ATLAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

SAN PEDRO POCHUTLA

MARZO 2024

OAXACA
GOBIERNO DEL ESTADO

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 7
I.1 Introducción 7
I.2 Antecedentes 9
I.3 Justificación 21
I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias 22
I.4 Objetivos 27
I.4.1 Objetivo general 27
I.4.2 Objetivos particulares 28
I.5 Metodología General 28
I.6 Marco Legal 32
I.6.1 Ámbito Internacional 32
I.6.2 Leyes federales 32
I.6.3 Leyes estatales 33
I.6.4 Normas Municipales 35
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio 36
II.1 Ubicación y colindancias 36
II.2 Superficie, localidades y población 37
II.3 Mapa Base (topográfico) 39
II.4 Modelo Digital de Elevación 41
Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural 42
III.1 Fisiografía 43
III.1.1 Provincia fisiográfica 43
III.1.1.1. Subprovincias fisiográficas 44
III.2 Geomorfología 47
III.3 Geología 49
III.3.1 Relieve 51
III.3.2 Fallas y fracturas 52
III.4 Edafología 53
III.5 Hidrografía 55
III.5.1 Cuencas, subcuencas y microcuencas 57
III.5.1.1 Cuencas 57

III.6 Clima 59
III.6.1 Temperatura 60
III.6.2 Precipitación 62
III.6.3 Evapotranspiración 64
III.6.3 Vulnerabilidad ante el cambio climático 65
III.7 Uso de Suelo y Vegetación 67
III.7.1. Uso de suelo y vegetación 67
III.7.2. Uso de suelo 68
III.7.3 Vegetación 70
III.7 Áreas naturales protegidas 78
Capítulo IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales, económicos y de equipamiento 82
IV.1 Dinámica demográfica 84
IV.1.1. Población, distribución del municipio, por localidad 84
IV.2 Condiciones sociales y económicas 88
IV.2.1 Población con discapacidad 88
IV.2.2 Lenguas indígenas 91
IV.2.3 Servicios de salud 93
IV.3 Empleos e ingresos 95
IV.3.1 Población económicamente activa (PEA) 96
IV.3.2 Sectores productivos 99
IV.3.2.1. Sector primario 99
IV.3.2.2. Sectores secundario y terciario 102
IV.3.2.3. Centralidades económicas 103
IV.4 Pobreza y marginación 104
IV.4.1 Pobreza 104
IV.5 Inventario de bienes expuestos 108
IV.5.1. Vivienda y edificaciones 108
IV.5.2 Infraestructura para la salud 110
IV.5.3 Infraestructura de educación 112
IV.5.4 Infraestructura de entretenimiento y cultura 118
IV.5.5 Bienes inmuebles 121
IV.5.5.1 Infraestructura de comunicaciones, telecomunicaciones y transporte 121

IV.5.5.2 Infraestructura para la seguridad alimentaria 123
IV.5.5.3 Infraestructura agua y saneamiento 125
IV.5.5.4 Infraestructura estratégica 126

Capítulo V. Identificación de peligros, vulnerabilidad, exposición y riesgos ante fenómenos de origen natural y antropogénicos 130

V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos 134
V.1.1 Inestabilidad de Laderas 134
V.1.2 Sismo 178
V.1.3 Tsunami 191
V.1.4 Vulcanismo 194
V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno 195
V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometereológicos 202
V.2.1 Inundaciones pluviales 212
V.2.2 Inundaciones fluviales * 221
V.2.3 Inundaciones costeras 221
V.2.4 Inundaciones lacustres * 223
V.2.5 Tormentas de granizo 223
V.2.6 Nevadas 232
V.2.7 Tormentas eléctricas 234
V.2.8 Sequías 244
V.2.9 Ondas cálidas 246
V.2.10 Ondas Gélidas 257
V.2.11 Heladas 266
V.2.12 Tornados 268
V.3 Peligros, susceptibilidad y amenazas por fenómenos químico-tecnológicos 270
V.3.1 Sustancias peligrosas 273
V.3.2 Incendios forestales 280
V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos 283
V.4.1 Contaminación del Suelo, Aire y Agua 283
V.4.2 Epidemias y plagas 294
V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos 311
V.5.1. Concentración masiva de población 313
V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 315

V.6. Vulnerabilidad social 319
V.6.1. Vulnerabilidad Social del Municipio 323
V.7. Vulnerabilidad por exposición 328
V.8 Riesgos por fenómenos geológicos 331
V.8.1 Inestabilidad de Laderas 332
V.8.2 Sismos 355
V.8.3 Tsunami 360
V.8.4 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno 361
V.9 Riesgos por fenómenos hidrometereológicos 365
V.9.1 Riesgo por inundaciones pluviales 365
V.9.2 Riesgo por inundaciones fluviales * 374
V.9.3 Riesgo por inundaciones lacustres * 374
V.9.4 Inundaciones costeras 374
V.9.5 Ciclones tropicales 375
V.9.6 Tormentas eléctricas 376
V.9.7 Ondas gélidas 385
V.9.8 Ondas cálidas 403
V.9.12 Riesgo por sequías 411
V.9.13 Riesgo por tornados en el municipio 412
V.10 Riesgos por Fenómenos Químico-Tecnológicos 413
V.10.1 Sustancias Riesgosas 413
V.10.2 Incendios forestales 416
V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos 418
V.11.1 Contaminación del, aire, agua y suelo 418
V.11.2 Epidemias y plagas 418
V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos 424
V.12.1. Concentración masiva de población * 424
V.12.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 424
Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres 426
VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de Desastres 428
VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente. 430
VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente 430
VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio 434

VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población 437

VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción del riesgo 438

VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio 447

VI.3.2.1 Línea del tiempo: Fenómenos hidrometeorológicos 450

VI.3.2.2 Línea del tiempo: Incendios forestales 453

VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio 461

VI.3.3.1 Proceso para priorización de las Amenazas 464

VI.3.3.2 Resultados obtenidos del ejercicio de la priorización 465

VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio 468

VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro 481

VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad 490

VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo 494

VI.3.8. Identidad del Nivel de Riesgo en el municipio San Pedro Pochutla 496

VI.3.9 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres. 496

VI.3.9.1 El nivel de Riesgo en Huracanes en San Pedro Pochutla 498

VI.3.9.2 El nivel de Riesgo en Incendios en San Pedro Pochutla 499

VI.3.9.3 El nivel de Riesgo en Sismos en San Pedro Pochutla 500

VI.3 Conclusiones y recomendaciones 508

VI.3.1 Conclusiones 508

VI.3.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano 512

VI.3.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio 514

Glosario 515

Índice de tablas, mapas, gráficas e ilustraciones 518

Bibliografía 533

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 y la prevención de desastres.

San Pedro Pochutla ha sido uno de los municipios costeros más estudiados en el estado de Oaxaca, tanto por los apegos al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, como por las iniciativas de eficiencia de los sucesivos ayuntamientos. Se ha generado conocimiento e interpretación del Medio Ambiente Natural y el Medio Ambiente Transformado, con utilidad en diferentes acatamientos a la legalidad vigente y hacia la sustentabilidad de sus horizontes.

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, hidrometereológicos 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. Además, al final se encuentra un apartado que se enfoca en un glosario de términos empleados y otro 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

Este Atlas de Riesgos municipal se elaboró, además, apoyado con métodos participativos para identificar en el terreno las áreas expuestas, los sectores de la población comprometidos y para describir los grados de susceptibilidad ante los fenómenos hidrometeorológicos, geológicos y antropogénicos estudiados.

I.2 Antecedentes

San Pedro Pochutla es la ciudad colonial más antigua de la Costa de Oaxaca. Ha recibido influencia de viajeros y grupos *trashumantes* venidos desde diversas regiones del país hasta el dominio zapoteca, cerca del año 1600. Actualmente, Pochutla es ocupada por casi 50 mil habitantes, distribuidos en 116 localidades, que se dispersan sobre las zonas aledañas a carreteras y los asentamientos de servicio turístico, entre la ciudad municipal y el corredor de la carretera costera. Sus principales vialidades conducen a los asentamientos y enclaves de servicios como Puerto Escondido, Mazunte, Puerto Ángel, Zipolite, y Huatulco. En estas comunidades se dispersan numerosas fincas de estructuras variadas, entre residenciales de alto nivel y casi trashumantes, que procuran servicios al turismo de playa (Revista de Agronegocios, 2020).

Las comunidades del centro del territorio municipal (ubicadas en medio de lomeríos y llanos), son ocupadas por agostaderos y el trabajo ocasional para casi 6 mil cabezas de ganado bovino. La zona norte (alrededor del Cerro Espino y Cerro Vigía), aprovecha las condiciones de altitud, temperatura y precipitación que permiten el cultivo de café de alta calidad. A la vez, nutre de aguas a los afluentes de los ríos Grande y Tonameca y de la red de ríos que cubre el centro municipal, como El Aguacate y De la Cruz. A pesar de los escurrimientos y la abundante precipitación anual, en la mayor parte del territorio escasea el agua de origen pluvial la mayor parte del año (Revista de Agronegocios SEDER 2007).

La diversidad de culturas y tecnologías de uso del suelo a lo largo de 4 siglos no ha permitido que en Pochutla se genere un sistema productivo basado en conocimientos, ciencia y tecnologías apropiadas a las particulares condiciones de los suelos dominantes. En su mayor parte, los terrenos disponen de suelos muy jóvenes, que no han formado materiales orgánicos suficientes para estabilizar la agricultura y sus avances de eficiencia como los modelos Agrosilvopastoriles.

La mayoría de las comunidades ribereñas de playa se dedican a actividades de pesca en niveles de captura para el autoconsumo y suministros locales. Los desarrollos

pesqueros de importancia en Puerto Ángel se centran principalmente en la captura de camarón con fines de venta comercial, que surte a los establecimientos de servicio turístico a lo largo de la carretera costera (entre Huatulco y Puerto Escondido). Por ello, con excepción del café, el manejo de apiarios y la ganadería extensiva de manejo muy rustico, se puede afirmar que los usos agropecuarios de la región costera no son diferentes en Pochutla y su extenso lomerío. No dispone pues, de sistemas apropiados y sostenibles del uso de la tierra.

El fuerte aumento de población se ha dado al pairo del crecimiento de las zonas playeras, de las servidumbres comerciales y de servicio público en la cabecera municipal. La ocupación de la tierra ha crecido principalmente en torno a los asentamientos de playa y se han ido consolidando en construcciones de concreto, sin certeza de apego a normas constructivas apropiadas a los suelos, a la normatividad de la zona federal, ni a los eventos de riesgo de desastres de más frecuencia en la Costa de Oaxaca (sismos, tormentas extremas, huracanes, hundimientos y derrumbes).

Contexto e historia del municipio

La formación Pochutla (Pochutleca), proviene de la cultura zapoteca del Valle de Oaxaca. Se le asume una derivación del periodo Clásico Tardío, cuando el imperio *Dani Baa* (zapoteca de Monte Albán), inicia su periodo de decadencia, entre el 500 y 900 DC. Por ello, se establece que el advenimiento de los grupos más organizados y armados dominaron sobre las tribus y grupos que se habían establecido precariamente en los terrenos de falda cerril, en los lomeríos de la costa. Se reconoce en la civilización zapoteca, junto con las civilizaciones maya y tolteca de Mesoamérica, a una de las más importantes en la historia mundial.

La adaptación de los grupos migrantes de una civilización en una región distante y distinta habría sido extremadamente difícil. Las condiciones de los valles centrales son muy diferentes a los ecosistemas tropicales y húmedas de la región costera. Los conocimientos y tecnologías útiles en los profundos suelos de allá tenían escasa aplicación en los pedregosos y arenosos suelos de aquí. Las creencias y valores, que sustentan practicas vitales como el arte, las leyes, educación y las costumbres, conductas y habilidades adquiridos en los valles centrales, habrían tenido un periodo de adaptación que, para radicarse, tuvo que ser profundamente modificado y luego, transformado u olvidado casi en su totalidad. Durante al menos 500 años, el idioma zapoteco del valle se transformó en un dialecto Pochutleco, que se habló hasta el último tercio del siglo XX.

El valor de existencia que se adaptó y mantuvo hasta hace unos 50 años provino de los valles centrales y es el refinado sistema de milpa multiactiva. Los pochutlecos prefirieron afianzar y estabilizar parcelas de milpa y cultivos múltiples, frente a las

dificultades por mantener el sistema de rosa tumba y quema. El patrimonio vigente es centrado en los atributos del territorio mismo y el crecimiento potencial de sus atributos naturales. Se conoce que, durante al menos 800 años, los grupos asentados en torno a la laguna de Pochutla (drenada y ahora saturada de sustratos), tuvieron que organizar sucesivos periodos de defensa del territorio. Existen fragmentos de murallas y atrincheramientos en los cerros del Vigía, Espino y el Cometa.

Los sucesivos grupos migrantes al territorio de Pochutla han nutrido de hablantes con muy diversos orígenes. Se han encontrado lenguas zapotecas, del valle y del istmo, chatino, chontal de Oaxaca, huave del llano costero del istmo, lenguas chinantecas, lenguas mixtecas, lenguas mayas, el mazateco, el mixe, el náhuatl y ahora, italiano, francés, inglés, francés, alemán y japonés. El pueblo de Pochutla no formó parte del Imperio Mexica. Hasta la conquista europea, fue parte del estado Mixteco de Tututepec y la lengua local era el Pochutleco. Este lenguaje comenzó a desaparecer a principios del siglo XX. Estaba estrechamente emparentado con el náhuatl, pero debido a su pertenencia al Señorío de Tututepec de la Región Mixteca, su escritura y fonética supone un matiz del habla chatina, que forma parte del grupo de dialectos zapotecas de la rama oriental de la familia lingüística otomangue (INAFED, 2010). Por otra parte, se sabe que el templo parroquial católico se construyó en el año de 1840 y el magnífico palacio municipal fue edificado durante 1873.

Cultura y patrimonio

Algunas personas mantienen el trabajo artesanal de elaboración de figuras a partir de cáscara de coco, figuras de coral negro, collares de maderas duras y preciosas locales, de coquito y cacho. La gastronomía local dispone una preparación de alimentos con identidad propia. Destacan las formas de preparación de iguana verde e iguana negra. Se mantienen recetas de la comida oaxaqueña en general como tamales, guisos como coloradito, de amarillo y cerdo en chileajo. La gastronomía centrada en productos del mar es muy notable.

Han existido poetas y compositores de música que han generado un estilo propio, con valor de importancia. Por lo demás se reproduce el estilo de música conocida como “chilenas”. Este estilo de poesía musical tiene un relevante valor de importancia; da lugar a notables coreografías de danza y versificación que reviste la identidad del centro de la Costa Oaxaqueña, conocida en el mundo.

Forma de organización y autoridades

San Pedro Pochutla forma parte de la historia profunda en la formación de los municipios en Oaxaca. El territorio del actual estado era el centro de una peculiar cultura de gobernanzas que abarcó al actual Guerrero, Puebla, Veracruz y Chiapas. En estos, se encontraban asentadas diversas comunidades que ejercían mecanismos

propios de organización sociopolítica que les permitía reproducirse social y culturalmente, factor fundamental que les permitió sobrevivir a la llegada y establecimiento de los conquistadores europeos y posteriormente a la instauración del estado moderno en el México independiente. Según Edgar Mendoza (2011), de los siglos XVII al XIX, Pochutla fue sede de una forma autónoma de gobierno mediante una figura que fue conocida como Repúblicas de Indios, para diferenciarse de los asentamientos españoles. Ya en 1825, la primera Constitución Oaxaqueña reconoció la existencia de dos tipos de asentamientos, los ayuntamientos, que deberían ser pueblos de más de 3 mil habitantes, y donde hubiera menos de esa cantidad de población se denominaría Repúblicas. En estos territorios, la organización de la gobernabilidad tenía como máxima autoridad a formas de parlamento que representaban a los ciudadanos. Los dirigentes de las Repúblicas eran elegidos en forma democrática para un periodo determinado.

Esa característica diferenciaba al resto de las entidades del país. Aquí, ambos asentamientos tenían el derecho de elegir a sus propias autoridades, de ocupar y aprovechar un territorio propio y contaban con un sistema de cargos y de impartición de justicia. Ambos tipos de asentamientos contaban con autonomía comunitaria propia, por lo que eran reconocidos como municipalidades con funciones y facultades propias. Esta es la raíz principal del actual régimen de comunidades.

Posteriormente, derivado de la promulgación de la Constitución Federal de 1857, en Oaxaca vuelven a modificarse las categorías, ya que a las poblaciones con menos de 500 habitantes se les llamó *agencias municipales*, mientras que a las que tenían entre 500 y menos de 1,500 habitantes se les denominó *ayuntamientos*. Fue así como muchas repúblicas de indios lograron convertirse en ayuntamientos y luego en municipios. De ahí que haya tantas poblaciones con categoría de municipios en Oaxaca (Cuví, 2022).

El municipio de Pochutla, como los demás municipios oaxaqueños, tiene una composición pluricultural que se caracterizó por la presencia de comunidades indígenas en su interior, como San José Apango, San José Chacalapa y San Rafael Toltepec, las cuales aunque comúnmente suelen identificarse con las categorías administrativas de cabeceras municipales, agencias municipales o agencias de policía, mantienen formas propias de organización a través de lo que conocemos hoy como comunidades con usos y costumbres. En ese sentido, más allá de la formalidad establecida por el artículo 115 constitucional, y de la subordinación formal de la Ley Orgánica Municipal de Oaxaca, en la práctica, las comunidades indígenas y no indígenas siguen siendo la base de la organización territorial, política, administrativa, económica y cultural en Oaxaca.

Como en toda la región, predominan las costumbres y conductas propias de comunidades indígenas o de cultura indígena, que se rigen por el sistema de usos y costumbres, y por lo tanto tienen a la Asamblea Comunitaria como el órgano máximo para la toma de decisiones. Hasta el final del siglo XX, en San Pedro Pochutla se había mantenido en su totalidad la vigencia del sistema de vida comunal, que enlaza tanto constitución estatal como los usos y costumbres, para nominar al modo de vida comunal. La comunalidad define la generalidad que expresa una matriz conceptual "como una", "todos que somos como uno". Deriva claramente a aspectos relacionales universales: como único, como comunicar, como unidad.

Este modo la gobernabilidad profunda y vigente a este tiempo, se sustenta en cuatro elementos básicos:

1. Una mentalidad colectivista.
2. Un modo de organización como unidad, que organiza y ordena.
3. El desarrollo en una estructura residencial (los hogares pertenecen al territorio comunal).
4. Liga de los tres elementos anteriores con un conjunto de entidades espirituales: mitología, memoria, e historia.

Estos valores constituyen la forma preferente de cómo se vive y organiza la vida en las comunidades del municipio. De hace décadas los valores de vida en comunalidad se confrontan a los modos de vida individuales y esta situación sigue provocando soterrados problemas. Actualmente, se mantiene un fuerte conflicto entre la aceptación de un territorio comunal y la proliferación de "propiedades privadas", que no tienen regularidad en los acuerdos comunitarios ni agrarios formales. Lo que escapa al control comunitario constituye una amenaza a la estabilidad del patrimonio territorial.

Imagen 1. Conjunto de Chilenas en San Pedro Pochutla, 1946.



Fuente: Autor desconocido. Tomada de Pochutla de mis Amores, un reencuentro con nuestros orígenes

Imagen 2. Avión Bimotor de Mc Donell Douglas DC3, sobre la pista de Aeropuerto Tortuguero, San Pedro Pochutla



Fuente: Mi Museo Virtual Pochutla. Facebook 15 diciembre 2022

Actividades productivas

La cadena de valor dominante en San Pedro Pochutla, por encima de la milpa tradicional, del cultivo y beneficiado del café y la ganadería extensiva, es el turismo cultural y playero. A partir de la apertura del Puerto Ángel como área marítima de profundidad y como enclave de embarcaciones para trasporte de la producción cafetalera y maderera, fue dando lugar al fragor mitológico del trabajo multinacional en una región de selvas. Este periodo de casi 200 años dio lugar paulatinamente al uso del turismo asociado a los viajes de trabajo. Puerto Ángel se coinvirtió en destino de exploradores de estancias exóticas. Se tuvo acceso por vía aérea principalmente, marcando un importante periodo de historias de aeronavegación en las que se probaron los restos de las naves del sacrificio mundial de la Segunda Guerra. Este atractivo se vio aumentado luego de la apertura de la carretera costera 200, a principios de la década de los años 70. Nuevos enclaves de importancia como el Centro Mexicano de la Tortuga en Mazunte y la promoción internacional de Zipolite como destino turístico especializado, han generado un extenso proceso de gentrificación. Sus impactos culturales, económicos, políticos y ambientales pueden ser más graves que la instalación de una mina o una extensa fabrica y sus efluentes.

El término “gentrificación” se refiere al remplazo de una población existente por un fenómeno de retorno y ocupación de la tierra, la infraestructura y la cultura por otra población. Es una forma de invasión del territorio. Tiene el efecto de aumentar los precios de la propiedad, con el consecuente desplazamiento de los residentes de la clase comunal, al ceder el espacio a otras clases de mayor poder adquisitivo (Lees, Slater y Elvin, 2007).

Las cadenas de valor indican a un conjunto mayor de actividades que la sola comprensión de la actividad técnica principal. Son ejercidas como el proceso de mejora continua y resultan de la decisión personal, aunque dentro de las estructuras comunitarias se consideran contrarias a la mentalidad colectivista. Por ejemplo, se puede hacer fácilmente trabajo común organizado en la milpa, pero no en los cafetales. Los cafetales son muy importantes fuentes de empleo e ingresos para familias y trabajadores asalariados. Se toleran, pero no son relevantes para la vida comunal. El turismo es dominante por significar una enorme cadena de valor, con dependencias de toda acción de servicios, de producción, de ocupación del espacio, de cambio en los modos culturales y de venta comercial excedentaria. Se destaca la intensa actividad de Puerto Ángel, ligada a la pesca, al abasto y la operación de servicio a playas cercanas como Zipolite, San Agustinillo, La Ventanilla y Mazunte, que se ubica en el vecino municipio de Santa María Tonameca. En San Pedro Pochutla se pueden hallar prácticamente todas las formas de la cultura turística del mundo.

Asociadas a la cadena de valor dominante, se mantienen vigentes:

a) Agrocultivos a cielo abierto con milpa tradicional. Con base en maíces nativos, cobertura natural de los suelos y amplia diversidad agroecológica. Esta práctica se ha ido perdiendo, al mismo tiempo que sus espacios de uso.
b) Superficie sembrada de temporal. Refiere a otros cultivos como plátano, mango, mamey, piña y frutales cítricos, entre otros.
c) Silvicultura comunitaria de bosque y selvas, con aprovechamientos no regulados para la extracción de leñas y maderas preciosas para producción artesanal y ebanistería.
d) Agrosilvicultura con cultivo de cacao y café bajo dosel (bajo sombra de árboles nativos).
e) Ganadería extensiva de bovinos de doble propósito.
f) Ganaderías de especies menores como caprinos, porcinos, ovinos, peces de agua dulce y aves de corral.
g) Servicios de hospedaje y restauranteros. Refiere a la infraestructura hotelera y restaurantera de diversos tipos y niveles de calidad, que abarcan casi todo el territorio municipal, pero que son dominantes en las comunidades de playa como Zipolite, Puerto Ángel y la vecina Mazunte, con la que hacen una triada de redes de valor funcionales.
h) Servicios recreativos. Animación y acompañamiento en actividades y dinámicas recreativas para grupos y personas paseantes.
i) Elaboración artesanal a base de material vegetal nativo, como coquito, guaje, fibras y maderas locales.
j) Servicios comerciales misceláneos y servicios públicos de suministro a enclaves productivos, agroindustriales, artesanales y comerciales.

Las cadenas de valor pueden desarrollar las más eficientes técnicas y procesos de administración, pero en general en las comunidades de la Sierra Sur y la Costa, contradicen la satisfacción de necesidades básicas de las familias en las comunidades y crean nuevas dependencias, tanto por el empleo como por la demanda de modelos de vida más urbanizados. Este proceso ocurre como un salto sin control de los valores de uso a los valores de cambio, a partir de la vigencia de los valores de existencia que ya no son propios, sino pertenecientes a la demanda turística, como los bienes de escenario, de estancia y de la cultura local.

Infraestructura

En el municipio se suministran, construyen y rehabilitan obras e instalaciones; se dota equipamiento que mantiene bienes de eficiencia en las actividades productivas, calidad de vida, educación y salud en diferentes niveles de calidad. Se incluyen:

- Redes de carreteras. Se cuentan 147 km, con administración federal, estatal y vecinal, entre pavimentadas, revestidas, terracerías y brechas
- Instalaciones hidráulicas. El municipio dispone de una compleja red de ramales de suministro en 140 localidades, que se modifican a cada año.
- Instalaciones sanitarias. S enfrentan demandas de instalación de ramales de desalojo de aguas servidas, lo que obliga a establecer y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales. De cuatro iniciativas y obras iniciadas, por diversos problemas, no se encuentra ninguna en funcionamiento actualmente.
- Alcantarillado. Se considera a la red de la cabecera municipal, que incluye al drenaje de aguas de la precipitación pluvial y de aguas servidas, en un entramado de tubería de complejidad extremas.
- Instalaciones eléctricas como las líneas de tendido eléctrico. Según el reporte del Centro Nacional de Control de Energía, San Pedro Pochutla es sede del equipamiento de Recepción de 73 890 Mw, que distribuye a 115 localidades y desde donde se surte a la región Huatulco, Conejos y Juchitán de Zaragoza (CENACE 2020-2025).
- Telecomunicaciones. Se cuenta con 23 servicios de telecomunicaciones que también suministran y mantienen instalaciones de emisión y recepción en al menos 47 sitios en el territorio municipal.
- Aeropuertos. Se cuenta con la pista del aeropuerto Tortuguero, que se encuentra en proceso de ocupación temporal. Se considera suficiente la cercanía del aeropuerto de Huatulco y del aeropuerto de Puerto Escondido, distantes entre aproximadamente 1.5 y 2.0 horas por vía terrestre.
- Edificios escolares. En el municipio se cuenta a 57 edificaciones escolares de diversos niveles de servicios, de control público en su mayor parte y algunos de control privado. Proporcionan servicios educativos desde preescolar, primaria, secundaria, bachillerato técnico, formación para adultos, bachillerato indígena, formación tecnológica, la Universidad del Mar y de cursos comunitarios CONAFE.
- Edificios de salud. Se cuenta con el Hospital General de San Pedro Pochutla, 6 Centros de salud en las agencias municipales, 4 unidades móviles, 13 clínicas y consultorios privados (principalmente en la cabecera municipal), y 3 sanatorios (hospitales privados).
- Edificios de seguridad pública. Se cuenta con un Centro de Control y Comando C2, que ha sido considerado como ejemplo de servicio para 50 municipios de la región Costa y Sierra Sur.
- Edificios de gobierno. Se considera a edificaciones de gobierno a las oficinas administrativas, de gestión y de gobierno municipal, a las canchas deportivas que funcionan como auditorios, a las clínicas de salud, bodegas e instalaciones deportivas.

- Viviendas. De acuerdo con datos del censo 2020, se contaba con 13,964 viviendas independientes, 124 vecindades, 74 departamentos y 27 viviendas trashumantes.

A partir de 1990, se dio pie a la construcción de hoteles y otro tipo de edificaciones modernas para servicio a las actividades turísticas. Esta práctica incluye la separación de tierras del uso agropecuario o forestal y su fraccionamiento en lotes particulares, que se ponen a la venta al público en general. Se consigue aumentar los ingresos en la región costera, derivando algunos beneficios a la población municipal, como empleos temporales. Esta situación ha crecido considerablemente, sobre todo entre Pochutla y Puerto Ángel, a lo largo de la carretera federal 200, así como las comunidades de Zipolite, La Boquilla, Tahueca y Zapotengo.

Durante la última década han llegado a vivir personas provenientes de otros estados y países con alta capacidad financiera, para construir viviendas de grandes dimensiones. A su vez, esto ha ocasionado el incremento del precio de los terrenos, las rentas de inmuebles y los artículos a disposición, incluyendo los alimentos regulares. La cantidad de alojamientos ha crecido en más de 3 mil por ciento y las áreas más próximas al mar se volvieron especiales para las actividades relacionadas con el turismo con toda clase de intereses.

Imagen 3. Publicidad sobre la venta de lotes de terrenos desmontados sin permisos de cambios de uso del suelo en el municipio



Fuente: Facebook, 2023

A pesar de poder encontrarse habitaciones con diversos precios, es improbable referirse al territorio turístico como un lugar económico, donde el flujo permanente de extranjeros mantiene la economía estable, aunque en realidad, los costos generales de vida son elevados y están arriba del promedio en el estado. Este fenómeno, por su velocidad y descontrol, afecta a toda la población regional del municipio de San Pedro Pochutla, transforma al régimen de gobernanza y gobernabilidad internas y amenaza y degrada al patrimonio biocultural.

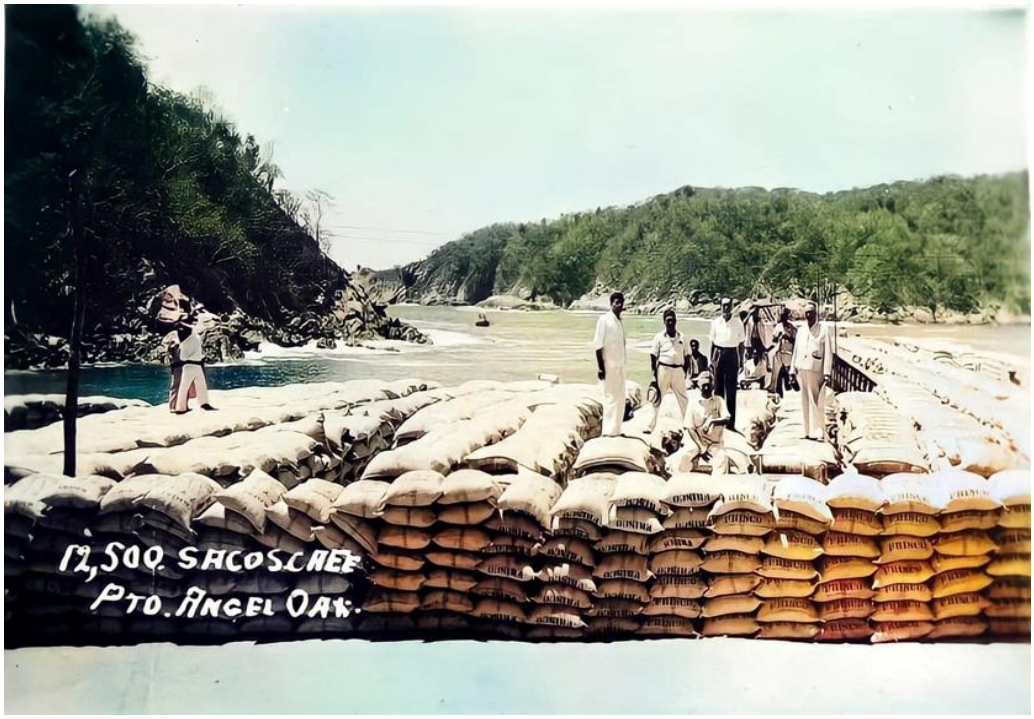
Antecedentes de planeación

En el municipio se planea el establecimiento de edificaciones y vialidades desde el año 1600, cuando se asume su categoría de ayuntamiento y sucesivas autoridades establecieron trazos y diseño constructivos a lo largo del tiempo. La construcción de Puerto Ángel tuvo como finalidad abrir paso a la exportación de costales de café y madera hacia Estados Unidos. Mantuvo una relevante importancia económica y comercial de esta región del país hasta fines del siglo XIX, con la apertura del puerto de Salina Cruz.

La construcción del aeropuerto de Tortuguero en la década de los años 50, significó un salto de comunidad rural a establecimiento de las primeras calles formales alineadas al municipio y la carretera principal.

Como consecuencia del desarrollo urbano de Huatulco se ha pretendido replicar líneas de trazo, alineación y nivelación de calles y mejora del trazo rectilíneo, sin considerar la topografía ni las curvas de nivel.

Imagen 4. Acopio de quintales de café, a fines del siglo XIX, en Puerto Ángel



Fuente: Museo Virtual de Pochutla, 2020

Atlas de Riesgos

En el año 2012, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), contrató la elaboración de un Atlas de Riesgos de San Pedro Pochutla. Su elaboración se llevó mediante el modelo *expertise* y contrató para ello a consultores externos. Los diagnósticos y la clasificación de riesgos se apoyaron en el glosario de términos de la OMS. El resultado es un documento practicable y útil, siempre y cuando se realice un extenso proceso de información y capacitación que fomente la participación de la población local, sus autoridades y a las instancias externas que son citadas como responsables

I.3 Justificación

En el municipio, sin embargo, no se han creado las normas de ocupación de la tierra que aseguren sus estabilidad y resiliencia a eventos de riesgo. La población avecindada llegada de muchos lugares del país y del mundo desconoce la mayor parte de las normas, de los usos y las costumbres del centro de la cabecera municipal. No se percibe en los procesos de ocupación de la tierra y diseños constructivos por el turismo, a la identidad propia del municipio (Testimonios Zipolite, 2020). Los otros usos de la tierra tienen como demanda principal a los requerimientos estacionales del turismo.

El Atlas de Riesgos tiene una relevante importancia para establecer medidas de control para resolver problemáticas largamente enfrentadas, que amplían sus efectos y que se complican año con año, como son:

1. Inseguridad persistente frente al riesgo de desastres inducidos por el conjunto de prácticas de uso de la tierra, irregularidad en la ocupación y en el crecimiento urbano sin control.
2. Durante varios eventos de sismos se han presentado derrumbes sobre el sistema carretero de la zona de montaña, que han ocasionado pérdida de vidas.
3. Aumento general de costos de recuperación de la infraestructura, dada la fuerte exposición del territorio municipal a eventos de naturaleza extrema como sismos y huracanes de alta frecuencia.
4. Se requiere de aumentos en la superficie y los rendimientos de la producción agrícola, que sin embargo se mantiene en forma precaria, principalmente ante las evidencias de perdidas generalizadas en situaciones de eventos tormentas y huracanes frecuentes.
5. La extracción masiva de arena, grava y piedra con fines de venta comercial, sin regulación alguna, ha provocado la profundización, derrumbe de cauces y ampliación del ancho del flujo, que penetra parcelas y agostaderos y pone en riesgo a la infraestructura de vialidades, energética y de vivienda en la mayoría de las comunidades cercanas a cauces impactados.
6. El descontrol de torrentes y destrucción de cauces en toda la estructura de cuencas en el municipio marca la visión de un territorio extensamente degradado.

Aunado a esto, como podemos ver en la tabla siguiente, si bien la mayoría de las viviendas en el municipio se encuentran en una vulnerabilidad baja o muy baja a los fenómenos naturales, poco más del 20% de las viviendas se encuentran en una vulnerabilidad **alta** o **muy alta**, según lo reportado por CENAPRED en el año 2021.

Tabla 1. Vulnerabilidad de la vivienda en el municipio de San Pedro Pochutla

Tipología de vivienda	Porcentaje de viviendas	Vulnerabilidad
Muros de mampostería con techos rígidos	49.5%	Muy baja
Muros de mampostería con techos flexibles	28.7%	Baja
Muros de adobe con techos rígidos	0.2%	Media
Muros de adobe con techos flexibles	7.8%	Alta
Muros de materiales débiles con techos flexibles o no clasificados	13..3%	Muy alta
Sin información	0.5%	-

Fuente: Elaboración propia con información de Información Básica de Peligros Naturales a Nivel Municipal, CENAPRED, 2021

I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias

En general, en el territorio mexicano se tiene un cierto grado de peligro a presentar desastres o emergencias producidos por la interacción de los diferentes fenómenos naturales (climáticos, hidrometeorológicos, geológicos, etc.), con las actividades y asentamientos humanos.

Según la plataforma SISPLADE del Instituto de Planeación para el Bienestar del Gobierno del Estado de Oaxaca, los riesgos más altos (muy alto) para el municipio de San Pedro Pochutla son los geológicos, es decir, los sismos, tsunamis y deslizamiento de laderas.

Por otro lado, si bien los fenómenos hidrometeorológicos representan un riesgo menor a los geológicos para el municipio, este riesgo aún sigue siendo “medio”, debido a su localización en las costas, lo cual los expone a las tormentas y ciclones tropicales.

Imagen 5. Grado de peligro del municipio de San Pedro Pochutla a fenómenos hidrometeorológicos



Fuente: Sistema de Planeación del Estado de Oaxaca, Instituto de Planeación para el Bienestar (http://sisplade.oaxaca.gob.mx/sisplade/smRiesgos.aspx?idMunicipio=1, consultado en marzo de 2024).

Imagen 6. Grado de peligro del municipio de San Pedro Pochutla a fenómenos químico-tecnológicos



Fuente: Sistema de Planeación del Estado de Oaxaca, Instituto de Planeación para el Bienestar (http://sisplade.oaxaca.gob.mx/sisplade/smRiesgos.aspx?idMunicipio=1, consultado en marzo de 2024).

Imagen 7. Grado de peligro del municipio de San Pedro Pochutla a fenómenos geológicos



Fuente: Sistema de Planeación del Estado de Oaxaca, Instituto de Planeación para el Bienestar (http://sisplade.oaxaca.gob.mx/sisplade/smRiesgos.aspx?idMunicipio=1, consultado en marzo de 2024).

Sismos

Entre 1900 y el 2023, Pochutla ha soportado el impacto de 143 sismos de menos de 5 grados en la escala de Richter; de 28 sismos con categorías mayores a los 5° Richter y de 7 sismos con categorías mayores a los 6° escala de Richter. Ha sido, además, el epicentro de 3 sismos con capacidad de afectación a edificaciones e infraestructura (Servicio Sismológico Nacional, UNAM, 2024).

El más poderoso sismo vivido ocurrió el 14 de enero de 1931, con 7.8 grados y tres minutos de duración. Afectó a todo el estado y se calcula que tuvo su epicentro frente a la costa de Pochutla. De su ocurrencia permanece la película de Sergei Eisenstein “Terremoto en Oaxaca”, que muestra los efectos sobre algunas regiones del estado y de la ciudad de Oaxaca. Otro sismo memorable ocurrió en julio de 1978, con registro de 7.6 grados y más de 2 minutos de duración.

Los registros gráficos de la destrucción que provocó definen un daño extendido por más de 14 municipios costeros y casi 460 comunidades aledañas. No se tienen registros de las víctimas que han provocado los sismos. El territorio municipal es la porción continental con mayor sismicidad en la República Mexicana; registra aproximadamente el 25 % de los sismos del país. El origen de esta sismicidad se debe al contacto convergente entre dos importantes placas tectónicas, en donde la Placa de Cocos subduce bajo la Placa de Norteamérica (UNAM 2023).

Tabla 2. Grado de peligro por sismo en el municipio de San Pedro Pochutla

Sismos	
Zona	D
Observaciones	Sin comentarios
Efecto de sitio	Sin comentarios
Deslizamiento por sismo	En este municipio hay peligro de deslizamiento por sismo
Características	La zona D, de sismicidad muy alta, se caracteriza porque los sismos de gran magnitud (M>7) se presentan con frecuencia y la amplificación del terreno puede ser superior al 70% de la aceleración de la gravedad

Fuente: Elaboración propia con información de Información Básica de Peligros Naturales a Nivel Municipal, CENAPRED, 2021

Huracanes y tormentas tropicales

Se reconoce un inventario de eventos hidrometeorológicos extremos solo desde 1990, sobre el territorio de San Pedro Pochutla. Se debe principalmente a la sobreexposición por la forma convexa de la porción continental del territorio sobre el mar frente a la Placa de Cocos y el frente más activo de subducción sobre el cuerpo de cratones de la Sierra Madre del Sur.

Tabla 3. Sucesión de huracanes y tormentas tropicales en 33 años en la Costa de Oaxaca

Año	Categoría	Nombre	Categoría (Saffir-Simpson)	Efectos
1990	Huracán	Genevieve	4	No se registró la cantidad de fallecidos y víctimas.
1991	Huracán	Marty	3	No se recuerda.
1993	Huracán	Calvin	3	Se calcula entre 113 y 270 fallecidos.
1993	Tormenta tropical	Andrés		
1996	Tormenta tropical	Cristina		Pérdidas materiales y desaparecidos
1997	Huracán	Paulina	5	Es el más intenso y mortífero que se recuerde, con más de 500 fallecidos y un millar de desaparecidos. Se calculó la perdida material por la suma de más de 7 500 millones de dólares.
	Tormenta tropical	Olaf / RicK		
2000	Huracán	Rosa	4	Grandes destrozos e inundaciones, se calculan 34 fallecidos y miles de afectados.
2005	Tormenta tropical	Stan		Se presentaron fuertes inundaciones fluviales y pluviales. Se registraron destrozos de infraestructura, deslizamiento de laderas, 28 fallecidos, y miles de víctimas.
2017	Tormenta tropical	Adrián		En ese año se presentaron 18 tormentas, nueve huracanes y cuatro huracanes importantes. Pero la mayoría de las tormentas fueron débiles y de corta duración. Los huracanes alcanzaron categoría 2.

Año	Categoría	Nombre	Categoría (Saffir-Simpson)	Efectos
2018	Tormenta tropical	Carlota		Causó inundaciones pluviales y fluviales. No se reportaron victimas
2019	Huracán	Barbara	4	No dejó impactos significativos en el municipio.
2020				Este año se presentaron más de 9 huracanes y tormentas. Se dieron 47 fallecidos y pérdidas por más de 250 millones de dólares.
2021	Huracán	Rick		Se presentó entre Michoacán y Guerrero, pero provocó inundaciones fluviales sobre varias comunidades en el municipio.
2022	Huracán	Agatha		Se presentaron severas afectaciones tras el paso del huracán. Se registraron también miles de damnificados, puentes, tendido eléctrico y viviendas. Se registró el fallecimiento de dos menores de edad.
2022	Tormenta tropical	Celia		
2023	Huracán	Otis	5	Se desarrolló en un corto periodo. Se intensificó rápidamente hasta convertirse en el segundo huracán de categoría 5 de la temporada y se convirtió en el primer huracán del Pacífico en tocar tierra con una intensidad de categoría 5, superando al huracán Patricia.
2023	Tormenta tropical	Norma		

Fuente: Elaboración propia con información de Información Básica de Peligros Naturales a Nivel Municipal, CENAPRED, 2021

Víctimas por eventos de desastre

En Pochutla se habrán presentado más de 3 mil víctimas y cerca de un millar de fallecidos por los dos fenómenos principales (sismos y huracanes), en los últimos 30 años.

Después del sismo de 2017 se verificó que no se habían modificado las normas constructivas en uso tradicional en la región. Aunque desde el sismo de 1985 se recomendó utilizar las normas del Reglamento del Distrito Federal, los elementos estructurales como sostén de lozas y aseguramiento de muros tenían una distribución errática y materiales de calidad no verificable. Prevalece, sin embargo, la alta apreciación del diseño de casas y edificios con estilos *rústicos*, que año con año requieren fuertes gastos de mantenimiento. Se mantiene activa la extracción de arena, grava y piedra de ríos y arroyos, lo que provoca perdida de las estructuras de cauce y un aumento exponencial de los arrastres por erosión. Esto incrementa los daños y la vulnerabilidad por inundaciones fluviales.

El gobierno del estado y el gobierno municipal no establecen normas técnicas constructivas para enfrentar los riesgos y reducir la vulnerabilidad. El proceso de creación de normas enfrenta la enorme complejidad de la base geológica, de relieve y edafológica del estado. El territorio municipal de San Pedro Pochutla, por sí solo, demanda de al menos cuatro análisis de base que darían lugar a cuatro conjuntos de

normatividad diferentes, sobre las que habría de crear capacidades nuevas, sistemas de autorización y verificación descentralizadas.

Imagen 8. Desastres provocados por el paso del huracán Agatha en el municipio San Pedro Pochutla



Fuente: Diario El Imparcial de la Costa (https://imparcialoaxaca.mx/costa/661276/pochutla-zona-de-desastre-y-emergencia/) recuperado en marzo de 2024

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 de medios de vida ante el embate de fenómenos perturbadores.

I.4.2 Objetivos particulares

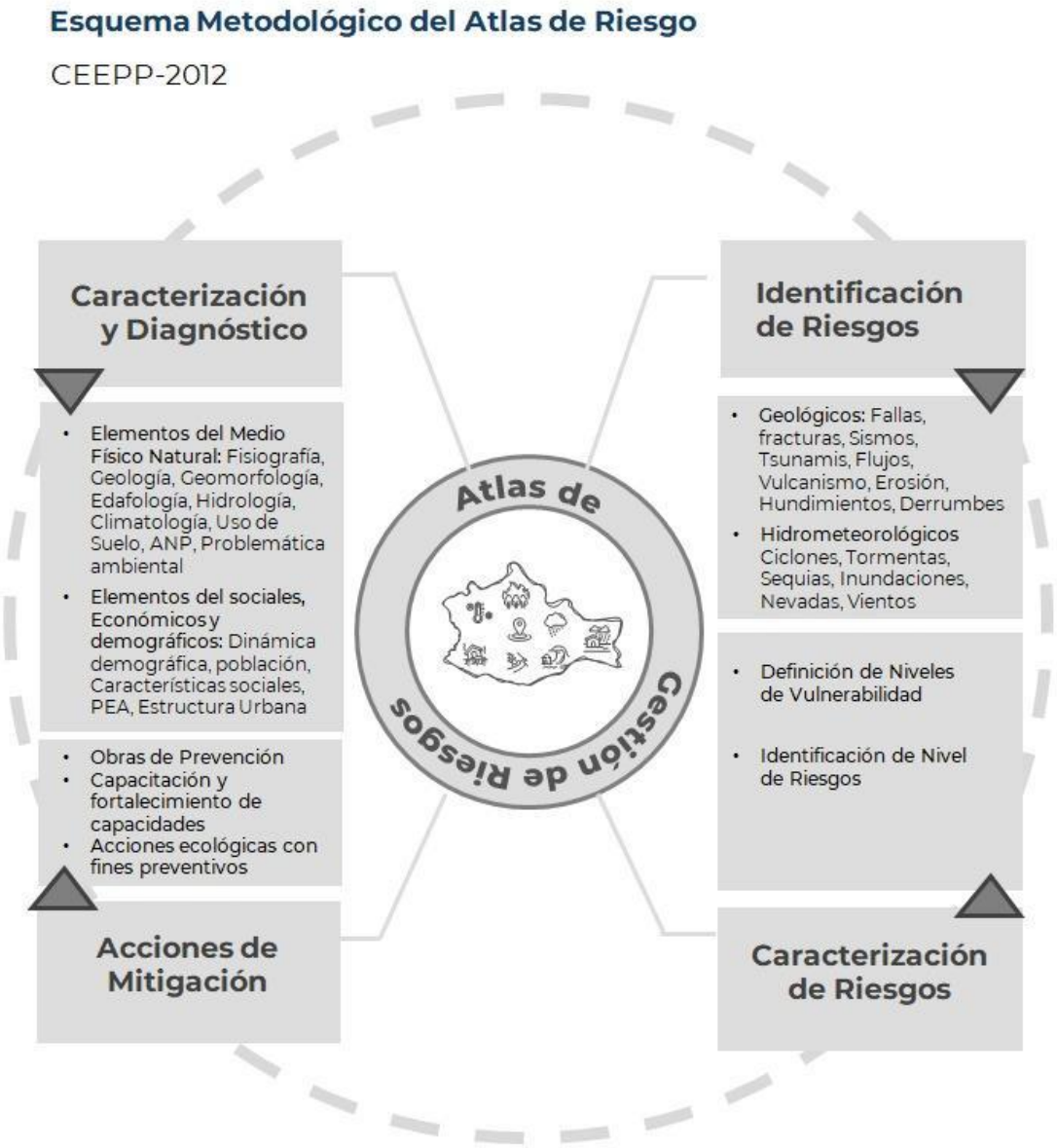
- Contar con un **documento cartográfico** y escrito que representa y zonifica cada uno de los fenómenos naturales y antropogénicos perturbadores de manera clara y precisa, así como las bases de datos homologadas para cada uno de los fenómenos perturbadores presentes en el municipio.
- Contar con un **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 9. Esquema metodológico del Atlas de Riesgo



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 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 hidrometereológicos 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 sobrepongan.

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 Riegos 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"*[1]. 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].

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

[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
[4] LGCC. Artículo 30, fracción I.

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 jurisdicción[5]. 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: "*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***[7]". 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*[8]".

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*

[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.
[7] LPCGIRDEO. Artículo 44
[8] LPCGIRDEO. Artículo 47 Fracción IV

sea necesario y, ***en casos extraordinarios de desastres naturales y/o antropogénicos, la reubicación*** *previo dictámenes correspondientes*"[9].

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: g*enerar 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*.

I.6.4 Normas Municipales

La normatividad y documentos legales como leyes y reglamentos sirven como guías conceptuales y metodológicas para el ejercicio de identificación de riesgos, del ordenamiento territorial y del desarrollo urbano. Se considera que para el municipio se cuenta principalmente con:

a) Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Pochutla 2018-2021. Con información descriptiva de la caracterización biogeográfica, que es coherente con la apreciación de los atributos biofísicos del municipio. Asimismo, la descripción de los aspectos demográficos y de infraestructura, servicios y demandas se mantiene vigente.

b) Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERT), Región Sierra Sur y Costa, Tomo III Diagnostico. Contiene información básica que relaciona la apreciación de imágenes de Satélite 1:250 000.

