre los efectos de la contaminación y las medidas preventivas	Protección Civil municipal	Prospectiva
Derrame de sustancias (tiradero de basura)	Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de contaminación ambiental que afecte a	Implementación de campaña de cultura ambiental en todo el municipio para mejorar el manejo de RSU desde la casa (3R)	Autoridades municipales	Prospectiva



Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
	la población			
	Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de contaminación ambiental que afecte a la población	Elaboración, aprobación e implementación de Bando de Policía y Gobierno del municipio	Autoridades municipales	Prospectiva
	Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de contaminación ambiental que afecte a la población	Elaboración y aplicación de reglamento ambiental para mejora de manejo de RSU	Autoridades municipales	Prospectiva
	Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de contaminación ambiental que afecte a la población	Prohibir y controlar la quema de residuos sólidos mediante la implementación de sanciones y promover métodos alternativos de manejo de residuos	Autoridades municipales	Prospectiva
	Afectaciones al ambiente por inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, estos se queman, pudiendo ser un punto de contaminación ambiental que afecte a la población	Reglamentar el uso de plásticos de un solo uso en el territorio municipal	Autoridades municipales	Prospectiva
	Falta de un centro de manejo de RSU en el municipio	Gestionar y construir centro de manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) para recolectar, clasificar, reciclar, compostar, tratar y disposición final de los residuos de manera adecuada, evitando la quema y minimizando la contaminación, el cual debe estar apegado a las normativas ambientales	Gobierno del Estado/Autoridades municipales	Prospectiva
	Falta de un centro de manejo de RSU en el municipio	Gestionar unidad de transporte para recolección de RSU en todo el territorio municipal	Autoridades municipales	Prospectiva
	Falta de un centro de manejo de RSU en el municipio	Implementación de infraestructura para depósito de RSU en el municipio y calles	Autoridades municipales	Correctiva
	Falta de cultura ambiental entre la población	Implementación de campaña ambiental ciudadana para manejo y separación de RSU	Autoridades municipales	Prospectiva



Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
Vientos fuertes	Casa-habitación vulnerables.	Mejora de las casas habitación que aún tienen techado de lámina por techado de loza	Ciudadanos	Prospectiva
		Construcción de barreras rompe viento	Autoridades municipales-ciudadanos	Prospectiva
		Manejo de arbolado urbano para prevenir accidentes	Autoridades municipales	Prospectiva
	Propagación de incendios de forma rápida. Con la presencia de un incendio, con la sequía generalizada en la región, se pueda propagar rápidamente por los fuertes vientos	Implementar área de Protección Civil municipal, capacitación a integrantes del municipio y población en general para combate de incendios	Municipio	Prospectiva
Inundaciones por lluvias severas	Afectaciones en cultivos, caminos y accesos principales a la población.	Delimitación de zona federal en ríos y arroyos	CONAGUA	Correctiva
		Reforzamiento de márgenes izquierdos y derechos en cauces, para evitar desbordamientos con vegetación riparia y riveña, gaviones y muros de piedra	Autoridades municipales-ciudadanos	Correctiva
		-Desazolve de río,		
		Implementar medidas de protección como la construcción de muros, barreras o sistemas de drenaje fluvial	CONAGUA-Municipio	Correctiva
		Implementar programas de seguro agrícola y ganado para proteger a los agricultores de pérdidas económicas debido a las inundaciones	Ciudadanos	Prospectiva
		Implementar prácticas de conservación del suelo para prevenir la erosión hídrica, como la reforestación y el uso de barreras naturales	Ciudadanos	Prospectiva
		Control de avenidas de agua, con estrategias de manejo integrado de cuenca	Autoridades municipales	Correctiva
	Afectaciones a viviendas que se establezcan en zonas inundables	Regular el desarrollo de la población en áreas de alto riesgo	Autoridades municipales	Correctiva
		Identificación de zonas inundables en el territorio municipal	Autoridades municipales	Correctiva
	Calles con anegación de agua	Mantenimiento y mejorar los sistemas de drenaje urbano para evitar acumulaciones de agua y minimizar el riesgo de inundaciones pluviales	Autoridades municipales	Correctiva
	Falta de alertas tempranas de condiciones atmosféricas que propicia afectaciones a cultivos	Implementación de sistema de alerta climática	Protección Civil municipal	Prospectiva



Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
	Los cultivos y ganado pueden presentar daños o pérdidas, lo que afecta la seguridad alimentaria y la economía local	Gestionar seguros agrícolas y ganaderos para pérdidas económicas por fenómenos hidrometeorológicos	Ciudadanos	Prospectiva
Conflicto de límites	Afectaciones a los ciudadanos	-Conocer límites.	Autoridades municipales, ciudadanos	
		-Mesas de diálogo entre dueños de terrenos y autoridades municipales,	Autoridades municipales, ciudadanos	
		-Coordinación intermunicipal.	Autoridades municipales	
		-Rectificar deslindes	Autoridades municipales, ciudadanos	

VI.4 Conclusiones y recomendaciones

VI.4.1 Conclusiones

De las reuniones de trabajo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano para el análisis de peligros en Asunción Ocotlán, este resultó en calificación de “Peligro medio”, indicando que los peligros que ellos perciben con mayor frecuencia fueron: sismos, inundaciones por lluvias severas, sequías, incendios y conflicto por límites.

Además, el municipio presentó una “Vulnerabilidad alta”, de acuerdo con la percepción de los integrantes del CMOTyU, donde sus vulnerabilidades “altas” y “muy altas” constaron principalmente de: su ubicación en la zonificación sísmica definida por la CFE, pobreza, marginación, conocimientos sobre desastres, organización de la población y coordinación interinstitucional.

Esto coincide con el hecho de que la población percibe, que, si bien algunos peligros no impactan de manera significativa en el municipio, su vulnerabilidad hace que se generen fuertes daños a infraestructura pública, municipal, educativa, de salud y particular, afectando a la ciudadanía en su integridad, salud y economía, marginándolos más y propiciando mayor pobreza, reconociendo además la falta de capacidad económica, organizativa y de infraestructura para enfrentar fenómenos adversos.

De acuerdo con la metodología trabajada con los integrantes del Consejo de Asunción Ocotlán, quedó categorizado con el nivel de “Riesgo alto”.



La información analizada en los talleres, los indicadores de vulnerabilidad y rezago social, así como medición de la pobreza, evidencian que la población enfrenta fuertes problemas socioeconómicos y organizativos para estar preparada para enfrentar fenómenos adversos, y cuando estos se presentan, generan afectaciones que propician un mayor pobreza y rezago social del municipio.

Se reconoce por los habitantes del municipio, que no se han respetado e implementado leyes y reglamentos de competencia municipal, estatal o federal y no se cuentan con el Bando de Policía y Gobierno, reglamentos o acuerdos por parte del municipio, además de la constante apatía lo que ha propiciado en una falta de gobernabilidad y gobernanza.

Se espera que, con el desarrollo del Atlas de Riesgos del municipio de Asunción Ocotlán, se cuenten con información técnica, proyecciones, y mapas, que faciliten la comprensión de los impactos de las diferentes amenazas, peligros, riesgos y vulnerabilidades que enfrenta el municipio, así como los riesgos categorizados que pueden repercutir con mayores afectaciones en la población.

Se ha comprendido por parte del CMOTyU que este documento puede servir como instrumento de regulación para mejorar el uso del territorio, generar líneas de acción y estrategias que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad de los habitantes de Asunción Ocotlán, así como programar inversiones para prevenir, mitigar y corregir riesgos.

Es de vital importancia, que el municipio, cree el área de Protección Civil municipal, capacite y fortalezca para que constantemente se esté informando y analizando la información cartográfica generada.

VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano

De la información analizada en este documento se recomiendan los siguientes puntos para el desarrollo del Ordenamiento Territorial y Urbano:

Geológicos

Sismos

Identificación cartográfica de zonas de alto riesgo dentro del territorio municipal que presenten mayor peligro sísmico, especialmente en aquellas donde la litología es



aluvial o suelo de tipo regosol y de textura gruesa, los cuales son más propensos a la amplificación de ondas sísmicas.

Realizar un censo de todas la viviendas e infraestructura estratégica del territorio municipal con afectaciones considerables y que requieran de un reforzamiento estructural (preferentemente escuelas y centros de salud, para garantizar su integridad y seguridad) complementado con un plan de acción detallado para la reparación y el refuerzo de estas infraestructuras, asegurando cumplir con todos los estándares de seguridad y resiliencia ante sismos u otros desastres.

Generación de líneas estratégicas de regulación (normativas de construcción) y estudios que garanticen que los edificios o viviendas sean seguras y resistentes ante la actividad sísmica. Esto incluye desde estudios de geotecnia, mecánica de suelo, hasta la calidad y cantidad de materiales, así como de las técnicas de construcción adecuadas.

Establecer sistemas de monitoreo y alerta temprana en áreas estratégicas como cabecera municipal, escuelas, iglesia o el centro de la zona urbana que permitan alertar a la población sobre la ocurrencia de sismos y permita evacuar con tiempo edificios y viviendas a zonas seguras.

Capacitación y concientización de la población sobre cómo prepararse y responder ante las emergencias sísmicas, a través de simulacros y difusión sobre medidas de seguridad.

Planificación de rutas de evacuación seguras que en caso de algún sismo la población pueda ponerse bajo resguardo.