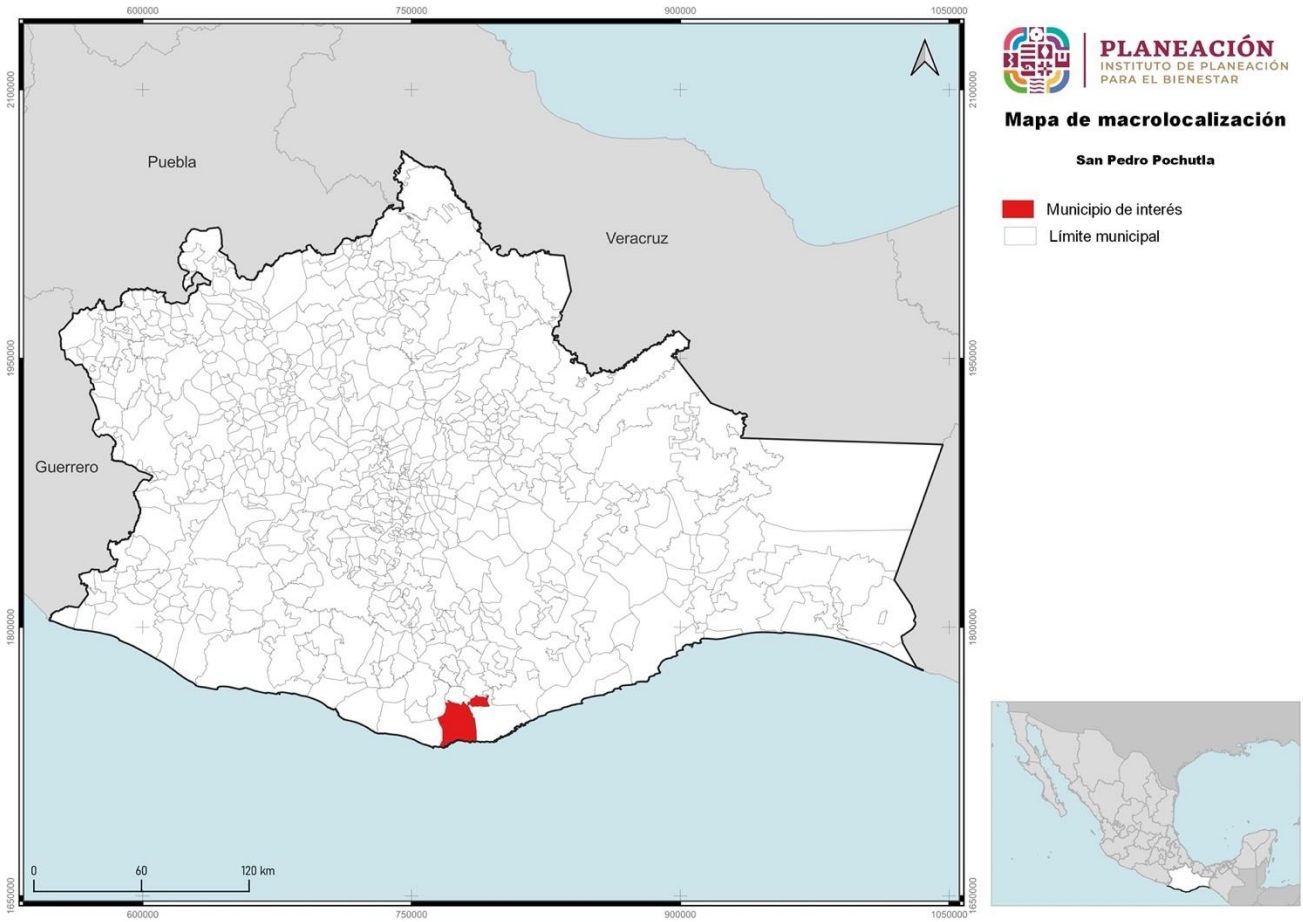
[9] LOTDUEO. Capítulo Segundo, De las Autoridades, Sección III. De los municipios, artículo 8, fracción X

Capítulo II. Determinación de la zona de estudio

II.1 Ubicación y colindancias

El municipio de San Pedro Pochutla se encuentra en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito de Pochutla, en la región Costa. Se localiza entre los paralelos 15°39’ y 15°56’ de latitud norte, los meridianos 96°15’ y 96°32’ de longitud oeste y altitud entre 0 y 1,400 m.s.n.m.

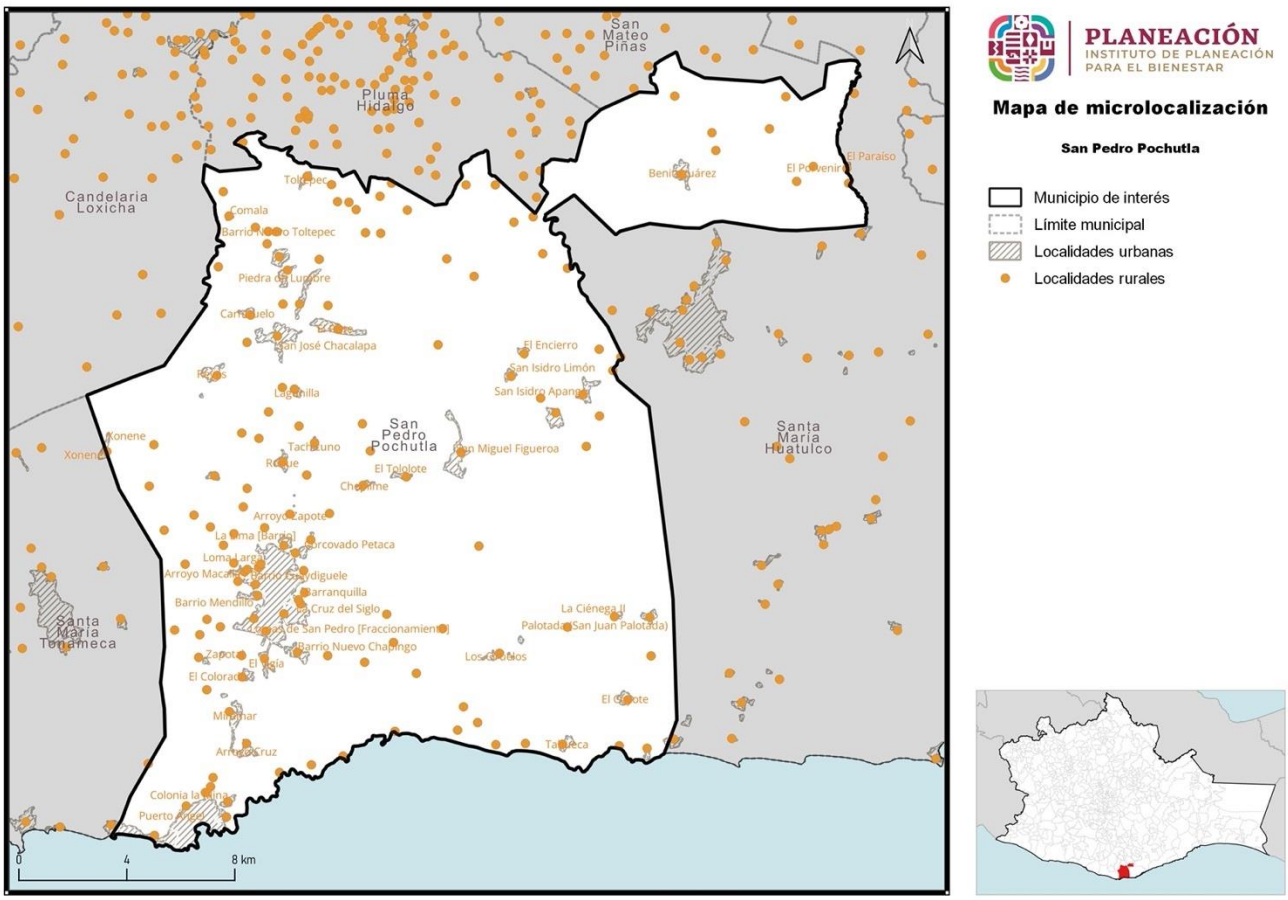
Mapa 1. Macrolocalización del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Colinda al norte con los municipios Pluma Hidalgo y San Mateo Piñas; al este con el municipio de Santa María Huatulco; al sur con el Océano Pacífico y al oeste con los municipios de Santa María Tonameca y Candelaria Loxicha.

Mapa 2. Microlocalización del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

II.2 Superficie, localidades y población

El territorio que forma a todo el municipio de San Pedro Pochutla abarca alrededor de 421 kilómetros cuadrados. Su distancia a la ciudad de Oaxaca (capital del estado), es de 238 kilómetros. Su población total es de 48,204 habitantes (INEGI, 2020).

Cuenta con 140 localidades y una superficie de 421.4 kilómetros cuadrados, que representa el 0.48% de la superficie estatal.

En el año 2020 el total de la población fue de 48,204 personas, que equivalen al 1.1% del estado, distribuidas en 140 localidades. La densidad de población por kilómetro cuadrado es de 108.2 hab/km^2, frente al promedio del estado de Oaxaca, que es de 44.1 habitantes por kilómetro cuadrado.

La clave del INEGI asignada para identificar al municipio de San Pedro Pochutla es 20324.

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 4. Localidades del municipio de San Pedro Pochutla

Nombre localidad	Nombre localidad	Nombre localidad
Las Pilas	San Isidro Limón	Loma Larga
Chacalapilla	Tahueca	Nopalera
La Guayaba	El Tololote	Puente Toltepec
El Sasanil	Yolina	Santo Tomás
San Pedro Pochutla	Barrio Nuevo Toltepec	El Sitio
Aguacate	Comala	Laborillo
Alianza	Galilea	Loma Cruz
San José Chacalapa	Las Juntas (Junta la Segunda)	Medina
Chepilme	Palotada (San Juan Palotada)	Lomas de San Pedro [Fraccionamiento]
La Concordia	Carnizuelo	La Ciénega III
El Encierro	Palestina	Playa Tijera
Nanchal	Arroyón (Piedra de la Virgen)	El Pachequito [Rancho]
El Cigarro	Nueva Esperanza	El Polvorín
Puerto Ángel	Barrio Cuaydiguele	La Rosadía
Reyes	Nueva Chapingo [Colonia]	El Manantial
Roque	Barranquilla	Samaritán
San Isidro Apango	La Cruz del Siglo	Sone
San Miguel Figueroa	Salchi	Cerro Corneta Guzmán
Santa María Limón	Paso los Indios	Laguna Seca
Tachicuno	Piedra Ancha (Azulillo)	Barrio Apanune
Toltepec	Laguna Seca (Sección Cuarta)	Barrio Anclero
Xonene	Miramar	Barrio San Agustín
Arroyo Zapote	Estacahuite	Benito Juárez
Zapotengo	La Boquilla	El Corozal
Arroyón	Barra de Cuatunalco	Cuajinicuil (Cuajinicuil Alto)
El Colorado	Zacamalín	El Encinal
Corcovado Petaca	La Lagartija	Llano Miel
El Piste	La Redonda	Macahuite Dos
Guzmán	Río Grande Paso Xonene	La Mixteca
Lagunilla	Las Palmas	El Paraíso
Juana Castillo	El Coyote	El Porvenir
La Naranja (La Camaronada)	Chicomulco	Río Sal
Colonia la Mina	Nanche Dulce	Vainilla
Palo de Arco	Arroyo Arena	La Soledad [Barrio]
El Piñal	Cerro Prieto	Los Naranjos Esquipulas
Pocitos	Juan Diegal	San Pedro Cafetitlán
Piedra de Lumbre	San Marcos [Rancho]	Unión de Guerrero
El Vigía	Renacimiento	La Guadalupe
Zapotal	El Reparo	Limoncito

Nombre localidad	Nombre localidad	Nombre localidad
Playa Zipolite	Paso Lagarto	Rancho Pina [Barrio]
Palmarillo (Palmarillo San Martín)	El Zapote (Arroyo Zapote)	Playa Tembo
Arroyo Cruz	Arroyo Macalla	Los Tamarindos
Arroyo del Inquente	Arroyo Rico	La Juquilita [Barrio]
Los Ciruelos	Barrio Nuevo Chapingo	El Tule
Cofradía	Cacahuatal	Loma del Ángel
La Lima [Barrio]	La Ciénega II	Chicozapote [Colonia]
Barrio Mendillo	La Guayabita	

Fuente: CentroGeo, 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).

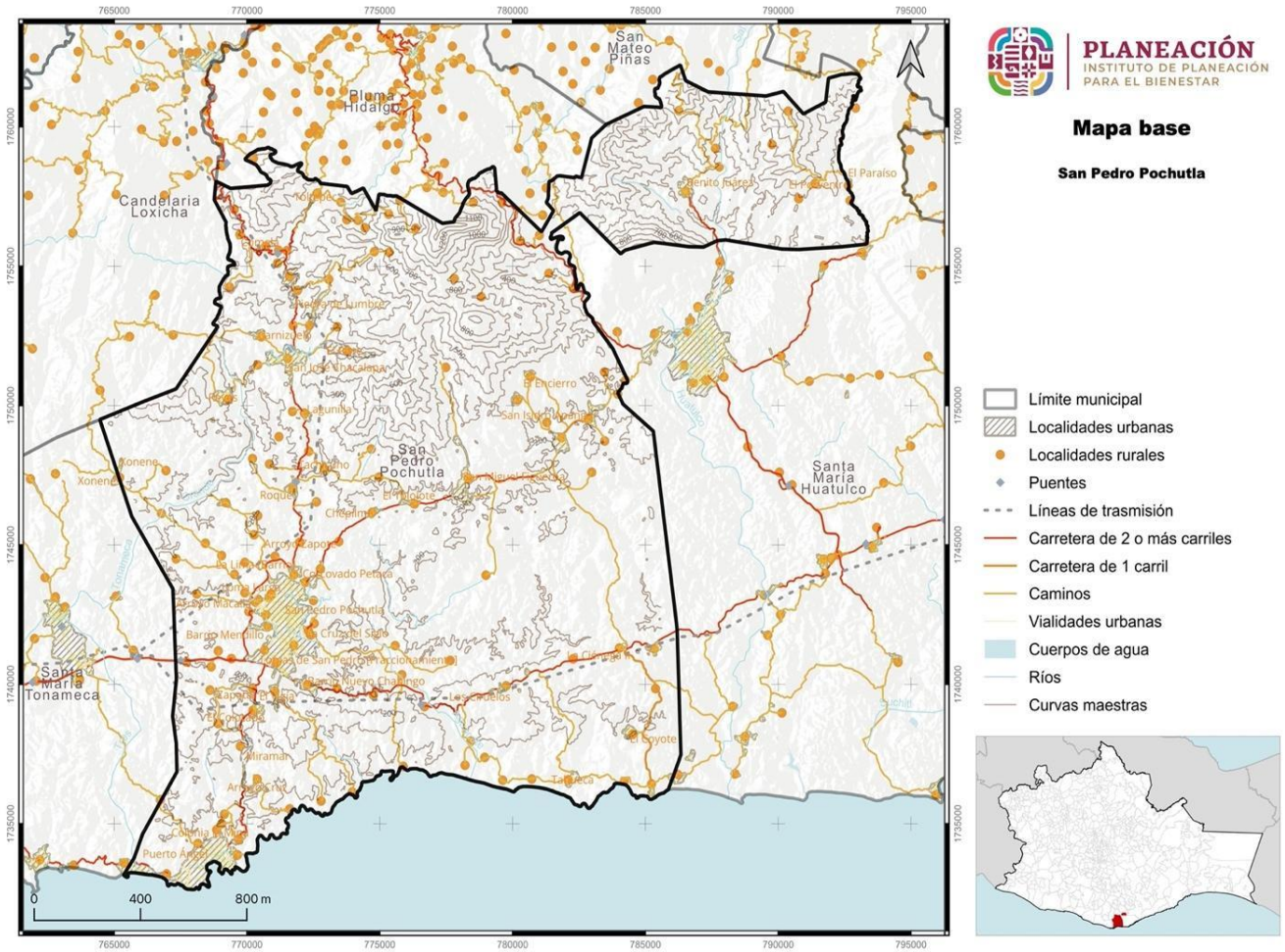
Los objetos geográficos del mapa base son:

- 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 Trasporte 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 3. Mapa Base del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 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

Este capítulo se propone plantear la descripción de los componentes del territorio municipal en sus atributos físicos, biológicos, de clima y de valor y uso de sus terrenos. Considera en este primer momento a la visión externa y emplea conceptos y formas de análisis que pueden resultar diferentes al modo en que la gente de las comunidades observa y conoce su territorio.

Su utilidad consiste en definir elementos que tienen aceptación en el ámbito institucional y académico, que, a su vez, tienen un lenguaje común en las diferentes instancias, involucradas e interesadas en la prevención y atención a peligros y riesgos de afectación por eventos y fenómenos del clima y del territorio.

Se plantea ahora una recopilación de la información disponible, y que se puede apreciar desde afuera de San Pedro Pochutla, para que luego nos sirva de guía en la fase de análisis causal que se lleva a cabo con personas en las localidades del municipio.

La apreciación común es determinante para basar a la organización interna que se requiere para tomar medidas pertinentes en la detección de zonas en peligro y en riesgo de generar desastres; de prevenir las acciones que se requieren antes de que ocurra el desastre y de atender con rapidez y eficacia a las consecuencias de los eventos.

Los componentes que se tocarán son:

- La fisiografía de la región en donde se ubica el municipio, es decir las características y formas físicas del terreno.
- Geomorfología, que describe el relieve del terreno. Con más cercanía, determina las diferentes formas del terreno, cómo se formaron y cómo se integran ahora sus partes a un todo.
- Geología, define y describe el origen, la naturaleza, formación, evolución y disposición actual de las materias que lo componen al relieve del terreno. Tanto las rocas como las formas definen la base de todo lo que ocurre en la evolución de los terrenos.
- Edafología, es decir los suelos, que se forman dependiendo del relieve, la altitud, el clima y de su geología en relación con las plantas, que son diferentes según el relieve y la forma de los terrenos.

- Hidrografía, describe el fenómeno del agua en el relieve, su comportamiento estacional, su abundancia y escasez y la influencia sobre la vegetación según las formas del terreno.
- Cuencas y subcuencas refiere a las formas que el comportamiento ha ido construyendo a lo largo de la historia del mundo y que se describe como a la estructura superficial de los escurrimientos. Hay desde muy pequeños escurrimientos, como los canalillos, hasta muy grandes, como los ríos de gran caudal.
- Clima, que es el comportamiento de la atmosfera en los diferentes periodos de tiempo por los que atraviesa una porción de tierra, como el territorio municipal de San Pedro Pochutla.

Una vez que queda establecida la descripción del medio físico, se plantea una descripción con análisis cercano de los usos del territorio, que cuenta con tipos de vegetación, actividades productivas sobre los terrenos de esa vegetación, sus impactos y en el caso de que ocurra, con los espacios que se conservan en estado original y las condiciones de su manejo y su control.

Así, se describe el campo en que ese proceso se lleva a cabo visto desde afuera, buscando crear un campo de visión común con los habitantes del municipio, para lograr el diseño de acuerdos y medidas de ordenamiento y prevención de riesgos desde los terrenos y localidades del territorio municipal.

III.1 Fisiografía

III.1.1 Provincia fisiográfica

El municipio de San Pedro Pochutla se encuentra en la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur. Dicha provincia debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la Placa de Cocos.

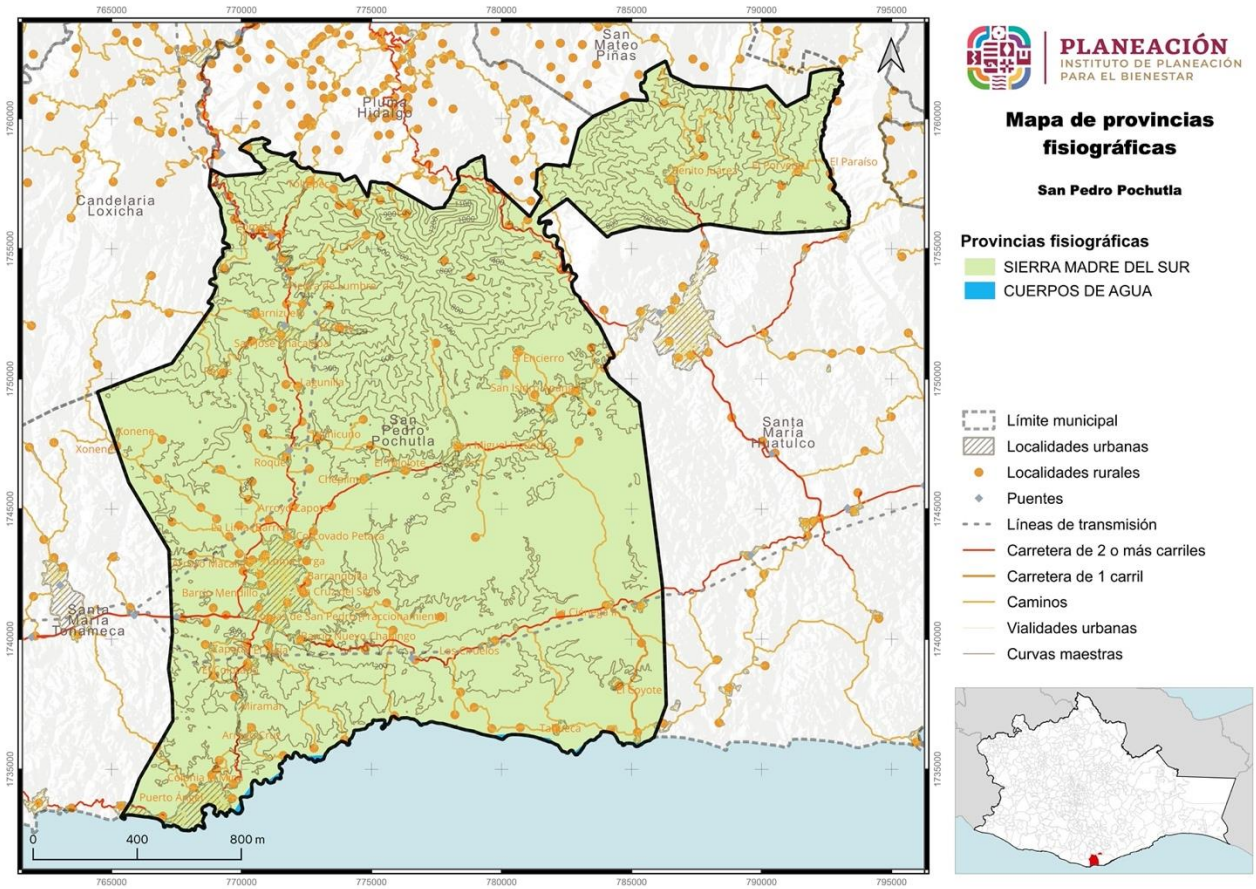
Esta es una de las placas móviles que integran la litosfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de la costa, hacia las que se desplaza lentamente dos o tres centímetros al año, para encontrar a lo largo de las mismas costas el sitio llamado "de subducción", donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia.

Tabla 5. Provincia fisiográfica en la que se encuentra el municipio de San Pedro Pochutla

Entidad	Nombre	Área (km²)	Área (ha)
Provincia	Sierra Madre del Sur	444.4	44,441.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 4. Provincia fisiográfica en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.1.1.1. Subprovincias fisiográficas

Debido a su distribución espacial, el municipio de San Pedro Pochutla está asentado en dos subprovincias fisiográficas: Costas del Sur y Cordillera Costera del Sur.

La Costa del Sur

Cubre la mayor parte del municipio con una superficie de 358.8 km², lo que representa un 80% de total del territorio municipal. Esta subprovincia se ubicada junto a la línea

de costa y se conforma por llanuras costeras con roca y llanuras costeras con lomeríos, donde se encuentran los siguientes cerros: Las Pavas, Tembo y Corral de Piedra.

El paisaje que identifica a esta región corresponde a una angosta llanura costera, que inicia en el lindero entre Michoacán y Colima, se continúa por Guerrero y llega finalmente hasta Salina Cruz, Oaxaca. La conformación de dicha subprovincia se ve reflejada como una estrecha franja que tiene como límite hasta los 1,000 m.s.n.m. y una distancia mar adentro de entre 50 hasta 75 km de la línea de costa.

La Cordillera Costera Del Sur

Cubre la parte norte del municipio con una superficie de 62.2 km^2, lo que representa un 14% de total del territorio municipal. El paisaje está dominado por montañas que limitan al norte con las Montañas y Valles del Occidente, mediante un contacto a lo largo del Río Verde, los Valles Centrales y Las Montañas y Valles del Centro de Oaxaca. Por todo el flanco sur, limita con la planicie costera del Pacífico. Esta provincia posee una extensión total de 12,350.2 km^2.

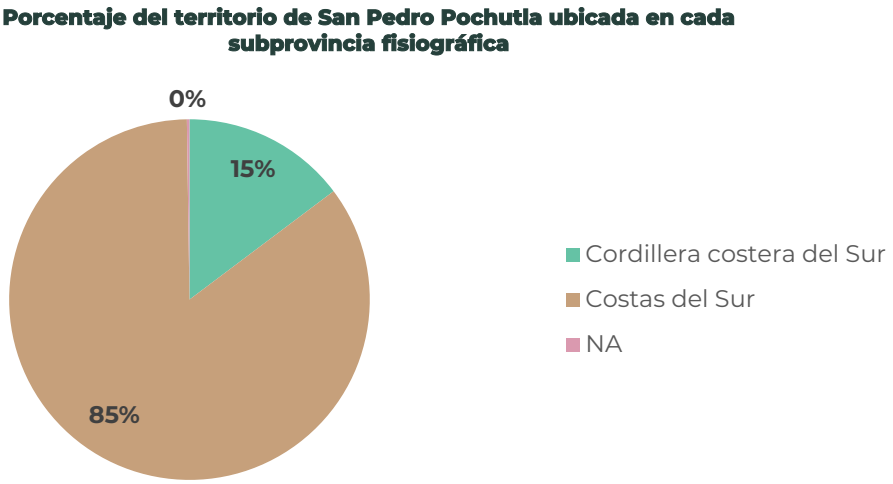
Esta sierra se extiende paralelamente a la planicie costera y a la línea costera; por tanto, se proyecta igualmente en ese rubro, formando un arqueamiento suave. La distribución topográfica del relieve es contrastante, pues en el sector occidental es esencialmente de montañas medias, en donde no se rebasan los 3,000 m.s.n.m., mientras que en el sector central se concentran las montañas altas (mayores a esa altitud), para descender nuevamente en la porción oriental de la sierra.

Tabla 6. Subprovincias fisiográficas en las que se encuentra el municipio de San Pedro Pochutla

Entidad	Nombre	Área (km^2)	Área (ha)
Subprovincia	Cordillera costera del Sur	65.6	6,565.3
Subprovincia	Costas del Sur	378.8	37,876

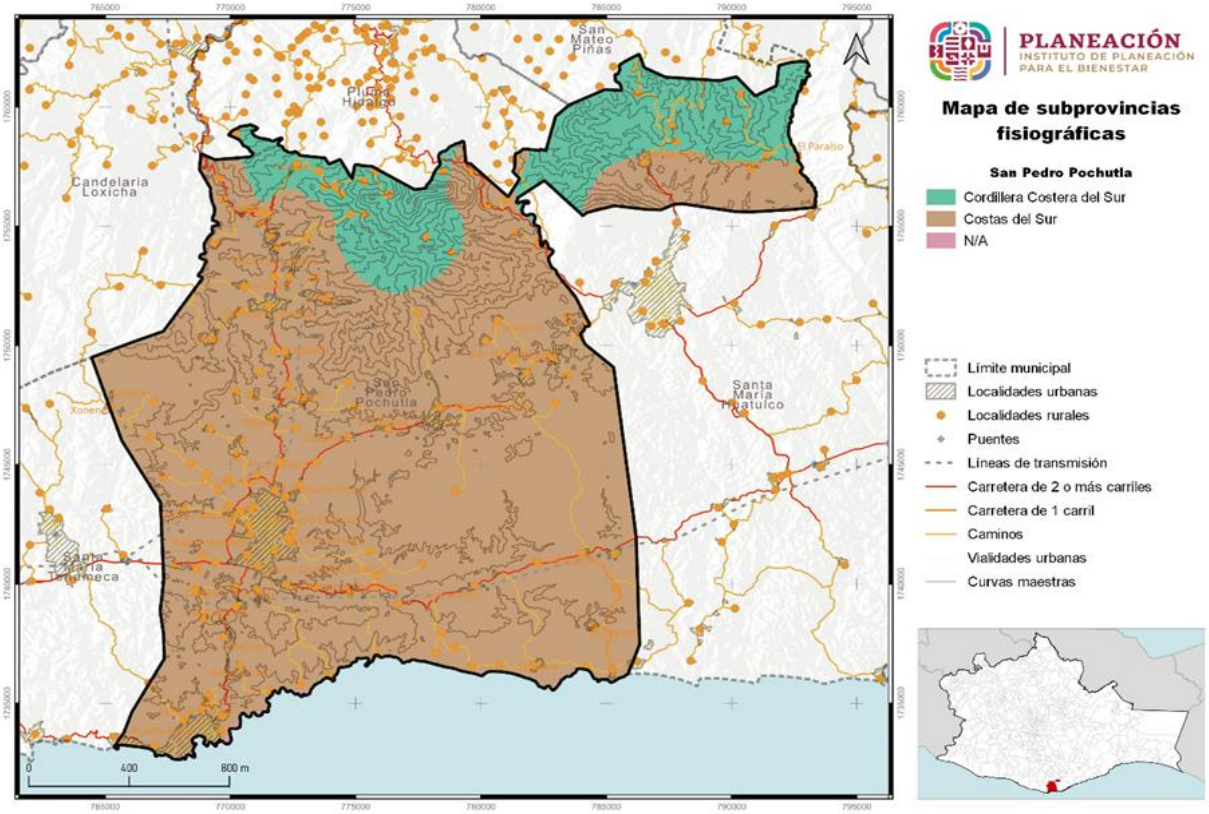
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 1. Subprovincias fisiográficas de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 5. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.2 Geomorfología

En San Pedro Pochutla, es posible indicar que el 76.8% de terreno (equivalente a 352 km$^{2)}$, se extiende sobre un relieve homogéneo definido como Sierra. Esta subprovincia fisiográfica presenta tres sistemas de topoformas.

Tabla 7. Sistema de topoformas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla

Nombre	Descripción	Área (km²)	Área (ha)
Llanura	Llanura costera con lomerío	23.1	2,308.7
Lomerío	Lomerío con llanuras	71.1	7,111.6
Sierra	Sierra alta compleja	65.6	6,565.3
Sierra	Sierra baja	4.9	486.8
Sierra	Sierra baja compleja	279.7	27,969

Fuente: CentroGeo, 2024

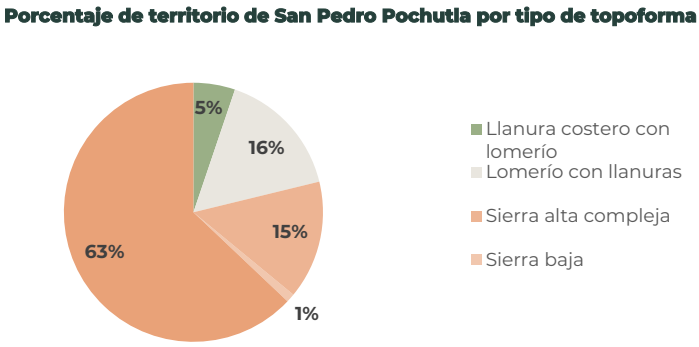
a. En la parte norte, se identifican formas de terreno asociadas a la Sierra Alta Compleja, y representa el 18.8% de este relieve, que se caracteriza por tener un macizo montañoso (INEGI, 2001). El perfil fisiográfico de este primer sistema de topoformas revela que el Cerro Espino, con una cumbre de mil 380 metros sobre el nivel del mar, es la cima con mayor altitud en el municipio.

b. El segundo relieve identificado en este conjunto es una pequeña huella de Sierra Baja, que se ubica en la parte oriental del territorio. Ocupa una superficie de 4.8 km^2, lo que representa el 1.1% del territorio (INEGI, 2001).

c. La tercera forma de relieve que complementa esta topoforma de mayor presencia en el municipio es con características de Sierra Baja Compleja, representa el 79.9% de esta superficie y abarca 281.3 km^2 (61.4%), del territorio del municipio. Su sistema montañoso no rebasa los 800 metros sobre el nivel del mar. Esta subprovincia fisiográfica se encuentra en la parte sur del territorio y es el segundo tipo de relieve con mayor presencia. Ocupa el 15.6% de la superficie del municipio, equivalente a 71.6 km^2 de su franja costera.

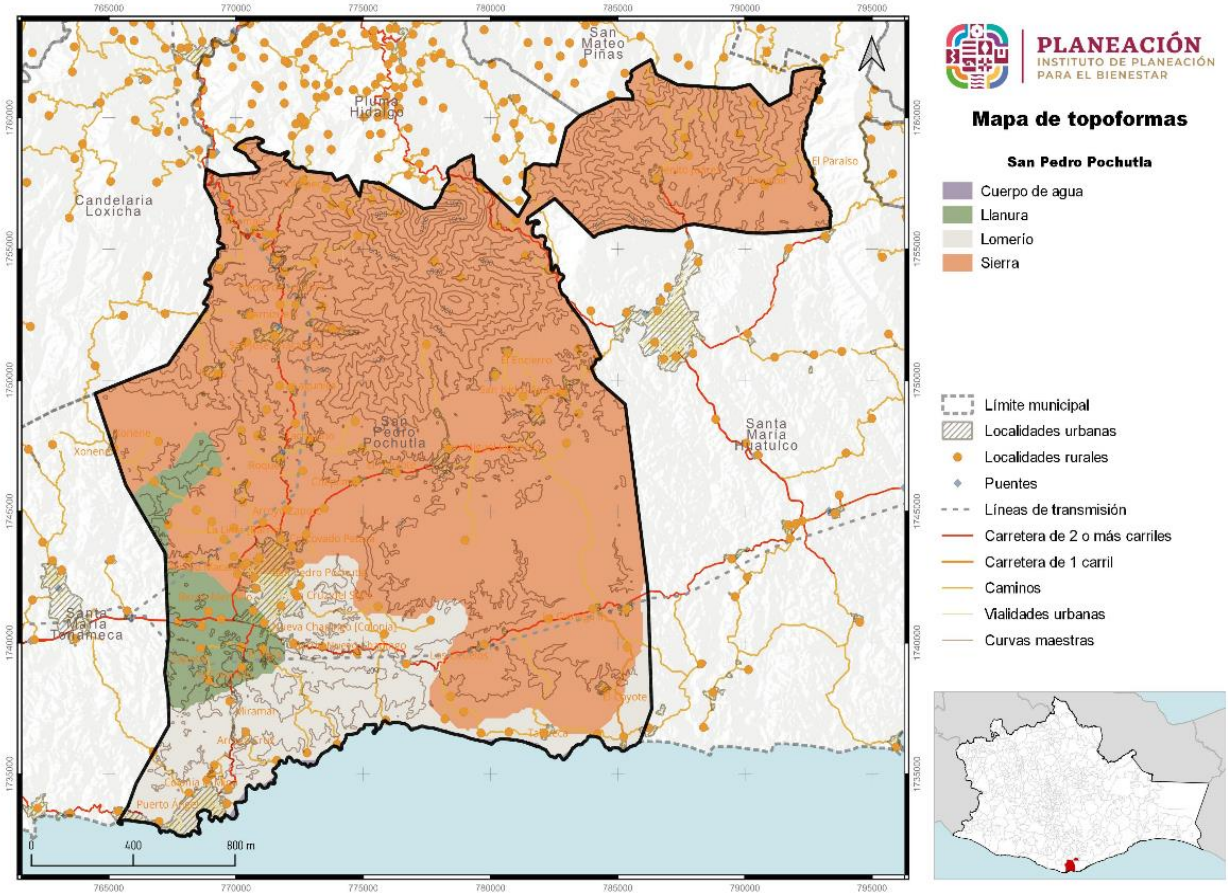
d. La más baja forma fisiográfica que se observa en el área de estudios es la Llanura Costera con Lomerío, y se ubica al extremo occidental del territorio a unos cinco kilómetros aproximadamente al norte de la franja costera. Este sistema de topoformas se extiende sobre una superficie de 23.2 km^2, equivalente al 5.1% de la huella continental que ocupa el municipio de San Pedro Pochutla.

Gráfica 2. Porcentaje de cada topoforma en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 6. Ubicación de las diferentes topoformas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.3 Geología

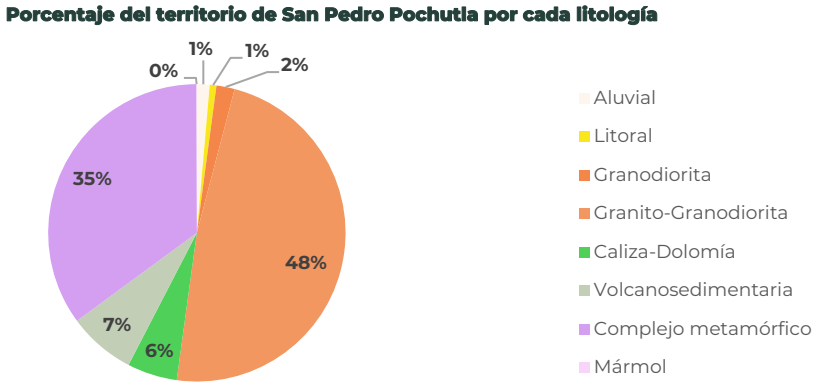
El territorio sobre el cual se asienta el municipio se formó a finales del precámbrico y principios del cenozoico. Tiene sus orígenes en los intensos plegamientos que dieron origen a la formación de la Sierra Madre del Sur como resultado de diversas fases tectónicas que datan del precámbrico, cuando se origina el complejo Xolalpa de rocas metamórficas, afectado posteriormente por esfuerzos compresivos del jurásico, que a su vez originó la aparición de rocas intrusivas y metamórficas (de entre 60 y 200 millones de años), entre las que destaca el granito, la granodiorita y el gneis entre otras.

Tabla 8. Geología dentro del municipio de San Pedro Pochutla

Era	Periodo geológico (inicio)	Periodo geológico (final)	Litología	Tipo de roca	Clave (SGM)	Área (km²)
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Aluvial	Sedimentaria	Qhoal	6.2
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Litoral	Sedimentaria	Qholi	3.2
Cenozoico	Mioceno	Mioceno	Granodiorita	Intrusiva	TmGd	8.8
Cenozoico	Oligoceno	Mioceno	Granito-Granodiorita	Intrusiva	TomGr-Gd	213.5
Mesozoico	Albiano	Cenomaniano	Caliza-Dolomía	Sedimentaria	KaceCz-Do	24.1
Mesozoico	Tithoniano	Berriasiano	Volcanosedimentaria	Sedimentaria	JtKbe(?)Vs	32.5
Mesozoico-Cenozoico	Jurásico inferior	Oligoceno	Complejo metamórfico	Metamórfica	pE(?)TpgCM	62.2
Precámbrico	Proterozoico medio	Proterozoico medio	Complejo metamórfico	Metamórfica	pTmCM	93.4
Precámbrico-Cenozoico	Proterozoico	Paleógeno	Mármol	Metamórfica	pE(?)TpgMa	0.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 3. Porcentaje del territorio por cada litología del municipio de San Pedro Pochutla

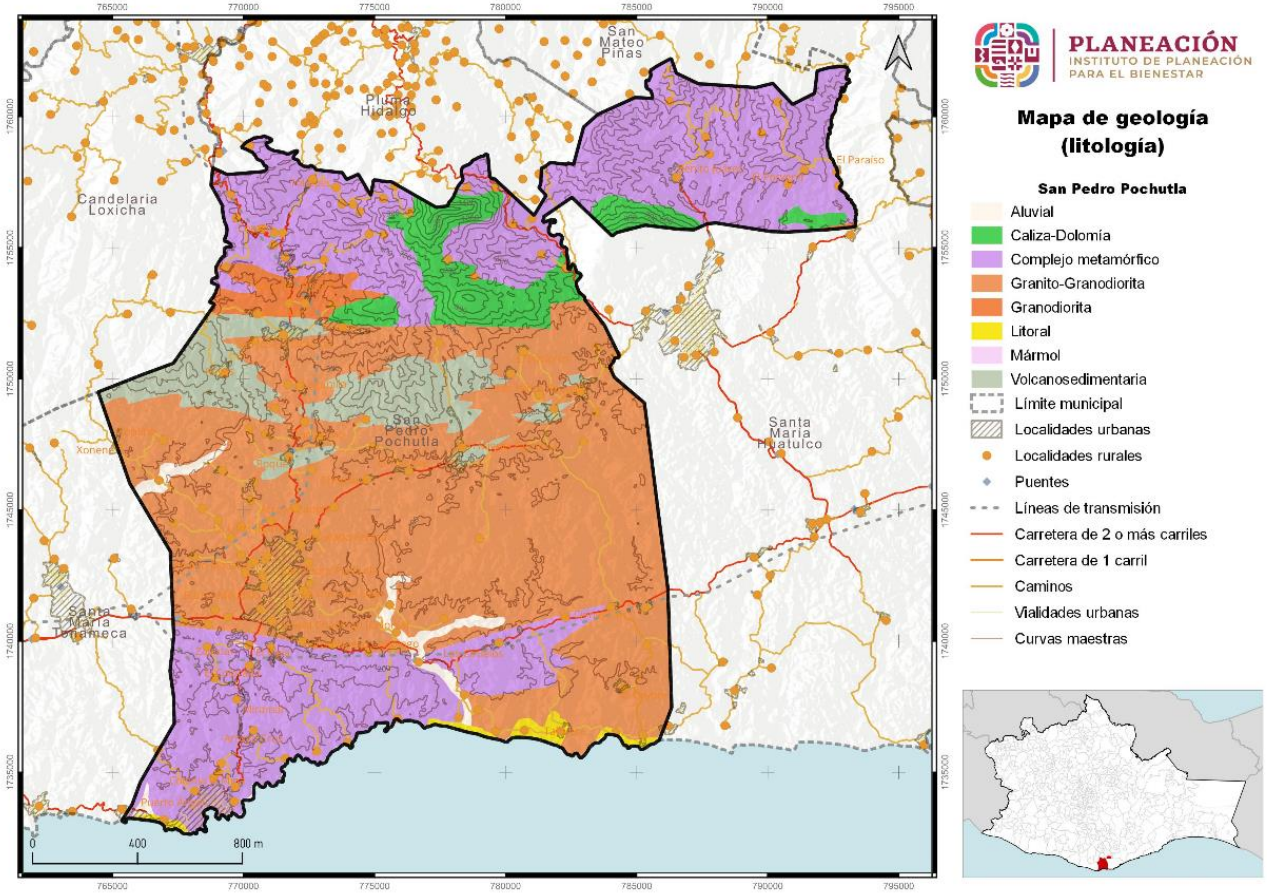


Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio tiene una litología muy compleja, en la que las rocas de tipo metamórfica (especialmente gneis), tienen mayor presencia. La Sierra Madre del Sur es la más compleja en cuanto a su constitución litológica y a la variedad de edades de las rocas (desde cerca del millón de años a más de 600 mil años). Debe tener una actividad de ascenso vertical por su vecindad con la trinchera mesoamericana y los ascensos bruscos locales que se han producido debido a los sucesivos sismos en la placa costera.

La estructura geológica del municipio se compone de diferentes eventos tectónicos desde la era mesozoica. Las formaciones geológicas que la componen presentan una variada gama de litologías, donde se distinguen sedimentos de origen marino asociados a secuencias volcánico-sedimentarias, derrames lávicos, cuerpos intrusivos y amplios terrenos con dominio de rocas metamórficos. Es todo un complejo de sucesivos movimientos de un horizonte muy antiguo.

Mapa 7. Geología (litología) del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

A continuación, se muestra la distribución de las unidades litológicas que se reportan en el municipio:

La unidad litológica con mayor superficie de exposición son las rocas intrusivas (granitos y granodioritas), con 222.4 km^2; la segunda unidad litológica se clasificó como rocas metamórficas, con un total de 155.6 km^2. El resto de las unidades que afloran suman un total de 66.6 km^2, con la siguiente distribución: 56.7 km^2 (calizas, dolomías y volcano-sedimentarias), 6.5 km^2 (aluvión), 3.2 km^2 (sedimentos de litoral) y 0.2 km^2 (a una roca metamórfica clasificada como mármol), tal y como se muestra en la tabla, gráfica y mapas anteriores.

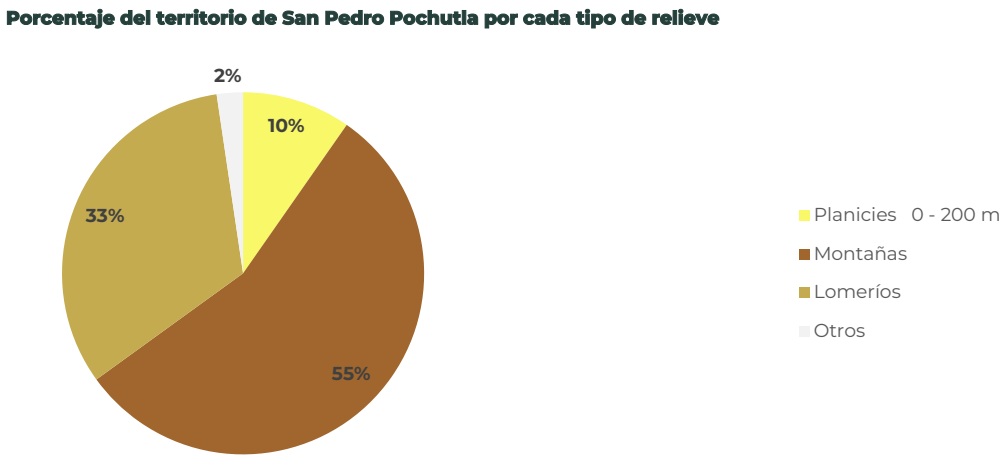
III.3.1 Relieve

Tabla 9. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Pedro Pochutla

Morfología	Clima	Vegetación	Hectáreas del municipio por morfología
Planicies 0 - 200 m	Subhúmedo	Bosque tropical erennifolio y subcaducifolio	4,323
Montañas	Subhúmedo	Bosque de coníferas y de latifoliadas; bosque mesófilo de montaña	24,643.1
Lomeríos	Subhúmedo	Bosque tropical erennifolio y subcaducifolio	14,535

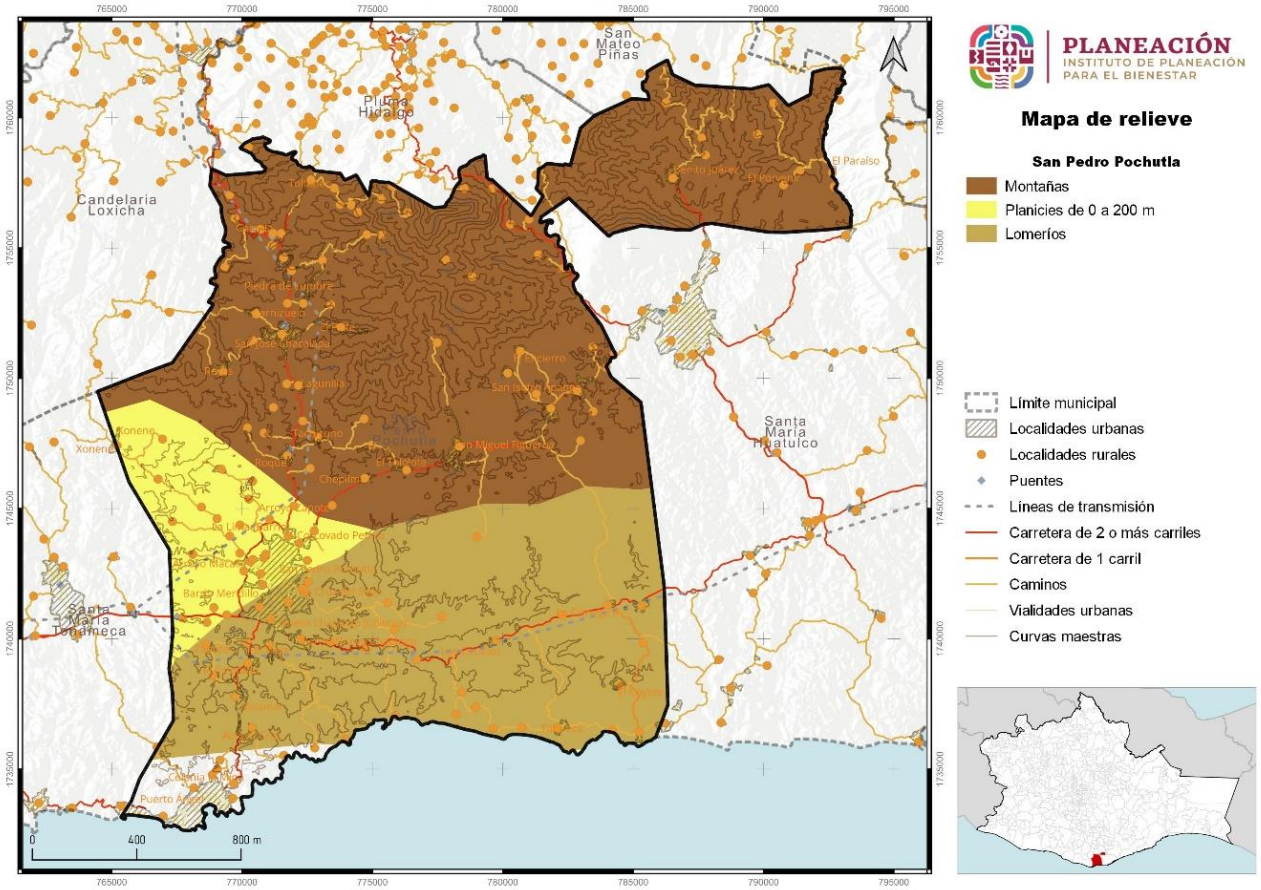
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 4. Porcentaje del territorio del municipio de San Pedro Pochutla por cada tipo de relieve



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 8. Relieve del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.3.2 Fallas y fracturas

De acuerdo con la regionalización hecha por Sedesol en 2012, San Pedro Pochutla está dentro de la zona D, es decir, es un municipio de alta sismicidad, ya que existen fallas y fracturas tectónicas que representan un peligro para la población. Se distinguen tres fracturas: una que corre del noreste al suroeste de 5,216 metros de longitud, otra que corre de este a oeste de 1,943 metros de longitud y finalmente, la que corre de noreste a sureste de 10,764 metros de longitud.

Tabla 10. Fallas y fracturas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla

Tipo de entidad	Dirección	Longitud (m)
Fractura	Noroeste-Sureste	10,764
Fractura	Noreste-Suroeste	5,216
Fractura	Este-Oeste	1,943

Fuente: CentroGeo, 2024

III.4 Edafología

El tipo de suelo dominante del municipio es regosol, que cubre una superficie de 267 km^2, equivalente al 60.6% de la huella geográfica total del municipio (INEGI, 2015).

El segundo perfil de suelo con mayor presencia es el de tipo cambisol, que cubre una superficie de 156.4 km^2, equivalente al 34.9% del área de estudio (INEGI, 2015). Este tipo de suelo se caracteriza porque resulta de la combinación de suelos con formación de al menos un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo. La transformación de su material parental de textura media y fina se deriva de una amplia gama de rocas y se hace evidente por la formación de estructuras y por su coloración principalmente parduzca, que revela su contenido de arcilla y/o carbonatos (FAO, 2016).

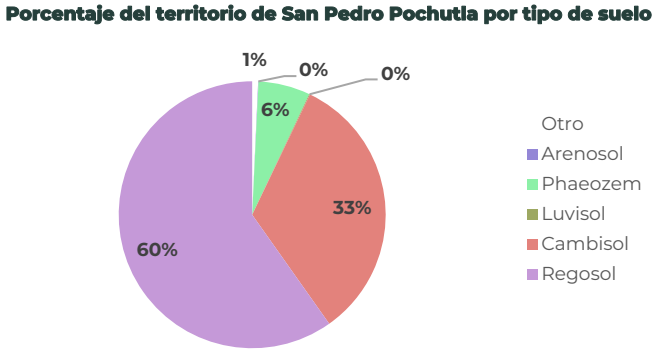
Tabla 11. Tipos de suelo en el municipio de San Pedro Pochutla

Suelo	Aptitud	Área (ha)
Arenosol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	20.6
Phaeozem	Agrícolas dependientes del comportamiento de las lluvias	2,790.9
Luvisol	Arcillosos fértiles para la agricultura	44.8
Cambisol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	14,735.4
Regosol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	26,633.4
Otro	No aplica	318.4

Fuente: CentroGeo, 2024

Por sus características, este tipo de representación de tierra constituye buen suelo para la agricultura. Inclusive en los casos de los cambisoles más ácidos, que supone una menor fertilidad, pueden ser utilizados para cultivos mixtos, pastoreo y como tierras forestales (FAO, 2016). En la zona seca son usados para pastizales y pueden usarse para cultivos rentables en caso de contar con sistemas de riego. En los trópicos húmedos están químicamente agotados y son altamente sensibles a la erosión.

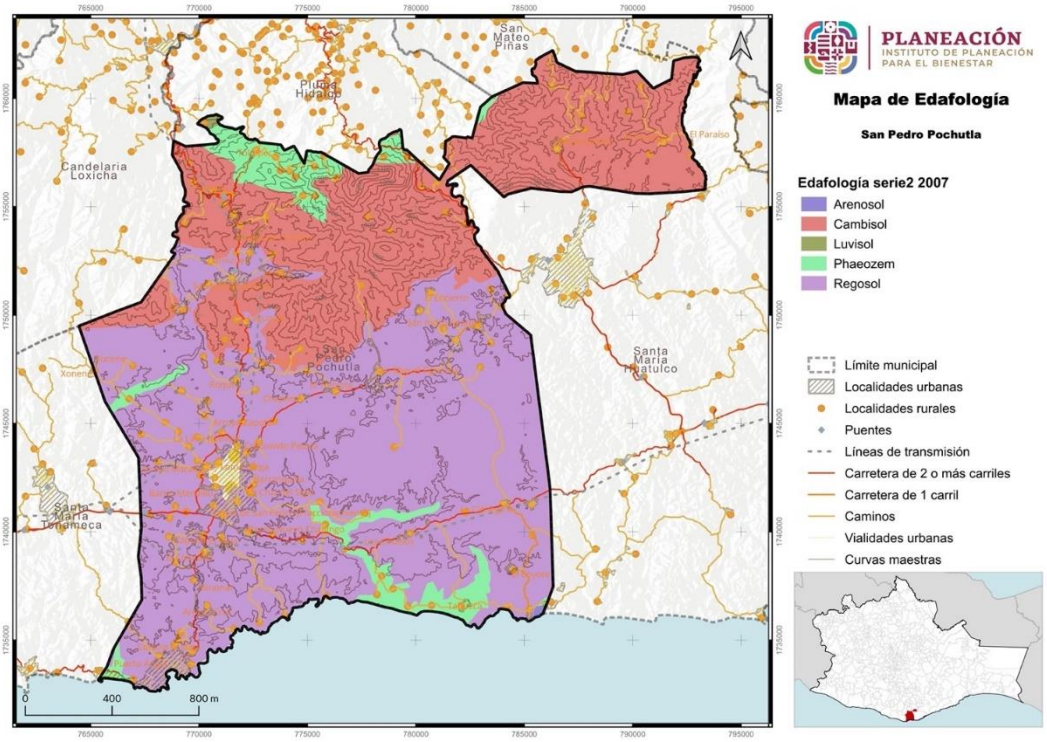
Gráfica 5. Porcentaje del territorio del municipio de San Pedro Pochutla por tipo de suelo



Fuente: CentroGeo, 2024

Los arenosoles son suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. Los arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los de clima húmedo. La superficie más importante de arenosoles se encuentra en los desiertos de Sonora, Baja California y Baja California Sur.

Mapa 9. Ubicación de los diferentes tipos de suelo en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Y en menor medida, el territorio de San Pedro Pochutla cuenta con suelos de tipo phaeozem, más disperso en el interior del municipio. El perfil de suelo de phaeozem, se refiere a tierras porosas, por lo que presentan lixiviados de manera más intensa y en consecuencia tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus y están libres de carbonatos secundarios o los tienen solo a mayores profundidades.

Los suelos phaeozem son de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo, propicios para la agricultura dependiendo de las lluvias.

III.5 Hidrografía

Las corrientes superficiales perennes que drenan al territorio municipal son los ríos Sal, Magdalena, Huatulco, Grande y Aguacate 40; mientras que en los intermitentes se encuentran San Juan, Toltepec, Culebra, Chacalapa, Limón, Yerbasanta, Cuajinicuil, Las Piedras, Barranquilla, Xone, Chepilme y San Francisco.

Tabla 12. Corrientes hidrológicas en el municipio de San Pedro Pochutla

Tipo de corriente	Longitud (km)
Perenne	58.46
Intermitente	1076.28

Fuente: CentroGeo, 2024

Asimismo, el municipio cuenta con cuatro de los 54 humedales reconocidos en el Programa Estatal de Humedales Costeros de Oaxaca. Entre ellos destacan los siguientes:

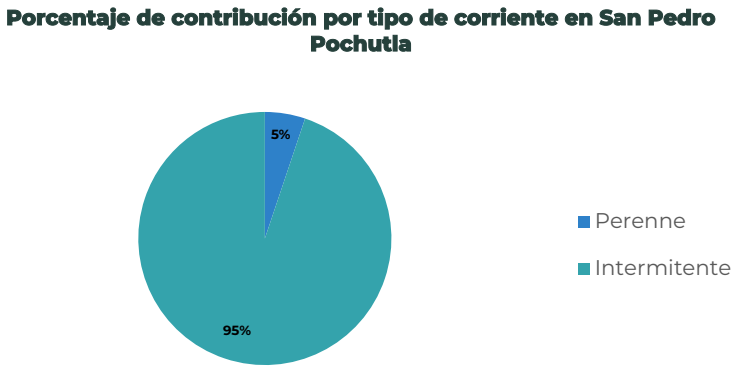
a) Zapotengo (11/54)
b) Zipolite (35/54)
c) Tahueca (42/54)
d) Chicomulco (43/54)

De entre estos, el mejor puntuado (lugar 11 de los 54), es Zapotengo, por sus características naturales e importancia económica (Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable et al., 2012).

En la zona marina, el patrón de movimiento oceanográfico está determinado por la corriente de California, que es fría, con bajas salinidades y un alto contenido de oxígeno

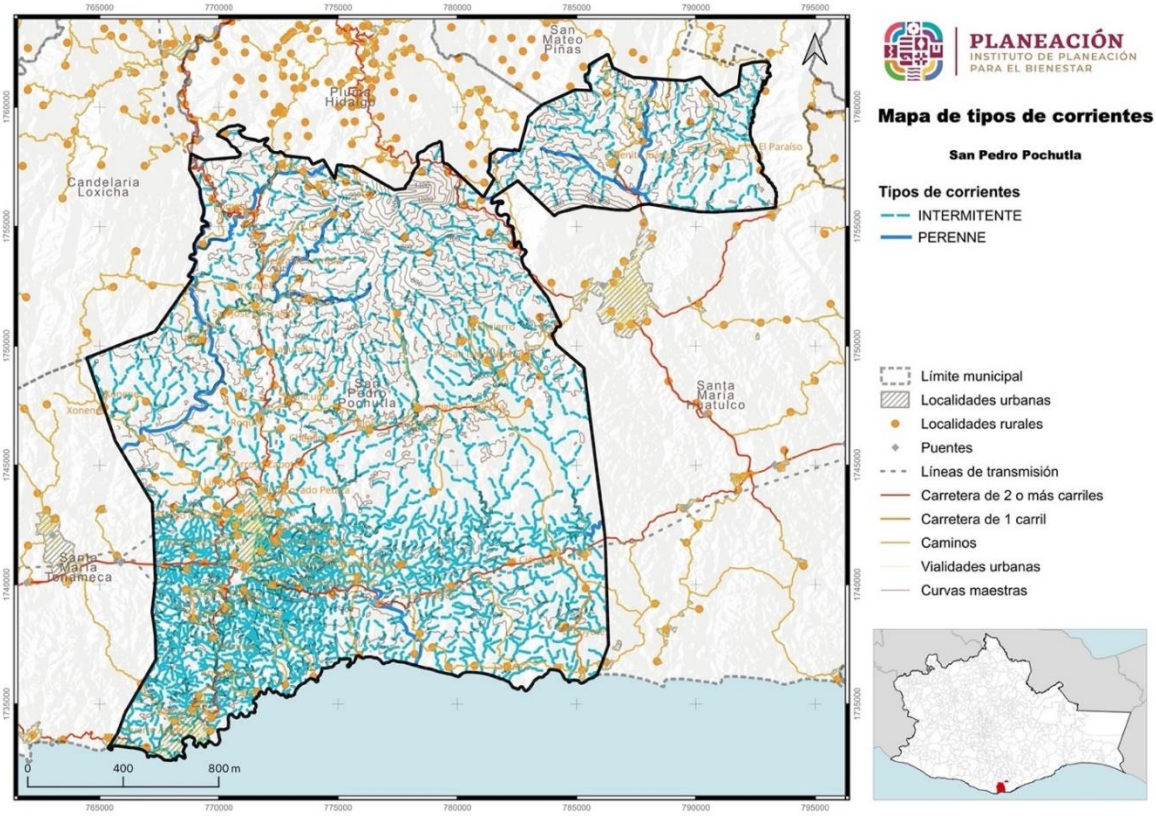
disuelto, y la nor-ecuatorial, caliente con altas salinidades y bajo contenido de oxígeno disuelto (Pacheco, Sandoval, 1991 citado por Meraz y Sánchez, 2006).

Gráfica 6. Porcentaje de contribución al total de corrientes del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 10. Ubicación de los tipos de corrientes presentes en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Sin embargo, de manera estacional la zona se ve afectada por la corriente más costera de Costa Rica, que en junio y julio sigue la costa centroamericana hacia el norte, hasta Cabo Corrientes.

En agosto se aleja de la costa al pasar el golfo de Tehuantepec, estando ausente de enero a marzo en la zona, y desarrollándose nuevamente en abril y mayo (Pacheco, Sandoval, 1991, citado por Meraz y Sánchez, 2006).

III.5.1 Cuencas, subcuencas y microcuencas

III.5.1.1 Cuencas

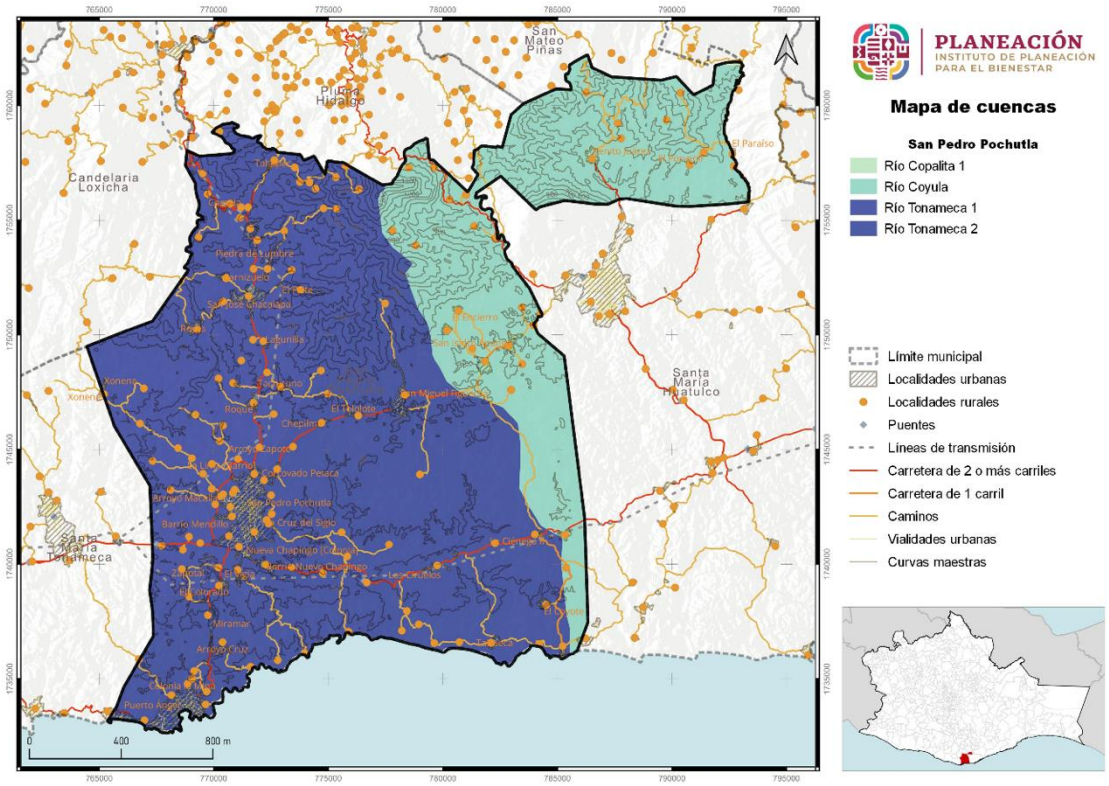
El territorio de San Pedro Pochutla se encuentra dividido. La parte occidental corresponde al área de captación y escurrimiento de la subcuenca del Río Tonameca (con clave geoestadística RH21-Bc). La zona oriental corresponde a la subcuenca con clave RH21-Bb, registrada como Santa María Tonameca.

Tabla 13. Cuencas hidrológicas incidentes en el municipio de San Pedro Pochutla

Cuenca	Descripción de la cuenca	Región hidrológica	Subregión	Región administrativa
Río Copalita 1	Desde su nacimiento, hasta la estación hidroeléctrica La Hamaca	Costa de Oaxaca	Sin información	Pacífico Sur
Río Coyula	Desde el nacimiento de los ríos Coyula, Cuajinicuil y el Arroyo Súchil, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Costa de Oaxaca	Sin información	Pacífico Sur
Río Tonameca 1	Desde su nacimiento, hasta la estación hidroeléctrica San Isidro	Costa de Oaxaca	Sin información	Pacífico Sur
Río Tonameca 2	Desde donde se localiza la estación hidroeléctrica San Isidro, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Costa de Oaxaca	Sin información	Pacífico Sur

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 11. Cuencas y subcuencas inmersas en el municipio de San Pedro Pochutla

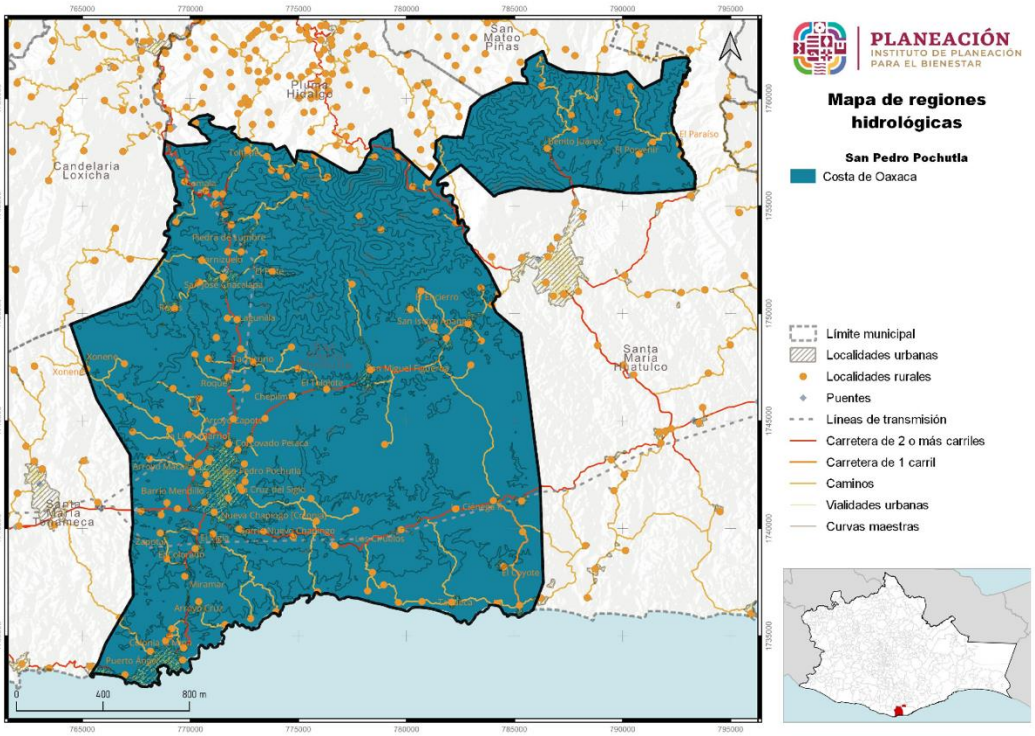


Fuente: CentroGeo, 2024

La subcuenca del río Tonameca representa el 21% del territorio, y de sus tres puntos de drenaje que tiene con la costa del Océano Pacífico, ninguno está dentro de él. En sus casi 141 kilómetros de ríos de condición perenne que se drenan en 238 brazos y ramales, solo 37 kilómetros de esos flujos corren dentro del municipio en 51 segmentos.

La cuenca de San Pedro Pochutla ocupa el 79% del territorio municipal, equivalente 356 km^2. Y de sus 89 puntos de drenaje con desembocadura al mar, 54 están en la franja costera del municipio. De sus 97 kilómetros de ríos de condición perenne que se drenan en 138 brazos y ramales, solo 29 kilómetros de esos flujos corren dentro de la demarcación municipal en 44 segmentos.

Mapa 12. Regiones hidrológicas del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6 Clima

Los climas cálidos abarcan la superficie total del municipio, los cuales se producen en las zonas menores a los mil metros sobre el nivel del mar, y se caracterizan por sus temperaturas medias anuales, que varían de 22 a 28 °C y su temperatura media del mes más frío es de 18 °C o más.

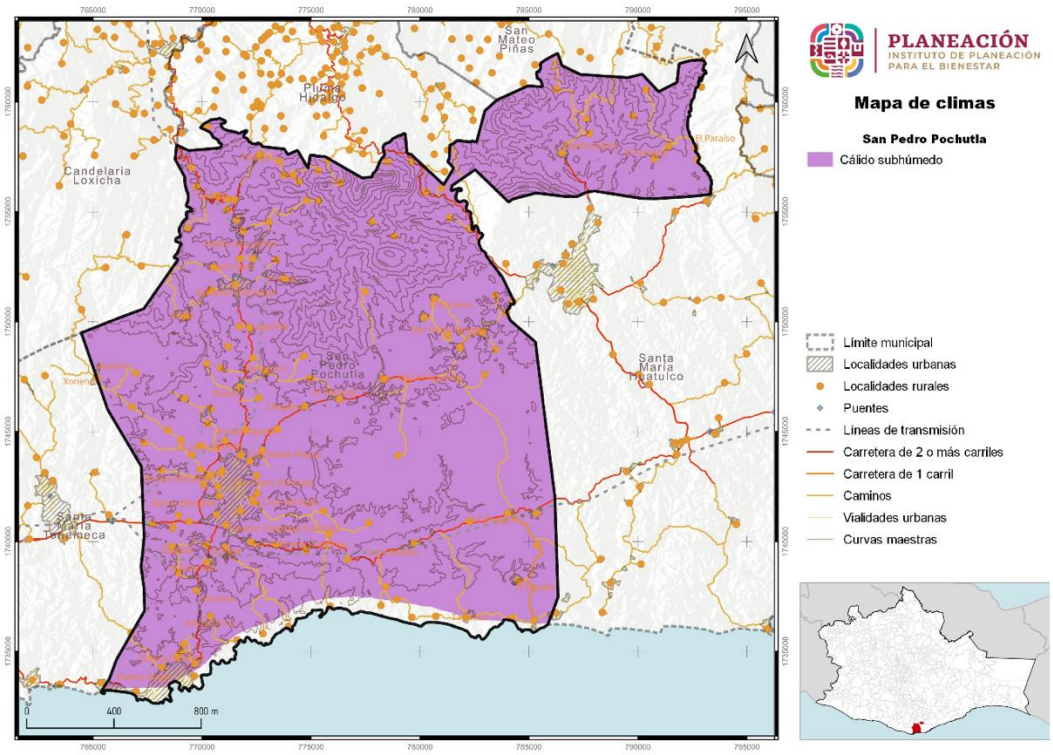
Tabla 14. De los climas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla

Tipo de clima	Descripción de la temperatura	Descripción de la precipitación
Awo	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 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
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano

Tipo de clima	Descripción de la temperatura	Descripción de la precipitación
	temperatura del mes más frío mayor de 18 °C	con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de luvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 13. Distribución del tipo de clima en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.1 Temperatura

Predomina el clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano, que comprende toda la zona costera, desde el límite con el estado de Guerrero hasta el límite con el estado de Chiapas, además de otras áreas de menor extensión localizadas en el norte. En dichos terrenos se reportan las temperaturas medias anuales más altas (entre 26 y 28 °C), y la precipitación total anual varía de los 800 a 2,000 metros cúbicos.

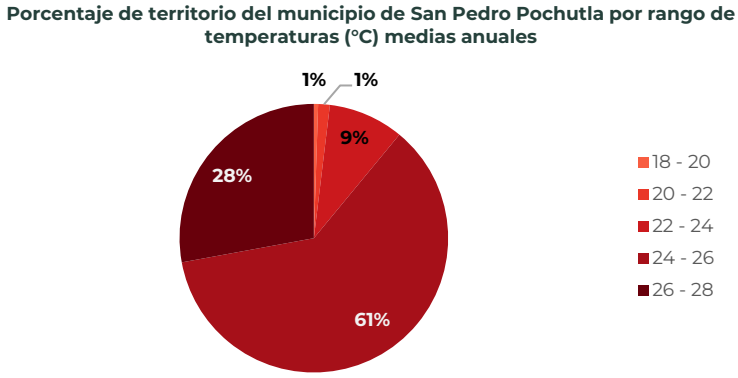
Tabla 15. Temperaturas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla

Rango de temperatura (°C)	Hectáreas en el municipio
18 - 20	228.6
20 - 22	623.4
22 - 24	4,043.3
24 - 26	27,228.1
26 - 28	12,420

Fuente: CentroGeo, 2024

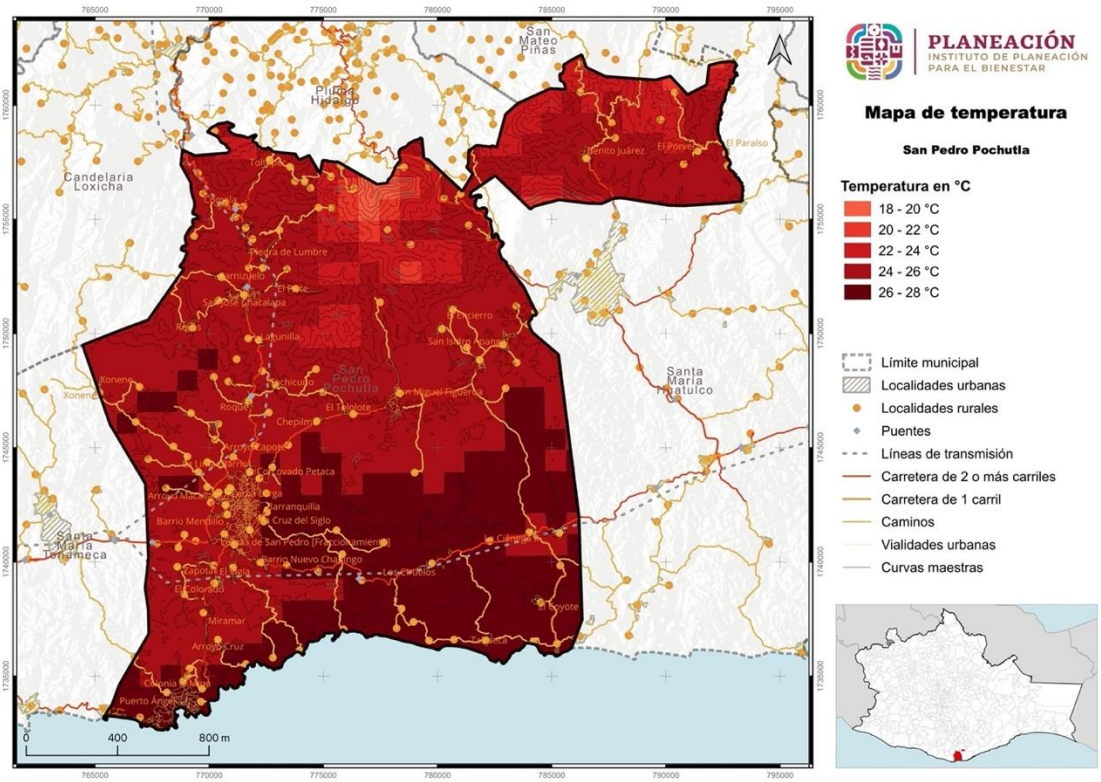
Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 24 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 22 °C o sube a más de 36 °C.

Gráfica 7. Porcentaje por rango de temperaturas del territorio del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 14. Temperaturas medias anuales presentes en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.2 Precipitación

Según Hernández-Ballesteros (2002), entre los meses de enero y junio, la dinámica del mar de la zona se encuentra dominada por la contra corriente norecuatorial; así también, en los meses de noviembre y abril se presentan los vientos más intensos.

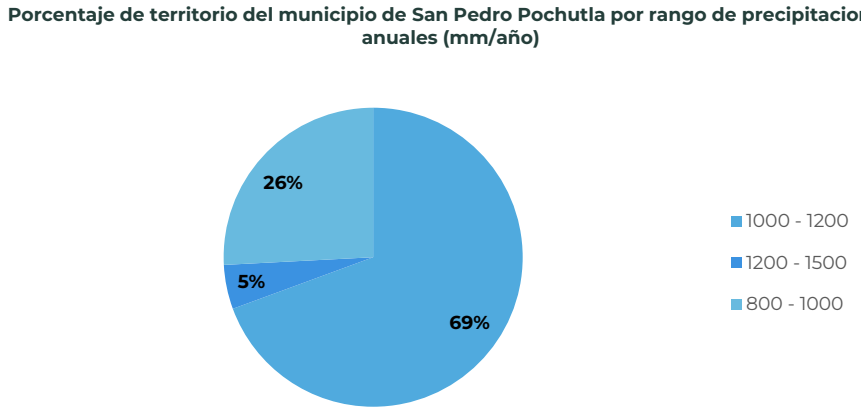
El área recibe lluvias de tipo torrencial y de corta duración, ya que durante el verano se presentan casi la totalidad de las lluvias, las cuales tienen una duración aproximadamente de 40 a 60 días de lluvia, con precipitación mayor de 0.1 mm (Domínguez-Licona, 2008).

Tabla 16. Superficie por rango de precipitación anual (mm/año) en el municipio de San Pedro Pochutla

Precipitación anual (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
800 - 1000	11,500.6
1000 - 1200	30,911.5
1200 - 1500	2,131.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 8. Porcentaje del territorio municipal de San Pedro Pochutla por rango de precipitaciones anuales (mm/año)



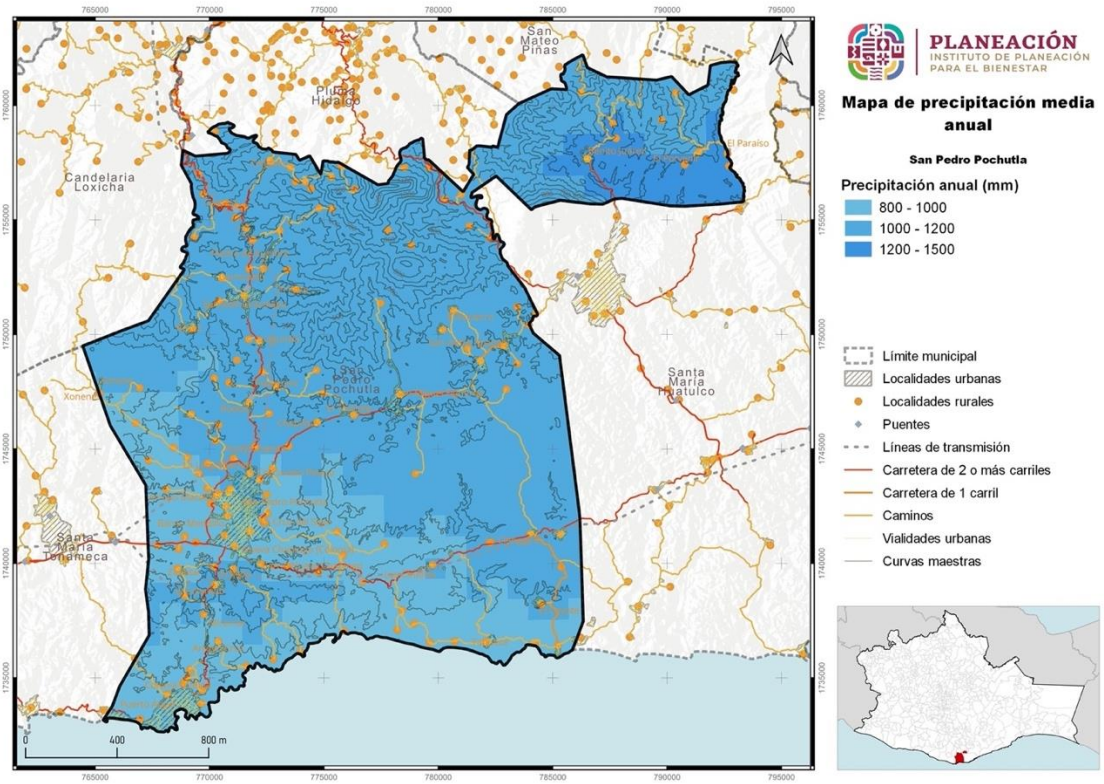
Fuente: CentroGeo, 2024

La precipitación anual va de 800 a 1,200 mm/año y un porcentaje invernal del 5% (García, 1973, citado por Hernández Ballesteros, 2002). Por otro lado, los procesos atmosféricos, hidrológicos u oceanográficos pueden provocar efectos como marejadas, tormentas y granizo, fuertes lluvias y vientos, nevadas, sequias, ciclones e inundaciones, los cuales han causado a lo largo de la historia un gran número de daños y pérdidas económicas.

Este tipo de amenazas producen la pérdida de vidas humanas o daños materiales de importancia. Del conjunto de fenómenos hidrometeorológicos, las inundaciones producidas por las perturbaciones ciclónicas o por lluvias normales de temporada, son las que tienen una mayor incidencia en el país.

Desastres como los huracanes Gilberto (1988) y Paulina (1997) y Wilma (2005), Agatha en 2020; las lluvias intensas en Tijuana (1993 y 1998); Chiapas (1998); Monterrey (1999); inundaciones y deslaves ocurridos en octubre de 1999 en Veracruz, Puebla e Hidalgo; Tabasco en 2007, 2008 y 2009; y los desastres por inundaciones en Nuevo León, Estado de México y Veracruz; en el 2010, son ejemplos claros del alcance destructivo de este tipo de fenómenos.

Mapa 15. Distribución de la precipitación anual (mm) en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.3 Evapotranspiración

Se conoce como evapotranspiración (ET) la combinación de dos procesos:

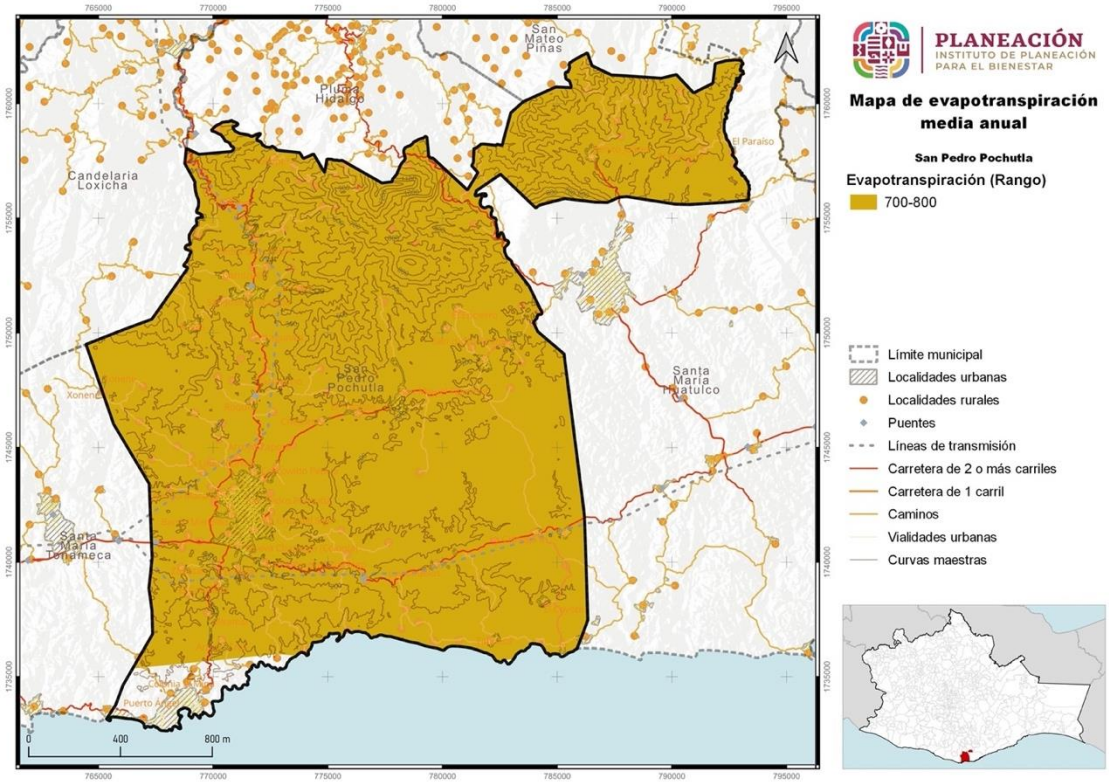
- La evaporación desde el suelo y desde la superficie cubierta por las plantas.
- La transpiración desde las hojas de las plantas.

Tabla 17. Evapotranspiración media anual en el municipio de San Pedro Pochutla

Valor	Rango (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
8	700-800	43,246.1
	Otro	1,297.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 16. Evapotranspiración en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.3 Vulnerabilidad ante el cambio climático

Los fenómenos naturales ocurren en la superficie de manera constante en el tiempo, pero variable en cuanto a magnitud. Un fenómeno se convierte en peligro natural cuando altera parcial o totalmente algún aspecto físico de un territorio, mismo en donde se encuentra asentada la población. De esta manera, cualquier fenómeno natural que ocurra en los sistemas atmosférico, biótico, litosférico, hidrológico, etc., o entre ellos, y presente una probabilidad de afectación del ser humano y sus actividades, debe ser considerado peligro.

A lo largo de la historia del poblamiento de un territorio, la sociedad ha estado expuesta a diferentes fenómenos naturales. Algunos de estos han causado algún tipo de daño o afectación a la infraestructura, actividades o en las vidas mismas de la población (M.M, Campos - Vargas., Toscana Aparicio, A., Monroy Gaytán, F., Reyes López, H.A., 2010).

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*". 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:

Primer nivel: 1448 municipios

Segundo nivel: 273 municipios

Tercer nivel: 83 municipios

Las vulnerabilidades que han sido consideradas para su estudio son: vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves, inundaciones y al incremento potencial de enfermedades transmitidas por vector (dengue), vulnerabilidad de la producción ganadera a estrés hídrico e inundaciones y vulnerabilidad de la producción forrajera a estrés hídrico

San Pedro Pochutla no se encuentra en el listado a nivel nacional de vulnerabilidad al cambio climático. Se ubica en el número 323 del orden de vulnerabilidad estatal y en el rango de vulnerabilidad actual de 0.71, y en donde la población susceptible a deslaves es de 0.17.

Tabla 18. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San Pedro Pochutla

Orden de vulnerabilidad estatal	Índice de vulnerabilidad actual	Probabilidad potencial de deslaves actual	Población susceptible a deslaves
323	0.71	0.58	17%

Fuente: CentroGeo, 2024

III.7 Uso de Suelo y Vegetación

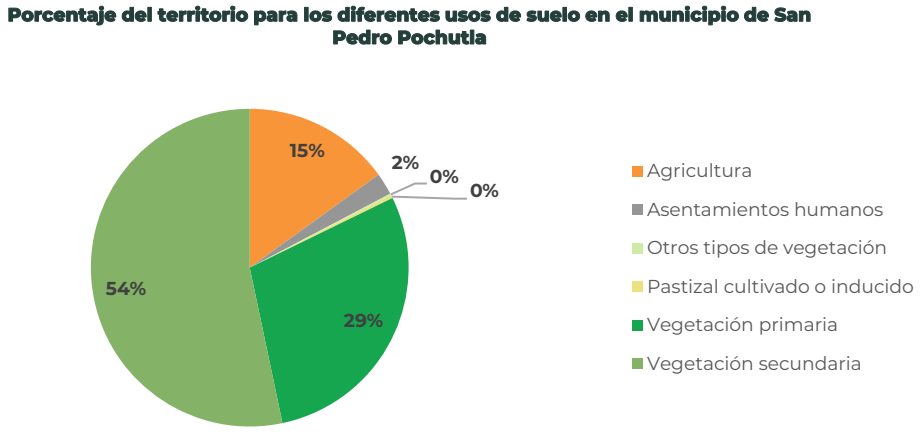
III.7.1. Uso de suelo y vegetación

Tabla 19. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San Pedro Pochutla

Uso de suelo y vegetación	Área (km²)	Área (ha)
Agricultura	66.9	6,686.1
Asentamientos humanos	10	995.4
Pastizal cultivado o inducido	1.3	132.5
Vegetación primaria	128.5	12,850.1
Vegetación secundaria	236.8	23,679.8
Otros tipos de vegetación	0.8	81.6

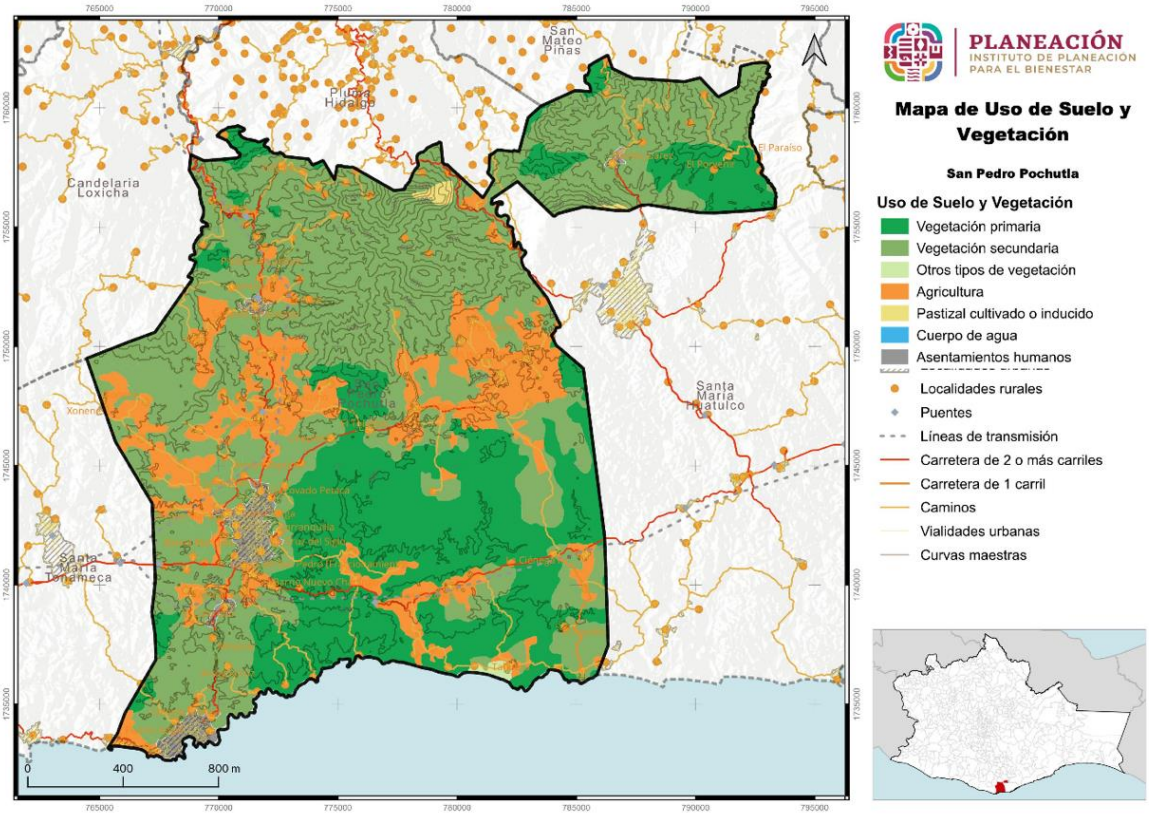
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 9. Porcentaje de territorio por uso de suelo del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 17. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San Pedro Pochutla

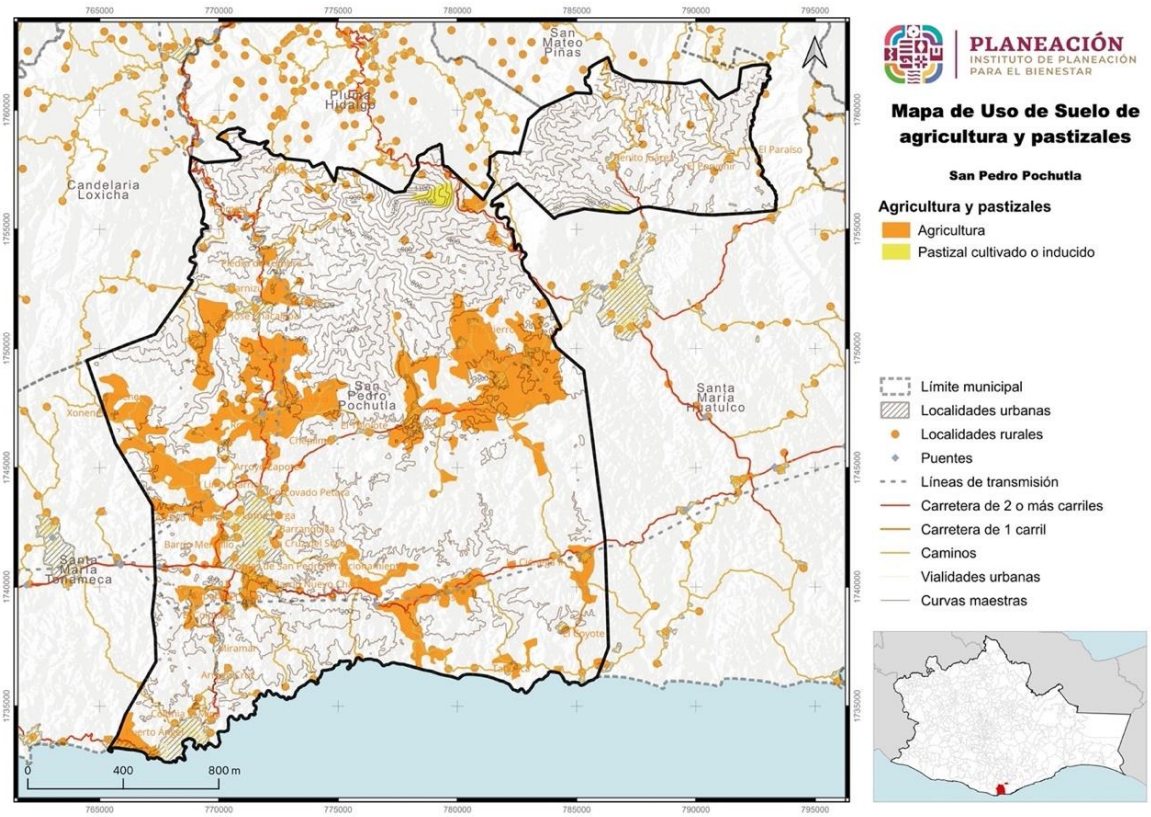


Fuente: CentroGeo, 2024

III.7.2. Uso de suelo

Una extensión de 95.4 km^2 (50%), está destinada mayormente a actividades agrícolas y en menor medida al pastoreo extensivo, presente sobre una franja que atraviesa transversalmente el territorio de occidente a oriente, desde el norte de la cabecera municipal de San Pedro Pochutla, a la altura de la agencia municipal de San Isidro Apango.

Mapa 18. Ubicación de los terrenos dedicados a la agricultura y al pastizal inducido en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

El resto de la superficie con degradación resulta por actividades de sobrepastoreo que se realiza en la parte norte del territorio, desde la zona que ocupa la agencia municipal de San José Chacalapa, hasta la agencia municipal de Benito Juárez, en la parte más oriental de esta demarcación municipal.

Se aprecia, sin recorrido exhaustivo, que los suelos de tipo phaeozems son los más fértiles de San Pedro Pochutla, localizados en su porción norte del territorio y que no registran algún tipo de erosión.

Los tipos de usos de suelo y su grado de explotación influyen en las variedades del paisaje y al modificarse ocasionan cambios en los usos del suelo (Semarnat, 2010, citado por López, Balderas, Chávez, Pérez y Gutiérrez, 2014).

A escala mundial, regional y local, existen diversos factores que influyen en el cambio del uso del suelo, como los ambientales, demográficos, económicos y socioculturales, que en su conjunto llegan a provocar un deterioro ambiental y pérdida de la diversidad biológica (Bocco, 2001, citado por López, Balderas, Chávez, Pérez y Gutiérrez, 2014). De acuerdo con el INEGI (2008), el territorio del municipio destina:

- 13.5% a la agricultura
- 0.7% a zonas urbanas
- 80.9% a selva sucesional
- 4.4% sabanoide
- 0.2% a pastizal inducido

Como uso potencial de la tierra se encuentran:

- 1.8% se destina a la agricultura mecanizada continua,
- 2.6% para la agricultura de tracción animal continua
- 36.8% para la agricultura de tracción animal estacional
- 29.2% para la agricultura manual estacional

Para el sector pecuario se tiene

- 4.5% para el establecimiento de praderas cultivadas con tracción animal
- 3.9% para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal
- 77.9% para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal
- 5.3% para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino

III.7.3 Vegetación

La región de la costa oaxaqueña debe su importancia a la diversidad de ambientes. Incluye diversos tipos de vegetación, desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, hasta bosques mesófilos de montaña y bosques de pino-encino, que responden a los gradientes de altitud en el municipio.

El tipo de vegetación dominante es selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio con subunidades. Este tipo de vegetación es frecuente en climas cálidos o semicálidos-subhúmedos. Los suelos donde se establecen pueden ser someros, pedregosos y con escasa captura y acumulación de materia orgánica, sobre un sustrato de rocas metamórficas, sedimentarias o calizas en ocasiones expuestas.

Son comunidades vegetales de 5 a 12 m de altura. Se conoce como caducifolia porque la mayoría de las especies presentes pierden su follaje durante la estación de seca y lo

recupera poco antes de iniciar el nuevo periodo de lluvias, lo que genera un constante cambio en la imagen del paisaje (INEGI, 2004).

Además de los árboles, las formas básicas en estas selvas son arbustos, lianas, hierbas, formas arrosetadas y cactáceas. Este tipo de vegetación acompaña a una selva en sucesión, resultado de quemas con fines agrícolas y pecuarias. Esta subunidad es más homogénea en cuanto a sus especies, puede llegar a ser más alta que 15 metros y sus hábitos de crecimiento son menos ramificadas, que también pierden su follaje en la época seca del año. Este conjunto de unidades de vegetación es la de mayor presencia en el territorio, que presenta características de la selva baja caducifolia y en suelos de más infiltración, puede adoptar portes más altos e incluso sostener a individuos típicos de la selva mediana subperennifolia. Es posible de observar en el 52.2% de la superficie del área de estudio, equivalente a 233.6 km^2.

Este tipo de vegetación también se presenta en los lomeríos y cañadas, con algunos elementos comunes a la selva cercana a la costa, pero más rica en especies, en los escurrimientos que forman valles se concentra mayor humedad y dan lugar algunos árboles emergentes característicos de la selva mediana subperrenifolia, que llegan a medir de 18 a 20 metros (Castillo-Campos, 1997).