Coordinación interinstitucional entre los organismos gubernamentales responsables de la gestión de desastres (Protección civil) para garantizar una respuesta eficaz ante sismos y otras emergencias.

Hundimientos

Debido a antecedentes de hundimientos, es fundamental la ejecución de estudios geotécnicos en todo el territorio municipal para evaluar las características del suelo y las condiciones del terreno, permitiendo identificar áreas de riesgo por subsidencia en el terreno y en base a los resultados establecer normativas que restrinjan la construcción de edificaciones en áreas identificadas como propensas a hundimientos.

Monitoreos continuos del terreno en áreas identificadas como de alto riesgo de hundimientos en base a los estudios geotécnicos. Esto permitirá identificar cambios en las condiciones del suelo y la toma de medidas preventivas.



Promover prácticas constructivas adecuadas, como la compactación adecuada del suelo y el uso de materiales de construcción resistentes a hundimientos, para reducir la vulnerabilidad de las edificaciones.

Capacitación a la población sobre los riesgos asociados con los hundimientos del terreno, así como sobre las medidas preventivas que pueden tomar para salvaguardar sus bienes materiales.

Hidrológicos

Inundaciones-Lluvias severas

Se considera importante mejorar la infraestructura de protección contra inundaciones, como la construcción de bordos en el río, drenaje fluvial y desazolve del cauce especialmente en áreas identificadas con potencial de inundación.

Identificación y delimitación cartográfica de las áreas inundables, así como las susceptibles (especialmente en terrenos de cultivo, caminos de acceso y calles), a fin de mejorar la regulación de áreas de construcción y establecimientos obras de protección.

Delimitación cartográfica de zona federal del río para regular la construcción de infraestructura urbana en zona federal y con potencial de inundación.

Implementar medidas para reducir la contaminación del suelo, a través del saneamiento de Aguas Residuales y el adecuado manejo de RSU, así como la regulación de actividades agrícolas.

Realizar actividades que permitan el mejoramiento del drenaje en terrenos de cultivo para prevenir posibles inundaciones.

Establecer monitoreos de la calidad del agua para alertar a la población sobre los riesgos asociados con su contaminación al presentarse un inadecuado manejo de aguas residuales y RSU.

Concientización de la población en general sobre los riesgos asociados con la contaminación del agua, así como las medidas preventivas que pueden tomar para protegerse.

Sequía y ondas cálidas

Implementar políticas de gestión sostenible del agua, a través de regular la extracción desmedida del agua subterránea en todo el territorio municipal con el fin



de brindar protección al acuífero, así como también, el de promover prácticas de conservación en la agricultura y el uso doméstico.

Invertir en infraestructura hídrica para asegurar la disponibilidad de agua potable, a través de la construcción de sistemas de captación de agua de lluvia, la modernización o mantenimiento de las redes de distribución y el de mayor relevancia, el tratamiento de las aguas residuales para su reutilización.

Fomentar entre los campesinos, la siembra de cultivos que estén más adaptados a entornos áridos o resistentes a la sequía ante los escasos del recurso hídrico, así como también, promover la rotación de cultivos y la implementación de prácticas agrícolas sustentables.

Gestionar o implementar apoyos técnicos y financieros a agricultores para promover la adopción de prácticas y tecnologías que ayuden a enfrentar la sequía, como sistemas de riego eficientes, almacenamiento de agua y técnicas de conservación del suelo que optimicen el uso del agua a fin de reducir pérdidas por evaporación.

Concientización de la población en general sobre la importancia del cuidado del agua y las prácticas que pueden implementar para reducir el consumo y la contaminación del agua, tanto en el ámbito doméstico como en el agrícola e industrial.

Determinar sectores críticos ante la falta de agua, como el abastecimiento doméstico, la agricultura y la industria, así como también áreas con déficit de agua que a su vez permitan planificar soluciones a corto y largo plazo para mitigar la escasez del recurso hídrico ante periodos prolongados de sequía.

Capacitación y reestructuración del comité de agua potable con una diversidad de miembros que representen a los diferentes sectores del municipio con el fin de asegurar la gestión y conservación del recurso hídrico promoviendo de esta manera una gobernanza participativa y efectiva.

Químicos tecnológicos

Incendios

Implementar medidas restrictivas que prohíban la quema de vegetación y basura en áreas abiertas y en cercanía a viviendas y parcelas agrícolas.

Regular y controlar el uso de fuegos artificiales en festividades o alguna actividad recreativa que pueda propiciar incendios accidentales ante ambientes secos.



Concientización de la población en general sobre los riesgos relacionados con los incendios, así como las medidas preventivas que pueden implementar.

Implementar monitoreos y vigilancias para la detección oportuna de focos que puedan propiciar incendios principalmente en vegetación ribereña y zonas agrícolas con la finalidad que permitan el actuar rápido para su control.

Es recomendable la capacitación y equipamiento de Protección civil y brigadas locales que permitan prevenir y en caso necesario combatir incendios, especialmente en áreas de alto riesgo dentro del municipio

Coordinación interinstitucional entre los organismos gubernamentales responsables de la gestión de desastres (COESFO, CONAFOR) para garantizar una respuesta eficaz ante la presencia de incendios principalmente en vegetación ribereña y pastizales.

Sanitario-ecológicos

Contaminación del agua, aire y suelo

En el municipio de Asunción Ocotlán la contaminación de agua se presenta por la falta de saneamiento de aguas residuales. Estas descargas se localizan en el extremo norte del territorio y representan un factor de contaminación potencial al manto freático, agua y suelo.

Identificar al suroeste del territorio municipal áreas apropiadas para la construcción de un Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos que permita regular el manejo de residuos sólidos urbanos, así como el de concientizar a la población la separación y reciclaje y prohibir estrictamente la quema de basura.

Promover prácticas agrícolas sustentables en terrenos agrícolas de producción alimentaria, alto valor económico y forrajes mediante sistemas de riego apropiados al tipo de cultivo, así como de una aplicación controlada de fertilizantes, herbicidas y pesticidas, para reducir la contaminación del suelo y el agua principalmente por la acumulación de nutrientes que alteran la fertilidad del suelo, la acidificación, lixiviación por nitratos, eutrofización, etc.

Establecer regulaciones más estrictas sobre el uso de herbicidas y pesticidas en los campos de agricultura dado que su contaminación afecta tanto a las aguas superficiales como subterráneas, además de la pérdida de fertilidad del suelo, así como también efectos adversos en la salud humana, incluyendo problemas respiratorios y otras enfermedades. Por lo que es de suma importancia el informar y capacitar a los agricultores y público en general sobre los riesgos y alternativas a estos productos químicos.



Dar a conocer a la población en general la importancia de conservar el medio ambiente y sus consecuencias por la contaminación del agua, aire y suelo, así como el de indicar las medidas que pueden implementar para reducir su impacto ambiental.

Establecer un sistema de monitoreo ambiental en las principales fuentes de contaminación (tiradero de RSU y zona de descarga de aguas negras) para evaluar la calidad del agua, aire y suelo en el municipio y poder implementar acciones correctivas a tiempo.

Establecer incentivos económicos o materiales a toda la población en general que permitan fomentar prácticas sustentables, como el uso de tecnologías limpias y el tratamiento adecuado de los residuos sólidos urbanos.

VI.2.7 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio

Como parte complementaria de este apartado se recomienda desarrollar los siguientes proyectos:

Proyectos, acciones y estudios planteados para implementación en el municipio.

Tipo de fenómeno	Riesgo	Principales acciones/proyectos/estudios
Sismos	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios geotécnicos que permitan identificar la composición del suelo y su comportamiento frente a movimientos sísmicos. - Elaboración mapas de riesgo sísmico que integren información de vulnerabilidad del suelo y la infraestructura, para identificar zonas críticas - Evaluación e identificación de edificios públicos, escuelas, centro de salud y otras infraestructuras estratégicas con deficiencias estructurales a fin de generar propuestas de refuerzo - Rehabilitación de infraestructura dañada por sismos mediante técnicas de ingeniería sísmica moderna. - Implementación de sistema de alerta temprana para sismos y la capacitación de la población en respuesta rápida. - Simulacros y capacitaciones para la población sobre el actuar ante un sismo. - Normativas de construcción resilientes que aseguren que todas las nuevas construcciones sean resistentes a movimientos telúricos. - Generar una base de datos detallada sobre los antecedentes de infraestructura afectados por eventos sísmicos pasados, para mejorar la planificación y el actuar ante posibles respuestas futuras. - Construcción o adaptación de albergue municipal que permitan brindar resguardo de la población afectada por los movimientos telúricos
Hundimientos (Subsidencias)	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios geotécnicos que permitan identificar las características de los tipos de suelos presentes y determinar su comportamiento ante cargas y movimientos sísmicos. - Evaluación e identificación de infraestructuras afectadas por hundimientos y desarrollar planes para su refuerzo estructural. - Implementar normas de construcción que tengan en consideración principalmente la vulnerabilidad del suelo. - Zonificación del suelo que permitan restringir la construcción en áreas de alto riesgo.



Tipo de fenómeno	Riesgo	Principales acciones/proyectos/estudios
		<ul style="list-style-type: none"> - Implementar actividades de concientización a la población sobre los riesgos ante los hundimientos y las medidas para contrarrestar sus efectos.
Inundaciones - Lluvias severas	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitación de la zona federal en el cauce del río a fin de establecer límites para preservar el hábitat natural. - Zonificar las áreas con mayor riesgo de inundación. - Construcción de bordos de protección y drenaje fluvial en el río que puedan resistir ante avenidas torrenciales de agua. - Establecer convenios con municipios colindantes para coordinar esfuerzos ante el peligro por inundaciones o desbordamientos. - Implementar sistemas de alerta temprana que permitan monitorear los niveles de agua del río e informar a la población para la toma de acciones preventivas. - Concientizar y capacitar a la población sobre el actuar ante las inundaciones, así como la importancia de la protección del medio ambiente y el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.
Sequía y ondas de calor	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar estudios que permitan determinar la disponibilidad del recurso hídrico en el acuífero, así como la calidad del agua. - Desarrollar pronósticos climatológicos regionales para determinar patrones de sequía y ondas cálidas en conjunto con la CONAGUA para contar con información sobre la condición de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, así como también, sus impactos generados dentro del municipio. - Reforestación de arbolado urbano en el municipio, vialidades, campos de cultivo, y márgenes de ríos para disminuir islas de calor y a su vez mejorar significativamente la gestión del agua, al tiempo que proporciona una amplia gama de beneficios ambientales, sociales y económicos - Implementar proyectos para la construcción de infraestructura que le permita a la población captar y almacenar agua de lluvia, como represas, tanques elevados, cisternas, sistemas de captación en techos de viviendas y edificios públicos y en base a los estudios de calidad de agua pozos de infiltración para asegurar el suministro de agua durante períodos de sequía. - Saneamiento de aguas residuales para la reutilización del agua tratada de manera segura en campos de cultivo y entre otros usos. - Elaboración de estudios que permitan determinar cultivos más rentables en la región, así como su resistencia a la sequía y las altas temperaturas, adicionado con capacitaciones a los agricultores de mejores prácticas y técnicas de cultivo que requieran menor cantidad de agua y en el uso eficiente de sistemas de riego. - Implementar programas de educación y difusión para los habitantes del municipio sobre la importancia del cuidado y racionamiento del agua y cómo prevenir y actuar ante enfermedades derivadas por la sequía y altas temperaturas u olas de calor. - Equipamiento del centro de salud para atender oportunamente enfermedades derivadas de las ondas de calor y sequía en la población, principalmente de golpes de calor y/o deshidratación. - Implementar sistemas de alerta temprana para dar a conocer a la población sobre la probabilidad de presentarse olas de calor o periodos de sequías, para que les permita tomar las medidas preventivas adecuadas. - Promover el desarrollo de actividades que maximicen la eficiencia del agua (como el riego por goteo, por aspersión o de baja presión o microaspersión, sistemas de riego automatizados, ecotecnias, captación de lluvia en techos de viviendas adicionado con filtros y purificadores como el uso de arenas, carbón y los rayos UV del sol, así como también el cubrimiento del suelo con material orgánico como la hojarasca, ramas, entre otros que permita disminuir la evaporación del suelo y retener humedad) y uso de tecnologías (aplicaciones móviles) que ayuden tanto a la población en general como agricultores a gestionar el uso del agua y a recibir alertas tempranas sobre peligros climáticos. - Elaboración de estudio que permita conocer el número de aprovechamientos superficiales y subterráneos dentro del territorio municipal, así como



Tipo de fenómeno	Riesgo	Principales acciones/proyectos/estudios
		<p>consumos promedios de agua para determinar el grado de escasez del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la viabilidad ante un periodo prolongado de sequía, fuentes alternativas de abastecimiento de agua a través de camiones cisterna de forma equitativa en toda la población, pero principalmente en infraestructuras estratégicas, como escuelas y centros de salud. - Rehabilitación o mantenimiento de la infraestructura de distribución del agua a fin de evitar fugas del vital líquido, además, de dar a conocer a la población los costos de operación que conlleva la distribución del vital líquido a las viviendas, lo cual va ligado a las cuotas del servicio. - Determinar la disponibilidad, oferta y demanda del agua en el municipio a través de balances hidrológicos con el objetivo de asegurar una gestión eficiente, sostenible y equitativa del recurso hídrico. - Determinar costos del servicio de suministro de agua en el municipio a fin de implementar mantenimientos preventivos, reduciendo las interrupciones en el suministro de agua durante periodos prolongados de sequía. - Implementar la construcción y el uso de sanitarios secos para reducir el gasto de agua en los sanitarios lo que conlleva a aliviar la presión sobre las fuentes de abastecimiento de agua y mejorar la disponibilidad para otros usos esenciales especialmente en periodos de sequía. - Determinar el grado de sequía (D0, D1, D2, D3 y D4) que se presenta en el municipio acorde al Programa de medidas preventivas y de mitigación de la Sequía (PMPMS), a fin de dar respuesta efectivas y coordinadas, optimizando los recursos disponibles y minimizando los impactos negativos en la población, la economía y el medio ambiente. - Realizar un protocolo de atención de sequía acorde a cada condición - Gestionar fuentes de financiamiento gubernamentales o internacionales para proyectos de gestión sostenible del agua y adaptación al cambio climático.
Incendios	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un sistema de alerta temprana o de vigilancia para notificar a las autoridades y a la población sobre la detección de un incendio dentro del territorio o en límites colindantes, que permita ejercer una respuesta rápida y coordinada. - Identificar, mapear y zonificar las áreas más propensas o susceptibles a incendios, así como los niveles de riesgo que representan tomando en consideración la vegetación o el cultivo y los factores climáticos. - Investigar y analizar las principales causas de los incendios en el municipio, así como los factores que inciden en su propagación y de esta manera, determinar la vulnerabilidad de la población a fin de desarrollar estrategias de mitigación. - Implementar programas de concientización y capacitación a la comunidad sobre la prevención y combate de incendios - Construcción de brechas cortafuego en áreas estratégicas como, límites municipales, entre cultivos, zona urbana y área ribereña a fin de limitar la propagación de los incendios por lo que se requiere de la adquisición de materiales y equipos para su control y combate. - Establecer fuentes de agua en área con alta vulnerabilidad para facilitar las labores de extinción de incendios. - Implementar reforestaciones con especies nativas de la región en áreas afectadas por incendios, que permita la restauración del ecosistema y a la reducción del riesgo ante futuros eventos. - Desarrollar protocolos de respuesta en coordinación con bomberos, protección civil y otras instituciones relevantes. - Establecer alianzas entre municipios colindantes y organizaciones sin fines de lucro para combatir los incendios, el compartir recursos materiales y/o conocimientos o experiencias. - Implementar regulaciones estrictas sobre los cambios de uso del suelo en el territorio municipal, así como también, las prácticas de quema controladas en campos de cultivo o pastizales, con el fin de asegurar que se realicen de manera segura y supervisada. - Desarrollar aplicaciones móviles que permitan alertar a la población por incendios y dar a conocer las medidas de seguridad y evacuación.



Tipo de fenómeno	Riesgo	Principales acciones/proyectos/estudios
Contaminación del agua, aire y suelo	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis de la calidad del agua en pozos cercanos a área de descarga de aguas residuales, con el fin de identificar los niveles de contaminación. - Establecer programas de monitoreo de la calidad del aire para identificar las principales fuentes de contaminación y sus efectos en la salud de la población y el medio ambiente. - Implementar un plan integral de la gestión de RSU en las que se incluya su separación, reducción, reutilización, reciclaje y disposición, con la finalidad de reducir la quema de basura y la generación de gases de efecto invernadero. - Realizar un estudio para identificar el mejor método de saneamiento de aguas residuales, considerando la poca disponibilidad de agua y la construcción de ecotecnias, con el objetivo de tratar adecuadamente las aguas residuales y reducir la contaminación que se emite. - Implementar medidas de prevención por incendios a través de campañas de concientización, vigilancia y control de quemas agrícolas, a fin de reducir la afectación a la vegetación y la emisión de CO₂. - Implementar medidas de restauración en superficies afectadas por la contaminación del suelo, a través de técnicas de bio-remediación y reforestaciones en áreas degradadas. - Implementar un plan de acción integral que involucre a la comunidad, autoridades locales y estatales y organizaciones ambientales, con el objetivo de disminuir la contaminación del agua, aire y suelo a través de promover prácticas sostenibles y reducir los impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública. - Evaluar y determinar el grado de contaminación del agua, aire y suelo por el uso desmedido de pesticidas y herbicidas en campos de cultivo y áreas circundantes a fin de evitar impactos severos al ambiente.



Glosario

Agente regulador: Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y, en general, todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente; a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un fenómeno perturbador.

Afectado: Persona que ha sufrido en sí, en las personas que de ella dependen, o en sus propiedades y bienes, daños y pérdidas por efectos de un desastre con motivo de un fenómeno natural o antropogénico.

Atlas Estatal o Municipales de Riesgos: Sistema de información integral sobre la descripción de la naturaleza y desarrollo de fenómenos perturbadores, del estudio de la vulnerabilidad y grado de exposición de un sistema afectable, que permiten establecer el nivel del riesgo esperado, resultado de un análisis científico con enfoque geográfico espacial temporal, que facilita a este sistema ser una herramienta técnica de apoyo para la toma de decisiones que permitan reforzar la reducción de riesgos de desastres, enfocada al establecimiento de políticas de desarrollo sustentables y sostenibles en el Estado o en un municipio.

Auxilio: Respuesta de ayuda a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades internas de protección civil, así como las acciones para salvaguardar a los demás agentes afectables.

Cambio Climático: Cambio en el clima atribuible directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables.