Algunas de las especies arbóreas de esta comunidad vegetal es una variedad de copales, como el copal chino (Bursera bipinnata) y el Palo mulato (Simarouba), además de especies como chupandía (Cyrtocarpa procera), tepeguaje (Lysiloma spp.), bonete (Jacaratia mexicana), amapola (Pseudobombax palmeri) y colorín (Erithryna spp). En la mayor parte del territorio seco de Pochutla abunda el Cacahuanano (Gliricida sepium), que es el árbol proveedor principal de leña, madera de fines múltiples, flores alimenticias y nectaríferas y prot,ector de crecimiento del cacao. Llega a crecer por encima de los 15 metros de alto. Destaca también el rápido crecimiento del Pochote (Ceiba aesculifolia) símbolo primario que da nombre al municipio de San Pedro Pochutla (CONABIO, 2015).

En el sureste del municipio, sobre valles pequeños y lomeríos de baja altitud, se perciben pequeños grupos de palmas como el coyul (Acrocomia aculeata), el soyatl (Brahea dulcis), la palma de guano (Sabal japa) y el coco introducido (Cocos nucifera), entre otros. También abundan las leguminosas como el quebracho (Lysiloma divaricata), el guayacán (Conzattia multiflora), el chaparro (Acacia amentácea) y el huizache (Acacia constricta), entre otras (CONABIO, 2015). Se observa en los terrenos cercanos a la extinta vegetación ripiara, a algunos individuos nanche (Byrsonima crassifolia), la guayaba (Psidium guajava) y de ciruela (Spondias mombin) y de Grandaillo, árbol que llega a ser muy alto, por encima de 30 metros y que coexiste con esta unidad de vegetación, que también se desarrolla en terrenos cerca de los cauces (CONABIO, 2015).

En un 52% de esta comunidad vegetal se presenta una condición natural o seminatural primaria. Es decir, que no ha sido afectada por influencia antrópica o factores naturales; mientras que la posición relativa de sus elementos arbóreos con base en la distancia entre sus copas, indica que el 98% de esta comunidad vegetal (equivalente a 119.6 km^2), es de cobertura arbórea cerrada, en forma de bosque continuo.

El 2% (2.1 km^2) del conjunto restante, es de cobertura arbórea abierta, o en forma de bosque discontinuo (INEGI, 2016).

El estado de la vegetación en la porción restante (48%) de la selva baja caducifolia en el área de estudio, presenta una condición natural o seminatural secundaria, lo que sugiere afectaciones por influencia antrópica o factores naturales. El 61% de la cubierta vegetal bajo esta circunstancia, equivalente a 68.5 km^2, es sin cobertura arbórea aparente.

La porción del estrato restante calculado en 43.4 km^2 (39%), manifiesta una cobertura arbórea abierta (INEGI, 2016).

La segunda cubierta vegetal de mayor extensión en el territorio de San Pedro Pochutla son áreas dedicadas a actividades agrícolas, que se clasifican con base en la disponibilidad de agua del periodo de lluvias y de la permanencia de los cultivos. Se extiende en un área de 80.2 km^2 de la superficie, equivalente al 17% del territorio.

Se puede determinar que existen cultivos anuales de temporal, en el 97% de esta superficie, equivalente a 77.8 km^2. En la porción restante, calculada en 2.4 km^2 (que representa el 3% de esta cubierta vegetal), focalizada al sur del territorio, se aprovecha un tipo de agricultura de riego (INEGI, 2016). La vegetación nativa de los sitios de plantación fue eliminada hace aproximadamente 50 años para uso de los terrenos con fines agrícolas de carácter extensivo, la agricultura nómada, así como la extracción de leña para combustible. Actualmente inicia su recuperación con presencia de vegetación herbácea y arbustiva con vías a conformar área de acahuales en las áreas destinadas a la conservación. Las especies arbóreas que componían la cubierta vegetal original se encuentran reducidas a relictos (Morales, 1997).

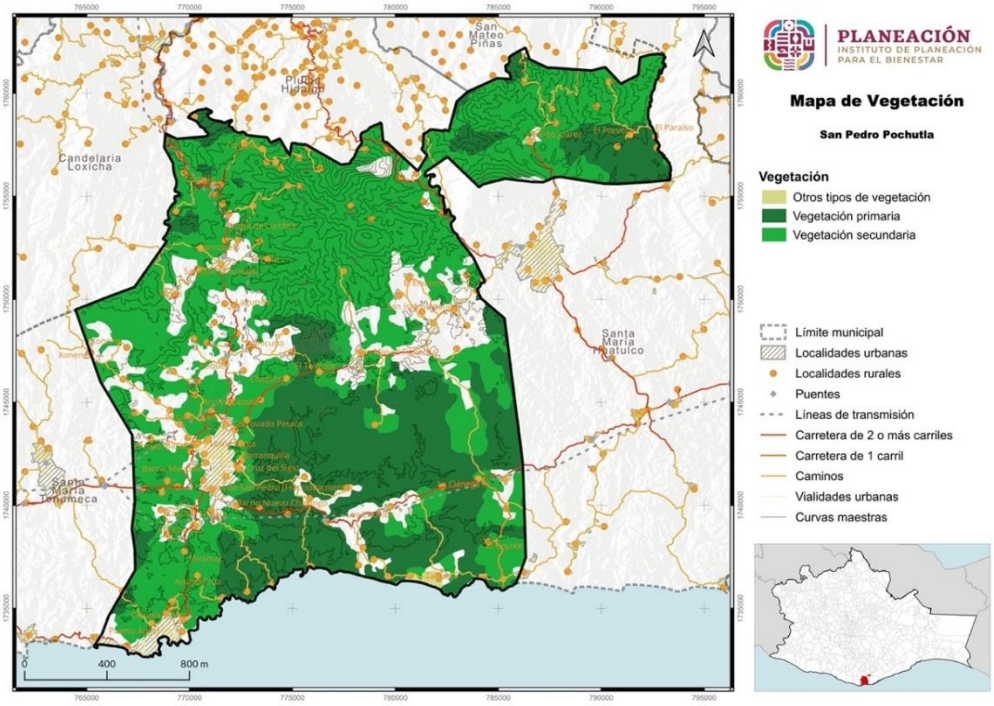
La tercera comunidad vegetal con mayor extensión en el territorio es la selva mediana perennifolia, que ocupa el 72.7 km^2 sobre la porción norte del área de estudio, correspondiente al 16.2% de su cobertura vegetal (INEGI, 2016). Se presenta en los gradientes más elevados. Los elementos arbolados que conforman esta comunidad vegetal pueden llegar hasta los 30 metros de altura, pero la mayoría de sus especies superan los 15 metros. Y la característica diferencial más importante de este estrato es la pérdida del follaje, en alrededor del 25% de sus ejemplares arbóreos, durante la

época seca del año, que coincide con la etapa de floración de otras variedades de esta comunidad (CONABIO, 2015).

En esta comunidad se reconocen tres estratos arbolados. En el primero de ellos, identificado como el Estrato Superior o de las Coronas, se encentran las especies de mayor altura, que están en el rango de los 25 a 30 metros. Se pueden observar especies conocidas como el guanacastle (Enterolobium cyclocarpum), en asociación con el palo de piedra (Phoebe sp. y Homalium trinchos-temon), árbol gateado (Astronium graveolens) y el palo armadillo (Aphananthe monoica) (CONABIO, 2015). El Estrato Intermedio está conformado por árboles cercanos a los 20 metros de altura, como el palo de rosa (Pterocarpus sp, Tabebuia rosea), palo mulato de las especies Ficus sp, Bursera simaruba, Inga sp y Acacia sp., el cuahulote (Guazuma ulmifolia), chicozapote de las especies Ficus sp, Homalium trichostemon, Phoebe sp y Manilkara zapota (CONABIO, 2015).

En este mismo estrato y tipo de vegetación se desarrollaron unidades de arbolado en mezcla discontinua de especies valiosas, como el granadillo (Dalberghia granadillo), de madera dura, porte recto y muy usada en la construcción de viviendas, y al menos durante 3 siglos sirvió como la madera más usada en el mantenimiento, reparación y construcciones navales. El Palo de tinte (Haematoxylum brasiletto), ha sido prácticamente extinto de la región.

Mapa 19. Ubicación de la vegetación primaria y secundaria del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

En el tercer estrato arbolado identificado como el Inferior o el de los Troncos, los árboles alcanzan los 10 metros de altura. De esta cubierta vegetal solo el 2.8 km^2, equivalente al 4% de esta comunidad presenta, en cuanto a la condición natural o seminatural, un estado primario, es decir, que solo ese porcentaje no ha sido afectado por influencia antrópica o factores naturales y que la totalidad de esta superficie es de cobertura cerrada (INEGI, 2016). En consecuencia, de la porción restante (96%) de esta cobertura vegetal, equivalente a 69.9 km^2, su condición natural o seminatural es secundaria. Y de esta, 37.5 km^2, que representan el 54% del estrato arbolado, es de cobertura cerrada y la proporción adicional de 32.4 km^2, igual al 46% de la cubierta en este estado, es de cobertura abierta (INEGI, 2016).

En el gradiente de altitud de 1,369 m.s.n.m., los climas y los suelos reúnen condiciones adecuados para la siembra de café de sombra y de cacao; es una zona considerada como privilegiada para el cultivo del café y colinda con la población de Pluma Hidalgo, lugar en donde se considera se cultiva el mejor café de Oaxaca. En la carta de uso de suelo de INEGI, se muestra una vegetación de bosque mesófilo, en donde la transición es de bosque mesófilo a bosque de pino.

En menor proporción que los anteriores ejemplos de cubierta vegetal, la Selva Subcaducifolia ocupa una superficie de 29 km^2, equivalente al 6.5% del territorio. Se caracteriza porque entre la mitad y tres cuartas partes de los elementos arbolados que la conforman, tiran sus hojas durante la época seca del año y alcanzan entre los 20 a 25 metros de altura (CONABIO, 2015).

Se conforma de tres estratos: la capa superior es dominada fisonómicamente por el Palo mulato (Bursera simarouba) y el ébano, (Lysiloma acapulcensis, en el estrato superior de unos 15 metros de altura, donde se encuentran además la ceiba (Ceiba pentandra), limoncillo zanate (Trichilia havanensis) palo ramón o lanfela (Brosimum aiicastrum) palo de armadillo (Aphananthe monoica), cuachilote (Parmentiera aculeata), cobano (Swietenia humilis) y haba de Guatemala (Hura polyandra) (CONABIO, 2015).

En el estrato intermedio los elementos alcanzan los 12 metros de altura, se identifica el palo de rosa de las especies Swietenia humilis, Tabebuia rosea y Vitex mollis. Y en el estrato arbolado inferior de esta comunidad vegetal se registran especies de la Acacia cornígera (cuernitos) y Acacia Cochliacantha (palo de cucharitas), con una altura promedio de siete metros (CONABIO, 2015).

En cuanto al estado natural o seminatural de esta muestra de cobertura vegetal, la superficie total con esta cubierta presenta una condición secundaria, ya que se observan huellas o evidencia de afectaciones por actividad humana o causadas por el clima. Además, la distancia entre sus copas, indica que el 5% del terreno, equivalente

a 1.5 km^2, es de cobertura arbórea cerrada. El 95% de la superficie restante, igual a 27.4 km^2, es sin cobertura arbórea aparente (INEGI, 2016).

La vegetación inducida ocupa el 4.8% del territorio (21.6 km^2), y es de origen antropogénico o introducida deliberadamente por el interés comercial de bien a causa del nomadismo agrícola o por la apertura de potreros.

La superficie remanente del área de estudio es ocupada por la mancha urbana, zonas conurbadas y poblaciones del municipio de San Pedro Pochutla, equivalente a 8.2 km^2, lo que representa el 1.8% de su territorio. Además, la superficie cubierta por los cuerpos de agua tiene un área de 1.2 km^2, equivalente al 0.3% del territorio. Finalmente, existe una pequeña cobertura de vegetación diversa no homogénea que ocupa 0.8 km^2, lo que representa el 0.2% del municipio (INEGI, 2016).

El Atlas de Humedales del Estado de Oaxaca (2012), identifica en el municipio de San Pedro Pochutla cuatro humedales costeros en la priorización realizada con base en los componentes natural, social, económico y general. Por ello, son considerados dentro de la Región Terrestre Prioritaria número 129, conocida como la RTP de la Sierra Sur y Costa de Oaxaca.

Además, su línea costera forma parte de la Región Marina Prioritaria número 35, identificada como Puerto Ángel-Mazunte. Entonces, enumerados estos son:

1. Humedal de Zipolite: Es un humedal salobre con dimensión aproximada de tres hectáreas que considera la laguna y la zona de manglar. Su importancia ambiental radica en la concentración de especies en riesgo, tal como mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle negro (Avicennia germinans) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus). Sin embargo, en la playa de Zipolite se ha observado que los manglares son altamente vulnerables a huracanes, tormentas y mar de fondo, generando cambios irreversibles en la estructura del sistema. La defoliación causada por los vientos, la caída de árboles, perdida de corteza, así como el depósito de materiales y sedimentos propician la pérdida de este (Jiménez-Solar, 2019).

Pero a nivel local, la actividad humana es la principal amenaza para dicho ecosistema, como el cambio de uso de suelo, el desarrollo urbano y turístico, así como la modificación de las condiciones hidrológicas y la micro topografía del lugar, siendo estas últimas dos las más marcadas para el área de estudio. Cuando los ecosistemas son obstruidos por sedimentos, no se produce un correcto intercambio gaseoso, influyendo en el desarrollo de los bosques y pudiendo causar la muerte de estos (Jiménez-Solar, 2019). Si bien la superficie de manglar para Zipolite es de casi tres hectáreas, resulta relevante considerar su conservación, ya que presenta un ambiente ideal para sustentar formas de vida diversas, desde pequeños crustáceos, numerosos

invertebrados, peces marinos y dulceacuícolas, anfibios, reptiles, pequeños mamíferos, hasta un gran número de aves de lagunas costeras y terrestres, siendo esta última un factor determinante para el mantenimiento de estos. Así, se ubica en el sitio 35 de priorización general, mientras que en la importancia natural en el lugar 47 (Jiménez Solar, 2019).

En esta porción, la vegetación hidrófila ocupa apenas 60 hectáreas del territorio, equivalente al 0.1% del ecosistema vegetal presente en el municipio, y se sitúa en las riberas del río Aguacate y de la laguna Zapotengo en la porción suroriental del municipio (INEGI, 2016). Estos humedales herbáceos emergentes incluyen a los popales, tulares y carrizales. En algunos sitios de cauce estable se establecen bancos cerrados de thule (Tipha longipes, Typha latifolia, T. domingensis, Scirpus spp., Cyperus giganteus, y Cyperus spp.), que constituyen un importante reservorio de especies que pueden limpiar y estabilizar la ecología de los humedales.

2. Humedal de Zapotengo: Es un humedal salobre con una dimensión de 70 hectáreas, de uso ecoturístico y con la presencia de una cooperativa. Su importancia ambiental resalta en la concentración de especies en riesgo, como el manglar y cocodrilos. Cuenta con problemas en la tenencia de la tierra y se hace uso de leña. Se considera un humedal estratégico y la ponderación económica se da en la pérdida de superficie original, presión sobre especies clave, prácticas de manejo inadecuado, presión por la agricultura y el turismo. Presenta azolvamiento, contaminación y deforestación, así como eutroficación y depredación de especies, pero tiene una valoración económica importante.

3. Humedal de Chicomulco: Es un humedal salobre no habitado al oeste de Tahueca, con una extensión de 10 hectáreas. Concentra especies en riesgo e importancia en los servicios ambientales, pero se encuentra sin consideraciones de ponderación social y escasa presión de especies clave. Se ubica en el lugar 43 de la priorización general y en el 31 de importancia natural.

4. Humedal de Tahueca: Es un humedal salobre, con una extensión de ocho hectáreas, con cierta concentración de especies en riesgo e importancia de servicios ambientales. No tiene consideraciones de ponderación social y presenta escasa presión de especies clave.

4. Se precisa destacar a humedales discontinuos que se dispersan sobre los límites del territorio del municipio de San Pedro Pochutla y de Santa María Huatulco. Este humedal es conocido como Cuatunalco-Boca Vieja. Es un humedal salobre de 140 hectáreas (la mayor parte de este se ubica en Santa María Huatulco), y forma parte del sitio Ramsar 1321, con concentración de especies en riesgo.

El conjunto de humedales en el municipio es un ecosistema con especificaciones de manejo y protección; con potenciales de uso y fuente de ingresos que no se ha atendido. No se dispone de accesibilidad a ejemplos en que esto sea una práctica habitual en México, aunque es relevante considerar que este conjunto es de importancia inédita en el terreno costero de Oaxaca y no ha sido considerado en este valor de existencia. Es fundamental para el municipio y el estado de Oaxaca.

Por ahora este conjunto presenta problemas con tenencia de la tierra, presión por construcción de caminos, cambios en la densidad demográfica y escasa información científica disponible. En su ponderación económica sobresale la pérdida de superficie original, un alto grado de fragmentación, presión sobre especies clave, prácticas de manejo inadecuado, actividades agrícolas, ganaderas, presión urbana, escaso control del turismo de aventura, afectaciones por contaminación, azolvamiento, deforestación, alteración del flujo hidrológico, desecación, eutrofización y depredación de especies.

Fauna

La vegetación y fauna silvestre comparten al bosque tropical como áreas de refugio, guarida para su reproducción y sobrevivencia de las especies animales. Cuando se eliminan las selvas en su totalidad, también la fauna silvestre, posiblemente fue eliminada y/o emigró en busca de refugios en relictos de selvas aledañas aún existentes, saturando la carga animal y, por tanto, encaminadas a una eliminación paulatina en el corto plazo.

El municipio de Pochutla conforma territorio costero, sin límites para la fauna silvestre. Ese territorio cuenta con mamíferos, aves, peces y moluscos, reptiles, grupos de decápodos (langosta) y corales (Fonatur, 1991). Con respecto a las aves, la región costa de Oaxaca es considerada como Región Terrestre Prioritaria para su conservación debido a la concentración de endemismos. En este sentido se puede indicar, además, que el 47.8% del territorio de San Pedro Pochutla, equivalente a 214.4 km^2, se considera parte del Área de Importancia para la Conservación de las Aves de la Sierra de Miahuatlán (AICA).

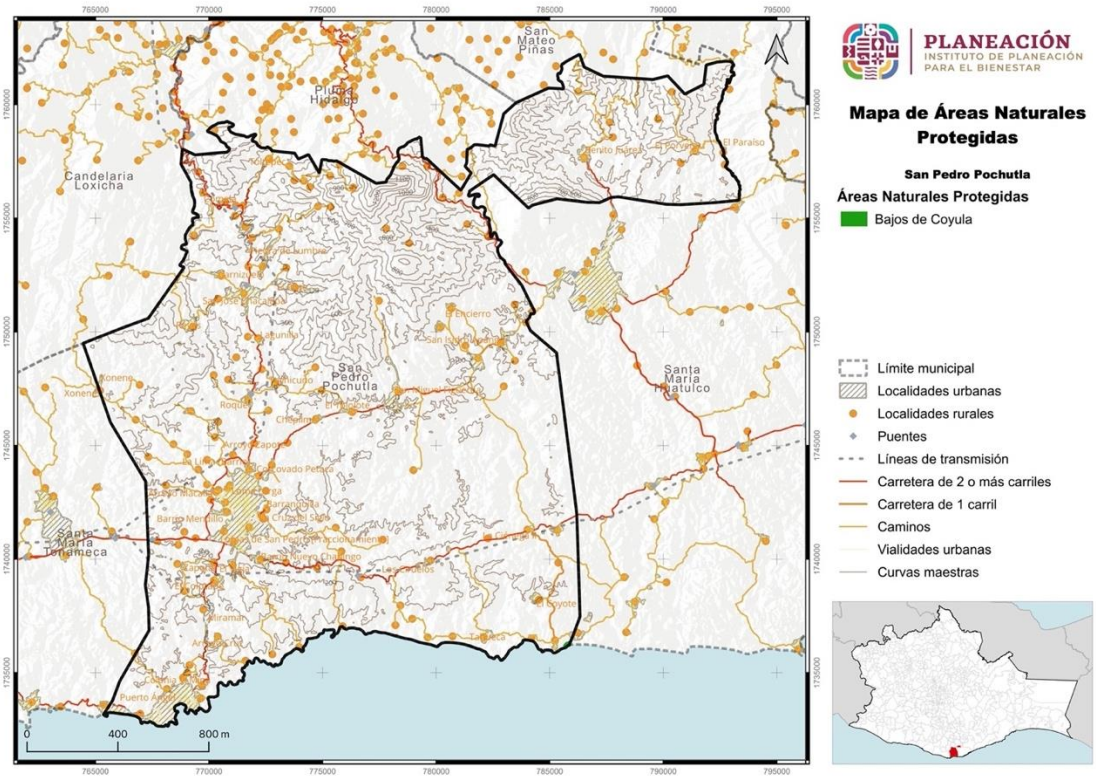
En esta zona se registran 297 especies de aves bajo la categoría G1, por estar algunas de ellas identificadas como globalmente amenazadas, en peligro o vulnerables (según los registros CONABIO), y la clasificación A1, A2 y A3 por el programa Birdlife Internacional, por ser además un área de endemismo de aves, en las que algunas de ellas están muy o totalmente confinadas a un bioma.

III.7 Áreas naturales protegidas

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, a fin de delimitar y caracterizar 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (CONABIO, 2017).

Dentro de este contexto, la línea costera del municipio de San Pedro Pochutla es una de estas regiones marítimas prioritarias, identificada con a clave geoestadística 035 y representa un área de 72.6 km^2, perteneciente a la provincia Panónica de la región sur del Pacífico Mexicano (CONABIO, 2017). También es conocida como la región de Puerto Ángel-Mazunte y está catalogada por la CONABIO con clasificación AA, lo que indica que es un área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad, puesto que en ella se encuentran especies endémicas de algas como la Codium oaxacensis.

Mapa 20. Áreas Naturales Protegidas (ANP) que guardan mayor cercanía al municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Pochutla tiene la anotación AU, en referencia a que es un área de uso o zona explotación pesquera importante a nivel local (CONABIO, 2017). A mil 800 metros mar afuera en el punto más cercano a su línea costera y a 4.7 kilómetros en el más lejano, se encuentra el extremo occidental de la región marina prioritaria número 41, la cual cubre un área de 18,489.3 km^2 y es conocida como la Plataforma Continental del Golfo Tehuantepec.

Además de las clasificaciones indicadas para la franja anterior, está catalogada bajo la clave AB, por ser un área de alta biodiversidad, y aunque con bajo endemismo de crustáceos y peces, es alto para equinodermos (Luidia latiradiata), y está ubicada en zonas de migración de aves y mamíferos (CONABIO, 2017).

Adicionalmente, el comisariado de San Pedro Pochutla, con acuerdo del Ayuntamiento, destinó la cara norte del Cerro Huatulco y sus laderas adyacentes como un Área destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC). Esto constituye una superficie 12.4 km^2 y representa el 2.8% del territorio.

Pese a la riqueza y condiciones actuales y potenciales para la conservación, así como para la realización de actividades económicas, se presentan problemáticas prioritarias y urgentes de atención para la protección ambiental del paisaje del municipio de San Pedro Pochutla, tales como la contaminación de ríos por descargas de aguas residuales debido a la inexistencia del sistema de drenaje en prácticamente todas las localidades, así como su manejo, además de la presencia de aguas jabonosas en los ríos y principalmente que estos ecosistemas están siendo sepultados por los arrastres de la erosión ocasionada por la sucesión de tormentas tropicales y huracanes, que han provocado torrentes sin control y destrucción de cauces.

Mapa 21. Áreas Naturales Protegidas (ANP) ADVC de Cerro Huatulco, que guardan mayor cercanía al municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Sobre los ríos también es evidente la extracción de materiales pétreos sin control, la irregularidad de las concesiones de uso ante la CONAGUA, además de seguimiento a las actividades comerciales en el lecho de los ríos Xonene, El Aguacate y Guzmán.

La atención a estos problemas considera a los esfuerzos actuales, que llevan a cabo autoridades locales, organizaciones no gubernamentales y poblaciones locales, incluyen:

- Definición de áreas de conservación consensuadas con la población con instrumentos como las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC).
- Manejo de humedales y los ecosistemas de manglar, así como a la protección de fauna y flora silvestres con la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's).
- Programas de manejo y protección para cocodrilos, venados e iguanas; actividades de reforestación y de educación ambiental a todos los niveles y temas diversos dirigidos a segmentos poblacionales y actividades económicas.
- Adoptar medidas urgentes contra los efectos del cambio climático.
- Uso sostenible de los ecosistemas terrestres.
- Constatar la degradación de las tierras.
- Frenar la pérdida de la diversidad biológica.
- Uso sostenible del mar y sus recursos marinos.

- Agricultura sostenible.
- Organizar procesos de innovación en redes de valor para la producción y consumo sostenibles.

Entre estas, se ubican y se integran las estrategias para fortalecer los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) en el municipio.

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

Este capítulo presenta referencias acerca de la población, la infraestructura de mayor importancia en el nivel de calidad de vida de las localidades y la cabecera municipal en San Pedro Pochutla. Se integran algunos de los principales datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2020.

Se considera que una mayor accesibilidad a mayor y mejor disponibilidad de medios y recursos para dotarse de servicios, bienes materiales y relaciones de calidad constituye el marco que podría determinar una mejor calidad de vida, segura y sostenible para las personas y sus comunidades. Por ello, el contraste entre disponibilidad y la ausencia de medios como infraestructura básica para el bienestar se consideran como indicadores clave para determinar niveles de rezago y vulnerabilidad social de la población.

El rezago se concibe como un atraso que se ha podido establecer con un índice y un grado, que resume indicadores de acceso a los derechos sociales de las personas, las familias y para sus hogares. Las capacidades de las comunidades para dotarse por sí mismas de niveles aceptables de educación, salud, vivienda y la calidad de espacios de estas, además de servicios públicos como el abasto de energía, agua potable y drenaje, determinaría un nivel mínimo de rezago y alto nivel en la calidad de vida. La acción de los diferentes niveles de gobierno para contribuir al logro de un mejor nivel de calidad de vida y de la superación de rezago, supone un equilibrio entre la gobernanza y la gobernabilidad de los municipios y sus localidades.

El campo en que puede ocurrir lo anterior está determinado por las condiciones físicas y de respuesta biológica y cultural. Las condiciones del terreno de municipio de San Pedro Pochutla determinan la adopción de sistemas productivos específicos a la calidad productiva de los suelos de los que no dispone hasta ahora y ello ha contribuido a un muy bajo nivel de calidad de vida y alto rezago social.

Los factores que se consideran son aspectos sociales y culturales, como demografía y lenguaje, discapacidad e infraestructuras para dotar servicios de salud, educación, la vivienda y sus características principales, así como vialidades y otros servicios vitales como capacidades de abasto.

Estos elementos también indican el grado de vulnerabilidad social de las comunidades del municipio. La disponibilidad de seguridad social, la acción para reducir la pobreza y la marginación, son factores de control, reducción o ampliación

de daños por la exposición, sensibilidad y adaptación de las localidades frente a riesgos ocurrentes en el territorio, como sismos, eventos hidrometereológicos y eventos climáticos.

En los datos de referencia se plantearán argumentos de interpretación relacionadas con este marco, buscando mejorar su comprensión mediante la incorporación de mapas y graficas que expliquen la situación de la población en el municipio. Los aspectos considerados son:

Características sociales

- Porcentaje de población con discapacidad por localidad
- Población que habla alguna lengua indígena y no habla español
- Población no derechohabiente, médicos por cada mil habitantes y tasa de mortalidad
- Pobreza por localidad
- Marginación por localidad

Características de económicas

- Empleo por sectores de ocupación
- Porcentaje de ingresos de la Población Económicamente Activa
- Tasa de desempleo abierta

Equipamiento e infraestructura

- Características de la vivienda, servicios, déficit de vivienda
- Equipamiento e infraestructura de salud
- Equipamiento e infraestructura educativa
- Equipamiento e infraestructura recreativa y/o de esparcimiento (plazas, centros comerciales, teatros, cines, auditorios, etc.).
- Equipamiento e infraestructura para la seguridad (estaciones de bomberos, seguridad pública, albergues, rutas de evacuación).
- Otro equipamiento e infraestructura estratégica (preas, líneas de conducción de gas y/o combustible, plantas de tratamiento, estaciones eléctricas, industrias extractivas).

IV.1 Dinámica demográfica

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

La más probable base de información sobre la dinámica demográfica en el municipio de San Pedro Pochutla es el Censo de Población y Vivienda del INEGI en 2020. En este se registraron a 48,204 habitantes en 140 localidades, incluyendo a la cabecera municipal, que reportó a 14,071 habitantes.

Los núcleos de población y las comunidades del municipio congregan a 24,685 mujeres y a 23,519 hombres, dando un porcentaje de 2.4 por ciento más de población femenina, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Se reconoce un fuerte incremento de la población habitante en el municipio por la llegada de población de origen migrante, por negocios y empleo y por visitantes en actividades estacionales de turismo, lo que determina un incremento de población flotante no censada.

Además de la cabecera municipal, las agencias municipales rebasan a mil habitantes en núcleos de población más consolidades. Estas comunidades son: 1) Puerto Ángel con 2,991 habitantes, 2) San José Chacalapa con 2,212 habitantes, 3) Roque, con 1,580 habitantes, 4) Benito Juárez con 1,399 habitantes, 5) Playa Zipolite con 1,360 habitantes, y 6) San Miguel Figueroa con 1,269 habitantes. Las demás 134 localidades incluyen a núcleos de solo una vivienda y 2 personas (como Llano Miel), hasta núcleos que en una sola jornada pueden albergar a más de 5 mil visitantes, como Zipolite.

En la tabla siguiente se enumera por cada localidad del municipio a la población masculina y femenina.

Tabla 20. Población por localidades del municipio San Pedro Pochutla

Localidad	Población total	Población femenina	Población masculina
Total	48,204	24,640	23,468
Las Pilas	3	-	-
Chacalapilla	6	-	-
La Guayaba	2	-	-
El Sasanil	9	-	-
San Pedro Pochutla	14,071	7,408	6,663
Aguacate	75	39	36
Alianza	5	-	-
San José Chacalapa	2,212	1,147	1,065
Chepilme	421	219	202
La Concordia	1	-	-
El Encierro	183	100	83
Nanchal	51	29	22
El Cigarro	96	44	52
Puerto Ángel	2,991	1,517	1,474
Reyes	743	381	362
Roque	1,580	777	803
San Isidro Apango	1,051	533	518
San Miguel Figueroa	1,269	642	627

Localidad	Población total	Población femenina	Población masculina
Santa María Limón	770	399	371
Tachicuno	404	208	196
Toltepec	340	170	170
Xonene	349	182	167
Arroyo Zapote	621	318	303
Zapotengo	65	31	34
Arroyón	42	21	21
El Colorado	781	397	384
Corcovado Petaca	461	243	218
El Piste	114	57	57
Guzmán	312	166	146
Lagunilla	416	220	196
Juana Castillo	33	14	19
La Naranja (La Camaronada)	102	48	54
Colonia la Mina	215	103	112
Palo de Arco	22	10	12
El Piñal	3	-	-
Pocitos	110	58	52
Piedra de Lumbre	204	111	93
El Vigía	906	445	461
Zapotal	419	224	195
Playa Zipolite	1,360	660	700
Palmarillo (Palmarillo San Martín)	302	142	160
Arroyo Cruz	503	248	255
Arroyo del Inquente	87	43	44
Los Ciruelos	564	265	299
Cofradía	97	50	47
La Lima [Barrio]	241	131	110
Barrio Mendillo	716	364	352
San Isidro Limón	287	154	133
Tahueca	189	91	98
El Tololote	252	125	127
Yolina	36	13	23
Barrio Nuevo Toltepec	359	182	177
Comala	500	257	243
Galilea	222	107	115
Las Juntas (Junta la Segunda)	63	34	29
Palotada (San Juan Palotada)	398	194	204
Carnizuelo	111	50	61
Palestina	118	58	60
Arroyón (Piedra de la Virgen)	65	29	36
Nueva Esperanza	4	-	-
Barrio Cuaydiguele	339	171	168
Nueva Chapingo [Colonia]	505	281	224
Barranquilla	261	128	133
La Cruz del Siglo	394	199	195
Salchi	21	10	11
Paso los Indios	42	20	22
Piedra Ancha (Azulillo)	18	7	11
Laguna Seca (Sección Cuarta)	492	251	241
Miramar	187	104	83
Estacahuite	298	157	141
La Boquilla	8	4	4
Barra de Cuatunalco	170	86	84
Zacamalín	39	20	19
La Lagartija	55	26	29
La Redonda	13	8	5
Río Grande Paso Xonene	114	60	54
Las Palmas	168	86	82
El Coyote	121	52	69
Chicomulco	6	-	-
Nanche Dulce	43	21	22
Arroyo Arena	19	8	11
Cerro Prieto	25	15	10
Juan Diegal	72	34	38
San Marcos [Rancho]	13	-	-
Renacimiento	24	9	15
El Reparo	16	-	-

Localidad	Población total	Población femenina	Población masculina
Paso Lagarto	3	-	-
El Zapote (Arroyo Zapote)	3	-	-
Arroyo Macalla	260	142	118
Arroyo Rico	106	54	52
Barrio Nuevo Chapingo	217	103	114
Cacahuatal	59	30	29
La Ciénega II	206	100	106
La Guayabita	59	32	27
Loma Larga	184	92	92
Nopalera	112	63	49
Puente Toltepec	17	11	6
Santo Tomás	12	5	7
El Sitio	87	49	38
Laborillo	228	113	115
Loma Cruz	278	149	129
Medina	305	149	156
Lomas de San Pedro [Fraccionamiento]	185	89	96
La Ciénega III	119	60	59
Playa Tijera	7	3	4
El Pachequito [Rancho]	1	-	-
El Polvorín	6	-	-
La Rosadía	155	82	73
El Manantial	96	57	39
Samaritán	124	70	54
Sone	14	8	6
Cerro Corneta Guzmán	10	3	7
Laguna Seca	10	4	6
Barrio Apanune	87	43	44
Barrio Anclero	82	41	41
Barrio San Agustín	133	66	67
Benito Juárez	1,339	681	658
El Corozal	7	2	5
Cuajinicuil (Cuajinicuil Alto)	94	52	42
El Encinal	28	12	16
Llano Miel	2	-	-
Macahuite Dos	11	7	4
La Mixteca	7	-	-
El Paraíso	118	61	57
El Porvenir	111	49	62
Río Sal	160	75	85
Vainilla	2	-	-
La Soledad [Barrio]	104	51	53
Los Naranjos Esquipulas	794	412	382
San Pedro Cafetitlán	333	154	179
Unión de Guerrero	53	24	29
La Guadalupe	64	35	29
Limoncito	58	26	32
Rancho Pina [Barrio]	62	32	30
Playa Tembo	4	-	-
Los Tamarindos	77	37	40
La Juquilita [Barrio]	23	10	13
El Tule	32	17	15
Loma del Ángel	21	11	10
Chicozapote [Colonia]	140	59	81

Fuente: CentroGeo, 2024

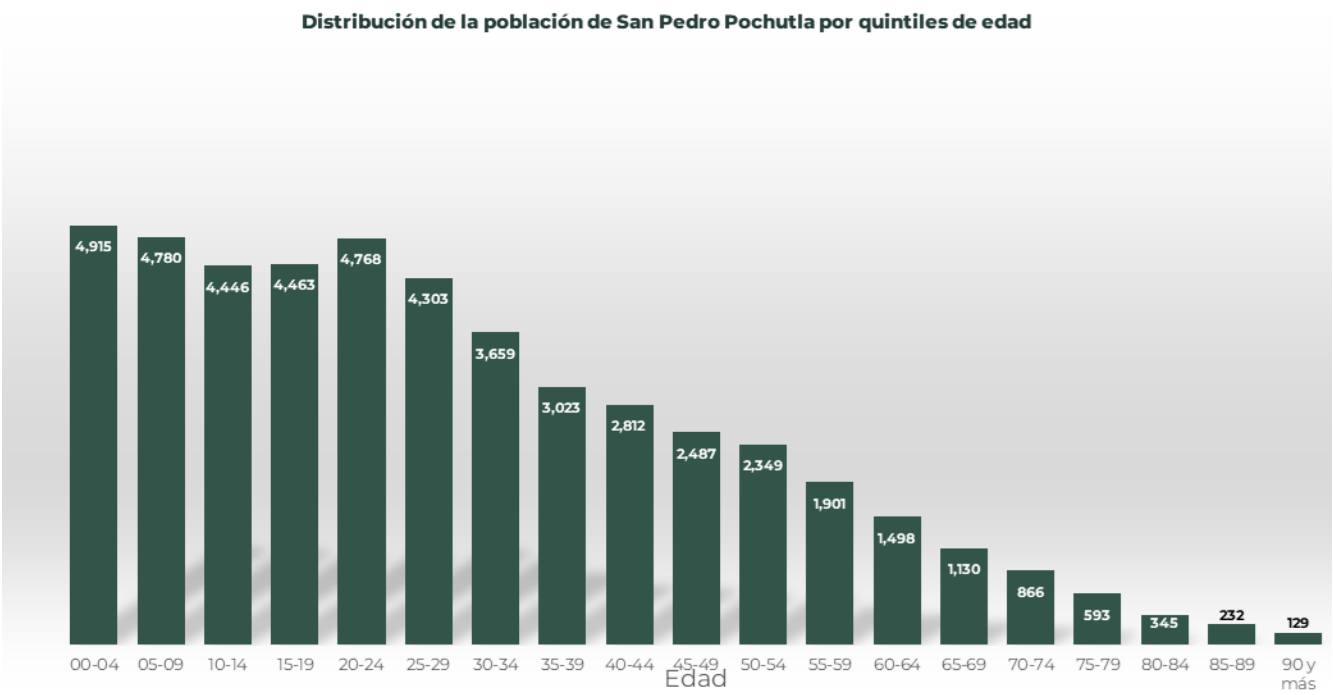
La apreciación de las gráficas siguientes nos da la distribución de la población por sexos en el municipio San Pedro Pochutla y también define a los grupos etéreos de 5 años, lo que a su vez define una alta proporción de personas entre 0 y 19 años, y define que la mayor parte de la población en el municipio es principalmente adolescente y joven.

Tabla 21. Distribución de pobladores del municipio de San Pedro Pochutla según el rango de edad

Rango de edad (años)	Población
00-04	4,915
05-09	4,780
10-14	4,446
15-19	4,463
20-24	4,768
25-29	4,303
30-34	3,659
35-39	3,023
40-44	2,812
45-49	2,487
50-54	2,349
55-59	1,901
60-64	1,498
65-69	1,130
70-74	866
75-79	593
80-84	345
85-89	232
90 y más	129

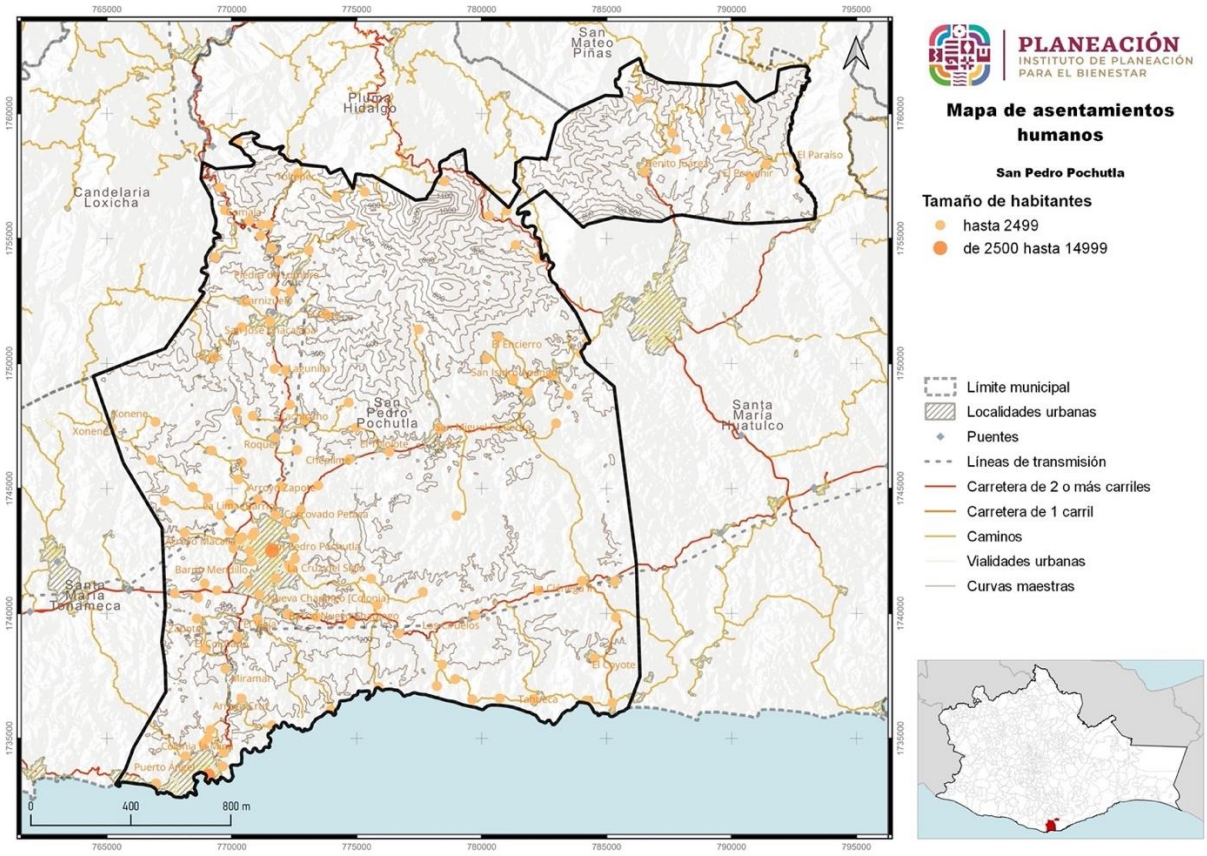
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 10. Población del municipio de San Pedro Pochutla por grupos quinquenales de edad



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 22. Ubicación de los asentamientos humanos del municipio de San Pedro Pochutla, en función del número de habitantes



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa anterior, se anota solamente a la cabecera municipal, a las 7 agencias municipales, 9 agencias de policía, 12 núcleos rurales y 65 comunidades de más de 50 personas. Las 54 localidades de menor población concurren alrededor de estas 86 comunidades.

IV.2 Condiciones sociales y económicas

IV.2.1 Población con discapacidad

Las personas con discapacidad representan un alto porcentaje de la población en el municipio de San Pedro Pochutla. Representan un 14.9 % de la población total, de los más altos en todo el estado de Oaxaca. Es dominante la debilidad visual. Se considera que las personas con discapacidad son aquellas que realizan con mucha dificultad o no pueden hacer al menos una de las siguientes actividades: ver, aun usando lentes;

oír, aun usando aparato auditivo; caminar, subir o bajar; recordar o concentrarse; bañarse, vestirse o comer; hablar o comunicarse.

Las personas con discapacidad en el municipio suman a 7,187 habitantes en las 140 localidades. Se integran por un 21.5% de personas mayores a los 60 años. De 0 a 17 años, reúne al 1.7%. También al rango de entre 18 y 29 años reúne a otro 1.7% y al 3.9% entre los 30 y 59 años. Se infiere que la alta proporción de personas con discapacidad que son mayores a 60 años se debe a la proliferación de enfermedades crónicas, a la desatención personal por los nuevos servicios de salud, al abandono familiar y a las condiciones propias de la edad.

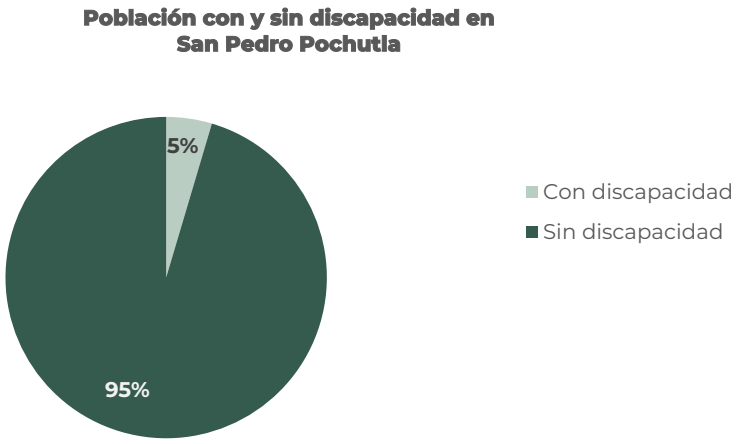
Tabla 22. Población de San Pedro Pochutla con y sin discapacidad

Municipio	Población con discapacidad	Sin discapacidad	Población total
San Pedro Pochutla	2,215	45,989	48,204

Fuente: CentroGeo, 2024

Este conjunto de datos sobre reportes censales no incluye la Epilepsia que, como entidad neurológica especifica de alta importancia, esta contribuye a la disminución o anormalidad de la función anatómica, lo que deviene restricción o ausencia de habilidades para ejecutar una actividad normal. En el municipio se registra a 303 pacientes que han tenido acceso a atención clínica, pero no existe un inventario de este padecimiento ni de su proceso prodrómico.

Gráfica 11. Porcentaje de la población de San Pedro Pochutla con y sin discapacidad



Fuente: CentroGeo, 2024

La mayor población con discapacidad tiene dificultades visuales, con 3,051 personas. Las dificultades o impedimentos para caminar, subir o bajar, la capacidad de oír, recordar o concentrarse y en general problemas mentales conforman un 4.9 % de la población, también uno de los más altos del estado.

En la cabecera municipal se registra un 3.3% de personas con alguna discapacidad, sin embargo, algunas comunidades tienen un porcentaje por arriba del 10% de sus habitantes con alguna discapacidad.

Del censo de 2020, se destaca la comunidad Miramar, con el 15.5% de sus habitantes en discapacidad, así como la comunidad El Paraíso, con 111 habitantes y el 13.6% de sus habitantes con alguna discapacidad.

La comunidad con menos discapacidades es La Rosada, con solo 1 persona entre 155 habitantes. El promedio general se dispara entre varias comunidades con menos de 50 habitantes y un 7% de su población con alguna discapacidad.

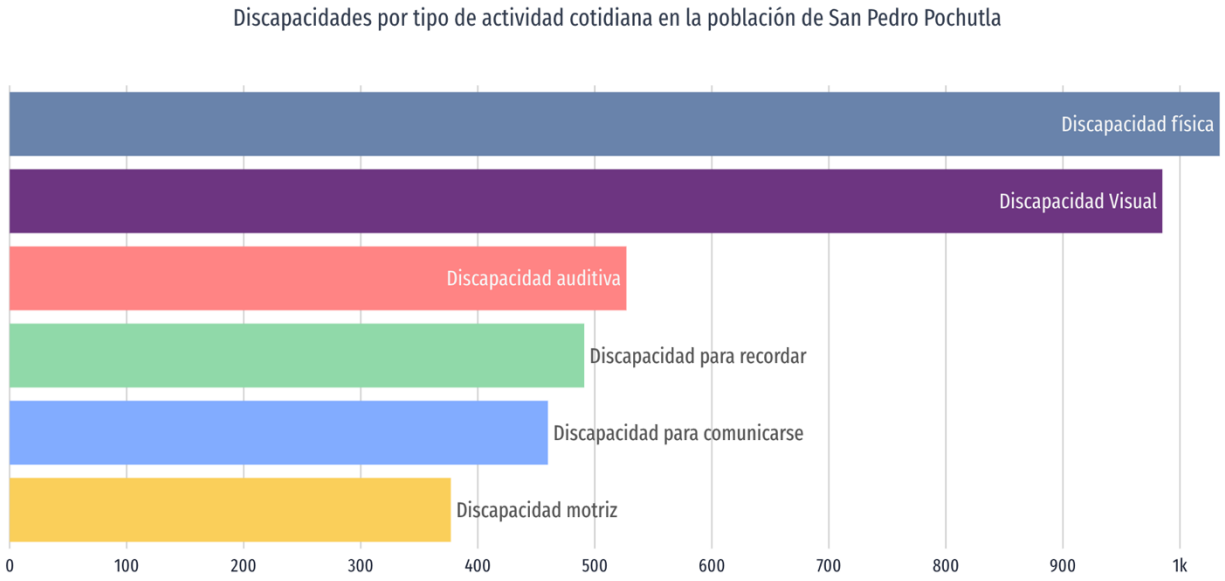
Tabla 23. Diez localidades con mayor número de habitantes con alguna discapacidad en el municipio de San Pedro Pochutla

Localidad	Población total	Población con discapacitada
San Pedro Pochutla	14,071	461
Puerto Ángel	2,991	110
Benito Juárez	1,339	95
San Miguel Figueroa	1,269	94
Roque	1,580	91
Santa María Limón	770	88
San José Chacalapa	2,212	76
Playa Zipolite	1,360	60
Arroyo Cruz	503	59

Fuente: CentroGeo, 2024

En relación con la edad, se encuentra un porcentaje similar que implica al grupo de entre 50 y 55 años con alguna discapacidad, similar al grupo de entre 80 y 84 años. El primer grupo significa padecimientos derivados del padecimiento de Diabetes Mellitus y el segundo grupo a limitación y restricciones motrices, visuales o auditivas derivadas de la edad avanzada. Se reitera que el porcentaje de población con alguna discapacidad es uno de los más altos del estado, lo que amplía las condiciones de vulnerabilidad de la población.

Gráfica 12. Tipos de discapacidad o limitación de la población en el municipio de San Pedro Pochutla.



Fuente: Secretaría de Economía a través de su plataforma virtual Data México, recuperado en marzo de 2024. (https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/san-pedro-pochutla#disability-section)

IV.2.2 Lenguas indígenas

En el municipio de San Pedro Pochutla se hablan diferentes lenguas indígenas. Se asume que un 7% de la población habla alguna lengua indígena: zapoteco, mixteco, chontal, chatino y/o náhuatl.

Tabla 24. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo en el municipio San Pedro Pochutla

Municipio	Población total	Población hablante de lenguas Indígenas	Población No hablante lengua indígena	Mujeres	Hombres
San Pedro Pochutla	48,204	3,367	44,837	1,790	1,577

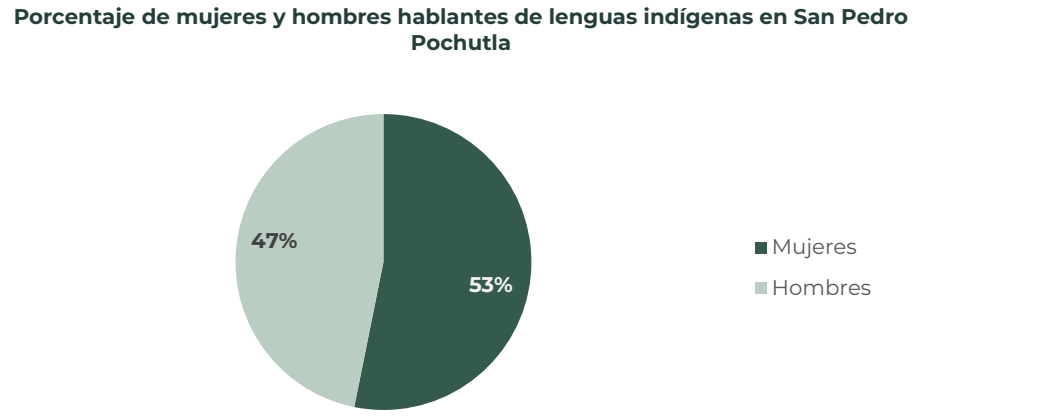
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 13. Porcentaje de la población del municipio de San Pedro Pochutla hablante de alguna lengua indígena



Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 14. Porcentaje de mujeres y hombres hablantes de lenguas indígenas en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Del censo de población, aparecen 6,487 personas como hablantes de una lengua indígena. De esta población se establece que un 96.2% habla zapoteco, el 1.2% habla mixteco y en diversas trazas de población se hablan otras lenguas indígenas de la región Sierra Sur y Costa de Oaxaca. Por su parte, un 4.4% de la población se considera afromexicana, negra, o afrodescendiente.

Se hallan hablantes de lengua indígena, principalmente zapoteco, en 131 de 140 núcleos de población y comunidades distribuidas en el municipio.

Tabla 25. Diez localidades con mayor número de pobladores hablantes de alguna lengua indígena en el municipio de San Pedro Pochutla

Localidad	Población total	Población hablante de lengua Indígena	Mujeres hablante de lengua indígena	Hombres hablante de lengua indígena
San Pedro Pochutla	14,071	564	319	245
Los Naranjos Esquipulas	794	427	215	212
El Vigía	906	161	92	69
San José Chacalapa	2,212	128	70	58
Roque	1,580	128	66	62
Xonene	349	116	62	54
Playa Zipolite	1,360	86	41	45
Laguna Seca (Sección Cuarta)	492	80	45	35
El Colorado	781	64	41	23
Puerto Ángel	2,991	61	34	27

Fuente: CentroGeo, 2024

Los grupos de edad de entre 0 y 09 años tiene muy pocos no hablantes de español, lo que contrasta con los grupos de entre 35 a 39 y los grupos de entre 60 y 84 años. Define que las personas de menor edad están dejando atrás la práctica de su lengua indígena, con todos los significantes de su valor de existencia y de legado.

Esta situación se presenta de modo especifico con relación a hombres y mujeres por grupos quinquenales en el municipio.

Se puede apreciar cómo el dominio del habla de lengua indígena corresponde principalmente a las mujeres. Refiere al hecho de que la mayoría de las mujeres en los ámbitos comunitarios realizan sus principales actividades en el seno del hogar, en tanto que los hombres se vinculan al mercado laboral de la región y al intercambio con actores de autoridad o mercantiles que no hablan lengua indígena.

IV.2.3 Servicios de salud

Los servicios de salud medicalizada, que se enfocan en la proporción de atención profesional especializada, es una tendencia en crecimiento en el municipio. La población afiliada a los servicios de salud institucional es creciente y, por otro lado, la

población que acude a profesionales privados o de afiliación particular a profesionales y especialistas en consulta privada también es creciente.

Tabla 26. Población derechohabiente a los diferentes servicios de salud del municipio de San Pedro Pochutla

Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Inst. Salud Bienestar	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
48,204	29,798	6,102	2,717	37	351	18,965	1,333	123	170	

Fuente: CentroGeo, 2024

En 2020 se registra afiliación de 29,798 personas de ambos sexos a los servicios de salud institucional, principalmente al Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), que define al 64.3% de la población que es provista por este servicio. Además, se considera a un 20.7% afiliada al IMSS y el 9.3% con servicio del ISSSTE federal y/o estatal. En este año se inició el registro a IMSS Bienestar, que agrupo al 4.5% de la población. Los servicios de PEMEX, la SEDENA y Marina sumaron al 1.2% de la población atendida y el 1% se proporcionaba por servicios privados.

De acuerdo con los servicios de registro de la jurisdicción sanitaria del Sector Salud en el estado, en su residencia de Puerto Escondido, las tendencias de fatalidad por deficiencias de salud en el municipio se mantienen estables desde el año 2000: el 10.2% de los infantes menores a un año de edad tienen una alta incidencia en fatalidad por diversas causas, y el 43% de adultos hombres mayores a los 65 años conforman al grupo de mayor fatalidad en el municipio, principalmente debido a enfermedades crónicas.

Las causas principales para efectos en vulnerabilidad en la salud de la población se encuentran: hábitos alimenticios, conductas laborales, adicciones, enfermedades crónicas: hipertensión y diabetes mellitus. El insuficiente manejo sanitario en infecciones post parto es un factor determinante en el grupo de mujeres. Es equivalente a causas externas en la fatalidad de la población masculina, que incluye homicidios, suicidios y accidentes.

Los servicios del Hospital General de San Pedro Pochutla es un importante referente de las capacidades institucionales para proporcionar servicios de salud, tanto a nivel de diagnóstico como de consulta y hospitalización. Se destaca la hospitalización especializada en atención a internalización, ginecología, obstetricia y pediatría. Es la institución con más desarrollo a la atención especializada a pacientes infantiles y de adultos y adultos mayores. Ofrece, además, servicios de odontología, rayos X, laboratorio de análisis clínico, epidemiologia, psicología y trabajo social.

Junto con el ayuntamiento, dispone de 4 ambulancias de servicio regional, tanto a las comunidades de la Sierra Sur, como a las diferentes estancias de la costa y destino de playa.

Frente al universo de causas de pérdida de la salud y fatalidad se mantiene como factor de resiliencia a los servicios institucionales de salud, a sus capacidades de equipamiento y disponibilidad de personal técnico, profesional y de medicación a la población que lo requiere.

Es importante considerar que la accesibilidad de la población a los servicios de salud mejora con la disponibilidad de vías de comunicación y medios de transporte. El ayuntamiento y las agencias municipales mantienen acuerdos verificables para el mantenimiento de la vialidad, incluso en los caminos de menos calidad de construcción, y asimismo, el municipio promueve el uso generalizado de ambulancias y de su equipo de transporte para facilitar el traslado de enfermos hacia clínicas y hospitales, como también del acceso de servicios médicos ambulantes.

Tabla 27. Las diez localidades del municipio de San Pedro Pochutla con mayor número de pobladores derechohabientes a algún servicio de salud.

Nombre localidad	Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Inst. Salud Bienestar	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
San Pedro Pochutla	14,071	9,066	2,349	1,612	25	141	4,487	231	75	146	64%
Puerto Ángel	2,991	2,054	586	204	1	49	784	409	19	2	69%
San José Chacalapa	2,212	1,387	142	171	0	11	1,060	2	1	0	63%
Benito Juárez	1,339	1,071	279	32	0	18	719	20	3	0	80%
San Miguel Figueroa	1,269	837	90	9	1	8	727	0	1	1	66%
Playa Zipolite	1,360	618	216	39	0	5	89	261	8	0	45%
El Vigía	906	584	83	25	1	6	462	4	2	1	64%
Los Naranjos Esquipulas	794	581	27	15	0	0	522	17	0	0	73%
Barrio Mendillo	716	562	49	56	0	0	457	0	0	0	78%
San Isidro Apango	1,051	549	186	7	0	4	350	2	0	0	52%

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.3 Empleos e ingresos

La ocupación por actividades productivas en ámbitos rurales en el municipio aun es dominante. Las actividades de servicio al comercio, los servicios públicos y al turismo es creciente, pero aun dos de cada tres personas se ocupan en actividades de la economía familiar, en donde todos los miembros realizan tareas para bien común. De

este conjunto de actividades se destaca al empleo que se practica de modo remunerado, regulado y ordenado para los sistemas productivos y las cadenas de valor en el municipio.

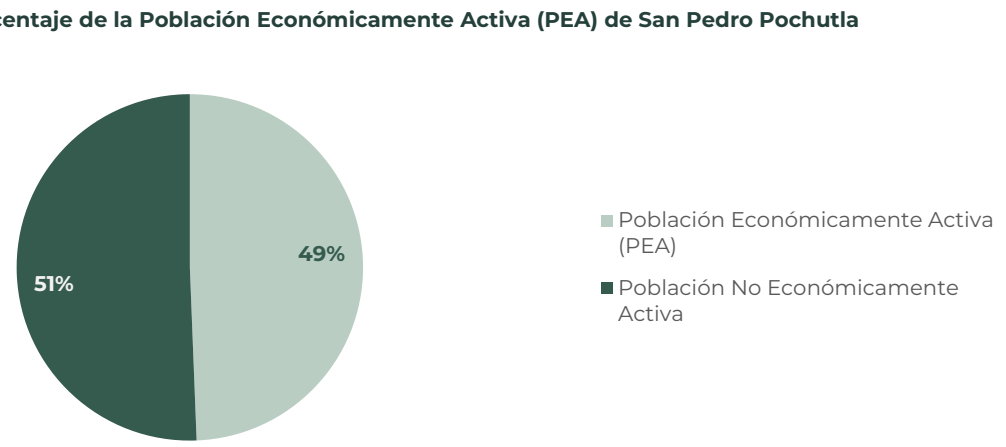
IV.3.1 Población económicamente activa (PEA)

Tabla 28. Población Económicamente activa (PEA) masculina y femenina en el municipio de San Pedro Pochutla

Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	Hombres de la PEA	Mujeres de la PEA	Población No Económicamente Activa
San Pedro Pochutla	48,204	23,802	10,032	13,770	24,402

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 15. Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) e inactiva en el municipio de San Pedro Pochutla



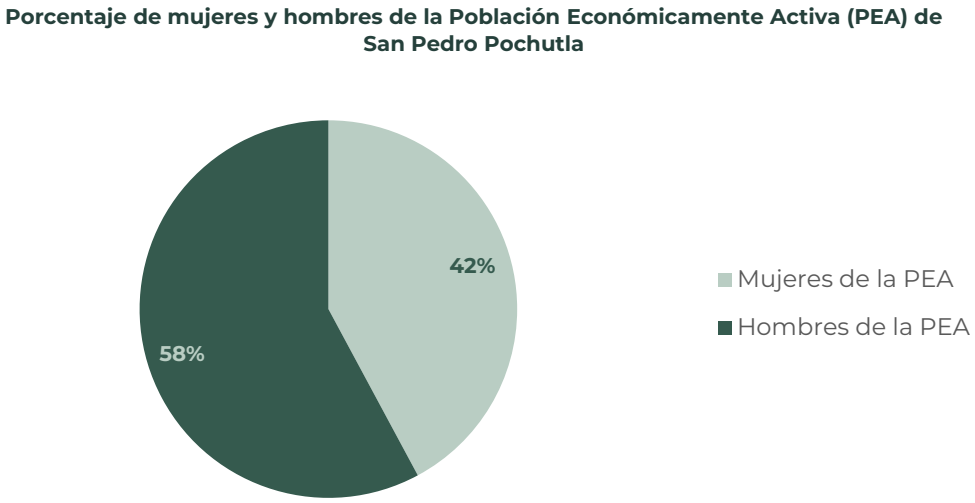
Fuente: CentroGeo, 2024

La PEA son todas las personas de 15 años o más, de ambos sexos que, en cada semana realizaron algún tipo de actividad económica, o formaban parte de la población desocupada abierta y que buscan activamente en ocuparse.

Como se ha señalado, la Población Económicamente Activa (PEA), refiere a las personas con aptitud de desempeñar actividades productivas en un contexto identificado, sistematizado y regulado, lo que permitiría definir a personas que desempeñan actividades de producción y servicio dentro de cadenas de valor.

Los grupos de mayor edad pueden aportar experiencia, ideas e iniciativas que podrían ampliar la sostenibilidad de las actividades productivas y de mercadeo. Sería el modo más seguro de aprovechar sus aportaciones a los valores de existencia y de legado. Es especialmente relevante, pues si no quedan perspectivas seguras de que las personas de los grupos de edad más bajos se incluyan como personas ocupadas, les quedara la puerta de la emigración, como ocurre ahora. Asimismo, los grupos de edad productiva, entre los 20 y los 64 años, pueden ampliar los impactos laborales de su experiencia hacia los grupos de edad más joven, mejorando la sucesión de los valores de legado.

Gráfica 16. Porcentaje de mujeres y hombres que conforman la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

De la población masculina y femenina ocupada, se puede destacar que la PEA femenina es mayor a la masculina en 1,251 personas. Sin embargo, el número de mujeres ocupadas (con puestos de trabajo), es de 9,995 mujeres, frente a 13,635 hombres, lo que determina a un mayor número de mujeres desocupadas (y en busca de algún puesto de trabajo), en los diferentes ámbitos y actividades en el municipio.

También se destaca que la PEA femenina no activa es de 8,868 mujeres, frente a la PEA masculina no activa, que es de 3,839 hombres. Es decir, que en el municipio se alcanza a marginar de los puestos de trabajo a 5,029 mujeres más que a los hombres.

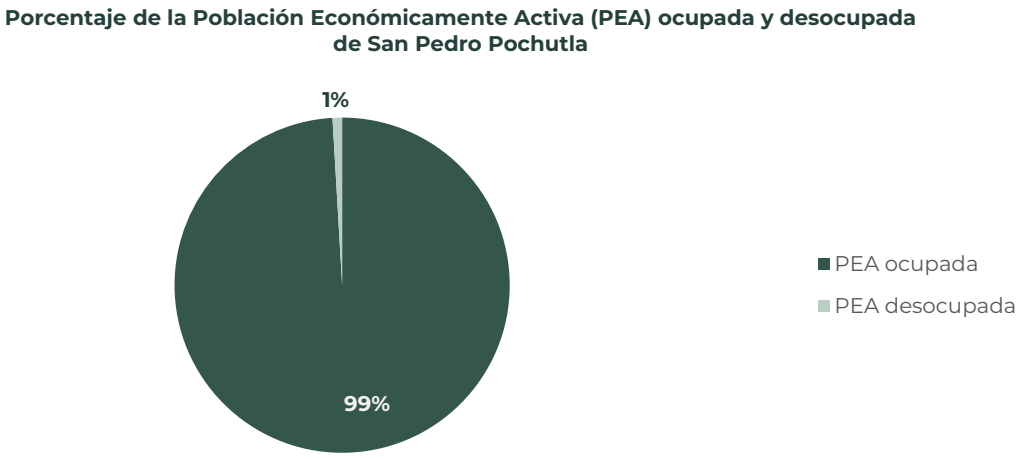
El trabajo es una práctica cotidiana y obligada en la mayor parte de los hogares del municipio. Determina las conductas de reciprocidad en los hogares. Define las preferencias de propósito y estrategias de vida para las personas y su práctica es un modo justo de obtener ingresos, apoyos y servicios. La marginación de las mujeres para ocupar más puestos de trabajo convierte a este sector en el más vulnerable en el municipio.

Tabla 29. Población ocupada y desocupada de la PEA del municipio de San Pedro Pochutla

Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
San Pedro Pochutla	48,204	23,802	23,583	219

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 17. Porcentaje de la población ocupada y desocupada de la PEA del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Por su parte, es relevante diferenciar a las personas que pudiendo participar en el mercado laboral no lo hacen, es decir, que no realizan actividades principalmente productivas, pero si son consumidores. En este grupo se encuentra a personas a personas mayores a los 15 años, que pueden ser estudiantes, a personas en edades de

jubilación y que reciben pensiones, la extensa población que se dedica a las labores del hogar y a aquellos que por limitaciones, restricciones y discapacidades no pueden trabajar. Aunque el consumo es también una actividad económica, el concepto refiere a personas que pueden realizar actividades principalmente productivas pero que no lo hacen.

El censo registra que en el municipio 5,978 personas realizan tareas para el mantenimiento del hogar, lo que es un trabajo no regulado y no remunerado. Y este es el grupo mayoritario de personas que conforman la PEA no activa. El siguiente grupo refiere a personas mayores a 15 años que viven el periodo de actividades de estudiante y engloba a 4,532 personas en el municipio. Se destaca a 1,107 personas que se dedican a actividades que se consideran "no económicas", y solamente a 275 personas que son jubiladas o pensionadas.

IV.3.2 Sectores productivos

Los censos económicos que se levantan cada cinco años en el país captan y difunden información sobre la actividad económica de los sectores secundario y terciario de la economía y de los establecimientos ubicados en áreas urbanas y de establecimientos mayores en algunas áreas rurales.

Existen tres actividades:

Las actividades primarias comprenden el aprovechamiento directo de los recursos naturales como el suelo, la fauna y la vegetación. Algunos ejemplos son, la agricultura, la ganadería, la pesca y la silvicultura, que consiste en el aprovechamiento forestal.

Por otro lado, **las actividades secundarias** abarcan la industria en todas sus variantes y las tareas destinadas al procesamiento, de los productos obtenidos en las actividades primarias. Los productos provenientes de las actividades económicas primarias y secundarias son transportados y comercializados para su consumo en nuestros hogares. Este proceso implica una serie de actividades de transporte y comercialización que pertenecen a **las actividades terciarias** de la economía.

IV.3.2.1. Sector primario

El territorio del municipio se utiliza en cerca del 14% a la agricultura (INEGI, 2008). Se identifica que 1.9% se destina a la agricultura mecanizada continua, 2.6% para la agricultura de tracción animal continua, 36.9% para la agricultura de tracción animal estacional y 29.2% para la agricultura manual estaciona.

Esta porción territorial define a la superficie dedicada al cultivo de milpa tradicional y a cultivos frutales. Y en este rubro también la ocupación del PEA femenino es casi imperceptible, aunque se reconoce la importante aportación de las mujeres en la reposición de fuerza de trabajo desde los quehaceres en el hogar.

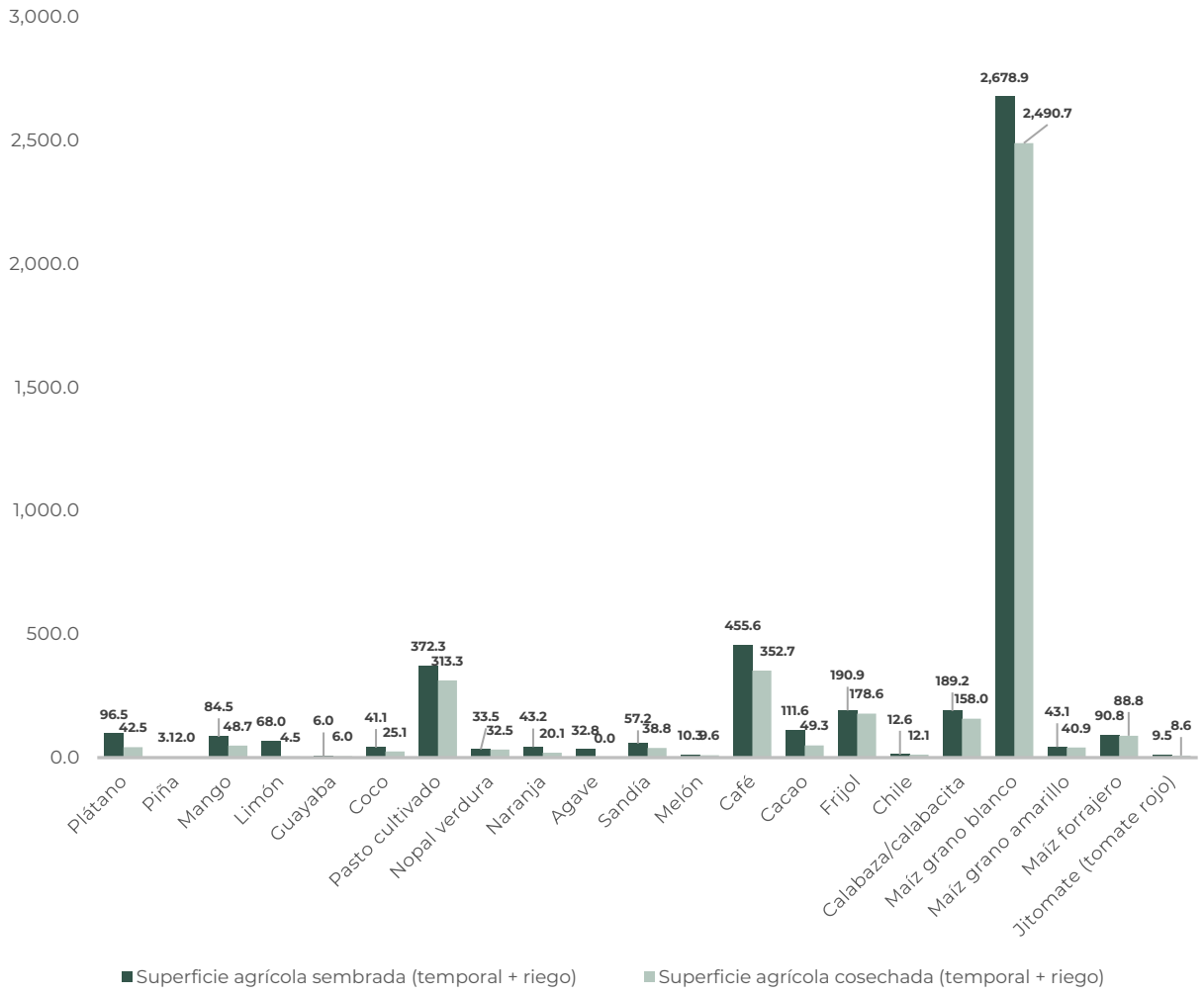
La PEA dedicada al sector primario, en producción agrícola y pecuaria es creciente en la mayoría de sus actividades productivas. Según datos de la Comisión Ganadera Local, la producción y productividad más alta se registra en el aumento del hato bovino, de casi 6 cabezas, a casi 7,500 en el año 2022.

Tabla 30. Cultivos, superficie sembrada y superficie cosechada de temporal y riego del municipio de San Pedro Pochutla

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 sembrada (ha)	Toneladas cosechadas de riego
Total	3,026	4,630.4	3,922.5	2,963	4,576.2	3,897.3	63	54.2	25.3	882.5
Plátano	85	96.5	42.5	71	84.0	35.2	14	12.4	7.3	90.4
Piña	8	3.1	2.0	7	2.1	1.0	1	1.0	1.0	30.0
Mango	69	84.5	48.7	63	77.5	46.7	6	7.0	2.0	33.8
Limón	55	68.0	4.5	44	60.6	4.0	11	7.4	0.5	6.3
Guayaba	5	6.0	6.0	5	6.0	6.0	0	0.0	0.0	0.0
Coco	42	41.1	25.1	39	38.6	24.1	3	2.5	1.0	7.1
Pasto cultivado	59	372.3	313.3	57	366.3	311.3	2	6.0	2.0	2.0
Nopal verdura	39	33.5	32.5	27	27.6	26.6	12	5.9	5.9	678.3
Naranja	31	43.2	20.1	31	43.2	20.1	0	0.0	0.0	0.0
Agave	28	32.8	0.0	28	32.8	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Sandía	64	57.2	38.8	64	57.2	38.8	0	0.0	0.0	0.0
Melón	10	10.3	9.6	10	10.3	9.6	0	0.0	0.0	0.0
Café	181	455.6	352.7	178	452.6	352.4	3	3.1	0.3	1.7
Cacao	54	111.6	49.3	50	110.0	49.3	4	1.7	0.0	0.0
Frijol	199	190.9	178.6	199	190.9	178.6	0	0.0	0.0	0.0
Chile	23	12.6	12.1	22	12.1	11.6	1	0.5	0.5	0.6
Calabaza/calabacita	184	189.2	158.0	181	188.1	156.9	3	1.1	1.1	23.4
Maíz grano blanco	1,824	2,678.9	2,490.7	1,823	2,678.4	2,490.2	1	0.5	0.5	4.0
Maíz grano amarillo	37	43.1	40.9	37	43.1	40.9	0	0.0	0.0	0.0
Maíz forrajero	9	90.8	88.8	8	85.8	85.8	1	5.0	3.0	4.0
Jitomate (tomate rojo)	20	9.5	8.6	19	9.3	8.4	1	0.2	0.2	0.8

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 18. Hectáreas sembradas y cosechadas en el municipio de San Pedro Pochutla por producto agrícola



Fuente: CentroGeo, 2024

El crecimiento supone la reposición de agostaderos en la zona de llanura y lomeríos y en la estabulación paulatina de lactantes para la producción lechera, en donde puede ser mayor la participación de la PEA femenina. Se calcula que la capacidad de carga animal del territorio es de entre 0.5 y 07 unidades animales por hectárea.

Tabla 31. Producción pecuaria (2022) en el municipio de San Pedro Pochutla

Especie	Producto	Volumen de la producción (toneladas o miles de litros)	Precio (pesos/kg)	Valor de la producción (miles de pesos)
Abeja	Cera	3.3	78.8	261.0
Abeja	Miel	135.6	42.2	5,728.7
Ave	Carne	37.1	52.6	1,947.6
Ave	Huevo plato	18.7	38.9	726.4
Ave	Ganado en pie	48.4	35.2	1,702.5
Bovino	Carne	235.4	76.3	17,956.2
Bovino	Ganado en pie	439.1	36.8	16,138.8
Bovino	Leche	181.7	7.6	1,374.6
Caprino	Carne	3.1	76.9	238.4
Caprino	Ganado en pie	5.8	38.8	224.4
Guajolote	Carne	1.0	83.1	83.8
Guajolote	Ganado en pie	1.5	51.6	75.7
Ovino	Carne	0.8	79.5	59.9
Ovino	Ganado en pie	1.5	38.5	57.7
Porcino	Carne	28.5	49.4	1,410.0
Porcino	Ganado en pie	38.6	30.8	1,188.3
	Total	1,180.1		49,173.9

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.3.2.2. Sectores secundario y terciario

Las actividades productivas, según datos del INEGI (2010), se encuentran en el sector servicios, seguido por la actividad comercial, la agricultura y la industria. De acuerdo con INEGI (2015), el 68.4% de la población se encuentra en el sector terciario, mientras que el 15.1% en el sector primario y el 15.1% en el sector secundario. Del total de personas económicamente activas dentro del sector servicios, el 32% se dedica a la actividad comercial, mientras que el 68% lo hace específicamente en servicios. Si se toma en cuenta el rezago educativo del municipio y se contrasta con la clasificación de la mano de obra disponible, es de esperarse que la minoría de la PEA esté conformada por profesionistas y que exista una escasa especialización de los trabajadores de la agricultura y la industria.

Tabla 32. Número de actividades por tipo de sector en el municipio de San Pedro Pochutla

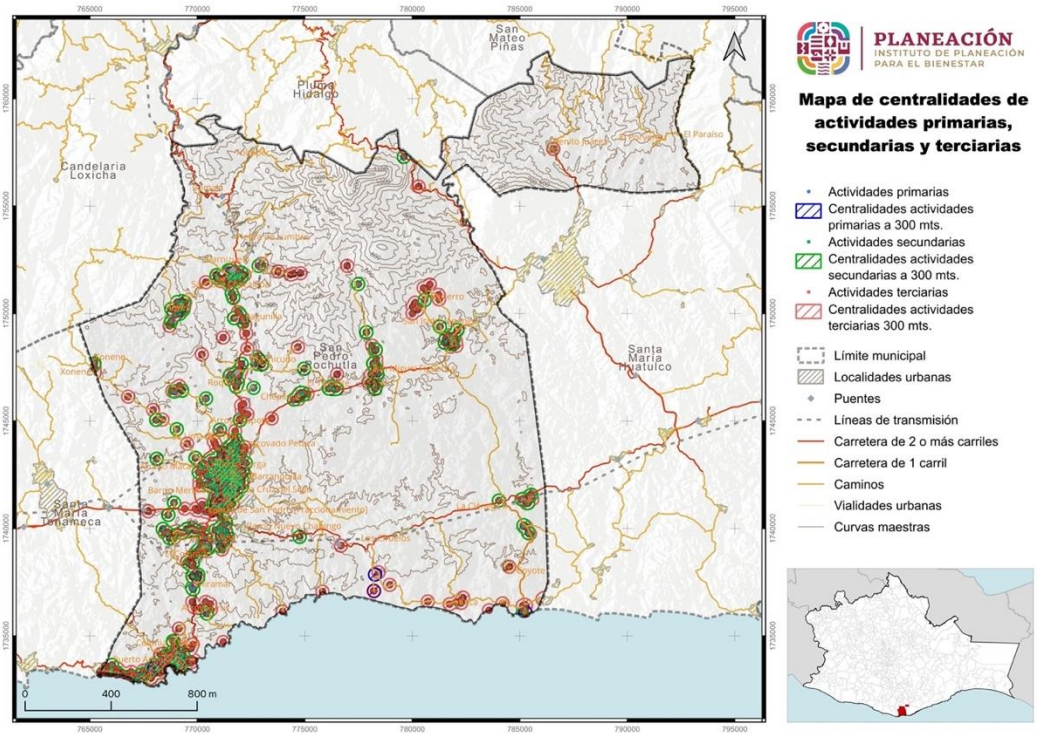
Sector productivo	Número de actividades
Primario	20
Secundario	538
Terciario	2,890

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la actividad turística, el municipio posee diversas playas. Las más conocidas son las de Puerto Ángel y Zipolite (esta última en el segmento nudista). Asimismo, cuenta con otras con inversión residencial y turística como Cuatunalco, Salchi, Tahueca, Zapotengo, Tembo, Bahía Tijera, Estacahuite, La Mina y la Boquilla. Sin embargo, no hay una estrategia comercial de destino turístico que fortalezca estas zonas.

IV.3.2.3. Centralidades económicas

Mapa 23. Ubicación de las actividades económicas divididas por sector en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.4 Pobreza y marginación

IV.4.1 Pobreza

Se entiende a la pobreza como al estado de carencia en las personas de los elementos básicos para la vida: alimentación, hogar, educación, trabajo e ingreso, salud, cultura y territorio en comunidad.

Las personas, familias y comunidades que por cualquier razón no alcanzan a cubrir esas carencias, frente a otros quienes sí las han alcanzado, se consideran en condición de rezago. El rezago social define a las condiciones que limitan o posibilitan la superación del estado de pobreza.

Tabla 33. Grado de vulnerabilidad y resiliencia de la población del municipio de San Pedro Pochutla ante el acontecimiento de fenómenos naturales

Municipio	Grado vulnerabilidad social 2010	Grado resiliencia 2015
San Pedro Pochutla	Medio	Medio

Fuente: CentroGeo, 2024

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, (CONEVAL), ha determinado una forma de medición del rezago, que define cuanto hace falta para superar los elementos que condicionan el estado de pobreza: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a los servicios básicos en la vivienda y la calidad y espacios en la vivienda.

Por lo tanto, este indicador también ayuda a definir el estado de vulnerabilidad de las personas y las comunidades frente a amenazas y peligros. Es decir, frente a los eventos físicos de origen natural, o causado por la acción humana de manera accidental, se presenten con una severidad suficiente para causar daños y pérdida de bienes privados, bienes públicos y de infraestructura de servicios, así como la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud y el patrimonio de las familias. Frente a los desastres, los más rezagados de los pobres porque están más expuestos y son más vulnerables.

Para el municipio de San Pedro Pochutla se ha considerado a los siguientes indicadores de rezago social:

Tabla 34. Índice y grado de rezago social de la población en el municipio de San Pedro Pochutla

Municipio	Población total	Índice Rezago social 2020	Grado de Rezago social 2020
San Pedro Pochutla	48,204	0.28	Medio

Fuente: CentroGeo, 2024

El índice de rezago social es resultado de un cálculo que define la disponibilidad de servicios y bienes para los municipios en el país. Es decir, responde a la pregunta: ¿Qué falta para superar el estado de rezago para superar la pobreza? También, por lo tanto, permite identificar factores de desigualdad de coberturas sociales que subsisten en el territorio, que cambian poco o no cambian.

El grado de rezago social permite medir con indicadores de acceso de algunos derechos sociales de las personas y de sus bienes en el hogar en los diferentes municipios del país, es decir responde a la pregunta: ¿De cuántos bienes y servicios sí dispone la población del municipio? Y esta respuesta permite definir grados: muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto. El muy alto grado de rezago social define carencia generalizada en los elementos básicos de la calidad de vida, desde alimentación, hasta calidad de la vivienda.

El grado de vulnerabilidad social es un término que mide los impactos provocados por las acciones humanas sobre el territorio y también de los fenómenos naturales y de las capacidades de las localidades para prevenirlos, enfrentarlos, superarlos y hasta de obtener beneficios de ellos. También puede definir al estado de una población cuya pobreza y rezago la hace más vulnerable y tendrá más dificultades para movilizar en su favor los atributos del territorio y bienes que para otros, menos rezagados, son fácilmente accesibles.

El grado de resiliencia permite conocer la capacidad de resistencia de las comunidades y el municipio ante un evento inesperado externo y la capacidad de las familias, sus comunidades, servicios y empresas para recuperar rápidamente su nivel de funcionamiento.

El CONEVAL adjudica el lugar 765 de rezago social para el municipio San Pedro Pochutla, lo cual define un lugar medio-bajo en el contexto nacional (ver tabla siguiente).

Tabla 35. Indicadores del Índice de marginación

Indicadores de situación municipal	Porcentaje
Población mayor de 15 años analfabeta	15.1
Población de 15 años o más sin primaria completa	30
Ocupantes en vivienda sin drenaje ni excusado	1.93
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica.	4.8
Ocupantes en vivienda sin agua entubada.	14.5
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	46.9
Ocupantes en vivienda con pisos de tierra	16.8
Población en localidades con menos de cinco mil habitantes	68.8
Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	47.8
Índice de marginación	0.45
Grado de marginación	Alto
Lugar que ocupa en el contexto estatal	326
Lugar que ocupa en el contexto nacional	760

Fuente: Ayuntamiento de San Pedro Pochutla (PMD 2021-2024)

Los indicadores de carencia social y bienestar económico arrojan que 37,756 habitantes del municipio se encuentran en situación de “pobreza” y 8,419 en “pobreza extrema” contra 2,707 personas ubicadas en la categoría “no pobre y no vulnerable”.

Las carencias más significativas fueron: a) carencia por acceso a la seguridad social, la cual padece según la institución 88.9% de la población (53,064 personas), b) carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda en 69.6% (41,539 personas) y c) población con ingreso inferior a la línea de bienestar con el 64.2% (38,304 personas).

Tabla 36. Población en pobreza y carencias sociales del municipio de San Pedro Pochutla

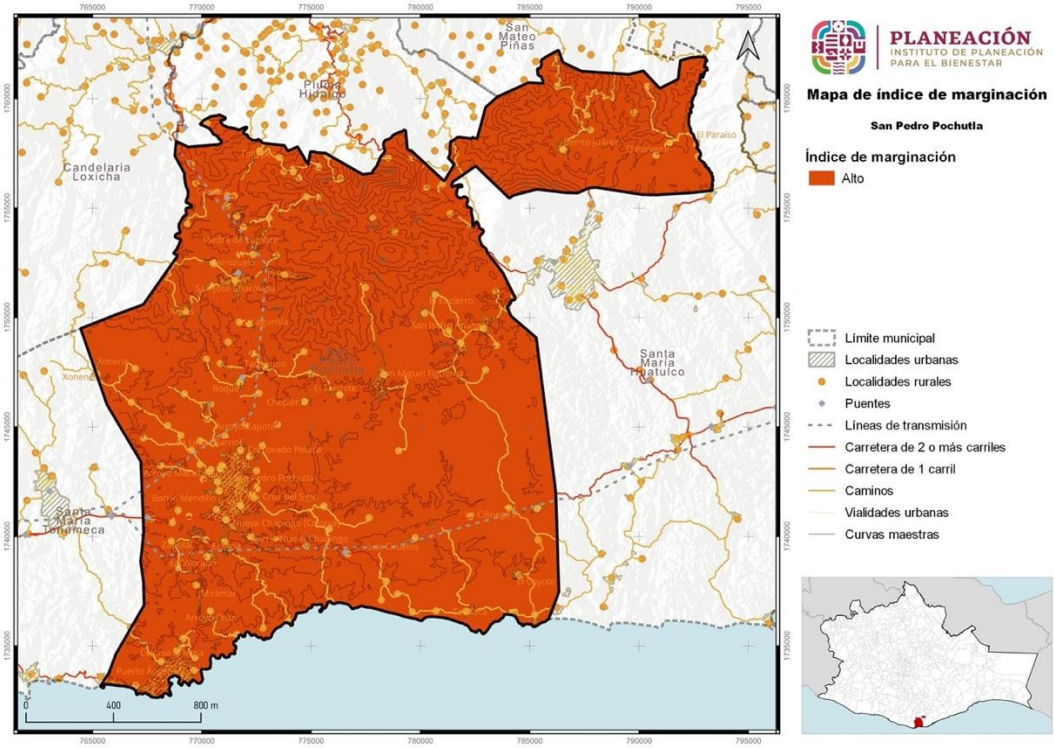
Indicador	Personas	Porcentaje
Pobreza	37,756	63.26
Pobreza extrema	8,419	14.11
Pobreza moderada	29,336	49.15
Rezago educativo	17,952	30.08
Carencia de acceso a Servicios de Salud	7,480	12.53
Carencia de acceso a la seguridad social	53,064	88.91
Carencia por calidad y espacios para la vivienda	10,982	18.40
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	41,439	69.60
Carencia por acceso a la alimentación	9,777	25.06
Población con ingreso inferior a la línea de Bienestar	38,304	64.18

Indicador	Personas	Porcentaje
Población con ingreso inferior a la línea de Bienestar mínimo	12,255	20.53
Población en Pobreza extrema y con carencia por Acceso a la Alimentación	19,235	32.23

Fuente: CentroGeo, 2024

El H. Ayuntamiento señala que la distribución porcentual de los hogares, según el acceso a la alimentación por falta de dinero, en 1,781 hogares, equivalente al 15.6% del total, tuvo solo dos comidas al día y que 1,559 hogares, en un periodo de tres meses, tuvieron solo una comida al menos una vez en el día. Esto representa el 13%. El INEGI (2015) señala que el 28.2% de los hogares comieron menos de lo que deberían.

Mapa 24. Índice de marginación en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a los menores de edad, se refleja que, de 8,181 hogares con menores de 18 años, en 1,953 de ellos hubo algún niño o adolescente que comió menos de lo que debería. En 788 hogares, los infantes comieron solo una vez al día o dejaron de comer todo un día y en 796 viviendas se fueron a dormir sintiendo hambre (INEGI, 2015).

IV.5 Inventario de bienes expuestos

IV.5.1. Vivienda y edificaciones

En la cabecera municipal y en las localidades, la imagen más generalizada es de construcción de casas a base de concreto y de diseños precarios. En las localidades rurales se ha perdido el diseño de la vivienda tradicional que existió hasta hace cincuenta años, a base de estructuras de troncos, paredes de varas en bahareque y techumbres a base de morillos y palmas. Las construcciones de vivienda del grupo socioeconómico de mayor oriundez se establecen siguiendo patrones de edificación sucesiva, que dependen de las posibilidades económicas estacionales de sus ocupantes. Así que pueden pasar varios años antes de que se edifiquen nuevas habitaciones, se equipen o se les dote de servicios básicos como conexiones hidráulicas, techumbres solidas o drenaje.

Debido a la emigración, pueden suceder dos extremos: muchas viviendas se encuentran desocupadas, o bien, algunas viviendas han sido edificadas cumpliendo diseños arquitectónicos y de materiales de calidad, debido a las aportaciones económicas de los familiares que han emigrado, principalmente a los Estados Unidos. Aun así, muchas de estas viviendas se encuentran abandonadas la mayor parte del año.

Según el conteo del INEGI (2020), en el municipio se cuenta con 16,098 viviendas particulares y se cuenta con 124 vecindades en las que se rentan cuartos independientes, así como 74 edificios de departamentos y de 27 a 36 casas adaptadas como espacios de vivienda colectiva. Asimismo, se ha registrado que del total de viviendas, hasta un 82% son de propiedad privada (el 1.4% son cuartos rentados en vecindades, el 7.8% de las casas habitación son rentadas, el 10.2% son casas prestadas y 78 casas pueden ser ocupadas en usos diferentes a la de casas familiares, aun si albergan a personas para vivir en forma temporal).

La organización de la ocupación y administración de las viviendas es dirigida en un 70% por jefes de familia hombres y el 30% por jefas de familia que son mujeres.

Otra característica común es que tanto los diseños, estructuras, alineación y nivelación de las viviendas carece de servicios técnicos apropiados para su establecimiento. Pueden resultar resistentes al uso y a sismos y sin embargo ser agobiantes como hábitat.

Tabla 37. Viviendas totales, habitadas y sus servicios, en el municipio San Pedro Pochutla

Municpio	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
San Pedro Pochutla	48,204	16,098	12,727	1,858	10,775	6,507	6,128	401	1,159	1,350

Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 38. Condiciones de las viviendas de las diez localidades del municipio de San Pedro Pochutla que tiene mayor cantidad de viviendas habitadas

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
San Pedro Pochutla	14,071	4,797	3,831	196	3,618	1,862	1,953	19	11	16
Puerto Ángel	2,991	1,071	861	30	814	352	492	6	4	26
San José Chacalapa	2,212	715	588	46	541	262	325	15	4	217
Playa Zipolite	1,360	547	430	23	401	234	190	7	10	17
Roque	1,580	477	392	60	332	191	201	23	8	15
Benito Juárez	1,339	465	386	56	327	195	188	17	4	21
San Miguel Figueroa	1,269	458	357	60	297	213	144	13	49	67
San Isidro Apango	1,051	337	260	24	236	115	145	4	3	12
El Vigía	906	269	229	67	160	136	91	11	42	35
Santa María Limón	770	277	205	35	170	115	90	3	1	8

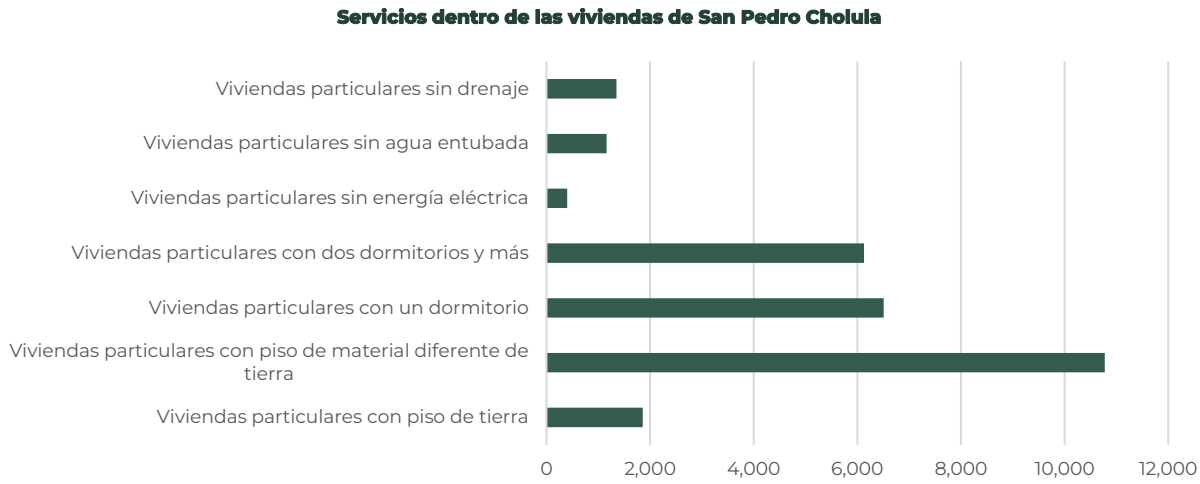
Fuente: CentroGeo, 2024

El acceso a la dotación básica de servicios públicos para las viviendas, incluyen: i) conexión a la red de distribución de energía eléctrica, ii) de agua potable y iii) del sistema de drenaje sanitario y alcantarillado. El 86.9% cuenta con el servicio de abasto de agua y el 13.1% de las viviendas no tiene conexión a la red pública de distribución de agua potable entubada.

Del total, el 89.1% pertenece a la red pública municipal (9,238 viviendas). Por otra parte, el 60% de las viviendas (5,914 domicilios), dispone de una llave fuera de su vivienda, sin conexión al interior de la vivienda.

De la población que no cuenta con conexión a la red, el 68.1% utiliza pozo particular o comunitario el abasto y el 23.1% de las viviendas compran agua a pipas que brindan venta comercial.

Gráfica 19. Servicios de la vivienda en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Un tipo de vivienda a destacar comienza a ser apreciable en el municipio. Se trata de habitaciones residenciales con diseños arquitectónicos y construcción de alta calidad, que además pueden ser autosuficientes en su dotación de servicios. Estas residencias incluyen fraccionamientos habitacionales y edificios para departamentos en renta, que se ubican en torno de los destinos del turismo de playa, principalmente en torno a Zipolite, Salchi, Puerto Ángel y Tahueca, entre otras zonas de playa del municipio.

Además de las características de construcción y servicios de la vivienda, se habrían de considerar sistemas de depuración de aguas residuales, con los que no se cuenta, creando condiciones de contaminación biológica generalizada en sustratos subterráneos y arroyos y ríos en el municipio.

IV.5.2 Infraestructura para la salud

En el municipio San Pedro Pochutla se ha destacado la funcionalidad y servicio especializado del Hospital Regional, ubicado en la cabecera municipal. Cuenta además con un conjunto de edificaciones e instalaciones de especialidad y servicio diversificado que incluye al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), de Centros de Salud con Servicios Ampliados y Casas de Salud en 45 comunidades.

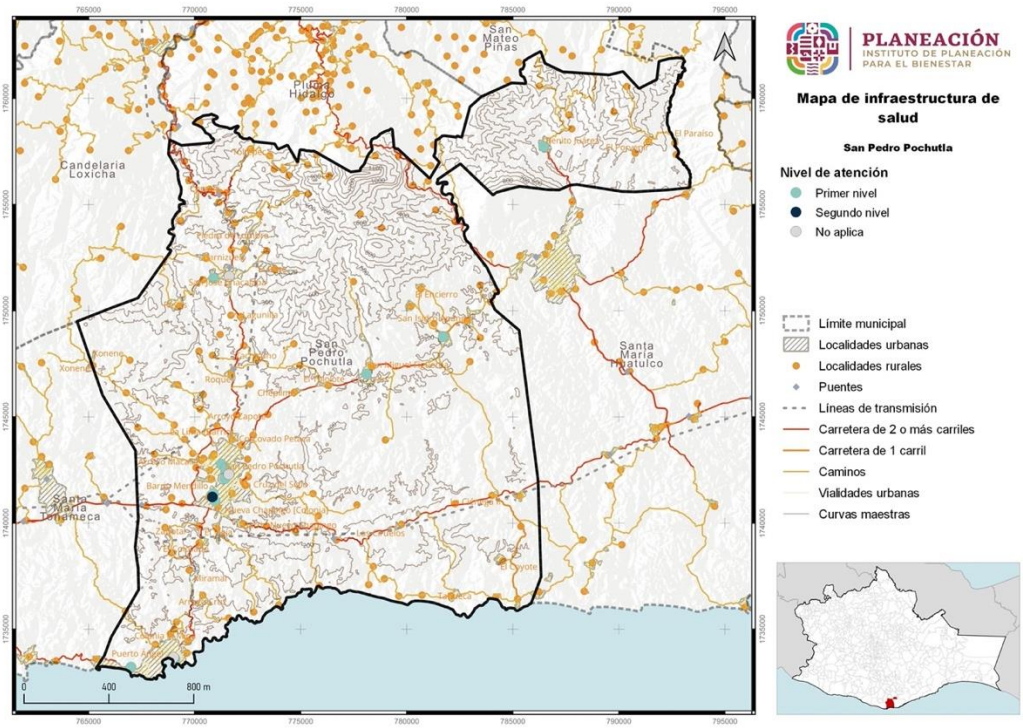
Tabla 39. Instituciones de servicios a la salud en el municipio San Pedro Pochutla

Localidad	Clave institución	Nombre institución	Tipo establecimiento	Tipología	Nivel atención	Estatus
Santa María Limón	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
Playa Zipolite	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
Benito Juárez	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
Los Naranjos Esquipulas	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	Fuera de Operación
San Pedro Pochutla	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	Fuera de Operación
San Pedro Pochutla	IMS	Instituto Mexicano del Seguro Social	De Consulta Externa	Unidad de Medicina Familiar	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	IST	Instituto de Seguridad Y Servicios Sociales Para Los Trabajadores del Estado	De Consulta Externa	Unidad de Medicina Familiar	Primer Nivel	En Operación
Puerto Angel	SMA	Secretaría de Marina	De Hospitalización	No Especificado	Segundo Nivel	Fuera de Operación
San Pedro Pochutla	SME	Servicios Médicos Estatales	De Consulta Externa	No Especificado	Primer Nivel	Fuera de Operación
San Pedro Pochutla	SMP	Servicios Médicos Privados	De Hospitalización	No Especificado	Segundo Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SMP	Servicios Médicos Privados	De Hospitalización	No Especificado	Segundo Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Puerto Angel	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Cafetitlan	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Hospitalización	Hospital General	Segundo Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	En Operación
San Jose Chacalapa	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
San Jose Chacalapa	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	En Operación
Puerto Angel	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Urbano de 02 Núcleos Básicos	Primer Nivel	En Operación
San Miguel Figueroa	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación

Localidad	Clave institución	Nombre institución	Tipo establecimiento	Tipología	Nivel atención	Estatus
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
San Jose Chacalapa	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
San Jose Chacalapa	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
Puerto Angel	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Centros de Salud Con Servicios ampliados	Primer Nivel	En Operación
San Pedro Pochutla	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Oficinas administrativas	No Aplica	En Operación

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 25. Localización de la infraestructura de salud en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.3 Infraestructura de educación

Se admite que es la educación y los aprendizajes el vehículo principal de creación de las capacidades humanas para superar al rezago, a la pobreza y reducir la

vulnerabilidad. Según datos del CONEVAL (2015), el 14.7% de la población mayor de seis años no tiene acceso a los servicios públicos de educación disponibles en el municipio, equivalente a 6,120 personas, de las cuales 3,799 son mujeres y 2,321 son varones, lo que represente el 62% y 37.9%, respectivamente.