CENAPRED: Al Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Desastre: Interrupción y alteración severa e intensa que trastorna el funcionamiento normal de una comunidad o sociedad, provocado por un evento físico destructor, determinado por condiciones de vulnerabilidad latentes en la sociedad, que puede causar importantes pérdidas de vidas humanas, materiales, económicas, productivas o ambientales, que amenaza las formas de subsistencia y desarrollo de un determinado territorio, comunidad, grupo de personas y ecosistemas (EIRD-OIT, 2009a).



Emergencia: Fase inmediata después del impacto de un evento adverso, caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, zona o región; y las condiciones mínimas necesarias para la supervivencia y funcionamiento de la unidad social afectada no se satisfacen. Constituye una fase o componente de una condición de desastre, pero no es, per se, un desastre, ya que puede haber condiciones de emergencia sin un desastre (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

Enfoque de Derechos: Compromiso por garantizar los derechos a todos los seres humanos, sin discriminación alguna, teniendo como principios la articulación con los estándares de derechos humanos, igualdad, no discriminación y atención a grupos en mayor situación de vulnerabilidad, rendición de cuentas, participación y empoderamiento (Naciones Unidas, 2003).

Mapa de Percepción de Riesgos: Es un gráfico, un croquis, o una maqueta, en donde se identifican y se ubican las zonas, así como las personas en situación de vulnerabilidad que podrían verse afectadas si ocurriera un evento adverso en un territorio (EIRD-OPS).

Mitigación: Medidas estructurales y no estructurales de intervención, emprendidas con anticipación a la ocurrencia de un fenómeno o evento potencialmente destructor, para reducir o eliminar al máximo el impacto adverso (riesgo), en las poblaciones, estructuras físicas, medios de subsistencia, sociedad y ambiente (EIRD-OIT, 2009a).

Preparación: Es el proceso de organización y planificación anticipada, con el fin de brindar una respuesta y rehabilitación oportuna y eficaz, posterior al impacto de un evento adverso, buscando reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas, los bienes, servicios y medio ambiente (EIRD-OIT, 2009c).

Prevención: Son todas aquellas actividades, acciones y medidas (administrativas, legales, técnicas, organizativas, etc.), realizadas anticipadamente, con la intención de evitar que se presente un desastre, por medio de (i) la reducción de las vulnerabilidades existentes que nos hacen ser propensos a ser afectados por una amenaza, conocida también como gestión correctiva del riesgo o mitigación y de (ii) la consciente planeación de procesos de desarrollo con baja o nula vulnerabilidad, también llamada gestión prospectiva del riesgo (CEPREDENAC-PNUD, 2003), reduciendo así los riesgos de desastre.

Reconstrucción: Acciones relacionadas con volver a construir infraestructura y servicios, que debido a los daños que presentan, hacen inviable su rehabilitación. La reconstrucción se considera como una oportunidad para transformar la situación generadora del riesgo (y del desastre), es decir, reducir las vulnerabilidades previamente existentes y generar procesos de desarrollo más resilientes (EIRD-OIT, 2009a).



Recuperación: Proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en el área afectada, y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

Reducción de Riesgo de Desastre: Marco conceptual de elementos, metodologías, estrategias y enfoques que tienen la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a).

Rehabilitación: Medidas y acciones de carácter transitorio para restablecer los servicios vitales de funcionamiento e infraestructura básica, y mitigar los efectos de un desastre en una sociedad, de manera que pueda comenzar a funcionar en el más corto plazo posible, buscando la forma de contribuir a los procesos de recuperación, reconstrucción y desarrollo (EIRD-OIT, 2009a).

Resiliencia: Capacidad para adaptarse a una situación adversa, resistiendo y/o cambiando su forma de vida, con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Se determina por el grado en el cual un sistema es capaz de soportar un cambio, de autoorganizarse para incrementar su capacidad de aprendizaje sobre desastres pasados y de adaptarse a una nueva situación, con el fin de lograr una mayor protección futura y mejorar las medidas de reducción de riesgos de desastre (EIRD-OIT, 2009a).

Riesgo: Probabilidad de que se presenten consecuencias negativas o pérdidas como resultado de la interacción entre amenazas y condiciones de vulnerabilidad a las cuales está expuesta una población y sus bienes (EIRD-OIT, 2009a).

Vulnerabilidad: Es la suma de las condiciones de fragilidad - debilidad intrínseca (interna), que aumenta la susceptibilidad de ser afectada por una amenaza en específico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior, es decir, la falta de resiliencia (CEPREDENAC-PNUD, 2003). Puede ser causada por prácticas sociales y culturales locales, o bien por políticas públicas incorrectas. Los factores de vulnerabilidad se deben evaluar específicamente frente a cada amenaza.



Índice de tablas, mapas, gráficas e ilustraciones

Tablas

Tabla 1. Principales actividades económicas en el municipio de Asunción Ocotlán	9
Tabla 2. Tipos de declaratorias emitidas para el municipio de Asunción Ocotlán	12
Tabla 3. Registro histórico de sismos alrededor del municipio de Asunción Ocotlán.	14
Tabla 4. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de Asunción Ocotlán para el Océano Pacífico.....	19
Tabla 5. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de Asunción Ocotlán para el océano Atlántico.....	20
Tabla 6. Localidades en el municipio de Asunción Ocotlán	33
Tabla 7. Provincias fisiográficas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán	36
Tabla 8. Subprovincia fisiográfica dentro del municipio de Asunción Ocotlán.....	38
Tabla 9. Sistema de toposformas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán	39
Tabla 10. Geología del municipio de Asunción Ocotlán	40
Tabla 11. Relieve, clima y vegetación del municipio de Asunción Ocotlán.....	41
Tabla 12. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de Asunción Ocotlán	42
Tabla 13. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de Asunción Ocotlán	43
Tabla 14. Cuencas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán.....	44
Tabla 15. De los climas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán.....	46
Tabla 16. Superficie del municipio de Asunción Ocotlán por rango de temperaturas (°C) medias anuales	48
Tabla 17. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de Asunción Ocotlán	49
Tabla 18. Evapotranspiración (mm/año) en el municipio de Asunción Ocotlán	50
Tabla 19. Vulnerabilidad ante el cambio climático en el municipio de Asunción Ocotlán.....	51
Tabla 20. Uso de suelo y vegetación en el municipio de Asunción Ocotlán.....	52
Tabla 21. Población total del municipio de Asunción Ocotlán.....	55
Tabla 22. Población del municipio de Asunción Ocotlán por localidad.....	56



Tabla 23. Distribución de la población por rango de edad y sexo en el municipio de Asunción Ocotlán58

Tabla 24. Histórico y proyecciones de población reportado desde el año 2000 al 2028 para el municipio de Asunción Ocotlán 60

Tabla 25. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán62

Tabla 26. Población con discapacidad en el municipio de Asunción Ocotlán 62

Tabla 27. Población de 3 años o más hablantes de alguna lengua indígena por sexo y localidad en el municipio de Asunción Ocotlán..... 64

Tabla 28. Etnicidad de la población en el municipio de Asunción Ocotlán 64

Tabla 29. Distribución de habitantes con derechohabiente a salud por localidad y servicio en el municipio de Asunción Ocotlán66

Tabla 30. Número de defunciones registradas para el municipio de Asunción Ocotlán.....67

Tabla 31. Población económicamente activa (PEA) por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán68

Tabla 32. Población económicamente activa, ocupada y desocupada, por localidad del municipio de Asunción Ocotlán69

Tabla 33. Población no económicamente activa en el municipio de Asunción Ocotlán y su distribución por sexo69

Tabla 34. Detalle de las unidades de producción agrícolas en el municipio de Asunción Ocotlán71

Tabla 35. Producción pecuaria 2022 en el municipio de Asunción Ocotlán..... 72

Tabla 36. Número de actividades económicas por cada sector en el municipio de Asunción Ocotlán 73

Tabla 37. Población en los diferentes grados de pobreza para el municipio de Asunción Ocotlán en los años 2010, 2025 y 2020 75

Tabla 38. Evolución en el tiempo del porcentaje de la población del municipio de Asunción Ocotlán que sufre algunas carencias sociales y rezagos76

Tabla 39. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia en el municipio de Asunción Ocotlán....77

Tabla 40. Índice de marginación en el municipio de Asunción Ocotlán79

Tabla 41. Índice de rezago social en el municipio de Asunción Ocotlán 80

Tabla 42. Indicadores de rezago social en el municipio de Asunción Ocotlán 80

Tabla 43. Distribución de las viviendas habitadas total y por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán81

Tabla 44. Servicios dentro de la vivienda por localidad en el municipio de Asunción Ocotlán 82

Tabla 45. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de Asunción Ocotlán 84

Tabla 46. Infraestructura educativa en el municipio de Asunción Ocotlán85



Tabla 47. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de Asunción Ocotlán 88

Tabla 48. Infraestructura de comercio en el municipio de Asunción Ocotlán 90

Tabla 49. Infraestructura de purificación de agua en el municipio de Asunción Ocotlán91

Tabla 50. Cobertura de agua potable en el municipio de Asunción Ocotlán92

Tabla 51. Infraestructura estratégica institucional en el municipio de Asunción Ocotlán.....93

Tabla 52. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes98

Tabla 53. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes.....99

Tabla 54. Matrices para el cálculo de CI100

Tabla 55. Resultados de la multiplicación de las matrices comparación de la importancia relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes y Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes.....101