Se mantiene la tendencia de que casi el 15 % de las personas en el municipio no saben leer ni escribir (2,850 personas no asisten a la escuela). Se implica que seis de cada diez individuos que sufren de esta carencia social son mujeres (CONEVAL, 2015).

Además, se contabiliza a 2,850 niños y jóvenes entre 3 y 17 años que no asisten a la escuela. Significa que, dos de cada diez menores no reciben ningún beneficio de los servicios de la educación pública, y de estos, el 69% (1,965) son niños entre los tres y catorce años (CONEVAL, 2015).

De un total de 44,589 personas mayores de 3 años y más, el 30.4% presenta asistencia escolar y el 69.3% no lo hace. En la población de 15 años y más, el nivel de escolaridad para la educación básica, es decir, primaria y secundaria, es del 57.8%. Dentro de esta, el de primaria es del 53.5% y secundaria el 46.1%.

La educación media superior es del 18.1% y la educación superior el 7%.

El 16.9% del total se encuentra sin escolaridad. En general, los datos revelan que del número total de personas mayores de 15 años que asistieron a la escuela el 59.9% fueron hombres y el 55.9% mujeres. De ellos, el 50.1% (4,013) de los hombres terminaron su educación primaria, y el 56.9% (4,785) de las mujeres la terminan (INEGI, 2015). Por otro lado, se encuentran sin escolaridad 13.2% de los hombres y el 20.2% de las mujeres.

En el nivel de secundaria, el 84.2% de hombres cumplieron con sus grados y el 85.1% de las mujeres lo hicieron. La diferencia que se percibe es causada por la deserción de los jóvenes hombres principalmente.

A nivel de la educación media superior, solamente el 18.1% logra concluir sus estudios, de los cuales 2,958 son mujeres y 2,930 varones, lo que representa 17.4% y 18.9% respectivamente (INEGI, 2015).

Las diferentes aportaciones del servicio de educación se han establecido en las instalaciones y edificaciones distribuidas en las numerosas comunidades del municipio, como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 40. Escuelas de educación primaria en el municipio San Pedro Pochutla

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
2032461112200077200000000U7	Escuela Primaria Bilingüe Emiliano Zapata Clave 20Dpb0521R	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Ninguno
2032461112200142000000000U3	Escuela Primaria Francisco Villa	Escuela Primaria Francisco Villa	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	16 de Septiembre

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
2032461112200060200000000U6	Escuela Primaria Melchor Ocampo	Instituto Estatal de Educacion Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Ninguno
2032461112200035200100000U8	Escuela Primaria Leona Vicarío 20Dpr1907B	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	Macedonio Alcala
2032461112200005300100000U2	Escuela Primaria Adolfo López Mateos 20Dpr2583S	Secretaría de Educación Pública	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Miguel Hidalgo
2032461112200003300000000U4	Escuela Primaria Lázaro Cárdenas	Escuela Primaria Lázaro Cárdenas	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	Adolfo López Mateos
2032461112200002200100000U7	Escuela Primaria Gabriela Mistral	Escuela Primaria Gabriela Mistral	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Adolfo López Mateos
2032461112200001100000000U0	Escuela Primaria Jose María Morelos Clave 20Dtr0965L	Secretaria de Educación Pública IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	Año de Juárez
2032461112200007300000000U0	Escuela Primaria Urbana Estatal Presidente Juárez	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	Venustiano Carranza
2032461112200004300000000U3	Escuela Primaria Urbana Estatal Vespertina Francisco I Madero	Instituto Estatal de Educacion Primaria de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	Venustiano Carranza
2032461112200006300100000U1	Escuela Primaria Aquiles Serdán Clave 20Dppr3144A	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Aquiles Serdán
2032461112200059100000000U1	Escuela Primaria Jose María Morelos Clave 20Kpr0720A	Secretaría de Educación Pública	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200042100000000U1	Escuela Primaria Rural Estatal Justo Sierra 20Dpr34350	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200045200100000U6	Escuela Primaria Lázaro Cárdenas 20Dpr2352A	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200062100000000U6	Escuela Primaria Jose Vasconselos, Clave 20Dpr2717R	Gobierno	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200012100000000U7	Escuela Primaria Juan Escutia Clave 20Kpr1603S	Consejo Nacional de Fomento Educativo	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200042200000000U7	Escuela Primaria Rural Año de Juárez Clave 20Dpr2265F	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Ninguno
2032461112200055100000000U5	Escuela Primaria Rural Estatal Juan Aldama Clave 20Dpr2397X	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200020100000000U7	Escuela Primaria Niños Héroes Clave 20Kpr0154X	Consejo Nacional del Fomento Educativo	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200010200100000U7	Escuela Primaria Rural Estatal Vicente Guerrero Clave: 20Dpr2267D	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200031100000000U4	Escuela Primaria Bilingüe Matutina Jose María Morelos y Pavon 20Dpb1879V	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200031000000000U2	Escuela Primaria Miguel Hidalgo Clave 20Kpb0146N	Consejo Nacional de Fomento Educativo	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200041100000000U2	Escuela Primaria Rural Federal Miguel Hidalgo Clave: 20Dpr2715T	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200013100000000U6	Escuela Primaria Benito Juárez 20Dpr21Gbd	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200017100000000U2	Escuela Primaria Estatal Bilingüe Nicolás Bravo Turno Matutino 20Dpb2077L	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200058100000000U2	Escuela Primaria Nicolas Bravo Clave 20Dpr22646	Escuela Primaria Nicolás Bravo Clave 20Dpr22646	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200050100000000U0	Escuela Primaria Bilngue Guadalupe Hinojosa Turno Matutino 20Dpb2151C	Instituto Estatal del Estado de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Oaxaca-Puerto Ángel
2032461112200037100000000U8	Escuela Primaria Guadalupe Victoria Clave:20Kpr0157U	Secretaría de Educación Pública	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200052100100000U8	Escuela Primaria Ignanacio Manuel Altamirano 20Dpr3301A	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Ninguno

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
2032461112200053100000000U7	Escuela Primaria Comunitaria Mestiza Niños Héroes	Consejo Nacional de Fomento Educativo	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	La Mina
2032461112200054100000000U6	Escuela Primaria Emiliano Zapata Clave 20Dpr1942H	Escuela Primaria Emiliano Zapata Clave 20Dpr1942H	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461113200121010000000U6	Escuela Primaria Mártires de Tacuvalla 20Dpr3574R	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200051100000000U9	Escuela Primaria Rural 12 de Octubre 20Dpb1611Q	Secretaría de Educación Pública SEP	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200019100000000U0	Escuela Primaria Rural Federal Moctezuma 20Dpr3212H	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200015100000000U4	Escuela Primaria Comunitaria 20 de Noviembre Clave 20Kpr0261F	Consejo Nacional del Fomento Educativo	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200023100000000U4	Escuela Primaria Federal Profesor Pablo Ramirez Flores	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200057100000000U3	Escuela Primaria Meztiza Guadalupe Victoria Clave 20Kpr0723V	CONAFE	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200021100000000U6	Conafe Cuahtemoc Puerto Angel 20Kpr1305T	CONAFE	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200028100000000U9	Escuela Primaria Venustiano Carranza Clave 20Dpr2714U	Gobierno	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200016100000000U3	Escuela Octavio Paz Lozano 20Dpr3617Z	Instituto Estatal de Educacion Publica	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200034100000000U1	Escuela Primaria Benito Juárez 20Dpr2003V	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461114200007201000000U0	Escuela Primaria Lázaro Cárdenas	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Deportiva
2032461112200046100000000U7	Escuela Primaria Mestiza Lázaro Cárdenas 20Kpr1029F	Consejo Nacional de Fomento Educativo	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200067100000000U1	Escuela Benito Juárez 20Kpro727U	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200068100000000U0	Escuela Primaria Conafe Niños Héroes 20Kjnnoo966	Secretaría de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200064100000000U4	Primaria Mestiza Leona Vicarío	CONAFE	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	La Iguana
2032461112200065100000000U3	Escuela Conafe	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200066100000000U2	Escuela Primaria Emiliano Zapata 20Dpb03196	Secretaría de Educación Pública SEP	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200063100000000U5	Primaria Rural Juan Escutia Clave 20Dpr3423L	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200032200000000U1	Escuela Primaria Centenarío de Juárez	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Libertad
2032461112200069100000000U9	Primaria Indígena Guadalupe Victoria 20Kpb0061G	CONAFE	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800
2032461112200070200000000U4	Escuela Primaria Minerva Clave: 20Dpr0967J	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Insurgentes
2032461112200071100000000U5	Escuela Primaria Comunitaria Guadalupe Victoria Clave: 20Kpr0164D	CONAFE	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200072100000000U4	Escuela Primaria Bilingüe Jose Vasconcelos Clave:Dpb22 20I	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200073100000000U3	Escuela Primaria Bilingüe Flores Magón Clave: 20Dpb2283U	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
2032461112200074100000000U2	Escuela Primaria Rural Estatal Francisco Gonzales Boca Negra Clave:20Dpr3554D	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Localidad 800

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20324611122000751000000000U1	Escuela Primaria Federal Miguel Hidalgo y Costilla Clave 20Dpb1865S	IEEPO	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno
20324611122000761000000000U0	Escuela Primaria Comunitaria Adolfo Lopez Mateo Clave: 20Kpr1103X	Secretaría de Educación Pública	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	0 a 5	Ninguno

Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 41. Escuelas de educación secundaria en el municipio de San Pedro Pochutla

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)
20324611132000051001000000U5	Escuela Secundaria General Luces Nuevas	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	6 a 10
20324611142000043001000000U1	Escuela Secundaria Técnica N 52 20Dst0121H	611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	31 a 50
20324611132000023001000000U4	Escuela Secundaria Numero 114	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	31 a 50
20324611142000063001000000U9	Escuela Secundaria Técnica Nueva Creación La Golo Clave 20Dst0032O	611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	6 a 10
20324611142000035000000000U7	Escuela Secundaria Técnica 10 Clave 20Dst0032O	611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30
20324611132000142000000000U2	Escuela Telesecundaria Clave: 20Dtv0630Y	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	6 a 10
20324611132000133001000000U1	Escuela Telesecundaria 20Dtv0303D	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	6 a 10
20324611132000031000000000U7	Escuela Telesecundaria 20Dtv1301M	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611122000491010000000U4	Escuela Secundaria Mestiza Frida Khalo 20Ktv0341Q	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611132000091000000000U1	Secundaria Comunitaria Ignacio Zaragoza Clave 20Ktv0260F	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611132000041000000000U6	Secundaria Comunitaria Miguel Hidalgo Clave 20Ktv0297T	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611132000061000000000U4	Escuela Telesecundaria Sin Nombre	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611132000073011000000U9	Escuela Secundaria Técnica 208 Clave 20Dst0225C	611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	6 a 10
20324611122000401010000000U3	Secundaria Comunitaria José Vasconselos 20Ktv02985	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611132000161000000000U2	Escuela Telesecundaria 20Dtv133E	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611142000093000000000U6	Escuela Secundaria Técnica 214	611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30
20324611142000102000000000U5	Escuela Secundaria Técnica Número 10 Extención Puerto Ángel	611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	6 a 10
20324611142000113000000000U2	Escuela Secundaria Técnica 270 Clave 20Dst0287P	611142	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30
20324611132000171000000000U1	Telesecundaria 20Dtv1482M	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611132000181000000000U0	Telesecundaria Nueva Creación 20Ktv0412U	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5
20324611132000191000000000U9	Albergue Escolar Plan de Ayala	611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	0 a 5

Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 42. Escuelas de educación media superior en el municipio de San Pedro Pochutla

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad

2032461116200004200010000000U1	Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de Oaxaca 20Et0021G	Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca DGETI	611162	Escuelas de educación media superior del sector público	11 a 30	Ninguno
2032461116200005200000000000U0	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario Numero 252, Extencion 01	Secretaría de Educación Pública	611162	Escuelas de educación media superior del sector público	6 a 10	Miguel Hidalgo
2032461116200007400000000000U4	Centro de Estudios Tecnológicos del Mar N: 37 Clave: 20Dcm0035A	Secretaría de Educación Pública	611162	Escuelas de educación media superior del sector público	31 a 50	Sin Referencia
2032461116200006400000000000U5	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario Número 37	SEMS	611162	Escuelas de educación media superior del sector público	31 a 50	Ninguno

Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 43. Instituciones de educación superior en el municipio de San Pedro Pochutla

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20324611312000037000000000U2	Universidad del Mar	Secretaria de Educación Pública	611312	Escuelas de educación superior del sector público	251 y más	Ninguno
20324611311000013000044445S5	Instituto de Estudios Superiores de la Costa Pochutla	Universidad Reu, A.C.	611311	Escuelas de educación superior del sector privado	11 a 30	Adolfo López Mateos
20324611312000043000000000U0	Instituto Tecnológico de Pochutla	Secretaría de Educación Pública SEP	611312	Escuelas de educación superior del sector público	11 a 30	Ninguno

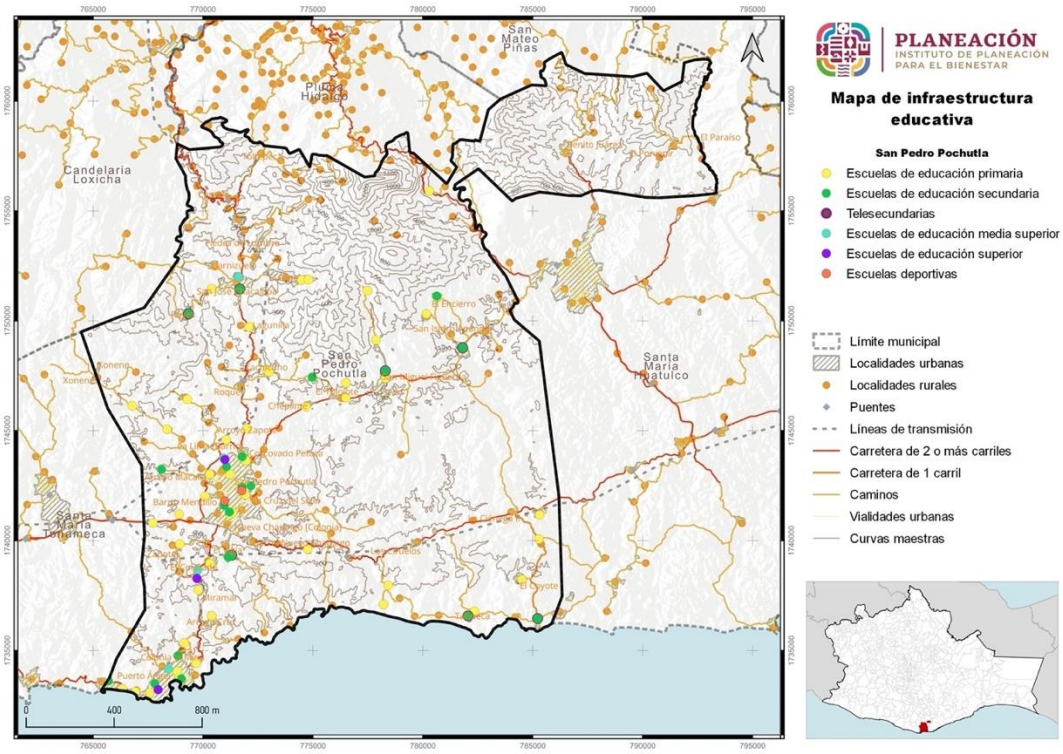
Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 44. Escuelas deportivas en el municipio de San Pedro Pochutla

Clave CLEE	Nombre del establecimiento	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20324611621000021000000000U0	Escuela de Taekwondo	611621	Escuelas de deporte del sector privado	0 a 5	Ninguno
20324713943000131000000000U2	Moo Duk Kwan	611621	Escuelas de deporte del sector privado	0 a 5	Venustiano Carranza

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 26. Ubicación de la infraestructura de educación en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.4 Infraestructura de entretenimiento y cultura

En los temas deportivo y cultural se organizan torneos de futbol, ligas de basquetbol y voleibol, así como los torneos de inter-localidades y sus premiaciones. Entre las expresiones culturales destacan actos musicales y bailes populares

Tabla 45. Infraestructura deportiva (canchas) del municipio de San Pedro Pochutla

Municipio	Conteo por tipo	Tipo
San Pedro Pochutla	25	Cancha

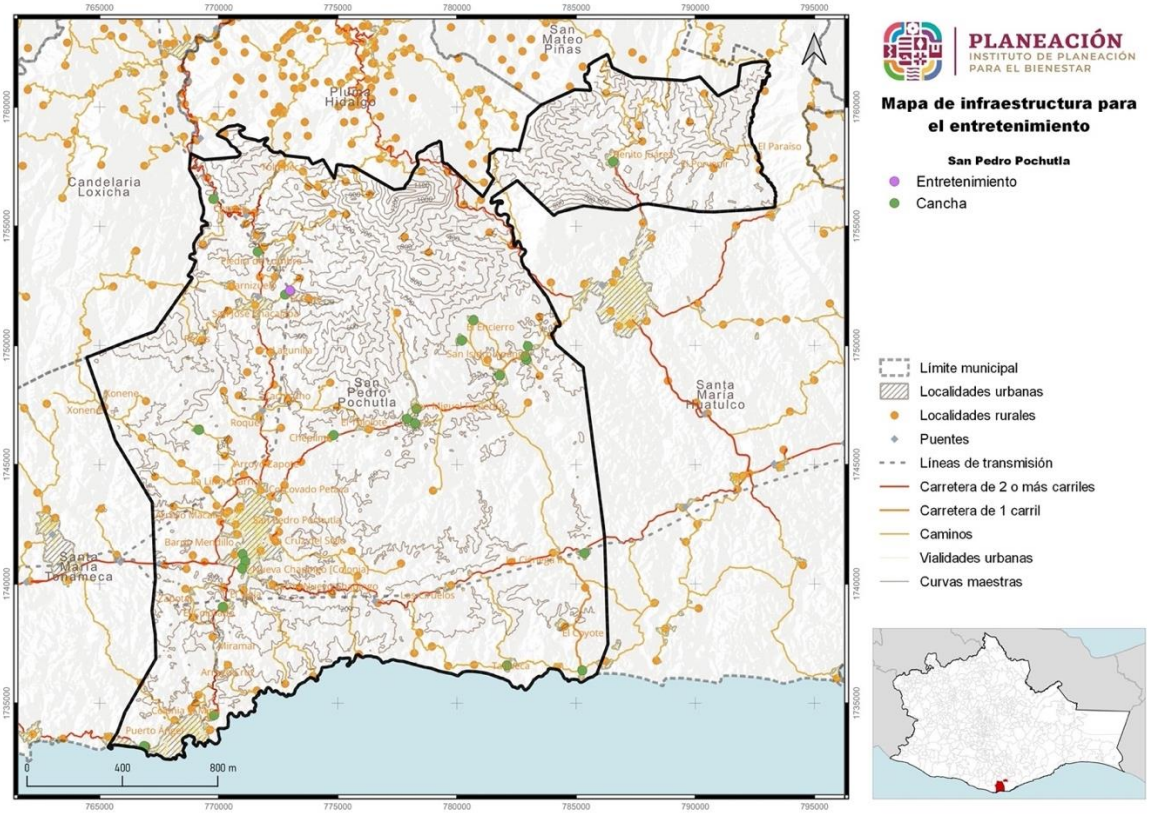
Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 46. Infraestructura de entretenimiento en el municipio de San Pedro Pochutla

Nombre establecimiento	Razón social	Descripción	Personas ocupadas	Nombre vial
Restaurant y Alberca El Piste		Parques acuáticos y balnearios del sector privado	0 a 5 personas	Ninguno

Fuente: CentroGeo, 2024

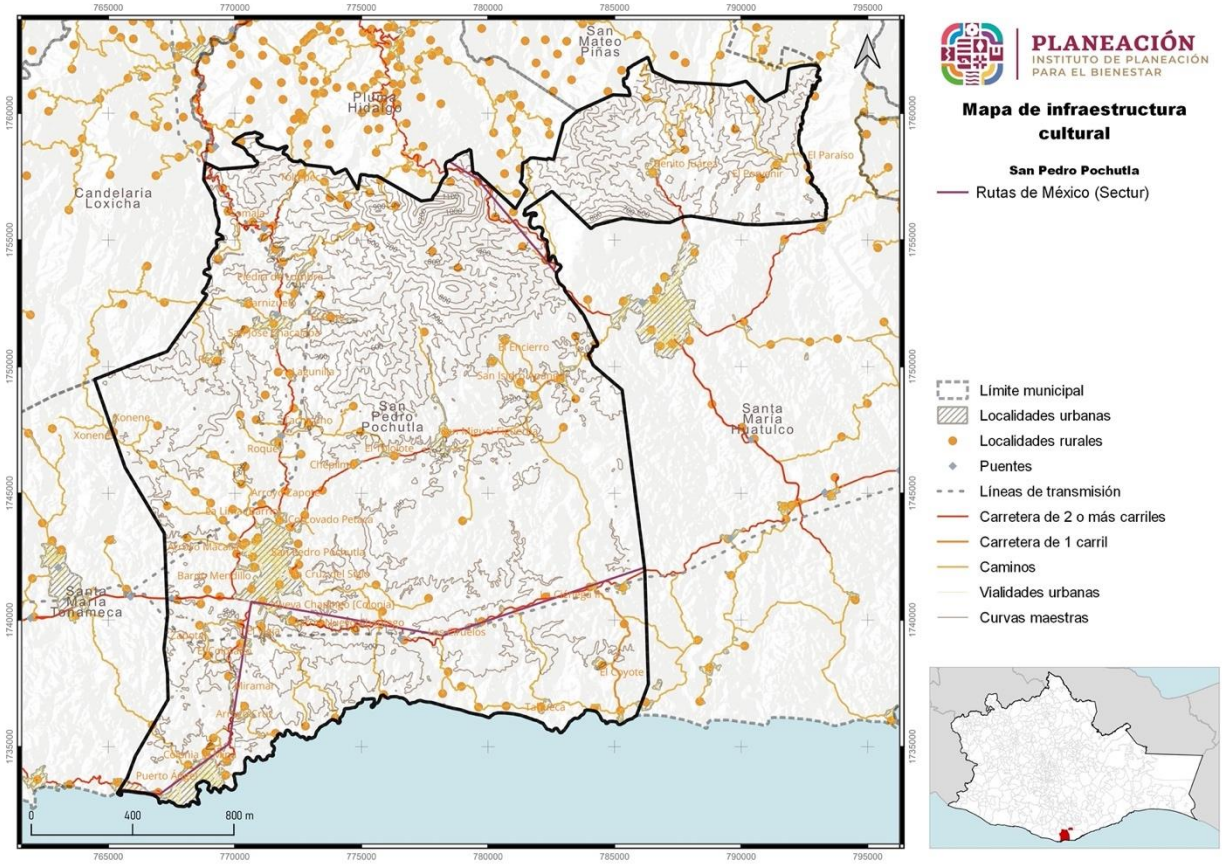
Mapa 27. Ubicación de la infraestructura de entretenimiento en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio de San Pedro Pochutla no cuenta con espacios culturales suficientes ni apropiados para la cantidad de población que alberga, así como por su actividad turística.

Mapa 28. Ubicación de la infraestructura cultural en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5 Bienes inmuebles

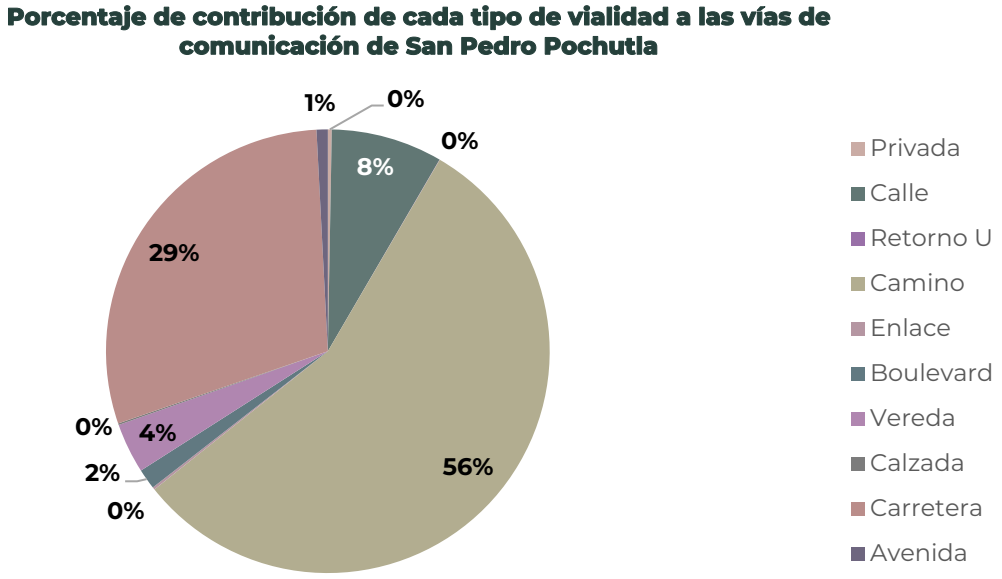
IV.5.5.1 Infraestructura de comunicaciones, telecomunicaciones y transporte

Tabla 47. Longitud de cada tipo de vías en el municipio de San Pedro Pochutla

Tipo de vialidad	Distancia x Mun. (km)
Privada	0.91
Calle	26.05
Retorno U	0.07
Camino	179.38
Enlace	0.58
Boulevard	4.77
Vereda	11.71
Calzada	0.37
Carretera	94.59
Avenida	2.62

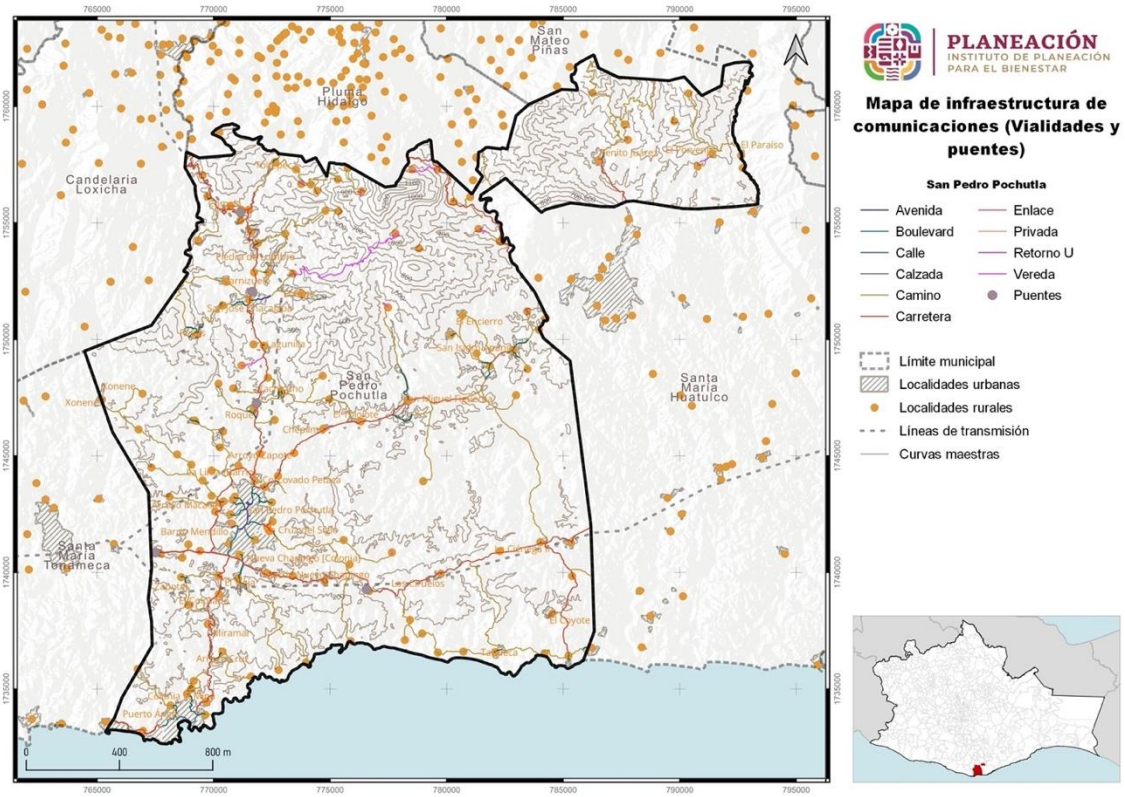
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 20. Distancia por tipo de vía en el municipio en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 29. Ubicación de la infraestructura de comunicaciones en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Otras instalaciones y construcciones son de una relevancia vital en la perspectiva de accesibilidad por las vialidades del municipio. Los puentes entre microrregiones, microcuencas y sus comunidades requieren de mantener el acceso libre y en uso continuo. Al 2020, se reporta la estabilidad de los siguientes:

Tabla 48. Puentes en el municipio de San Pedro Pochutla

Nombre	Tipo	Material	Fecha de actuslixsción
El Ahuacate	Grande (más de 100 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
El Vigía	Chico (6-30 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
San Roque	Chico (6-30 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
El Azufre	Chico (6-30 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
Toltepec	Mediano (31-60 metros)	N/D	11/10/2023 11:54

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.2 Infraestructura para la seguridad alimentaria

Por su parte, la disponibilidad de alimentos, agua potable embotellada y enseres de servicios requiere de un abasto seguro, permanente y en suficiencia, para cubrir las necesidades de los hogares y las familias en toda la geografía del municipio. En ello se cuenta con:

Tabla 49. Comercios de abarrotes y alimentos en general en el municipio de San Pedro Pochutla

Clave	Nombre delestablecimiento	Razón Social	Nombre de la actividad	Personas ocupadas
2032446211200020100 0000000U8	Minisuper Diane	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200024200 0003361S2	Neto Pochutla Mercado	Tiendas Super Precio, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2032446211200021100 0000000U7	Chedraui	Chedraui S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200015200 0008202S3	Oxxo Suc 50Qi1 Loma Cruz Oax.	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2032446211200013200 0008202S5	Oxxo Suc 50Kky Gallardo Oax.	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2032446111000538100 0000000U8	Mini Super El Mar	Mini Super El Mar	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200019100 0000000U1	Abarrotes Las Flores	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200003100 0000000U9	Mini Super Rossy	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446111000372101 0000000U7	Mini Super San Francisco	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200017100 0000000U3	Mini Super Maria Cristina	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200002100 0000000U0	Mini Super Rodriguez	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446111000667100 0000000U1	Mini Super San Carlos	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200022100 0000000U6	Super Compras De Pochutla	Super Compras de Pochutla, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200008100 0000000U4	Minisuper Ye	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446111000208201 0000000U5	Super Compras	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446111000286100 0000000U2	Super El Ange	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2032446211200023200 0003361S3	Neto Puerto Angel	Tiendas Super Precio, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2032446111000687100 0000000U7	Minisuper Bella	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5

Clave	Nombre delestablecimiento	Razón Social	Nombre de la actividad	Personas ocupadas
20324461110001621010000000U1	Super Chiquis	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20324462112000111000000000U9	Minisúper José	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20324462112000011000000000U1	Minisuper La Santisima	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20324461110001091010000000U7	Miscelanea Cuelga Mujer	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20324462112000142000008202S4	Oxxo Suc 5017S Abasolo Oax.	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
20324462112000162000008202S2	Oxxo Suc 50V5Y Puerto Angel Oax.	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10

Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 50. Purificadoras de Agua en el municipio San Pedro Pochutla

Clave	Nombre establecimiento	Nombre de actividad	Código de actividad	Personas ocupadas	Nombre vial
20324312112000081000000000U6	Agua Purificadora El Pochote	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Ninguno
20324312112000111000000000U1	Purificadora Super H2O	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Lázaro Cárdenas
20324312112000093001000000U1	Planta Purificadora Aquamar	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Ninguno
20324312112000062001000000U6	Planta Purificadora Agua Fina	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Francisco Javier Mina
20324312112000161000000000U6	Planta Purificadora de Agua Azul	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Zaragoza
20324312112000031000000000U1	Planta Purificadora de Agua Inmaculada	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Ninguno
20324312112000051000000000U7	Planta Purificadora de de Agua	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Galeana
20324312112000141000000000U8	Purificadora de Agua Eco Fina	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Lavariega
20324312112000101000000000U2	Purificadora de Agua San José	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Miguel Hidalgo
20324312113000011000000000U1	Purificadora de Agua Vital	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Virgilio Uribe
20324312112000171000000000U5	Purificadora Juquilita	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Las Avillas
20324312112000072001000000U5	Purificadora Agua Blanca	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Galeana
20324312112000011000000000U3	Kristal Purificadora de Agua	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Calle del Hospital
20324312112000131000000000U9	Purificadora Acuario	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Ninguno

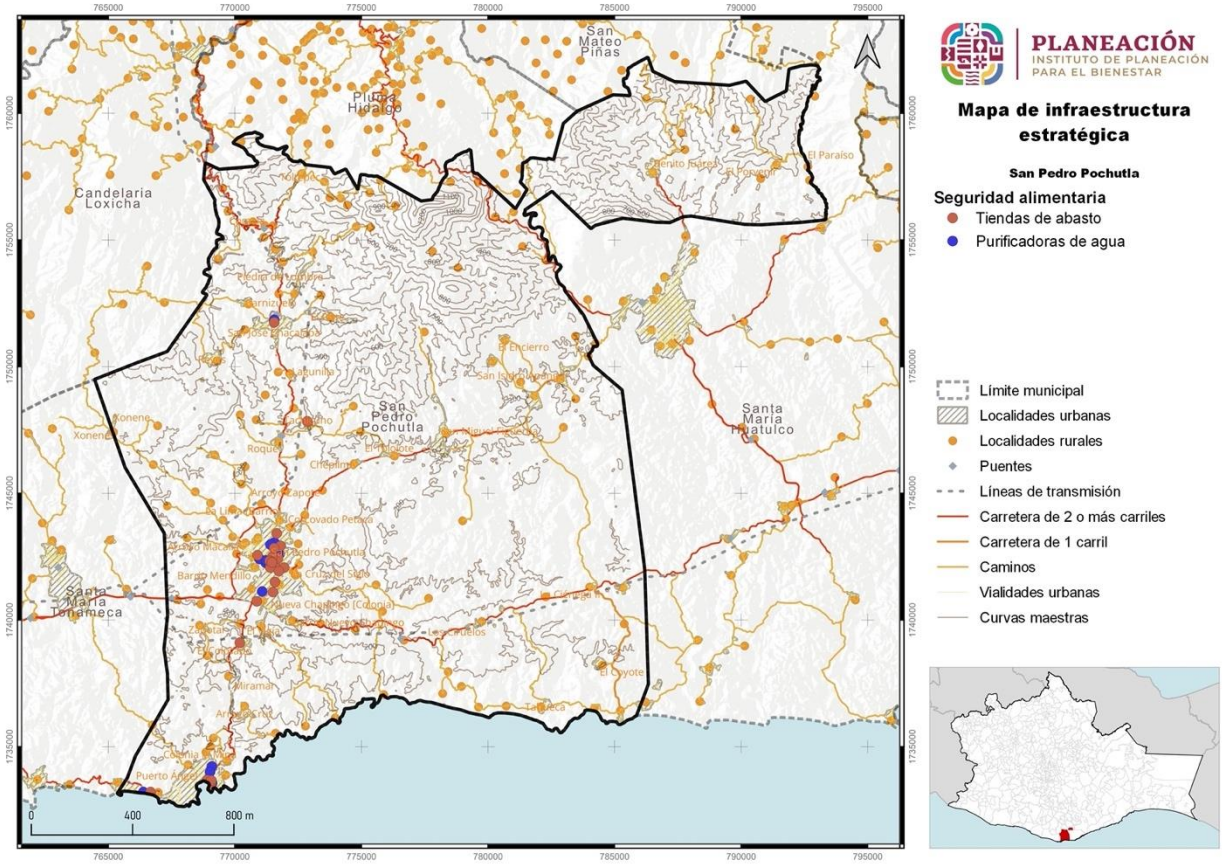
Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 51. Rastros en el municipio San Pedro Pochutla

Clave	Nombre establecimiento	Nombre de actividad	Código de act.ividad	Personas ocupadas
2032431161100002100000000U4	Rastro La Principal	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	311611	0 a 5

Fuente: CentroGeo, 2024.

Mapa 30. Ubicación de la infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria del municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.3 Infraestructura agua y saneamiento

San Pedro Pochutla ha iniciado proyectos y gestiones para establecer una Estación Depuradora de Aguas Residuales en cuatro ocasiones. La planta actual no se encuentra en funcionamiento por desperfectos en su instalación y falta de atención y mantenimiento.

Tabla 52. Cobertura de agua potable entubada en el municipio de San Pedro Pochutla

Municipio	Clave de región administrativa	Región hídrica administrativa	Población con cobertura de agua entubada	Población sin cobertura de agua entubada	Población total
San Pedro Pochutla	V	Pacífico Sur	43,294	4,688	47,982

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.4 Infraestructura estratégica

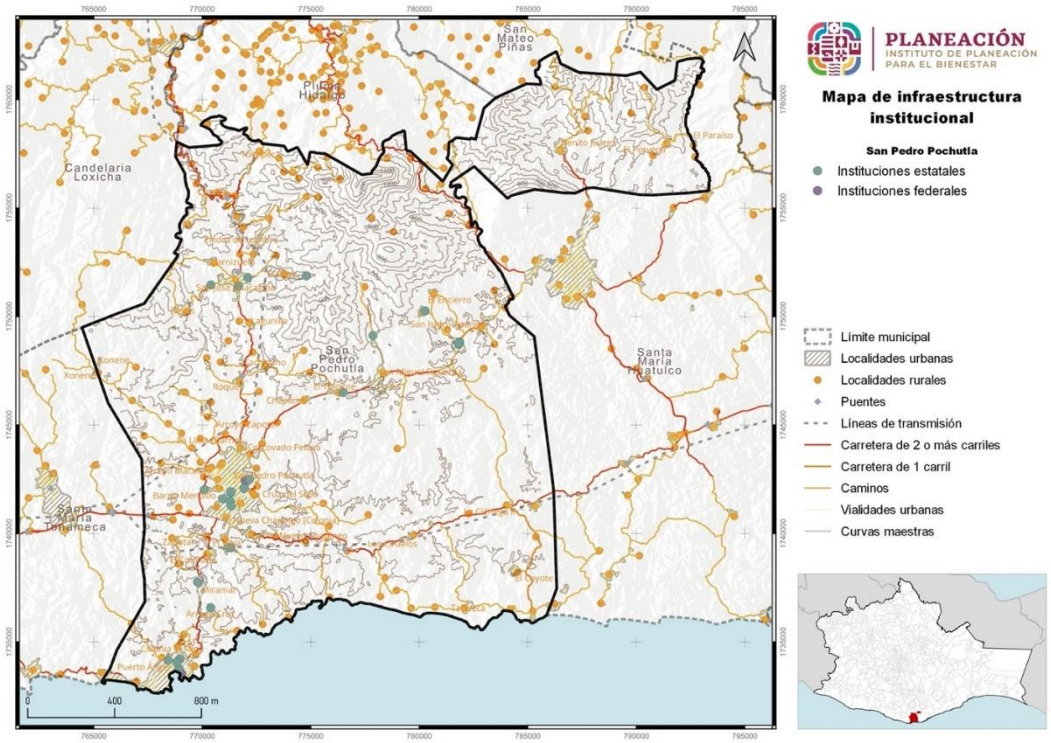
Infraestructura institucional

Tabla 53. Infraestructura estratégica federal en el municipio de San Pedro Pochutla

Clave	Nombre establecimiento	Nombre Act.	Código actividad	Personas ocupadas	Nombre vial
203249313100000 41000000000U1	Oficina Federal de Pesca 2003	Regulación y fomento del desarrollo económico	931310	0 a 5	Virgilio Uribe

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 31. Ubicación de la infraestructura estratégica institucional en el municipio de San Pedro Pochutla

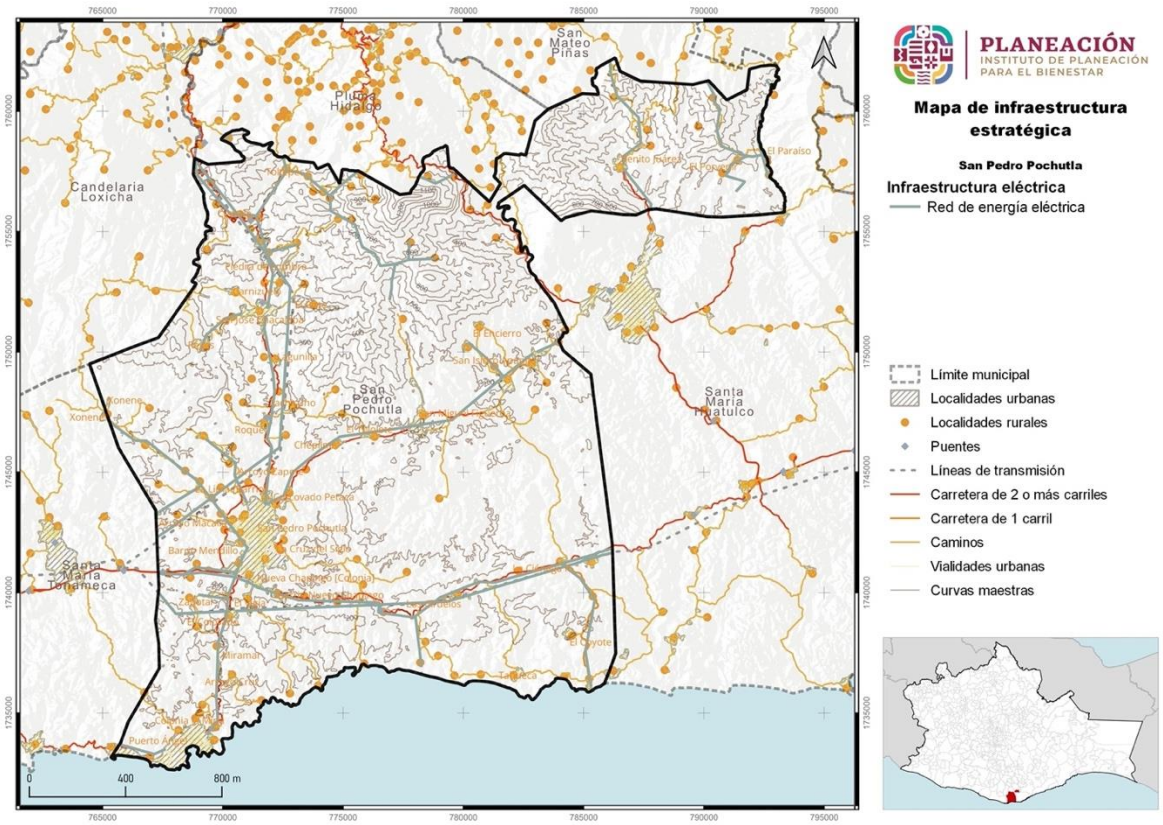


Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura eléctrica

Las instalaciones para traer electricidad son indispensables para restablecer la normalidad después de un desastre o emergencia, así como para la atención de la población y el turismo durante los eventos perturbadores.

Mapa 32. Ubicación de la infraestructura eléctrica en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura para el abasto de combustibles.

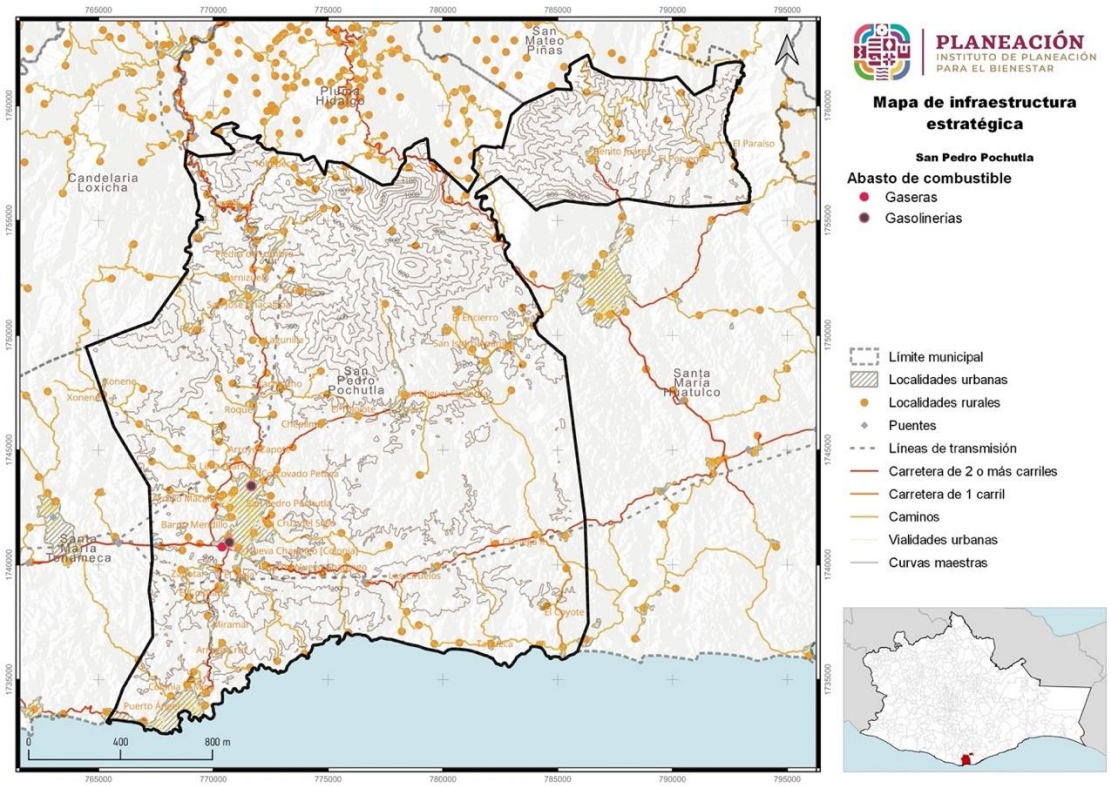
El abasto de combustibles, lubricantes y servicios auxiliares al movimiento de automotores es fundamental para cubrir las necesidades de los movimientos de servicio y auxilio entre las localidades del municipio.

Tabla 54. Centros de abasto de combustibles en el municipio de San Pedro Pochutla

Nombre establecimiento	Razón social	Nombre de la actividad.	Personas ocupadas	Nombre vial
Estación de Servicio Benzin	Servi Benzin, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	11 a 30	Ninguno
Servicosta Oaxaqueña Número 0639, S.A. de C.V.	-	Comercio al por menor de gasolina y diesel	6 a 10	Lázaro Cárdenas
Servicosta Oaxaqueña, Estación 0639	Servicosta Oaxaqueña, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	6 a 10	Lázaro Cárdenas

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 33. Abasto de combustible en el municipio de San Pedro Pochutla



Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura de protección civil y bomberos

El H. Cuerpo de Bomberos del municipio aun no reúne las capacidades de equipamiento, recursos humanos y medios técnicos y financieros para cubrir las necesidades de las 140 localidades del municipio. Sin embargo, su existencia marca las pautas de su crecimiento, tanto en capacidades de prevención, como de asistencia y auxilio en más localidades que la sola ciudad de Pochutla y las agencias de la zona playera, Puerto Ángel y Zipolite, o las serranas, como San isidro Apango y San Rafael Toltepec.

Capítulo V. Identificación de peligros, vulnerabilidad, exposición y riesgos ante fenómenos 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)[10], 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 (subsidencia) 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 aíre 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.

[10] LGPC, Artículo 112.

Los eventos que marcan la composición de Amenazas al territorio, que tienen un origen natural e inducido son:

Tabla 67. Principales amenazas y peligros que se perciben en comunidades del Municipio San Pedro Pochutla

SITUACIONES DE RIESGO	CAUSA Y EFECTOS VIGENTES
Sismos	
Obras físicas y distribución urbana insuficientes e inadecuadas	Insuficiente aplicación de normas y diseños constructivos sismorresistentes
Deslizamiento por fracturas.	Exceso de curvaturas de vialidades y Deforestación persistente
Derrumbe de edificaciones.	Insuficiente diseño estructural e inadecuada ubicación.
Derrumbe de instalaciones eléctricas e hidráulicas.	Inadecuada ubicación y diseño de establecimiento, con materiales de insuficiente calidad
Derrumbe de vialidades y puentes.	Diseño y construcciones sin normatividad con apego a las condiciones locales
Tormentas tropicales y huracanes.	
Destrucción de edificaciones y vialidades.	Diseño y construcciones sin normatividad con apego a las condiciones locales
Pérdida total o parcial de hogares.	
Perdida de dimensiones de la zona federal de cauces.	Desconocimiento de las restricciones y usos de la propiedad de la tierra
Socavación de edificaciones	Construcción cerca de la Zona federal de cauces y sin estudios de mecánica de suelos
Derrumbe de puentes	
Destrucción de arbolado.	El arbolado del bosque de galería pierde nivel de enraizamiento y se derrumba.
Erosión laminar y en cárcavas	Exceso de lluvia provoca escorrentía a alta velocidad
Pérdida de fauna nativa.	No se cuenta con zonas de Reserva de flora y fauna ni corredores intermunicipales.
Pérdida de ganadería menor.	Uso de agostaderos con exceso d carga animal.
Inundaciones y fluidos.	Acumulación de agua y saturación en suelos Regosol.
Contaminación de cauces y tierras por residuos sólidos urbanos	Insuficiente capacidad de recolección, y espacios adecuados para el tratamiento segmentado de Residuos sólidos. Los daños por viento y lluvias excedentes, provoca redistribución de sólidos, líquidos peligrosos y lixiviados contaminantes.
Descontrol de torrentes	Erosión aumentada. Perdida de los sistemas radiculares de la vegetación riparia deja libre el fluido incrementado de torrentes.
Socavación de cauces.	A mayor torrente, más fragilidad de cauces con pérdida del arbolado de bosque de galería y ampliación de la zona federal.
Relleno de pétreos en cauces bajos.	Cauces con pendientes suaves son depósitos de exceso de arrastres de Roca, Piedra, Gravas y arenas, que sepultan los ecosistemas de corriente.
Pérdida de la vegetación riparia.	Destrucción y relleno de cauces, provocan pérdida del ciclo reproductivo de la vegetación riparia y del ecosistema acuático.
Deslizamiento de laderas.	Aumento de la infiltración de agua de lluvia en suelos Regosol, Cambisol, Fluvisol, convierten en fluidos a los sustratos y pierden cohesión.
Incendios forestales	

SITUACIONES DE RIESGO	CAUSA Y EFECTOS VIGENTES
Pérdida de Biodiversidad	Incendios subterráneos y de arbolado total, extingue germoplasma de flora y fauna
Sobreexposición del suelo a la lluvia	Sin vegetación el suelo aumenta su área de impacto de lluvias.
Formación rápida de torrentes	Aumento de Escorrentía, disminución de la infiltración, baja evaporación aumenta la cantidad de agua para escorrentía.
Formación de nuevos escurrimientos	Mayor corriente forma nuevos canalillos y cauces
Erosión laminar y en cárcavas	Mas erosión laminar aumenta la erosión rápida de sustratos frágiles, lo que deriva en pedestales junto a caminos, veredas, cunetas y cauces ligeros.
Deslizamiento de laderas	Aumento de sustratos de suelos erosionados provoca perdida de sustentación de laderas con la formación de fluidos lentos.
Pérdida de nutrientes	El terreno incendiado pierde la mayor parte de sus nutrientes y deja descubierto al suelo con alta exposición al sol y la lluvia.