Tabla 56. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices de la Tabla 52. y Tabla 53.101

Tabla 57. Índice aleatorio (RI) estandarizado102

Tabla 58. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia102

Tabla 59. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por Flujos103

Tabla 60. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos103

Tabla 61. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a flujos.104

Tabla 62. Resultados correspondientes a B/A.....104

Tabla 63. Índice aleatorio (RI) estandarizado104

Tabla 64. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia105

Tabla 65. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por deslizamientos.....105

Tabla 66. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a deslizamientos.....105

Tabla 67. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a deslizamientos.....106

Tabla 68. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia)106

Tabla 69. Índice aleatorio (RI) estandarizado.....107



Tabla 70. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia107

Tabla 71. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos.....108

Tabla 72. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos108

Tabla 73. Matrices para el cálculo de CI.109

Tabla 74. Resultados de la multiplicación de las matrices. comparación de la importancia relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos y peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos.....109

Tabla 75. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices.....110

Tabla 76. Índice aleatorio (RI) estandarizado.....110

Tabla 77. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia..... 111

Tabla 78. Susceptibilidad por deslizamiento..... 112

Tabla 79. Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 5 años..... 113

Tabla 80. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años. 115

Tabla 81. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 20 años. 116

Tabla 82. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 50 años. 117

Tabla 83. Susceptibilidad por derrumbes..... 120

Tabla 84. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 5 años 121

Tabla 85. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años..... 122

Tabla 86. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años 123

Tabla 87. Susceptibilidad por caída de detritos..... 125

Tabla 88. Susceptibilidad por flujos..... 128

Tabla 89. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años 129

Tabla 90. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años130

Tabla 91. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años 131

Tabla 92. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años..... 132

Tabla 93. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores..... 136

Tabla 94. Registro histórico de sismos, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos en los últimos 30 años (Fuente, Servicio Sismológico Nacional, 1994 a 2024).141

Tabla 95. Aceleración sísmica en el municipio143

Tabla 96. Aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 10 años..... 143



Tabla 97. Peligro por aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 100 años...144

Tabla 98. Peligro por aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 1,000 años144

Tabla 99. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio..... 152

Tabla 100. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio..... 153

Tabla 101. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones 158

Tabla 102. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas 158

Tabla 103. Alturas de marea de tormenta (m)..... 163

Tabla 104. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m) 163

Tabla 105. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por sequías.....165

Tabla 106. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas166

Tabla 107. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio 167

Tabla 108. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio.....169

Tabla 109. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores.....170

Tabla 110. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas.....170

Tabla 111. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años..... 171

Tabla 112. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años..... 173

Tabla 113. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años..... 174

Tabla 114. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años..... 175

Tabla 115. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años..... 176

Tabla 116. Amenaza por días con granizo en el municipio..... 178

Tabla 117. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 179

Tabla 118. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....180

Tabla 119. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....181



Tabla 120. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....182

Tabla 121. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....183

Tabla 122. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.....184

Tabla 123. Amenaza por nevadas en el municipio.....187

Tabla 124. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio189

Tabla 125. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.....190

Tabla 126. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....191

Tabla 127. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....192

Tabla 128. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....193

Tabla 129. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....194

Tabla 130. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.....195

Tabla 131. Amenaza por sequias en el municipio.196

Tabla 132. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio198

Tabla 133. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años200

Tabla 134. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....201

Tabla 135. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....202

Tabla 136. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....203

Tabla 137. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....204

Tabla 138. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.....205

Tabla 139. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años207

Tabla 140. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....208



Tabla 141. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....209

Tabla 142. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....210

Tabla 143. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....211

Tabla 144. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.....212

Tabla 145. Susceptibilidad por heladas en el municipio.....213

Tabla 146. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio216

Tabla 147. Amenaza por explosión de gas en pequeños comercios.....223

Tabla 148. Amenaza por explosión de combustible en calles223

Tabla 149. Peligro por explosión de combustible en carreteras y caminos.....225

Tabla 150. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales227

Tabla 151. Susceptibilidad por incendios.....228

Tabla 152. Intensidad de afectación en concentraciones masivas256

Tabla 153. Intensidad de afectación en carreteras258

Tabla 154. Ocurrencia de accidentes viales en el municipio260

Tabla 155. Ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio.....260

Tabla 156. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad.....262

Tabla 157. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal263

Tabla 158. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal.....264

Tabla 159. Vulnerabilidad social.....266

Tabla 160. Vulnerabilidad social localidades rurales267

Tabla 161. Vulnerabilidad social localidades urbanas267

Tabla 162. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio.....269

Tabla 163. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio.....270

Tabla 164. Resultados para la estimación del riesgo272

Tabla 165. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas.....272

Tabla 166. Riesgos por fenómenos geológicos.....273

Tabla 167. Riesgo por deslizamiento en el municipio273

Tabla 168. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años.....274



Tabla 169. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años..... 276

Tabla 170. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años..... 277

Tabla 171. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años 278

Tabla 172. Riesgo por derrumbes 279

Tabla 173. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 280

Tabla 174. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 282

Tabla 175. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 283

Tabla 176. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años..... 284

Tabla 177. Riesgo por caída de detritos 285

Tabla 178. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 286

Tabla 179. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años..... 287

Tabla 180. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 288

Tabla 181. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años..... 290

Tabla 182. Riesgo por flujos en el municipio 291

Tabla 183. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 292

Tabla 184. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años..... 293

Tabla 185. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 294

Tabla 186. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 295

Tabla 187. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio 297

Tabla 188. Riesgo por aceleración sísmica..... 297

Tabla 189. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 298

Tabla 190. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 299

Tabla 191. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1,000 años 300

Tabla 192. Riesgos por hundimientos y agrietamientos en el municipio 302

Tabla 193. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 302

Tabla 194. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio..... 304

Tabla 195. Riesgos por fenómenos hidrometereológicos en el municipio 306

Tabla 196. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio..... 307

Tabla 197. Riesgo por precipitación máxima 308

Tabla 198. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio 309

Tabla 199. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio..... 310



Tabla 200. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio..... 312

Tabla 201. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio..... 313

Tabla 202. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio..... 314

Tabla 203. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio..... 315

Tabla 204. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio..... 317

Tabla 205. Riesgo por tormentas eléctricas 318

Tabla 206. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio..... 319

Tabla 207. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio..... 320

Tabla 208. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio..... 321

Tabla 209. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 322

Tabla 210. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio..... 323

Tabla 211. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio..... 324

Tabla 212. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio..... 326

Tabla 213. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio..... 327

Tabla 214. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio..... 328

Tabla 215. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 329

Tabla 216. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio..... 330

Tabla 217. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio..... 331

Tabla 218. Riesgo por tormentas de granizo..... 333

Tabla 219. Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años 334

Tabla 220. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio..... 335



Tabla 221. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio..... 336

Tabla 222. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 337

Tabla 223. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio..... 338

Tabla 224. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio..... 339

Tabla 225. Riesgo por nevadas en el municipio..... 341

Tabla 226. Riesgo por heladas..... 342

Tabla 227. Riesgo por temperaturas máximas..... 343

Tabla 228. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio..... 344

Tabla 229. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio..... 345

Tabla 230. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio..... 346

Tabla 231. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 347

Tabla 232. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio..... 349

Tabla 233. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio..... 350

Tabla 234. Riesgo por sequías en el municipio..... 352

Tabla 235. Riesgo por heladas..... 353

Tabla 236. Riesgos por mecanismos de fenómenos químico-tecnológicos en el municipio..... 354

Tabla 237. Riesgo por explosiones en calles..... 355

Tabla 238. Riesgo por explosión en pequeños negocios..... 356

Tabla 239. Riesgo por incendios..... 358

Tabla 240. Riesgos por mecanismos de fenómenos socio-organizativos en el municipio..... 360

Tabla 241. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio..... 361

Tabla 242. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio de acuerdo con nivel de riesgo..... 372

Tabla 243. Principales riesgos que amenazan al municipio..... 374

Tabla 244. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres..... 375



Tabla 245. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos (documentar de los talleres los nombres).....385

Tabla 246. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores.....387

Tabla 247. Cronología de eventos peligrosos.....388

Tabla 248. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población.....390

Tabla 249. Valoración y priorización de las amenazas.....391

Tabla 250. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población393

Tabla 251. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio.....397

Tabla 252. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio405

Tabla 253. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo410

Tabla 254. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población413

Mapas

Mapa 1. Principales sismos identificados para los alrededores en el municipio de Asunción Ocotlán.....15

Mapa 2. Distancia del municipio de Asunción Ocotlán a la Placa de Cocos16

Mapa 3. Trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el océano Pacífico, con respecto al municipio de Asunción Ocotlán.....20

Mapa 4. Trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el océano Atlántico, con respecto al municipio de Asunción Ocotlán.....21

Mapa 5. Macrolocalización del municipio de Asunción Ocotlán.....31

Mapa 6. Microlocalización del municipio de Asunción Ocotlán32

Mapa 7. Mapa base del municipio de Asunción Ocotlán.....34

Mapa 8. Provincia fisiográfica del municipio de Asunción Ocotlán37

Mapa 9. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio de Asunción Ocotlán38

Mapa 10. Sistema de topoformas presente en el municipio de Asunción Ocotlán39

Mapa 11. Geología (litología) en el municipio de Asunción Ocotlán40

Mapa 12. Relieve montañoso dentro del municipio de Asunción Ocotlán.....41

Mapa 13. Edafología en el municipio de Asunción Ocotlán.....43

Mapa 14. Ubicación del afluente con el que cuenta el municipio de Asunción Ocotlán44

Mapa 15. Cuencas y subcuencas inmersas en el municipio de Asunción Ocotlán.....45



Mapa 16. Regiones hidrológicas en el municipio de Asunción Ocotlán 46

Mapa 17. Distribución de los climas presentes en el municipio de Asunción Ocotlán47

Mapa 18. Temperatura media anual del municipio de Asunción Ocotlán..... 48

Mapa 19. Superficie por rango de precipitación anual (mm) en el municipio de Asunción Ocotlán 49

Mapa 20. Evapotranspiración en el municipio de Asunción Ocotlán50

Mapa 21. Distribución de los usos de suelo de agricultura y pastizales en el municipio de Asunción Ocotlán 53

Mapa 22. Asentamientos humanos por tamaño de localidad en el municipio de Asunción Ocotlán 57

Mapa 23. Centralidades de actividades económicas en el municipio de Asunción Ocotlán74

Mapa 24. Índice de marginación en el municipio de Asunción Ocotlán78

Mapa 25. Distribución de viviendas en el municipio de Asunción Ocotlán83

Mapa 26. Infraestructura de salud en el municipio de Asunción Ocotlán 84

Mapa 27. Infraestructura educativa en el municipio de Asunción Ocotlán86

Mapa 28. Infraestructura para el entretenimiento en el municipio de Asunción Ocotlán87

Mapa 29. Infraestructura de comunicaciones en el municipio de Asunción Ocotlán89

Mapa 30. Purificadoras de agua en el municipio de Asunción Ocotlán..... 92

Mapa 31. Infraestructura estratégica estatal (un jardín de niños, dos escuelas primarias y una secundaria) en el municipio de Asunción Ocotlán: Instituciones estatales..... 94

Mapa 32. Mapa de susceptibilidad por deslizamientos..... 113

Mapa 33. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 5 años.114

Mapa 34. Peligro por deslizamientos para un periodo de retorno 10 años. 115

Mapa 35. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 20 años 116

Mapa 36. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 50 años..... 117

Mapa 37. Susceptibilidad por derrumbes 120

Mapa 38. Susceptibilidad por derrumbes periodo de retorno de 5 años 121

Mapa 39. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años 122

Mapa 40. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años 123

Mapa 41. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 50 años 124

Mapa 42. Susceptibilidad por caída de detritos en el municipio 126

Mapa 43. Susceptibilidad por flujos en el municipio 128

Mapa 44. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años 129

Mapa 45. Peligro por flujos periodo de retorno 10 años} 130



Mapa 46. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años.....	131
Mapa 47. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años.....	132
Mapa 48. Distancia del municipio de Asunción Ocotlán a la Placa de Cocos (INEGI, 2020).	135
Mapa 49. Regionalización sísmica del estado de Oaxaca.....	136
Mapa 50. Ubicación de los epicentros relacionados con los sismos que se ha sentido en el municipio con una intensidad mayor a 5 grados en la escala de Mercalli.	140
Mapa 51. Epicentros dentro del municipio	142
Mapa 52. Peligro por aceleración sísmica en el municipio, periodo de retorno de 10 años	144
Mapa 53. Ubicación del municipio con respecto de la línea de costa	147
Mapa 54. Amenaza por vulcanismo en el municipio.....	149
Mapa 55. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio.....	152
Mapa 56. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio	154
Mapa 57. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio.....	156
Mapa 58. Mapa de amenaza por inundaciones pluviales en el municipio.....	168
Mapa 59. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio	169
Mapa 60. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas.....	171
Mapa 61. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.....	172
Mapa 62. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....	173
Mapa 63. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....	174
Mapa 64. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....	175
Mapa 65. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....	176
Mapa 66. Amenaza por días con granizo en el municipio.....	179
Mapa 67. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años	180
Mapa 68. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....	181
Mapa 69. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....	182
Mapa 70. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....	183



Mapa 71. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....184

Mapa 72. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años..... 185

Mapa 73. Amenaza por nevadas en el municipio.....188

Mapa 74. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio189

Mapa 75. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años190

Mapa 76. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 191

Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años..... 192

Mapa 78. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años..... 193

Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....194

Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años..... 195

Mapa 81. Amenaza por sequias en el municipio.197

Mapa 82. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio199

Mapa 83. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años200

Mapa 84. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....201

Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....202

Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....203

Mapa 87. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.....204

Mapa 88. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.....205

Mapa 89. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.....207

Mapa 90. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.....208

Mapa 91. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.....209



Mapa 92. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.....210

Mapa 93. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años..... 211

Mapa 94. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años..... 212

Mapa 95. Susceptibilidad por heladas en el municipio214

Mapa 96. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio 216

Mapa 97. Amenaza por explosión de combustible en calles.....224

Mapa 98. Amenaza por explosión de combustibles en carreteras y caminos 225

Mapa 99. Susceptibilidad por incendios..... 228

Mapa 100. Amenaza por contaminación del aire 238

Mapa 101. Amenaza por contaminación del aire por fuentes agrícolas..... 239

Mapa 102. Mapa de amenaza por plagas en el municipio (Áreas de atención prioritaria).243

Mapa 103. Mapa de amenaza por plagas forestales (enfermedades en cultivos).244

Mapa 104. Amenaza por plagas Defoliador 246

Mapa 105. Amenaza por plagas Xyleborus..... 247

Mapa 106. Amenaza por plagas Euplatypus Coptoborus.....248

Mapa 107. Amenaza por plagas Ocoaxo 249

Mapa 108. Amenaza por plagas *Sphaeropsis*,..... 250

Mapa 109. Amenaza por plagas *Copto termes gestroi* 251

Mapa 110. Amenaza por plagas descortezador 252

Mapa 111. Amenaza por plagas plantas parasitas..... 253

Mapa 112. Amenazas en recintos por concentraciones masivas de población 257

Mapa 113. Amenaza por interrupción de afectación en carreteras 259

Mapa 114. Sitios de accidentes automovilísticos 260

Mapa 115. Mapa vulnerabilidad social. 266

Mapa 116. Mapa vulnerabilidad social localidades rurales..... 267

Mapa 117. Mapa vulnerabilidad social en localidades urbanas 268

Mapa 118. Grado de exposición del municipio 270

Mapa 119. Riesgo por deslizamiento en el municipio..... 274

Mapa 120. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años 275

Mapa 121. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años..... 276



Mapa 122. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años..... 277

Mapa 123. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años.....278

Mapa 124. Riesgo por derrumbes280

Mapa 125. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años..... 281

Mapa 126. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 282

Mapa 127. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 283

Mapa 128. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años284

Mapa 129. Riesgo por caída de detritos.....286

Mapa 130. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años287

Mapa 131. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años.....288

Mapa 132. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años..... 289

Mapa 133. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años.....290

Mapa 134. Riesgo por flujos en el municipio..... 291

Mapa 135. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 292

Mapa 136. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años..... 293

Mapa 137. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años..... 295

Mapa 138. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años..... 296

Mapa 139. Riesgo por aceleración sísmica298

Mapa 140. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años299

Mapa 141. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años.....300

Mapa 142. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años.....301

Mapa 143. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio.....303

Mapa 144. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio304

Mapa 145. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio.....305

Mapa 146. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio308

Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima309

Mapa 148. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio.....310

Mapa 149. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 311

Mapa 150. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 312

Mapa 151. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio..... 313



Mapa 152. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio.....314

Mapa 153. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio..... 315

Mapa 154. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio..... 317

Mapa 155. Riesgo por tormentas eléctricas 318

Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio.....319

Mapa 157. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio.....320

Mapa 158. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio..... 321

Mapa 159. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 322

Mapa 160. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio..... 323

Mapa 161. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio..... 325

Mapa 162. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio..... 326

Mapa 163. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio..... 327

Mapa 164. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio.....328

Mapa 165. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 329

Mapa 166. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio.....331

Mapa 167. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio..... 332

Mapa 168. Riesgo por tormentas de granizo 333

Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años.....334

Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio..... 335

Mapa 171. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio..... 336

Mapa 172. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 337



Mapa 173. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio..... 339

Mapa 174. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio.....340

Mapa 175. Riesgo por nevadas en el municipio 341

Mapa 176. Riesgos por heladas342

Mapa 177. Riesgos por temperaturas máximas.....344

Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio.....345

Mapa 179. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio.....346

Mapa 180. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio.....347

Mapa 181. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio.....348

Mapa 182. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio.....349

Mapa 183. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio.....350

Mapa 184. Riesgo por sequías en el municipio 352

Mapa 185. Riesgos por tornados 353

Mapa 186. Riesgo por explosión en calles dentro del municipio..... 356

Mapa 187. Riesgo por explosión en pequeños negocios dentro del municipio 357

Mapa 188. Riesgo por incendios en el municipio..... 358

Mapa 189. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio..... 361

Mapa 190. Principales peligros identificados en el municipio de Asunción Ocotlán.....401

Mapa 191. Algunos de los peligros identificados en el municipio de Asunción Ocotlán.....402

Gráficas

Gráfica 1. Edafología en el municipio de Asunción Ocotlán42

Gráfica 2. Porcentaje de uso de suelo en el municipio de Asunción Ocotlán. 53

Gráfica 3. Porcentaje de mujeres y hombres en el municipio de Asunción Ocotlán 55

Gráfica 4. Población por localidad y sexo del municipio de Asunción Ocotlán..... 56

Gráfica 5. Distribución de la población total por rango de edad en el municipio de Asunción Ocotlán58



Gráfica 6. Distribución de la población por rango de edad y sexo en el municipio de Asunción Ocotlán59

Gráfica 7. Comportamiento de la población reportado desde el año 2000 al 2028 en el municipio de Asunción Ocotlán61

Gráfica 8. Distribución de población con alguna discapacidad en el municipio de Asunción Ocotlán63

Gráfica 9. Distribución de la población afrodescendiente del municipio de Asunción Ocotlán por grupos quinquenales de edad y sexo.65

Gráfica 10. Histórico de defunciones registradas en el municipio de Asunción Ocotlán entre los años 1994 y 2022.67

Gráfica 11. Población económicamente activa e inactiva en el municipio de Asunción Ocotlán68

Gráfica 12. PEA ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica 2020 en el municipio de Asunción Ocotlán70

Gráfica 13. Superficie cosechada y sembrada en el municipio de Asunción Ocotlán71

Gráfica 14. Evolución de los porcentajes de la población en los diferentes grados de pobreza para el municipio de Asunción Ocotlán en los años 2010, 2025 y 202076

Gráfica 15. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de Asunción Ocotlán82

Gráfica 16. Agua entubada en el municipio de Asunción Ocotlán93

Ilustraciones

Imagen 1. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos en el municipio de Asunción Ocotlán13

Imagen 2. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el municipio de Asunción Ocotlán17

Imagen 3. Esquema metodológico del Atlas de Riesgo para el municipio de Asunción Ocotlán23

Imagen 4. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B).112

Imagen 5. Relieve compuesto por planicies en el municipio de Asunción Ocotlán.....118

Imagen 6. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B).119

Imagen 7. Ejemplificación de la caída de detritos125

Imagen 8. Relieve del municipio de Asunción Ocotlán, vista oeste.127

Imagen 9. Mecanismo potencial de Flujos.....127



Imagen 10. Superficies con pendientes poco pronunciadas susceptibles a flujo de detritos en Asunción Ocotlán..... 133

Imagen 11. Barda del Centro de Salud con grieta transversal a todo lo largo. 137

Imagen 12. Afectaciones suscitadas en la telesecundaria del municipio de Asunción Ocotlán..... 137

Imagen 13. Aulas del preescolar Álvaro Obregón abandonadas por daños del sismo 2017 en el municipio de Asunción Ocotán. 138

Imagen 14. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente o a distancia hasta miles de metros..... 146

Imagen 15. Elementos para considerar en el mapeo de fracturas y fallas..... 151

Imagen 16. Presencia de subsidencia en la telesecundaria del municipio de Asunción Ocotlán..... 155

Imagen 17. Áreas susceptibles a inundaciones por el desbordamiento del río Ocotlán..... 177

Imagen 18. Afectaciones a cultivo susceptibles a tormentas con granizo en Asunción Ocotlán..... 186

Imagen 19. Basurero del municipio de Asunción Ocotlán 221

Imagen 20. Presencia de animales muertos y perros abandonados en el basurero del municipio..... 222

Imagen 21. Incendio registrado durante las evaluaciones realizadas en campo..... 229

Imagen 22. Incendios recurrentes en el acceso principal al municipio..... 229

Imagen 23. Descarga de aguas residuales..... 236

Imagen 24. Quema de basura y presencia de malos olores por animales muertos..... 237

Imagen 25. Emisión de Dióxido de carbono (CO₂) principal gas de efecto invernadero emitido por los incendios..... 239

Imagen 26. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres..... 363

Imagen 27. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres..... 364

Imagen 28. Clasificación de las medidas e instrumentos de mitigación..... 365

Imagen 29. Integrantes del CMOTyU identificando los principales desastres e impactos en el territorio municipal. 384

Imagen 30. Participación de los integrantes del CMOTyU en la identificación de amenazas y vulnerabilidades en el territorio..... 386

Imagen 31. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza 391

Imagen 32. Mapas generados con la percepción de peligro por parte de los integrantes del CMOTyU..... 392

Imagen 33. Herramienta para el análisis de peligros 395

Imagen 34. Criterios de evaluación de los factores de peligros..... 396



Imagen 35. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro396

Imagen 36. Criterios para determinar el valor final del peligro397

Imagen 37. Análisis de Vulnerabilidades.....403

Imagen 38. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades 404

Imagen 39. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad..... 404

Imagen 40. Criterios para determinar el valor final del Riesgo 409

Imagen 41. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo410

Imagen 42. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento411

Imagen 43. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento412



Bibliografía

- Alcántara Ayala, I., Echavarría Luna, A., Guriérrez Martínez, C., Domínguez Morales, L., & Noriega Rioja, I. (2021). *Inestabilidad de Laderas, Serie Fascículos*. México: CENAPRED, CNPC. Recuperado el 01 de febrero de 2024, de <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/7-FASCICULOINESTABILIDADDELADERAS.PDF>
- Ayuntamiento Constitucional de Asunción Ocotlán, 2008. Plan Municipal de Desarrollo Asunción Ocotlán, 2008-2010 [Archivo PDF]. Secretaría de Finanzas Oaxaca (SEFIN). Oaxaca. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/08_10/007.pdf
- Ayuntamiento Constitucional de Asunción Ocotlán, 2014. Plan Municipal de Desarrollo de Asunción Ocotlán, 2014-2016 [Archivo PDF]. Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo de Oaxaca (SISPLADE). Oaxaca. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: http://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm_sim_services/PlanesMunicipales/2014_2016/007.pdf
- Borja-Baeza, R. C., & Alcántara-Ayala, I. (2012). Procesos de remoción en masa y riesgos asociados en Zacapoaxtla, Puebla. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM*, 7-26. doi: <https://doi.org/10.14350/rig.30197>
- Carbajal Monroy, J. C. (2020). *Atlas de Riesgo Tlanchinol, Hidalgo*. Municipio Tlanchinol.
- Carreon-Freyre, D. C., Hidalgo-Moreno, C. M., & Hernández-Marín, M. (2006). Mecanismos de fracturamiento de depósitos arcillosos en zonas urbanas. Caso de formación diferencial en Chalco, Estado de México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 58(2), 237-250. doi:<https://doi.org/10.18268/bsgm2006v58n2a6>.
- CENAPRED. (2006). *Guía Básica para la Elaboración de Alas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgo, Evaluación de la vulnerabilidad física y social*. CDMX: Serie Atlas Nacional de Riesgos.
- CENAPRED. (2016). *Índice de Peligro por Inundación*. México: Subdirección de riesgos por inundación.
- CENAPRED. (2021). *Información básica de peligros naturales de San Martín Peras*. Ciudad de México: Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos.
- CENAPRED, CNCP, SSyPC. (2021). *Gupia Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Geológicos*. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado el 2 de febrero de 2023, de Centro Nacional de Prevención de Desastres : http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/archivo/material_apoyo.html



CENAPRED, CNPC, SSYPC. (2021). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Hidrometeorológicos*. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, Coordinación Nacional de Protección Civil. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado el 12 de enero de 2024, de http://www.atlasmunicipalderiesgos.gob.mx/archivo/archivo/documentos/GB_Elaboracion_AE&M_Peligros_Riesgos_FEN_HIDRO.pdf

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2010. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad, Gobierno de México (SEGOB). Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: <http://www.atlasmunicipalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html>

CEPCO-PNUD. (2022). *Guía para la elaboración del Plan Municipal de Reducción de Riesgos de Desastre*. Recuperado el 15 de febrero de 2024, de Coordinación Estatal de Protección Civil del Estado de Oaxaca en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <https://www.oaxaca.gob.mx/proteccioncivil/wp-content/uploads/sites/26/2022/08/PLAN-RRD2022-1.pdf>

CNPC, CENAPRED, SSPC. (2021). *Inestabilidad de Laderas. Serie Fascículos*. doi:ISBN: 970-628-896-1

CONAGUA. (2024). *Monitor de Sequía en México (MSM)*. Obtenido de Comisión Nacional del Agua: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2020. Sistema Nacional de Información del Agua (3.0) [Plataforma digital]. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=coberturas>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2020. Entidades Federativas, Estadísticas de pobreza en Oaxaca. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/principal.aspx>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2020. Medición de la Pobreza, Índice de Rezago Social. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx#:~:text=%C3%8DNDICE%20DE%20REZA%E2%80%8BG%E2%80%8B%20SOCIAL&text=Es%20una%20medida%20en%20la,de%20activos%20en%20el%20hogar

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2020. Medición de la Pobreza, Pobreza a nivel Municipio 2010-2020. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx>



Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2021. Índices de marginación 2020. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>

Díaz-Nigenda, J. J. (2022). *Evaluación de la subsidencia a partir de un modelo de optimización para la gestión del agua subterránea*. Chapingo, México: Universidad Autónoma de Chapingo. Recuperado el 02 de febrero de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/943/94320213012.pdf>

Dirección General de Información en Salud (DGIS), 2024. Catálogo Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES). Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues_gobmx.html

DOF. (Diferentes Fechas 2024). *Diario Oficial de la Federación*. México: DOF.

Galeana-Pérez, V. M., Chávez-Alegría, O., Medellín-Aguila, G., & Zamora-Castro, S. A. (19 de mayo de 2023). Medición de asentamientos en pavimentos dañados por subsidencia usando ortomosaicos y MDE mediante GPS y VANT. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 24(2). doi: <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2023.24.2.010>

Galindo-Serrano, J. A., & Alcántara-Ayala, I. (1 de diciembre de 2015). Inestabilidad de laderas e infraestructura vial: análisis de susceptibilidad en la Sierra Nororiental del Puebla, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*(88), 122-145. doi:<https://doi.org/10.14350/rig.43790>

Garza, S. M. (1998). *Breve historia de la protección civil en México. Los desastres naturales en México, Una perspectiva multidisciplinaria* (pp. 247-287). México: CNR.

Hernández-Conde, I. (julio de 2014). *Análisis de subsidencia del terreno en el Valle de Toluca a partir del método Dual Pair Interferometry (DPI)*. (U. A. México, Ed.) Toluca, Estado de México. Recuperado el 02 de febrero de 2024, de URI: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/33391>

IEEPCO. (2022-2023). *Ficha informativa municipal de San Martín Peras*. Oaxaca: Comisión Permanente de Sistemas Normativos.

INEGI. (2020). *Panorama sociodemográfico de Oaxaca*. México: Censo de Población y Vivienda 2020.

INSHT, I. N. (1991). *Nota técnica de Prevención 293. Explosiones BLEVE (I): evaluación de la radiación*. Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales del Gobierno de España. Recuperado el Junio de 2024, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_243.pdf/9f6cbba4-ac26-4d0b-aae7-068ca6e66914?version=1.2&t=1680367742706

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2015. Encuesta Intercensal. Atlas de Género. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://gaia.inegi.org.mx/atlas_genero/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Sistema de consulta, México: Recuperado el 15 de enero de 2024, de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>



Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2024. Sistema de consulta, México: Recuperado el 15 de enero de 2024, de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825092030.pdf

Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana de Oaxaca (IEEPCO), 2023. Cartografía Electoral, Recuperado el 15 de enero de 2024, de: <https://www.ieepco.org.mx/cartografia-electoral>

ITESM. (2014). *Atlas de Riesgos del municipio de Saltillo, Coahuila*. Coahuila: Laboratorio de Sistemas de Información Georreferenciada, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey. Recuperado el 10 de febrero de 2024, de <https://transparenciasaltillo.mx/articulo-28/el-atlas-municipal-de-riesgos/>

LGAHOTyDU. (28 de noviembre de 2021). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios*. México: Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf

LGCC. (15 de noviembre de 2023). Ley General de Cambio Climático. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios*. Ciudad de México: Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>

LGEEPA. (24 de enero de 2024). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios*. Ciudad de México: Publicad en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

LGPC. (21 de diciembre de 2023). Ley General de Protección Civil. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios*. México: Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.ucoi.mx/content/cms/13/file/federal/LEY_GRAL_DE_PROT_CIVIL.pdf

LOMEO. (17 de junio de 2021). Ley Orgánica Muicipal del Estado de Oaxaca. *H. Congreso del Estado y Soberano de Oaxaca, Dirección de Informática y Gaceta Parlamentario*. Ciudad de México: Publicada en el Periódico Oficial del Órgano del Gobierno Consitucional del Estado Libre y Soberano de Oaxaca el 30 de noviembre de 2010. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC.pdf>



- LOTDUEO. (2020 de noviembre de 25). Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca. *H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca LXIV Legislatura Constitucional*. Oaxaca de Juárez: Decreto 1778 aprobado por la LXIV Legislatura en el Periódico Oficial 51 novena sección el . Recuperado el 04 de febrero de 2024, de [https://docs64.congresooaxaca.gob.mx/documents/legislacion_estatals/Ley+de+Ordenamiento+Territorial+y+Desarrollo+Urbano+para+el+Estado+de+Oaxaca+\(Ref+dto+1778+aprob+LXIV+Legis+25+nov+2020+PO+51+9a+secc+19+dic+202.pdf](https://docs64.congresooaxaca.gob.mx/documents/legislacion_estatals/Ley+de+Ordenamiento+Territorial+y+Desarrollo+Urbano+para+el+Estado+de+Oaxaca+(Ref+dto+1778+aprob+LXIV+Legis+25+nov+2020+PO+51+9a+secc+19+dic+202.pdf)
- LPCGIRDEO. (29 de febrero de 2020). Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca. *H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, LXIII Legislatura Constitucional. Centro de Información e Investigaciones Legislativas, Unidad de Investigaciones Legislativas*. Ciudad de México: Publicado originalmente bajo Decreto 667 en el Periódico Oficial, última Reforma: Decreto No. 1287 en el número 9 Octava Sección. Recuperado el 5 de febrero de 2024, de [https://docs64.congresooaxaca.gob.mx/documents/legislacion_estatals/LEY+DE+PROTECCION+CIVIL+Y+GESTION+INTEGRAL+DE+RIESGOS+DE+DESASTRES+PARA+EL+ESTADO+DE+OAXACA+\(Ref+dto+1287+Aprob+LXIV+Legis+22+ene+2020+PO+9+8a+s.pdf](https://docs64.congresooaxaca.gob.mx/documents/legislacion_estatals/LEY+DE+PROTECCION+CIVIL+Y+GESTION+INTEGRAL+DE+RIESGOS+DE+DESASTRES+PARA+EL+ESTADO+DE+OAXACA+(Ref+dto+1287+Aprob+LXIV+Legis+22+ene+2020+PO+9+8a+s.pdf)
- Maskey, A. (1989). *El manejo popular de los desastres naturales. Estudios de vulnerabilidad y Mitigación*. Lima: ITDG.
- Maskrey, A. (1993). *Los Desastres No Son Naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Moreno-Jiménez, J. M., Altuzarra-Casas, A., & Escobar-Urmeneta, M. T. (2003). *El Índice de Consistencia Geométrico para Matrices Incompletas en AHP*. Recuperado el 02 de febrero de 2024, de Asociación Internacional de Economía Aplicada (ASEPELT): <https://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003%20-%20Almeria/asepeltPDF/192.PDF>
- Municipios de México. (07 de marzo de 2024). *Santa Inés Yatzeche*. Obtenido de https://www.ciudadesdemimexico.com.mx/oaxaca/santa_ines_yatzeche
- ONU. (2015). *Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- ONU; CEPAL. (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de <https://www.cedhnl.org.mx/bs/vih/secciones/planes-y-programas/Agenda-2030-y-los-ODS.pdf>
- ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX. (2019). *Guía Metodológica. Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres. Un paso desde la identificación de riesgos hasta la reconstrucción*. Recuperado el 20 de abril de 2024, de Organización Nacional de las Naciones Unidas: [chrome-extension://efaidhttps://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Gu%C3%ADa-Metodol%C3%B3gica-EMGIRDE.pdf](https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Gu%C3%ADa-Metodol%C3%B3gica-EMGIRDE.pdf)



- Pacheco-Martínez, J., & Arzate-Flores, J. (2007). Análisis multicapa de la subsidencia en el Valle de Querétaro, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 24(3), 389-402. Recuperado el 2 de febrero de 2024, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcg/v24n3/v24n3a8.pdf>
- Pacheco-Martínez, J., Ortiz-Lozano, J. Á., Zermeño-de-León, M. E., & Mendoza-Otero, E. (2011). Líneas de investigación vigentes y pertinentes en subsidencia y generación de agrietamientos. *1er Foro Internacional en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos. Convergencias del diseño y la construcción. Arquitectura, Ingeniería Civil y Urbanismo*, 0-14. Recuperado el 2 de febrero de 2024, de https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Pacheco-Martinez/publication/229914151_Lineas_de_investigacion_vigentes_y_pertinentes_en_subsidencia_y_generacion_de_agrietamientos/links/0fcfd5011c45149e7c000000/Lineas-de-investigacion-vigentes-y-pertinentes-en
- PEDEO 2022-2028. (2022). *Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2022-2028*. Oaxaca de Juárez. Recuperado el 01 de febrero de 2024, de <http://www.ped.oaxaca.gob.mx/ped/>
- Peras, S. M. (2011-2013). *Plan Municipal de Desarrollo*. San Martín Peras, Juxtlahuaca, Oax.
- Peras, S. M. (2019). *Plan Municipal de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres*. Oaxaca: Protección Civil.
- RAN. (2024). *Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA)*. México: Desarrollo Territorial.
- Rodríguez-Castillo, R., & Rodríguez-Velázquez, I. (2006). Consecuencias sociales de un desastre inducido: subsidencia. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, LVIII(2), 265-269. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/943/94320213012.pdf>
- SEDER. (2007). *Revista de Agronegocios*.
- SEGOB, CENAPRED. (21 de diciembre de 2016). Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos. *Secretaría de Gobernación, Centro nacional de Prevención de Desastres*. Ciudad de México: Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5466288&fecha=21/12/2016#gsc.tab=0
- Secretaría de Gobernación (SEGOB), 2020. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad, Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html>
- Sistema de Información y Gestión Educativa, 2022. Consulta de Escuelas. Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: <https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html>
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), 2024. <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>



Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (s.f.). Unidades principales de suelo en México https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/reTablas/reTabla3_1.html

SEMARNAT. (s.f.). Los suelos de México https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.1_Suelos/index.htm#regosol

SSPC, CENAPRED. (2021). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación Geográfica. *Secretaría de Seguridad Pública y Ciudad de México*: 1a edición, Noviembre de 2006. Recuperado el 20 de febrero de 2024, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/material_apoyo.html