V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos

Los fenómenos de tipo geológico-geomorfológico afectan las actividades y vidas de la población, y en la mayor parte del territorio municipal se convierten en peligros. En las comunidades, e incluso las ciudades rurales como Chacalapa. Benito Juárez, Zipolite y Puerto Ángel existen frente a diferentes procesos de modificación drástica de sus terrenos, principalmente por causa de sus actividades económicas, sobre terrenos con fragilidad de superficies y composición geológica. Estos factores geológicos y humanos constituyen peligros y riesgo de desastres, frente al comportamiento de esta porción de la tierra:

El fenómeno geológico típico en la Costa y Sierra Sur de Oaxaca se puede entender como la desunión en los componentes de la masa terrestre profunda y superficial. Esto se debe a esfuerzos internos ocasionados por los movimientos relativos entre las placas tectónicas. Los movimientos que resultan, cuando son súbitos, generan movimientos sísmicos. No por eso, la sismicidad solo se concentra por el contacto, y choque en los límites de placas, también pueden presentarse desplazamientos al interior de cada placa, producto del reacomodo interno.

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 55. 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
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 56. 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:

λmax 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 57. 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

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (peso específico)
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
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 58. 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 59. 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 55 y Tabla 56 .

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 = (λ max – n) / (n - 1)) (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 60. 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 61. 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 62. 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 63. 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**

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Edafología	Corrientes	Geología	Promedio (peso específico)
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 64. 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 65. 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 = (λ max – n) / (n - 1)) (IC = (5.1855 – 5) / (5 – 1))

Cuyo resultado fue **0.0464**

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

Tabla 66. 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 = 0.0464 / 1.12 **CR= 0.041424299**

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

Tabla 67. 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 68. 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 69. 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**
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 70. 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 71. 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 = (λ max – n) / (n - 1)) (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 72. 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 CR = 0.07527/ 1.12 **CR= 0.0672022**

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

Tabla 73. 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 escombro (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 74. 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

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
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 75. 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
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 76. 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 77. 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
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 78. 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 = (λ max – n) / (n - 1)) (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 79. 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 80. 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

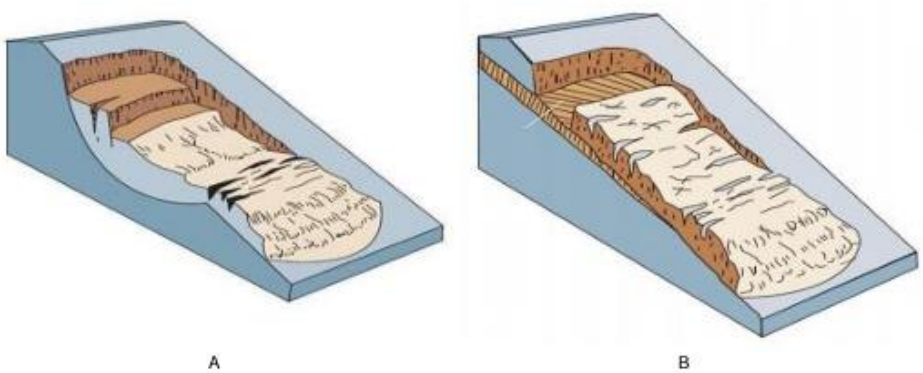
consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a caída de detritos.

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 pueda que presenten 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:
    a. *Deslizamiento plano de roca*: son movimientos transnacionales de masas monolíticas de roca que se presentan en superficies planas formadas por discontinuidades que pueden estar bien rellenas de material arcilloso.
    b. *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.

Gráfica 21. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B).



En el norte del municipio de San Pedro Pochutla, en los ámbitos de zonas de montaña se observan evidencias de deslizamientos a lo largo del tiempo. La cadena de causas se inicia en el tipo de suelos. El Cerro Espino, que es la más alta elevación del territorio municipal, provee sustratos del tipo Cambisol eútrico, que son suelos de color amarillo medio, a anaranjado fuerte y hasta rojizo, en el extremo norte en la confluencia del Río Toltepec.

Estos suelos son friables, desmenuzables, francos, con una mediana cantidad de arcilla, de entre 40 cm y hasta 12 a 20 metros de profundidad. Por su composición son altamente erodables por las corrientes de agua.

Son muy permeables en condiciones de sequía cuando se contraen hasta crear agrietamientos y se expanden por la humedad. Son mucho más estables si están cubiertos por la vegetación arbórea.

Esta inestabilidad, en presencia de las fuertes lluvias que proveen los huracanes y las tormentas prolongadas, han sido causa acentuada de deslizamientos. Son notables las formaciones por abanicos aluviales que quedan formados en la base de las laderas de los Cerros Espino y Machos, en donde han formado pequeños valles de pendiente regular.

En el municipio de San Pedro Pochutla, respecto a la susceptibilidad por deslizamientos, el 23.72 % del territorio muestra una susceptibilidad “Media”, mientras que el 15.17 % presenta una susceptibilidad “Alta”, el 1.4 % esta categorizado como “Muy Alta”, el 46.27% presenta una susceptibilidad “Baja” y el 13.44% una susceptibilidad “Muy Baja”. Esto muestra que gran parte del municipio es susceptible a deslizamientos.

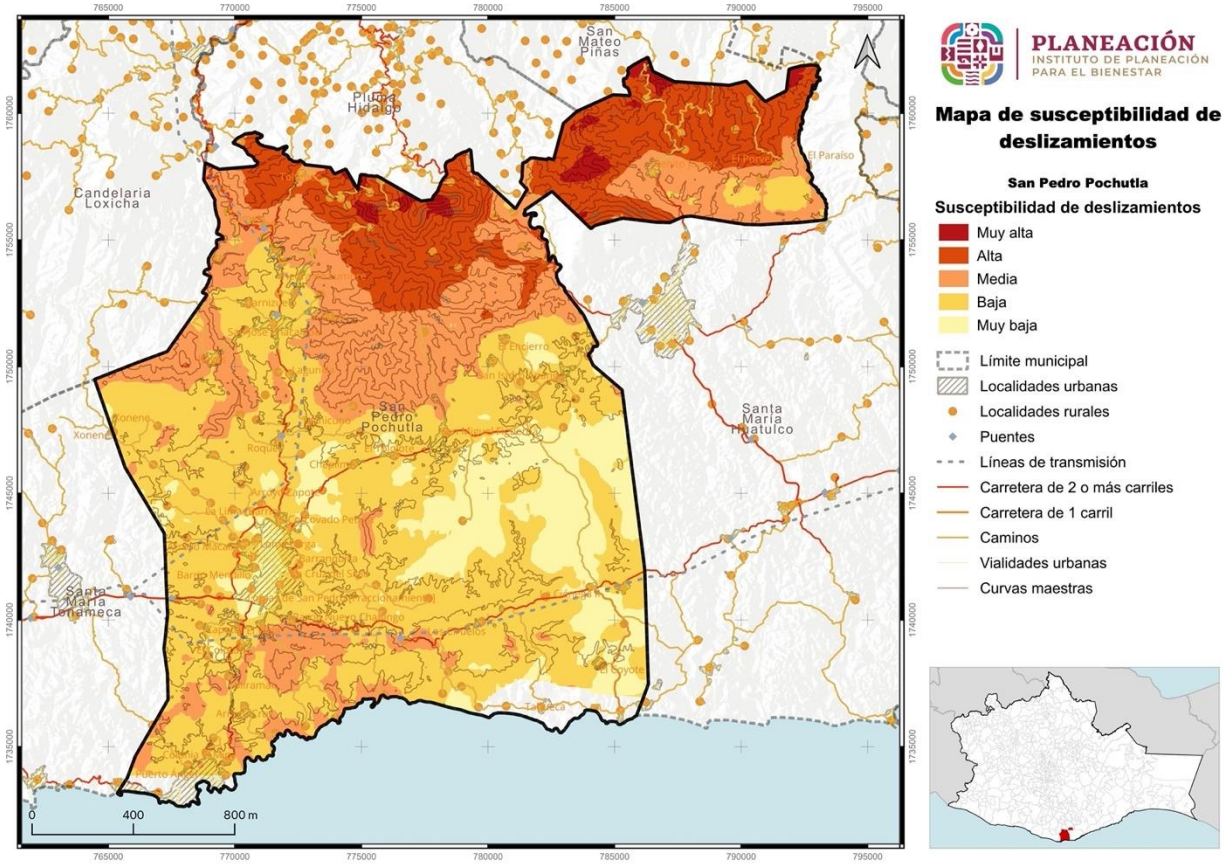
Tabla 81. Susceptibilidad por deslizamientos en el municipio.

Susceptibilidad de deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	606.09	1.4
Alta	6584.24	15.17
Media	10296.59	23.72
Baja	20082.22	46.27
Muy baja	5832.45	13.44

Fuente: CentroGeo, 2024

En lo que respecta al territorio, la susceptibilidad a deslizamientos en San Pedro Pochutla, predominan áreas de “Baja” susceptibilidad, cubriendo 20,082.22 hectáreas siendo casi la mitad del territorio, incluyendo parte de la cabecera municipal. Para las áreas de susceptibilidad “Muy Alta” con 606.09 hectáreas, está ligadas a las características escarpadas del paisaje. La susceptibilidad “Alta” está en 6,584.24 hectáreas, la “Media” en 10,296.59 hectáreas y la “Muy Baja” en 5,832.45 hectáreas.

Mapa 34. Susceptibilidad por deslizamiento.



Fuente: CentroGeo, 2024

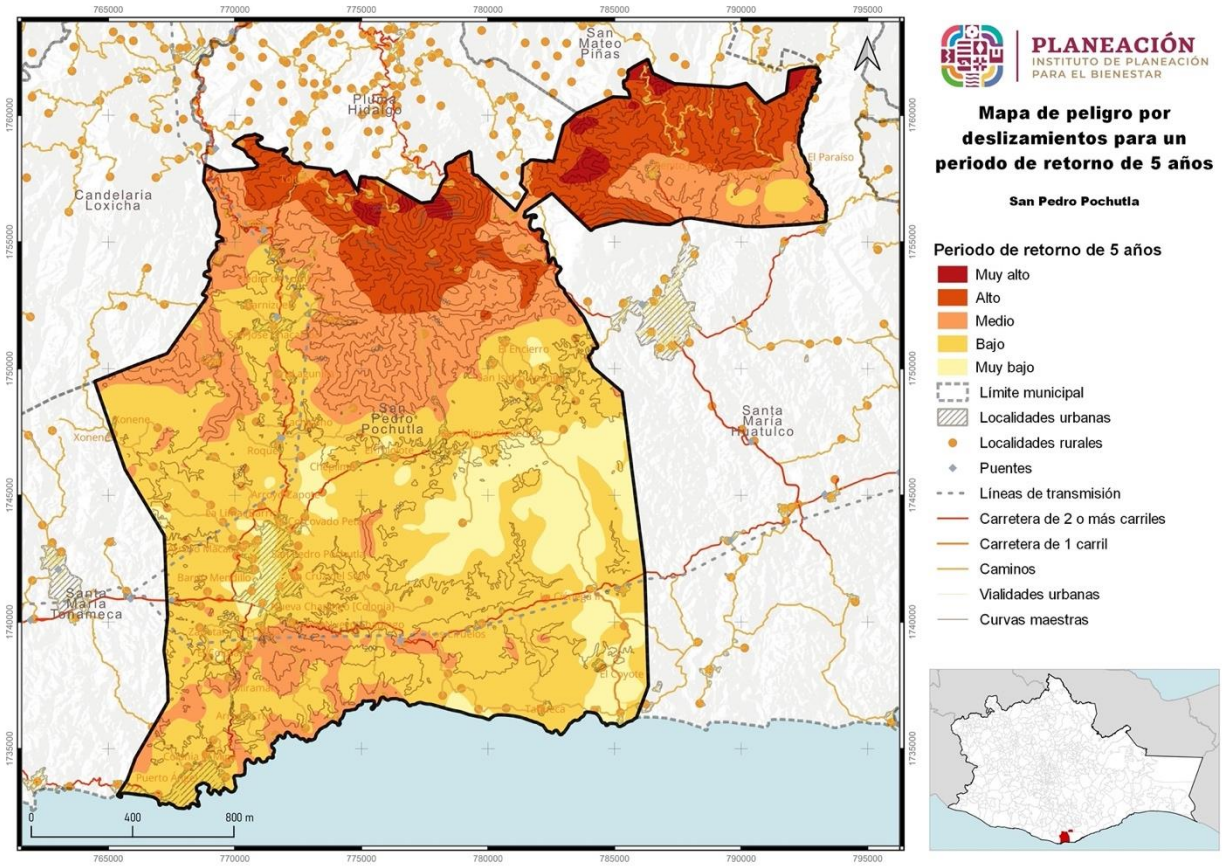
V.1.1.2 Peligro por Deslizamientos, periodo de retorno de 5 años

Tabla 82. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno de 5 años.

Deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 5 años	682.11	1.53
Alta en un período de retorno de lluvias de 5 años	6643.64	14.88
Media en un período de retorno de lluvias de 5 años	10644.29	23.85
Baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	21509.05	48.19
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	5156.18	11.55

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 35. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 5 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Se estima que, durante el periodo de retorno de cinco años, el 1.53 % del territorio de San Pedro Pochutla enfrentará una probabilidad de peligro “Muy Alta” por deslizamientos y 14.88% a una probabilidad “Alta”. En contraste, el 23.85 % del municipio presentara una probabilidad de peligro “Media”. Mientras que el 48.19 % del territorio se clasificaría con una probabilidad de peligro “Bajo” y el 11.55% de “Muy Bajo”.

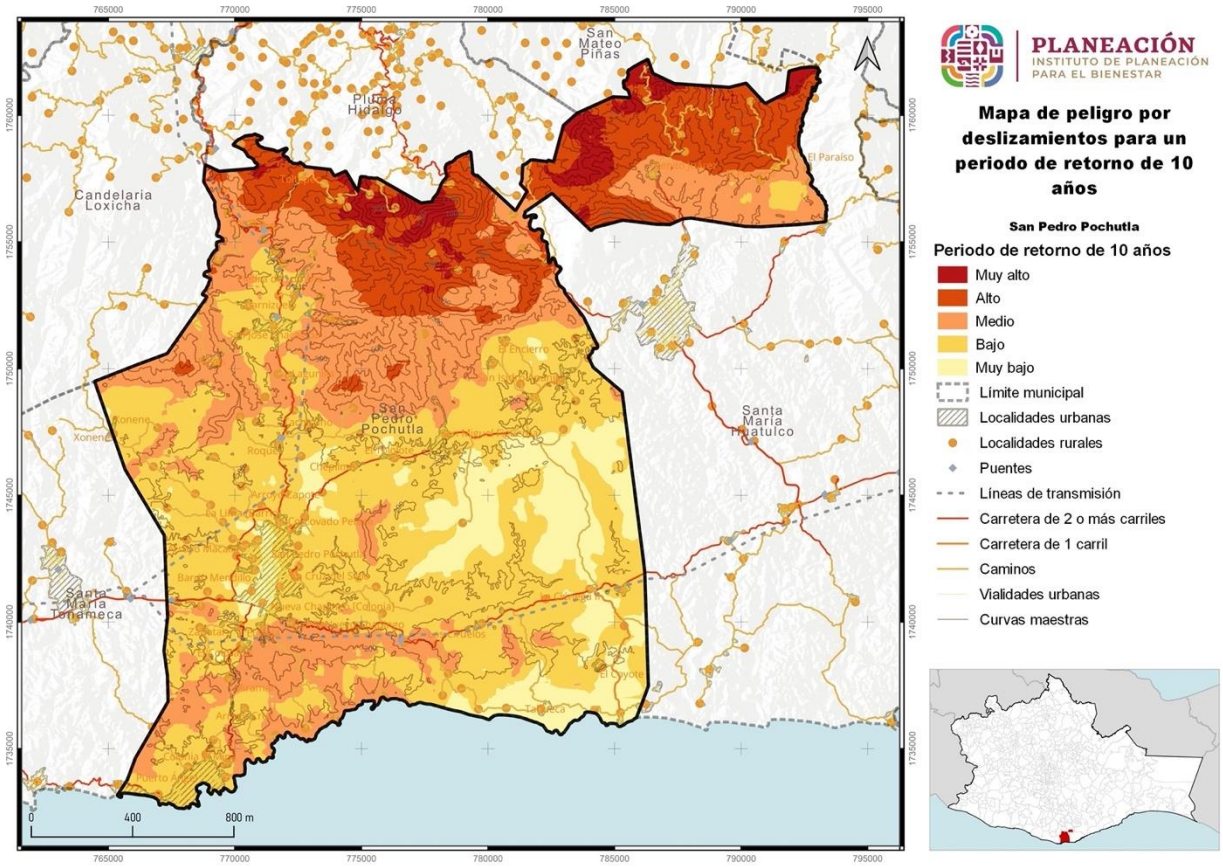
Durante el periodo de retorno de cinco años, las superficies del municipio de San Pedro Pochutla que presentan una probabilidad de peligro por deslizamientos “Alto” con 6,643.64 hectáreas, la categoría de peligro “Muy Alto” con 682.11 hectáreas, “Medio” con 10,644.29 hectáreas, “Bajo” con 21,509.05 hectáreas, la mayor superficie, y “Muy Bajo” con 5,156.18 hectáreas.

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

Durante el periodo de retorno de diez años, el municipio de San Pedro Pochutla experimentará un peligro por deslizamiento de probabilidad “Muy Alta” en el 3.61 % (1,610.34 hectáreas) de su territorio. En un 14.6 % (6,510.76 hectáreas) del territorio municipal la probabilidad de peligro “Alta”, la probabilidad del peligro “Media” abarca

27.08% (12,078.04 hectáreas) de la superficie del territorio la probabilidad “Baja” abarca la mayor parte del territorio con un 43.10% (19,221.12 hectáreas) y la de “Muy Baja” un 11.6% (5,174.21 hectáreas).

Mapa 36. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

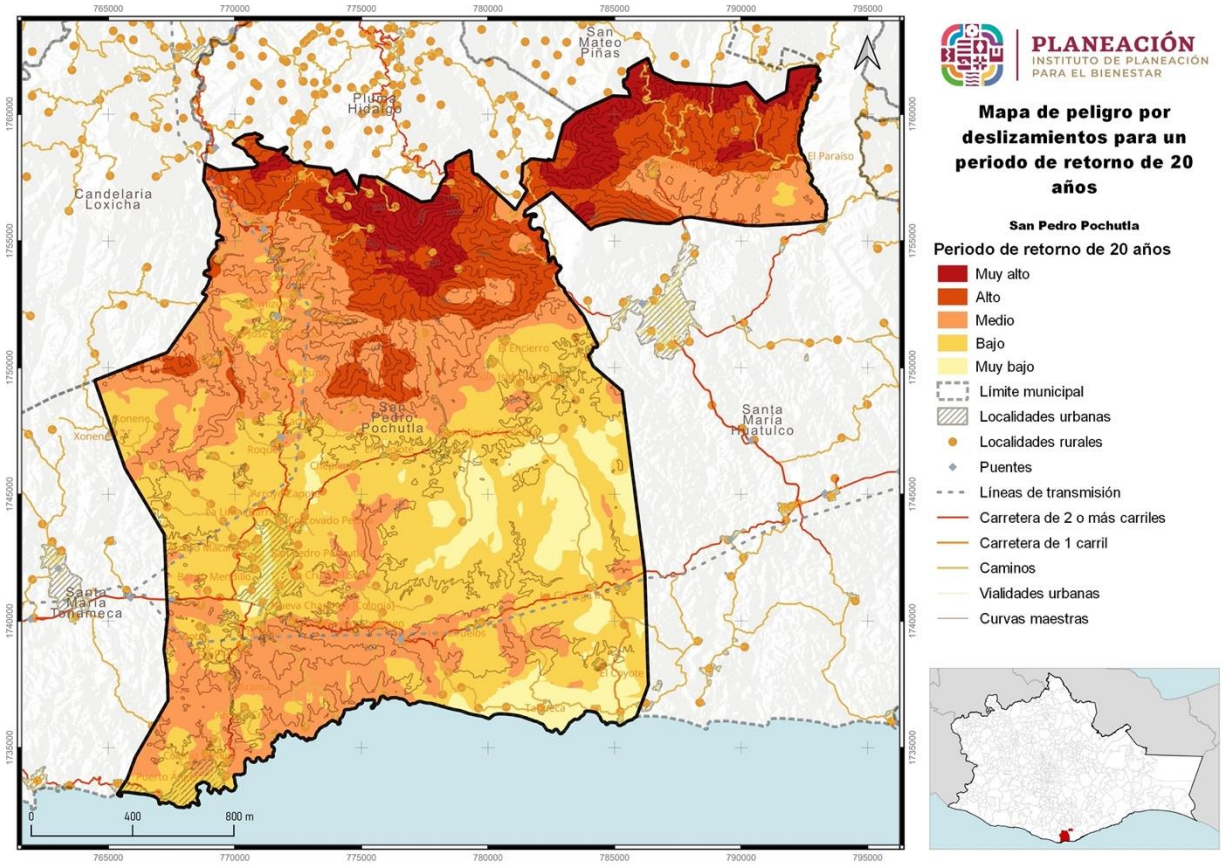
Tabla 83. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años.

Deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 10 años	1610.34	3.61
Alta en un período de retorno de lluvias de 10 años	6510.76	14.6
Media en un período de retorno de lluvias de 10 años	12078.04	27.08
Baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	19221.12	43.1
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	5174.21	11.6

Fuente: CentroGeo, 2024

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

Mapa 37. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 84. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años.

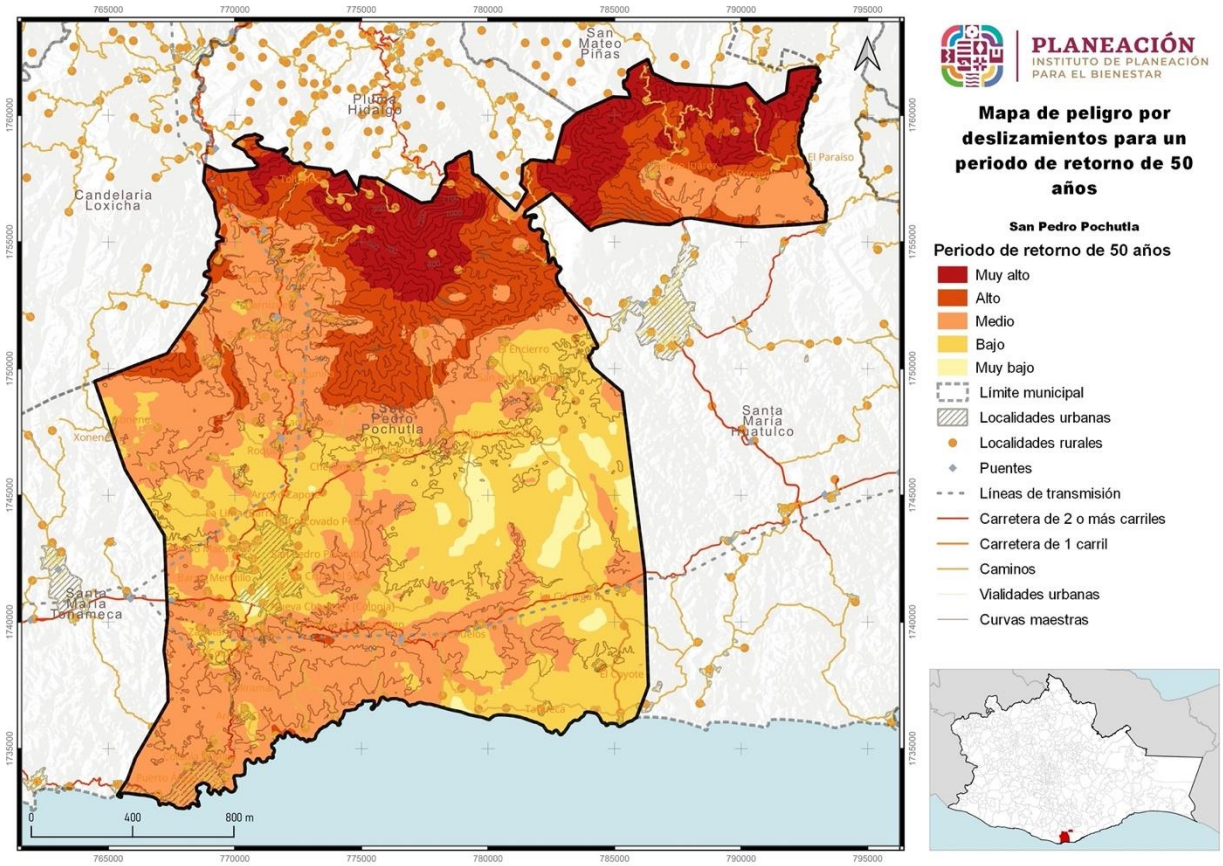
Deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 20 años	3229.71	7.25
Alta en un período de retorno de lluvias de 20 años	6496.49	14.58
Media en un período de retorno de lluvias de 20 años	14265.58	32.01
Baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	16921.86	37.97
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	3651.48	8.19

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el periodo de retorno de 20 años en el municipio, la categoría de probabilidad de peligro “Muy Alta” alcanza el 7.25 % del territorio (3,229,71 hectáreas), mientras un 14.58% (6,496.49 hectáreas) están bajo la probabilidad de peligro “Alta”, un 32.01% (14,265.58 hectáreas) del municipio estará bajo una categoría de probabilidad de peligro “Media”. La categoría de peligro “Baja”, representan el 37.97% (16,921.86 hectáreas) y la de “Muy Baja” el 8.19% del territorio municipal (3,651.48 hectáreas).

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

Mapa 38. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Derivado del análisis para un periodo de retorno de 50 años, se anticipa que el municipio de San Pedro Pochutla presentará la categoría de probabilidad de peligro “Muy Alta” en el 10.85 % del territorio (4,869.67 hectáreas), mientras un 15.06% (6,999.09 hectáreas) están bajo la probabilidad de peligro “Alta”, un 39.55% (17,744.69 hectáreas) del municipio estará bajo una categoría de probabilidad de peligro “Media”. La categoría de peligro “Baja”, representan el 30.56% (13,710.74 hectáreas) y la de “Muy Baja” el 3.43% del territorio municipal (1,538.53 hectáreas).

Tabla 85. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años.

Deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 50 años	4869.67	10.85
Alta en un período de retorno de lluvias de 50 años	6999.09	15.6
Media en un período de retorno de lluvias de 50 años	17744.69	39.55
Baja en un período de retorno de lluvias de 50 años	13710.74	30.56
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 50 años	1538.53	3.43

Fuente: CentroGeo, 2024

Las evaluaciones realizadas en campo han confirmado zonas donde los deslizamientos de suelo podrían causar graves daños, principalmente a infraestructuras como carreteras, que pudieran provocar pérdidas humanas. La presencia de deslizamientos en el territorio municipal estaría interrumpiendo servicios esenciales e impactar en la economía local, accesos a servicios de salud, en menor medida, el desplazamiento de la población y redes de comunicación. Estos peligros se intensifican frecuentemente debido a la construcción en áreas inestables.

El riesgo por deslizamientos se presenta sobre todo en la época lluviosa o durante una actividad sísmica. Estos fenómenos de remociones de tierra se han hecho cada vez más comunes y han cobrado gran cantidad de vidas humanas, pues también pueden presentarse y no siempre presentan signos de ocurrencia por mucho tiempo. Los deslizamientos de tierra pueden iniciarse en laderas que sufren impactos en su cobertura vegetal y de escorrentía.

Todos los desmontes contribuyen a acelerar procesos de remoción en masa, entre ellos derrumbes y deslizamientos, flujos de material erosionado y arrastres vegetales.

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.

Gráfica 22. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B).

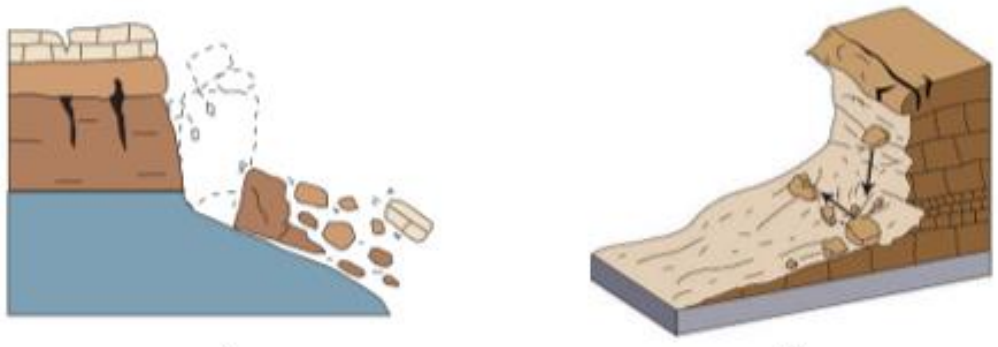


Figura 5.24 Mecanismo Potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla Caída o desprendimiento (B). Fuente: USGS 2008

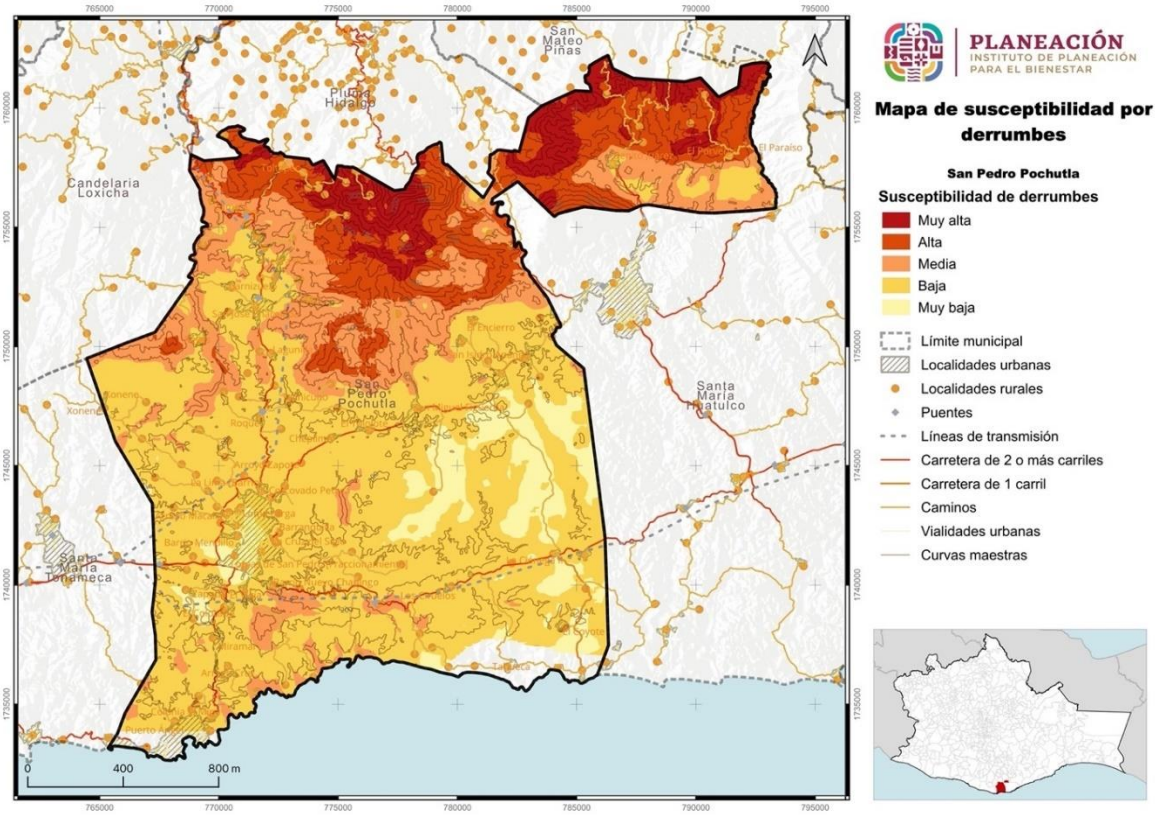
En consideración a los tipos de derrumbes, dentro del municipio de San Pedro Pochutla, el peligro por derrumbes se clasifica en cuatro niveles de susceptibilidad, de los cuales se presentan cinco. Con una susceptibilidad “Muy Alta” el 6.97% del territorio, “Alta” el 13.47%, “Media” el 18.03%. La mayoría del territorio, en un 53.74 %, presenta un nivel de susceptibilidad “Baja”, seguida de un 7.79 % del área con un nivel de susceptibilidad “Muy Baja”.

Tabla 86. Susceptibilidad por derrumbes.

Susceptibilidad por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	3022.39	6.97
Alta	5839.12	13.47
Media	7812.25	18.03
Baja	23286.16	53.74
Muy baja	3375.03	7.79

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 39. Susceptibilidad por derrumbes.



Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, hay 3,022.39 hectáreas con susceptibilidad “Muy alta”, donde la topografía del terreno es predominante escarpada y con pendientes pronunciadas. La susceptibilidad “Alta” son 5,839.12 hectáreas, se localizan en áreas con pendientes pronunciadas o materiales geológicos susceptibles a la

inestabilidad. En lo que respecta a las áreas de susceptibilidad “Media”, 7,812.25 hectáreas, sigue indicando un riesgo significativo de derrumbes.

Más de la mitad del territorio tiene una susceptibilidad “Baja”, son 23,286.16 hectáreas y “Muy Baja” en 3,375.03 hectáreas.

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

Con relación al peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 5 años, dentro del municipio de San Pedro Pochutla, la mayoría del territorio, en un 54.43 %, presenta un nivel de susceptibilidad “Baja”, seguida de un 18.46 % del área con un nivel de susceptibilidad “Media”. Las menores proporciones son 8.94% con susceptibilidad “Muy Alta”, 14.50% con susceptibilidad “Alta” y el 3.67 %, tiene una susceptibilidad “Muy Baja”.

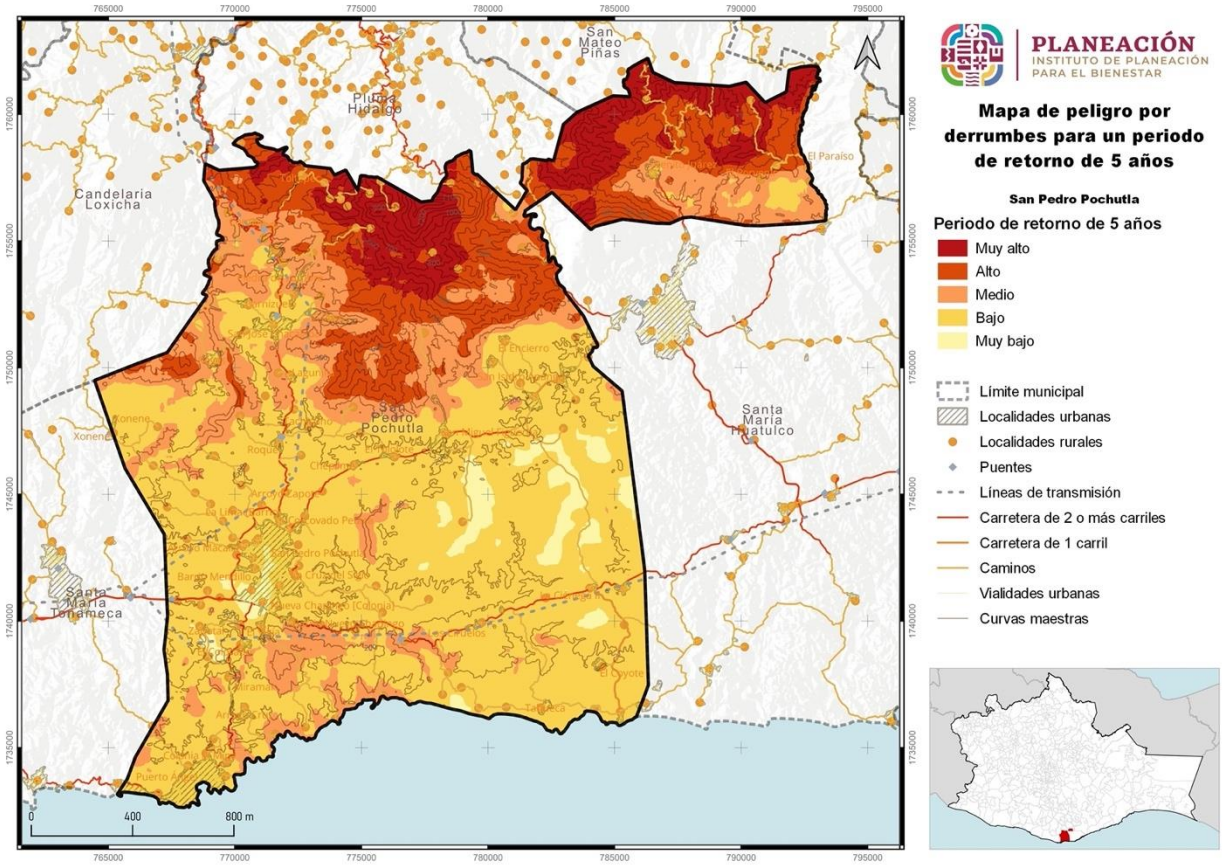
Tabla 87. Peligro por derrumbes PR 5 años.

Peligro por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	3996.81	8.94
Alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	6477.82	14.5
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	8250.24	18.46
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	24321.33	54.43
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	1640.24	3.67

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, hay 3,99.81 hectáreas con susceptibilidad “Muy alta”. Con una susceptibilidad “Alta” son 6,477.82 hectáreas, con susceptibilidad “Media” 8,250.24 hectáreas y más de la mitad del territorio, 24,321.33 hectáreas con susceptibilidad “Baja”. Finalmente, las áreas de susceptibilidad “Muy Baja” son 1,640.24 hectáreas.

Mapa 40. Peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años.



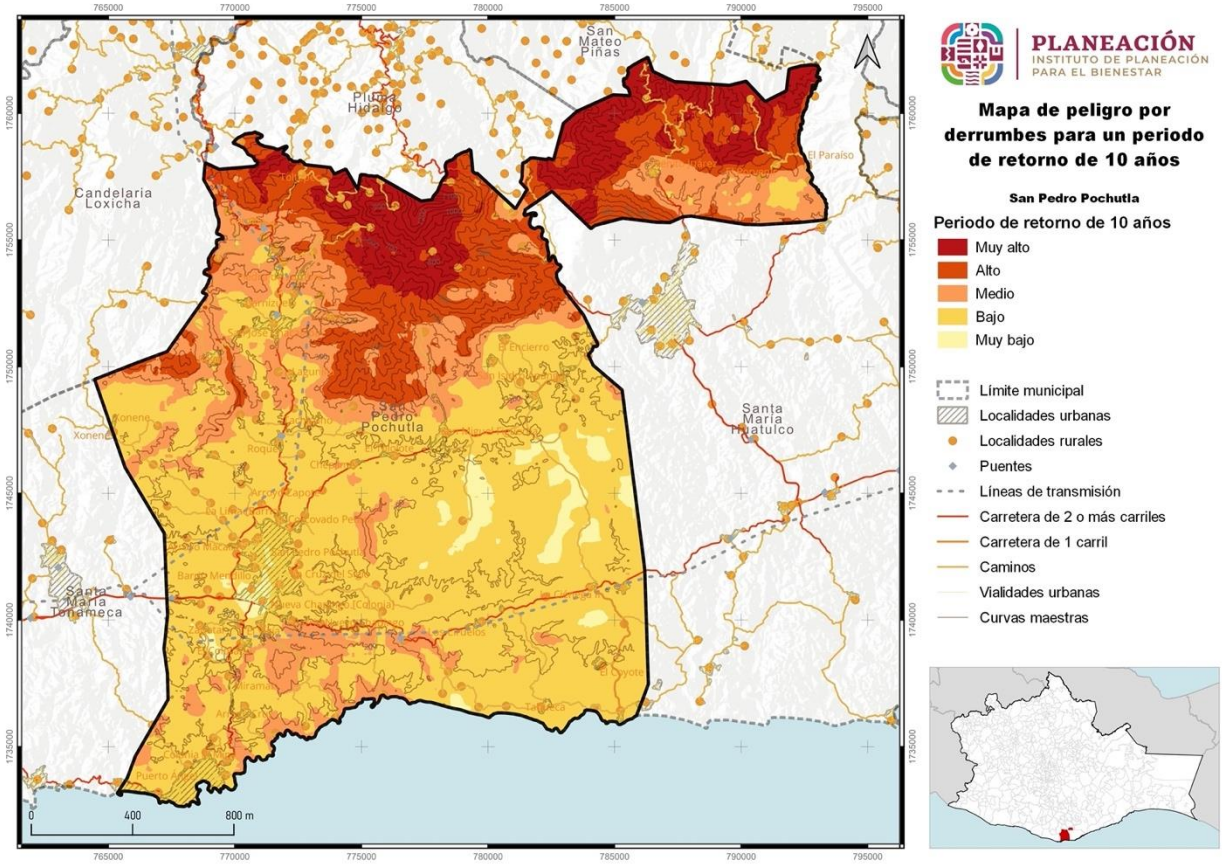
Fuente: CentroGeo, 2024

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

El peligro por derrumbes en un periodo de retorno de 10 años, dentro del municipio de San Pedro Pochutla, la mayoría del territorio, en un 53.84 %, presenta un nivel de susceptibilidad “Baja”, seguida de un 18.60 % del área con un nivel de susceptibilidad “Media”. Las menores proporciones son 9.78% con susceptibilidad “Muy Alta”, 14.52% con susceptibilidad “Alta” y el 3.25 %, tiene una susceptibilidad “Muy Baja”.

En el municipio de San Pedro Pochutla, hay 4,369.78 hectáreas con susceptibilidad “Muy alta”. Con una susceptibilidad “Alta” son 6,486.99 hectáreas, con susceptibilidad “Media” 8,309.89 hectáreas y más de la mitad del territorio, 24,052.72 hectáreas con susceptibilidad “Baja”. Finalmente, las áreas de susceptibilidad “Muy Baja” son 1,454.12 hectáreas.

Mapa 41. Peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 88. Peligro por derrumbes PR 10 años.

Peligro por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	4369.78	9.78
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	6486.99	14.52
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	8309.89	18.6
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	24052.72	53.84
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	1454.12	3.25

Fuente: CentroGeo, 2024

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

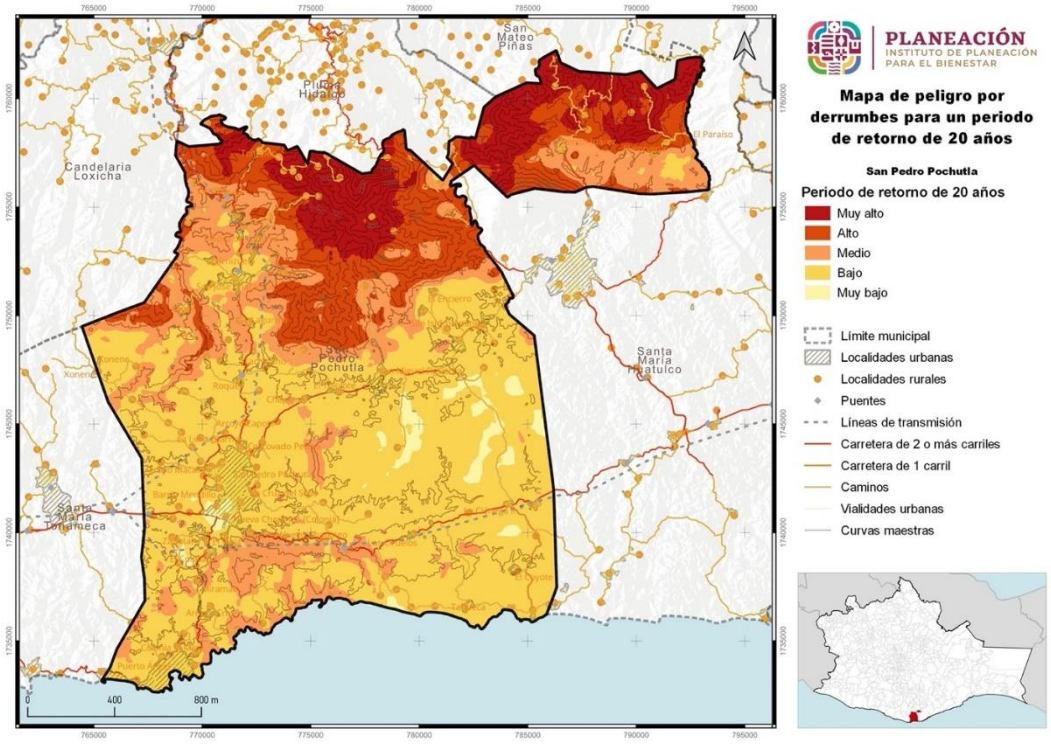
Para el caso del peligro por derrumbes en el municipio de San Pedro Pochutla, en un periodo de retorno de 20 años, se incrementa el nivel de susceptibilidad “Muy Alto” hasta un 10.96 %, el nivel de susceptibilidad “Alto” en un 14.48%, el de susceptibilidad “Media” en un 19.19%, susceptibilidad “Baja” un 52.96% y el de susceptibilidad “Muy Baja” en un 2.41%

Tabla 89. Peligro por derrumbes PR 20 años.

Peligro por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	4895.28	10.96
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	6462.53	14.48
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	8565.53	19.19
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	23645.91	52.96
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	1075.52	2.41

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 42. Peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las áreas que abarca, son 4,895.28 hectáreas las que tienen un nivel de susceptibilidad “Muy Alto”. Con una susceptibilidad “Alto” son 6,462.53 hectáreas, con susceptibilidad “Media” son 8,565.53 hectáreas. Finalmente, las áreas de susceptibilidad “Baja” son 23,645.91 hectáreas y con “Muy Baja” 1,075.52 hectáreas.

V.1.1.11 Susceptibilidad por caída de detritos

Los flujos de detritos son unos de los procesos de remoción más destructivos en todo el mundo, dado que se generan en las zonas montañosas y se depositan en abanicos o llanuras aluviales ocupados por asentamientos humanos. Estos flujos pueden ser detonado por las fuertes lluvias. (Sepúlveda B. A., Patiño F.J., C. Rodríguez, 2016).

En cuanto al peligro por caída de detritos en el municipio de San Pedro Pochutla, se identifican cinco rangos de susceptibilidad. La mayor parte del territorio, en un 67.21%, presenta un grado de susceptibilidad “Muy Baja”.

Seguido de un 19.42 % del territorio con susceptibilidad “Baja”. Un 6.19 % del área está clasificada como de susceptibilidad “Media”, un 6.88 % enfrenta una susceptibilidad “Alta” y un 0.29% con una susceptibilidad “Muy Alta”.

Tabla 90. Susceptibilidad por caída de detritos.

Caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	130.91	0.29
Alta	3064.03	6.88
Media	2757.49	6.19
Baja	8651.75	19.42
Muy baja	29939.46	67.21

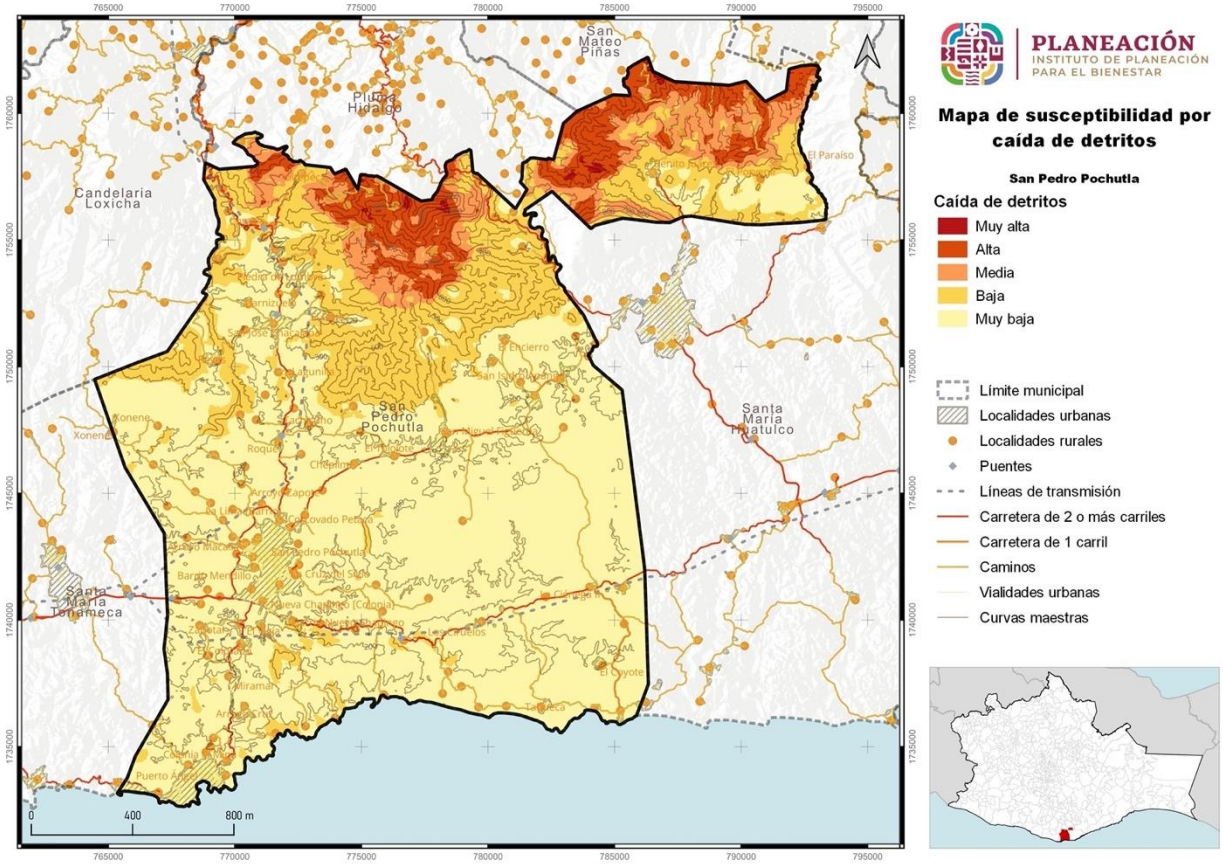
Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, 130.91 hectáreas están catalogadas con susceptibilidad “Muy Alta”, mientras 3,064.03 hectáreas se encuentran en susceptibilidad “Alta”, se identifica por su cercanía a las zonas montañosas o de pendientes pronunciadas, donde la caída de detritos es probable.

Para las áreas de susceptibilidad “Media” con 2,757.49 hectáreas rodean las zonas de alta susceptibilidad y cubre una quinta parte del territorio municipal, lo que podría indicar pendientes menos pronunciadas o de menor presencia de materiales sueltos susceptibles a ser desplazados.

Respecto a las áreas de susceptibilidad “Baja” con 8,651.75 hectáreas. Estas áreas presentan pendientes menos pronunciadas o de una composición del suelo más unificado, lo que reduce el riesgo de caída de detritos.

Mapa 43. Susceptibilidad por caída de detritos.



Fuente: CentroGeo, 2024

Finalmente, las áreas de “Muy baja” susceptibilidad con 29,939.46 hectáreas, que representan la mayor proporción del territorio, son las más seguras en cuanto a la caída de detritos. Estas áreas se encuentran alejadas de pendientes pronunciadas con características geológicas y topográficas que minimizan la posibilidad de que los detritos se desplacen.

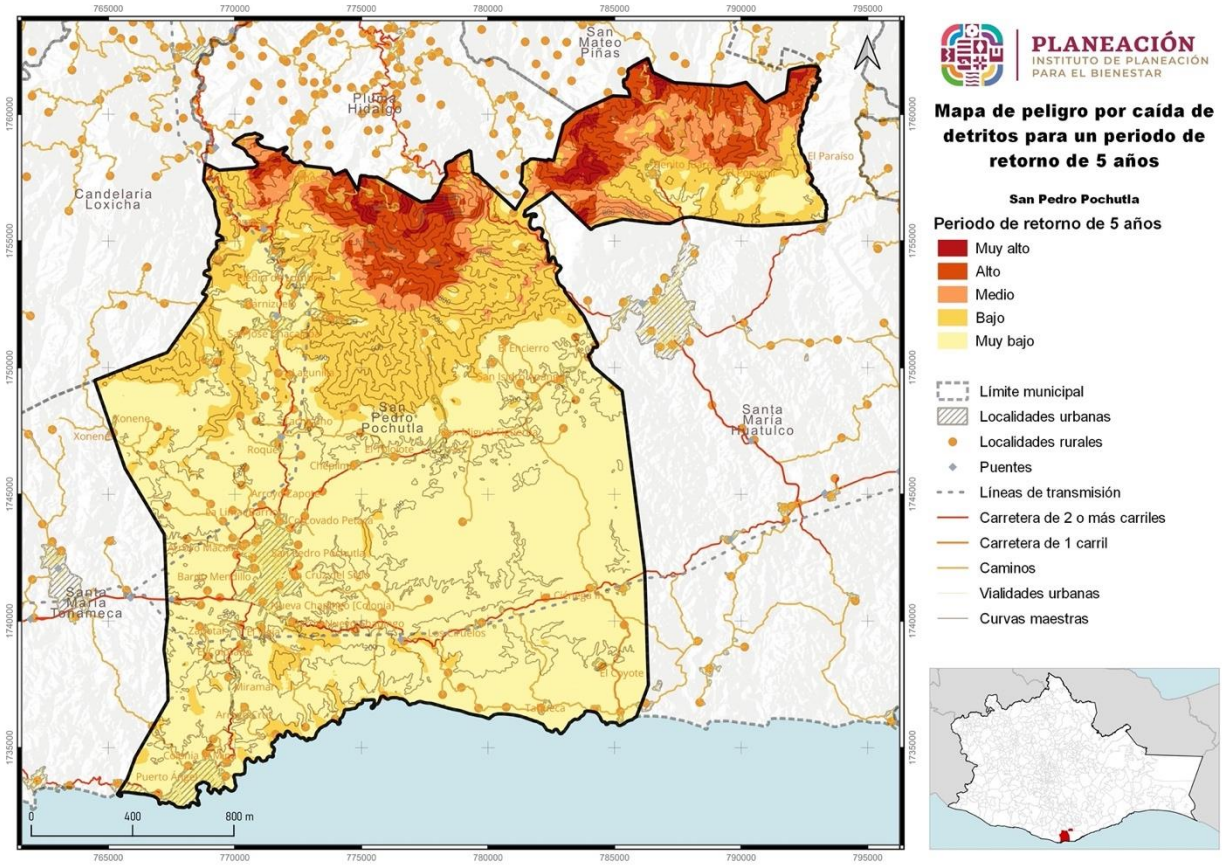
En evaluaciones realizadas en campo, la mayor cantidad de desprendimientos de detritos se visualiza principalmente en las vías de acceso (carretas y caminos) de taludes adyacentes. La presencia de detritos suelto y acumulados a los bordes de las vías de acceso, indica desmoronamientos recientes.

Además, los indicios de erosión en el talud indican que la caída de detritos podría ser un evento recurrente en esta zona, lo que representa un riesgo potencial para la población que transita en estos caminos. Por lo que es de suma importancia realizar trabajos para la contención y estabilización de taludes y el reforzamiento de señalética preventiva, restrictiva e informativa para mejorar la seguridad de la población.

V.1.1.12 Peligro por Caída de Detritos para un Periodo de Retorno 5 años

Para el comportamiento del peligro por caída de detritos, para un periodo de 5 años las zonas con un rango de peligro Muy bajo representan el 64.07 %, la mayor parte del municipio. Mientras que las áreas de peligros Bajo, Medio, Alto y Muy Alto representan el 21.10%, 5.67%, 7.66% y 1.49% respectivamente.

Mapa 44. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa siguiente, se puede observar que las áreas que presentaron peligro Muy Alto y Alto están ubicadas al norte del municipio, a los extremos. Y el sur, sureste y suroeste del territorio del municipio está en los rangos de Muy Bajo y Bajo.

Tabla 91. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años

Peligro por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	665.55	1.49
Alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	3411.43	7.66
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	2526.45	5.67
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	9400.9	21.1
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	28539.28	64.07

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.13 Peligro por Caída de Detritos para un Periodo de Retorno 10 años

El análisis del peligro por caída de detritos, pero en un periodo de 10 años, arrojó que de los cinco rangos de peligro identificados siguen presentes, solo el rango de Muy bajo sigue siendo la mayor parte del territorio con un 63.69%; el peligro "Bajo" representa el 21.17% del área total del territorio.

Tabla 92. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años

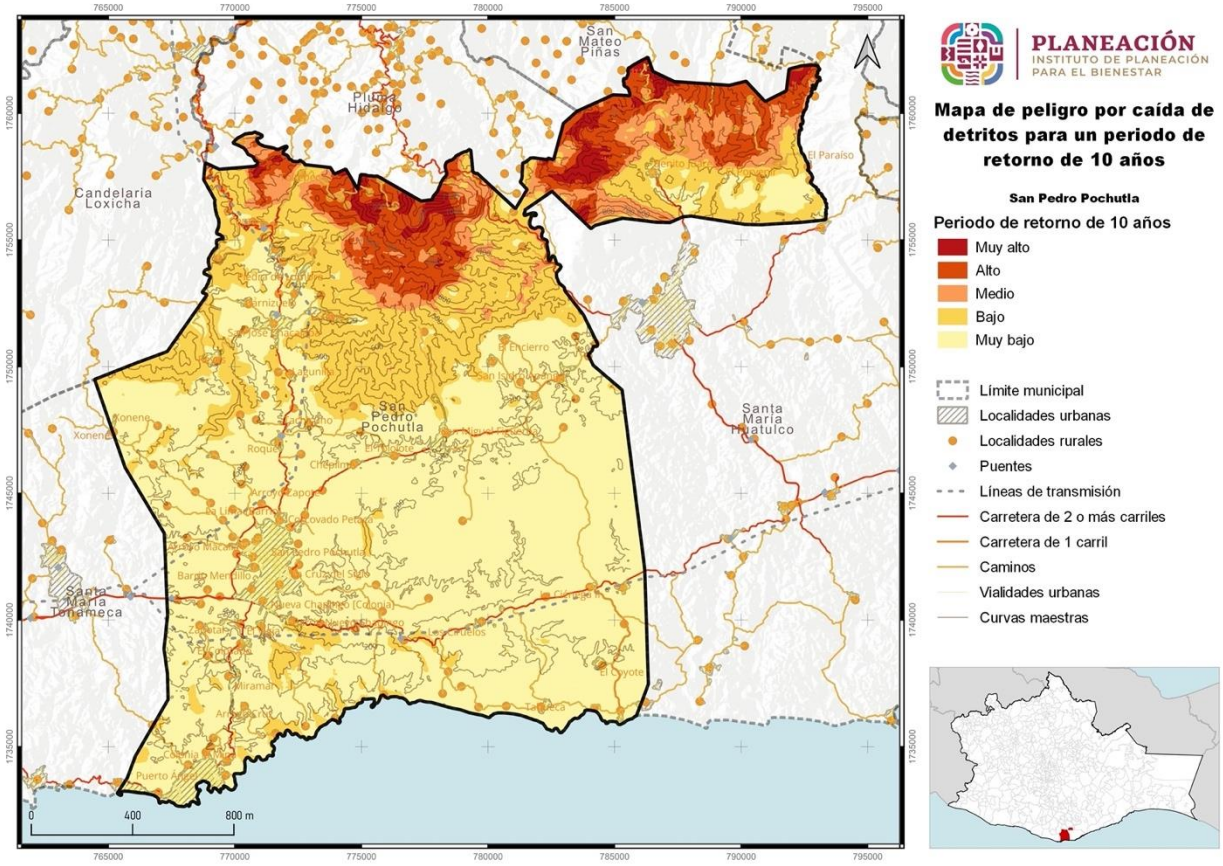
Peligro por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	926.85	2.08
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	3437.05	7.72
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	2380.19	5.34
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	9431.49	21.17
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	28368.17	63.69

Fuente: CentroGeo, 2024

Los rangos de peligro Medio, Alto y Muy Alto representan en el territorio el 5.34%, 7.72 y 2.08% del área total, se reconoce que, para este periodo de análisis, las áreas de los rangos de peligro Muy Alto disminuyeron con respecto al análisis anterior.

Las áreas de peligro Muy Bajo incluyen los asentamientos humanos del municipio. Mientras que las áreas que quedaron clasificadas con el rango de Alto y Muy Altos las encontramos al norte del municipio.

Mapa 45. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.14 Peligro por Caída de Detritos para un Periodo de Retorno 20 años

El peligro por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años arrojó que las zonas que quedaron clasificadas en peligro Muy Alto presentaron un incremento en superficie comparada con la que presentaron en los análisis anteriores.

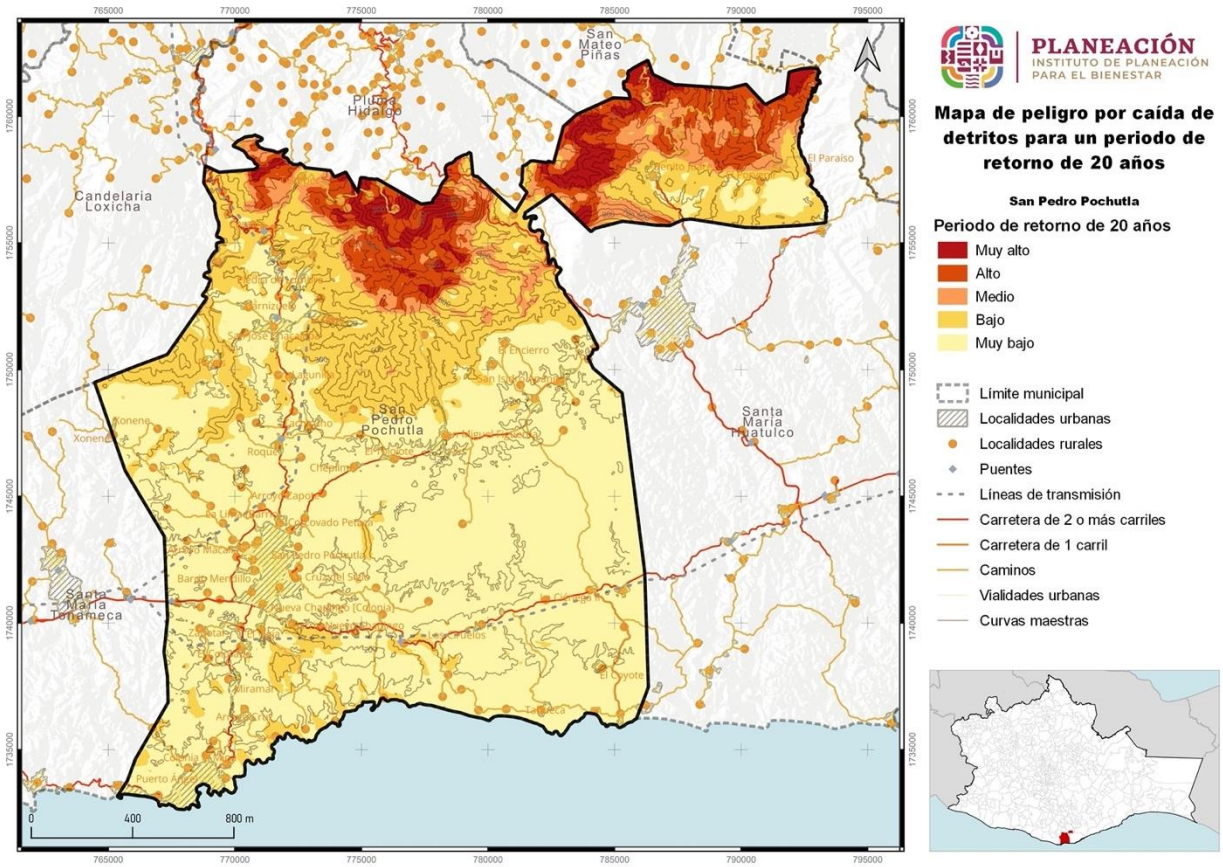
El área con peligro Alto y Medio representan el 7.48% y 4.78% del área total del territorio. El área con peligro Bajo un 21.34% mientras que la mayor parte de la superficie sigue con el rango de peligro Muy Bajo con el 62.91%.

Tabla 93. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años

Peligro por caída de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	1555.86	3.49
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	3330.27	7.48
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	2129.75	4.78
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	9503.67	21.34
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	28025.14	62.91

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 46. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 20 años

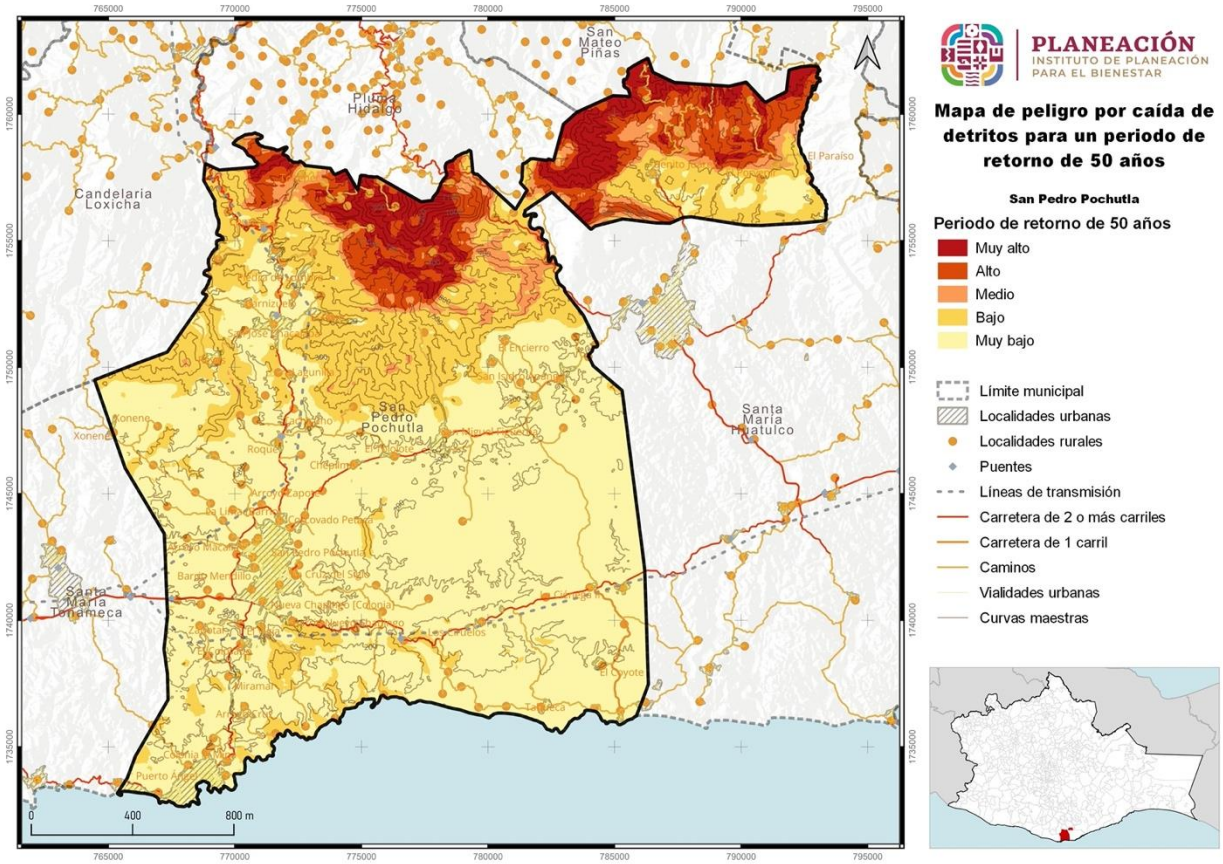


Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.15 Peligro por Caída de Detritos para un Periodo de Retorno 50 años

En este último periodo de análisis se obtuvo cuatro rangos de peligro, en donde se mantiene la mayor parte del territorio en los rangos de peligro Muy Bajo y Bajo. Los rangos de peligro Medio, Alto y Muy Alto varían levemente, respectivamente con el 4%, 6.56% y 6.16% del territorio.

Mapa 47. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En todos los periodos de análisis el territorio del municipio resalta el peligro Muy Bajo por caída de detritos. Hay que señalar que en esas áreas en las que el peligro aumenta debe poner en alerta al territorio y comenzar a tomar medidas y acciones de mitigación para disminuirlo, para estar preparados y saber que hacer en caso de que ocurra una eventualidad.

Tabla 94. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años

Peligro por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	2742.09	6.16
Alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	2922.93	6.56
Medio en un período de retorno de lluvias de 50 años	1782.64	4
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	9594.19	21.54
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	27504.1	61.74

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.16 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 escombro 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.

Gráfica 23. Mecanismo potencial de Flujos.

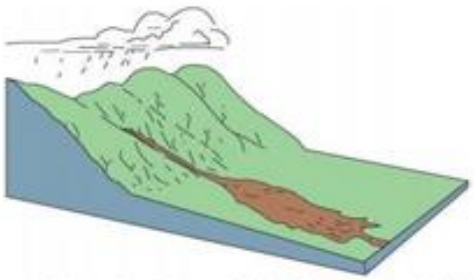


Figura 5.30 Mecanismo Potencial de Flujos. Fuente: USGS 2008.

En el municipio de San Pedro Pochutla, los rangos de susceptibilidad al peligro por flujos se distribuyen de la siguiente manera: en un 0.69 %, tiene un grado de

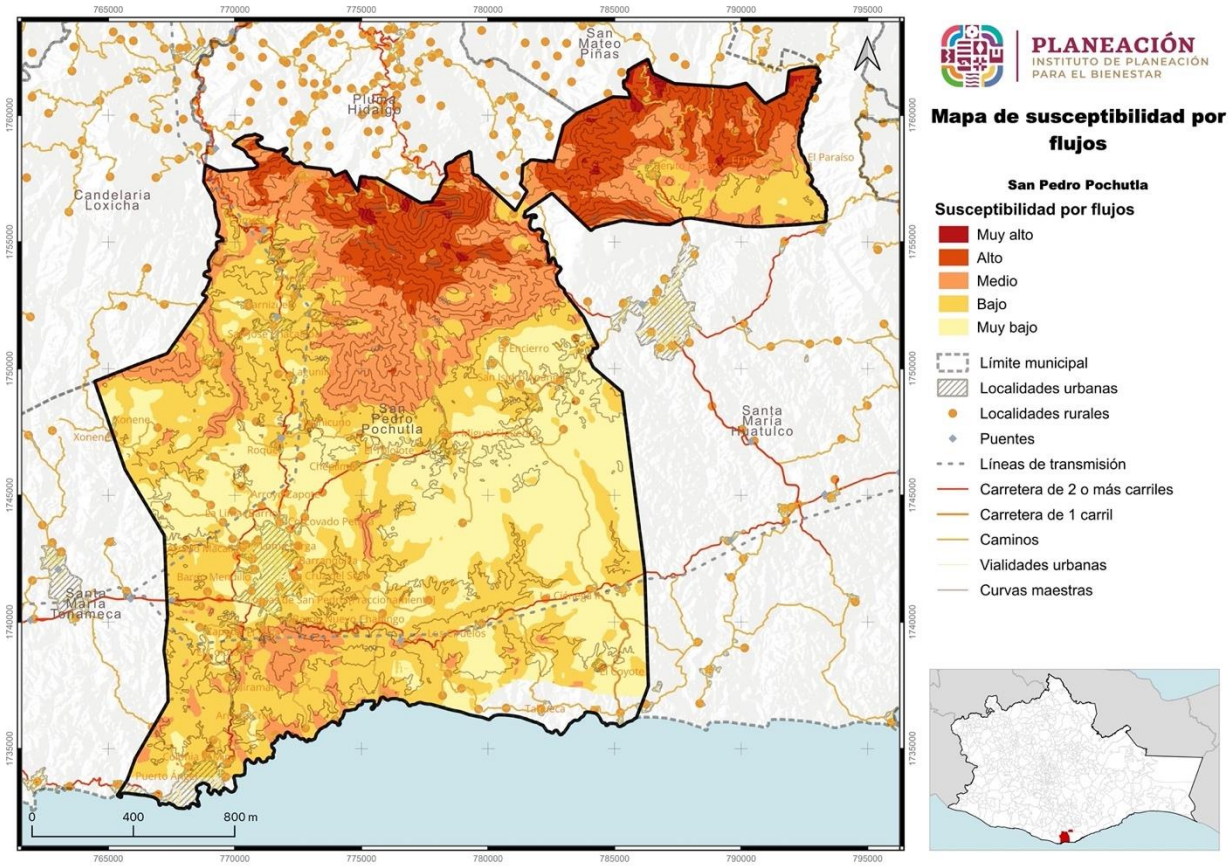
susceptibilidad “Muy Alto”, seguida de un 12.12 % del territorio con un grado de susceptibilidad “Alto”, un 19.01 % con un grado de susceptibilidad “Medio” y con los mayores porcentajes un 37.63% con “Bajo” y 30.55% “Muy Bajo”.

Tabla 95. Susceptibilidad por flujos.

Susceptibilidad por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	297.45	0.69
Alta	5252.02	12.12
Media	8238.86	19.01
Baja	16306.83	37.63
Muy baja	13239.82	30.55

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 48. Susceptibilidad por flujos.



Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla las superficies con un grado de susceptibilidad “Muy Alto” abarcan 297.45 hectáreas, y 5,252.02 hectáreas con el grado de susceptibilidad “Alto” abarcan la parte norte del municipio, con condiciones propicias para flujos rápidos de detritos o lodos, debido a la combinación entre pendientes pronunciadas, suelos inestables y factores hidrológicos que pudieran facilitar el

movimiento del material. Las zonas de susceptibilidad “Media” con 8,238.86 hectáreas rodean las áreas de muy alta susceptibilidad, las cuales mantienen un riesgo significativo de flujos, aunque con factores atenuantes como en el menor grado de pendiente o cobertura de vegetación que permiten la retención del suelo.

En cambio, las áreas de grado de susceptibilidad “Bajo” y “Muy Bajo” representan las mayores superficies con 16,306.83 y 13,239.82 hectáreas, con presencia de pendientes menos pronunciadas y de mayor estabilidad del suelo.

V.1.1.17 Peligro por flujos periodo de retorno de 5 años

Durante el periodo de retorno de cinco años, el municipio de San Pedro Pochutla enfrentará predominantemente una probabilidad de peligro “Bajo” de flujos, afectando al 39.47 % de su territorio. Además, el 26.15 % de la superficie municipal tendrá una probabilidad de peligro “Muy Bajo”. El grado de susceptibilidad “Medio” estará en el 19.47%, el “Alto” al 13.04% y el “Muy Alto” en el 1.87 del territorio municipal. Esta distribución indica que la mayoría del municipio está bajo un peligro bajo de flujos.

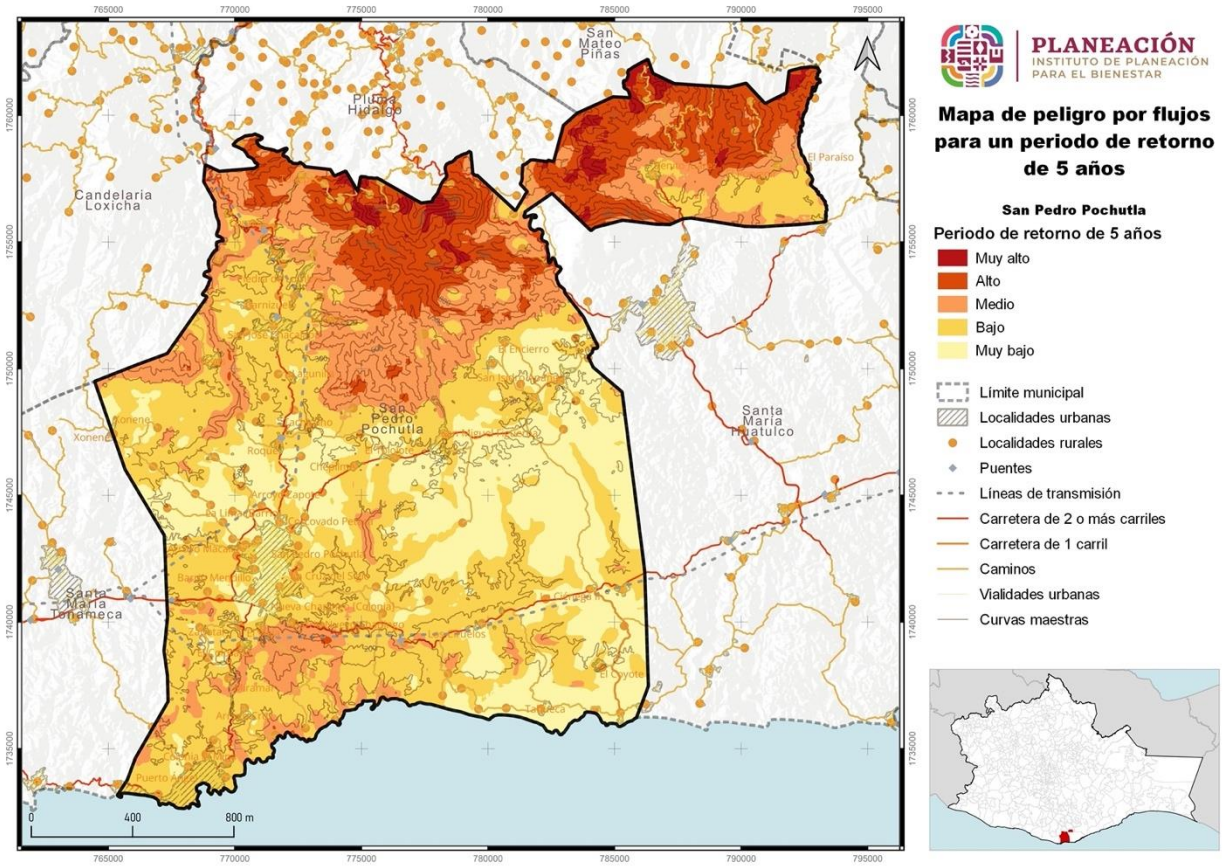
Tabla 96. Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años.

Flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	832.8	1.87
Alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	5806.37	13.04
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	8674.18	19.47
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	17582.05	39.47
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	11648.82	26.15

Fuente: CentroGeo, 2024

Durante un periodo de retorno de cinco años, las áreas del municipio de San Pedro Pochutla clasificadas con peligro de flujos “Alto” (5,806.37 hectáreas) y “Muy Alto” (832.80 hectáreas) se ubican en la parte norte del municipio. En contraste, las áreas con un peligro “Medio” (8,674.18 hectáreas), “Bajo” (17,582.05 hectáreas) y “Muy Bajo” (11,648.82 hectáreas) cubren una mayor extensión.

Mapa 49. Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.18 Peligro por flujos periodo de retorno de 10 años

Para un periodo de retorno de 10 años, el municipio presentará una probabilidad de peligro “Alto” y “Muy Alto” que aumentan en el 15% y 2.54% de su territorio, respectivamente. Disminuyendo con el 19.32% la probabilidad “Medio”, con el 39.44 la probabilidad “Bajo” y con el 23.70% la probabilidad “Muy bajo”.

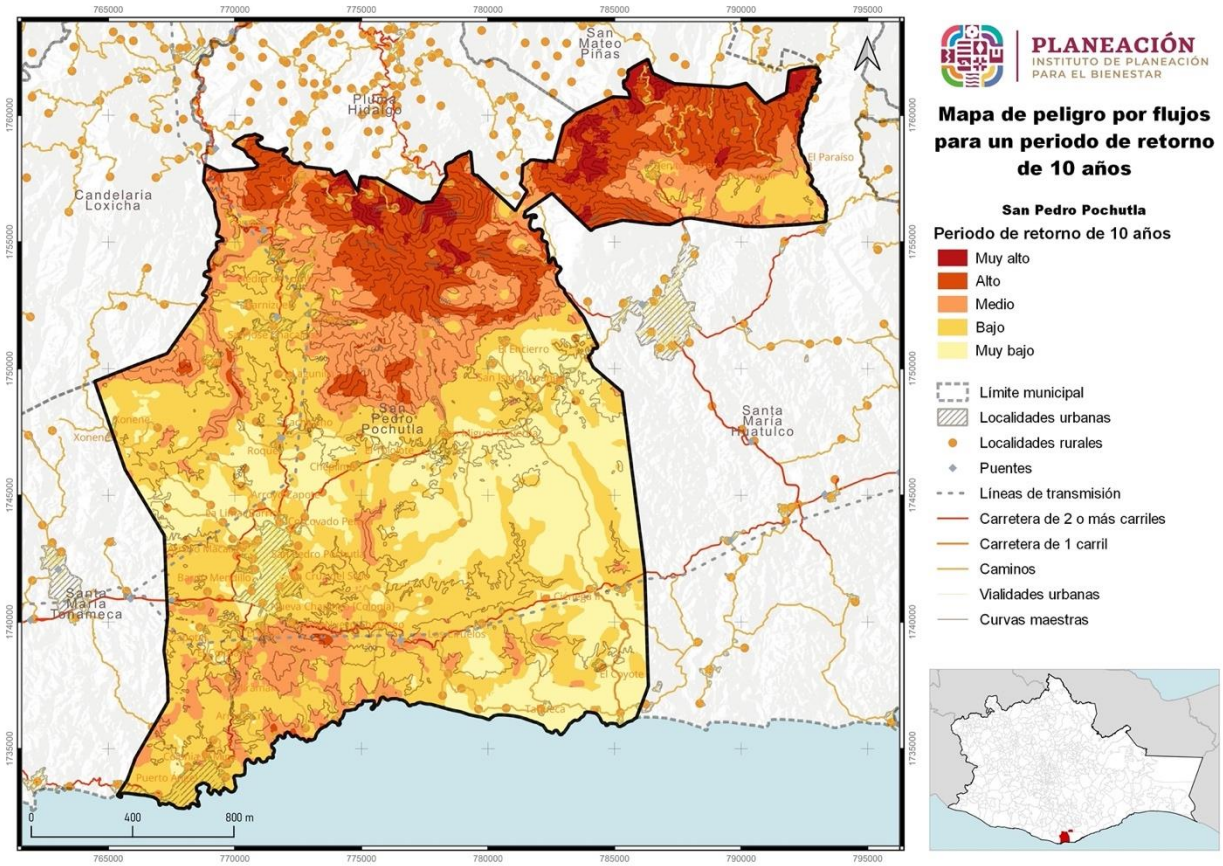
En cuanto a la distribución de las zonas de peligro por flujos en el municipio para un periodo de retorno de 10 años, las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro "Alto" (6,683.86 hectáreas) y "Muy Alto" (1,129.75 hectáreas) se encuentran principalmente en el norte del municipio, cubriendo una superficie cada vez mayor. Estas zonas se caracterizan por una topografía mayormente escarpada y con pendientes pronunciadas.

Tabla 97. Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años,

Flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	1129.75	2.54
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	6683.86	15
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	8608.59	19.32
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	17568.55	39.44
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	10556.91	23.7

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 50. Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Por otro lado, las áreas categorizadas con una probabilidad de peligro "Medio" (8,608.59 hectáreas), "Bajo" (17,568.55 hectáreas) y “Muy Bajo” (10,556.91 hectáreas) ocupan el resto del territorio del municipio.

V.1.1.19 Peligro por flujos periodo de retorno de 20 años

Para un periodo de retorno de 20 años, la principal distribución del peligro por flujos en el municipio se presenta de la siguiente manera: aumentan al 5.2 % del territorio la probabilidad de peligro "Muy Alto" y al 15.71 % de la superficie municipal la probabilidad de peligro "Alto" de ocurrencia. Por otro lado, queda el 18.71 % del territorio municipal con una probabilidad de peligro "Medio", con un 40.91% la probabilidad “Bajo” y con 19.47% la probabilidad “Muy Bajo” en el territorio municipal.

Tabla 98. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años.

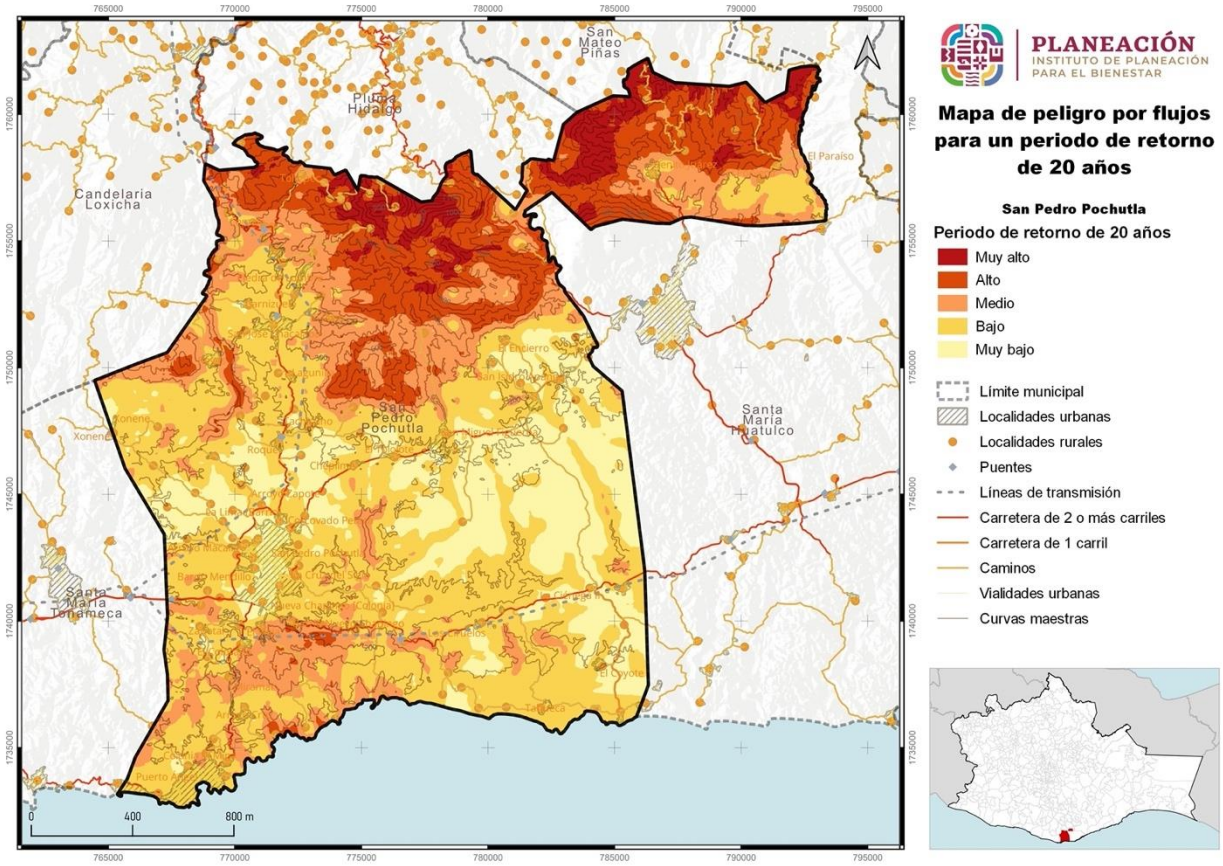
Flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	2324.04	5.2
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	7017.36	15.71
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	8355.65	18.71
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	18271.67	40.91
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	8698.65	19.47

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 20 años, la distribución del peligro por flujos en el municipio muestra que las zonas clasificadas como de probabilidad de peligro "Muy Alto" (2,324.04 hectáreas) y "Alto" (7,017.36 hectáreas) se ubican en la parte norte del municipio. Estas zonas se caracterizan por tener una topografía mayormente escarpada y pendientes pronunciadas.

En contraste, siguen predominando las áreas de peligro "Medio" (165.33 hectáreas), “Bajo” (18,271.67 hectáreas) y “Muy Bajo” (8,698.65 hectáreas) que se presentan en el resto del municipio.

Mapa 51. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.20 Peligro por flujos periodo de retorno de 50 años

Para un periodo de retorno de 50 años, la tendencia en la distribución del peligro por flujos en el municipio se presenta así: un 7.55 % del territorio bajo una probabilidad de peligro "Muy Alto", un 16.68 % de la superficie municipal con una probabilidad de peligro "Alto", un 20.82 % del territorio municipal a una probabilidad de peligro "Medio", un 37.55% de probabilidad de peligro “Bajo” y un 17.40% de probabilidad “Muy Bajo”.

Respecto a las áreas con una probabilidad de peligro, las categorías "Muy Alto" (3,376.90 hectáreas) y "Alto" (7,459.43 hectáreas) cubren una cuarta parte de la superficie del municipio.

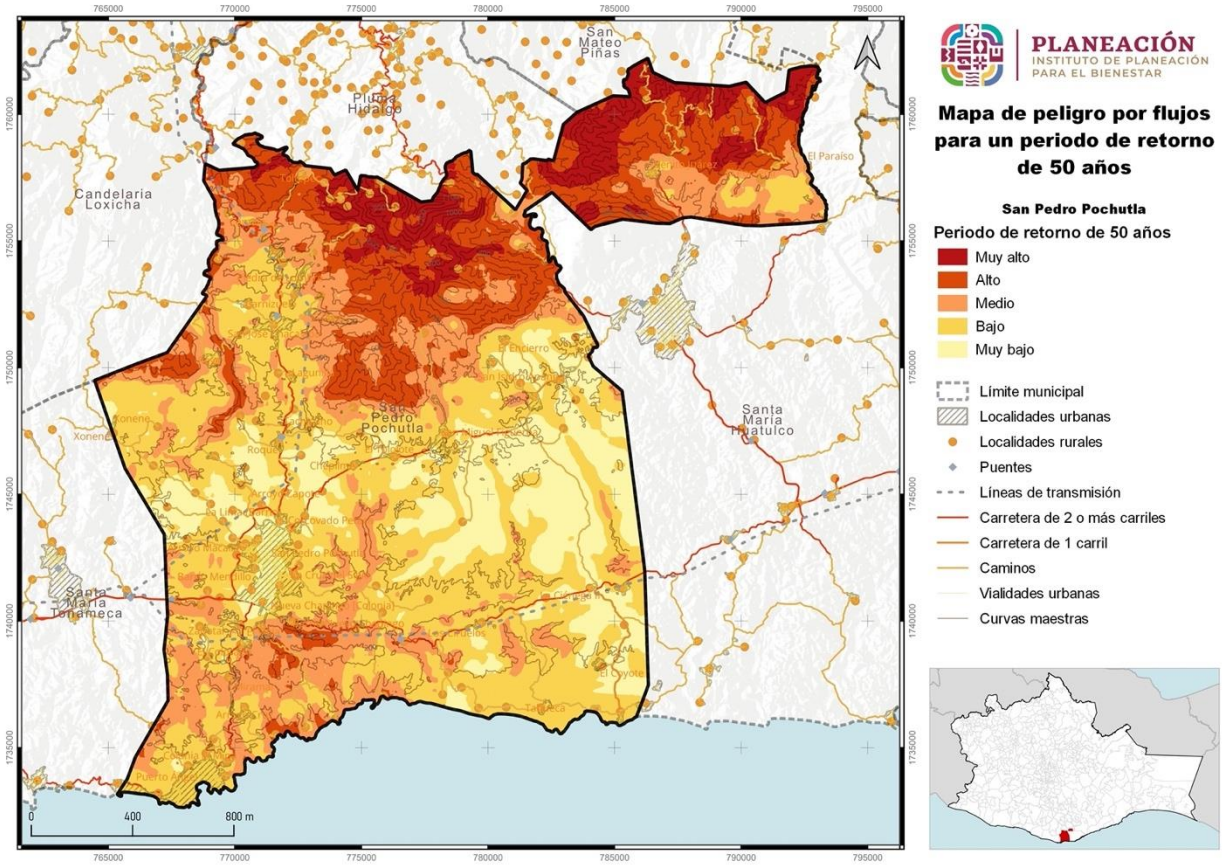
En cuanto a las zonas con una probabilidad de peligro "Medio" (9,306.37 hectáreas), “Bajo” (16,787.8 hectáreas) y “Muy Bajo” (7,777.90 hectáreas) ocupa el 75% de la superficie del territorio municipal.

Tabla 99. Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años.

Flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	3376.9	7.55
Alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	7459.43	16.68
Medio en un período de retorno de lluvias de 50 años	9306.37	20.82
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	16787.8	37.55
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	7777.9	17.4

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 52. Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

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 magnitude máximas y mínimas, en función de los antecedentes hitóricosy estudios geofísicos (Centro Nacional de Prevención de Desastres 2004, 2006)

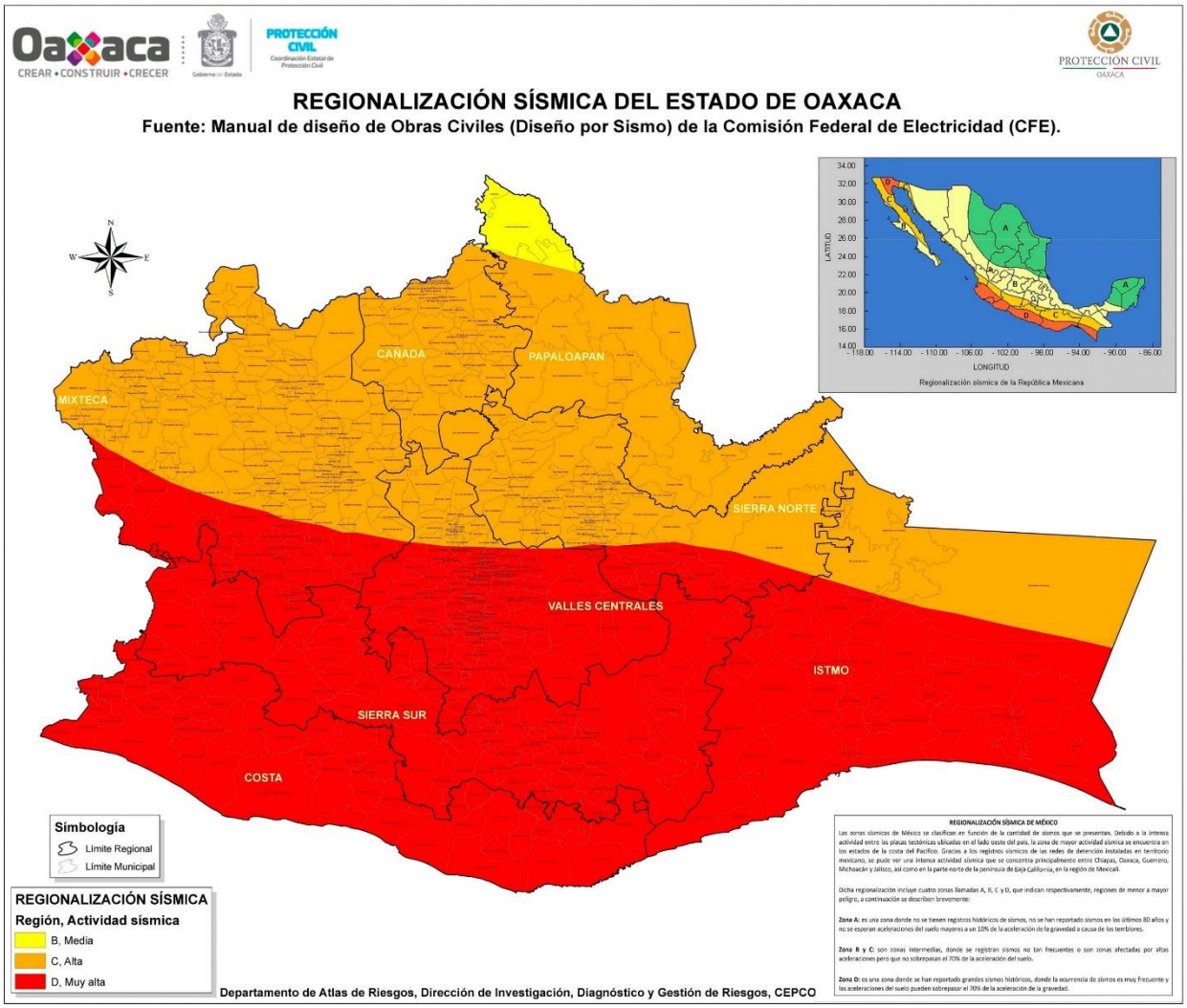
En el caso de la República Mexicana, ésta se localiza en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo representada por el Anillo de Fuego. De esta forma la alta sismicidad que afecta al país se origina en la fosa Mesoamericana en el límite de las Placas de Cocos y Rivera con Norteamérica, así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

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 San Pedro Pochutla se ha clasificado dentro de la regionalización sísmica D, considerada de "**Muy alto**", donde los sismos son frecuentes.

La actividad sísmica en el borde costero del Pacífico es muy elevada. En la costa de Oaxaca se generan más de 200 sismos de magnitudes que mayores a 3 y hasta cerca de 6 grados en los últimos 20 años (de enero del 2004 a diciembre del 2023). Los sismos de mayor magnitud (+5) registrados por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) ocurridos dentro del estado, tienen una recurrencia cada 3 años aproximadamente (2006, 2009, 2011).

Mapa 53. Regionalización sísmica del estado de Oaxaca.



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.

Intensidad de Mercalli

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.

V.1.2.1. Peligro/amenaza por sismo

La actividad sísmica en el borde costero del Pacífico es muy elevada. En la costa de Oaxaca se generan más de 200 sismos de magnitudes que mayores a 3 y hasta cerca de 6 grados en los últimos 20 años (de enero del 2004 a diciembre del 2023). Los sismos de mayor magnitud (+5) registrados por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) ocurridos dentro del estado, tienen una recurrencia cada 3 años aproximadamente (2006, 2009, 2011).

Durante el año 2024 se reporta por el Servicio Meteorológico Nacional la ocurrencia de al menos 1234 sismos mayores a los 3.8 ° Richter en la Región Pochutla-Huatulco.

Tabla 100. Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido en el municipio en los últimos 30 años

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
14/02/1994	01:24:55 a. m.	4.7	16.48	-96.34	27	32 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8696.225667
30/12/1998	07:13:36 a. m.	4.2	16.37	-96.26	61	36 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8737.115741
21/06/1999	07:08:17 p. m.	4.3	16.45	-96.31	61	33 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	5986.344554
25/05/2003	03:40:05 a. m.	3.7	16.36	-96.38	54	23 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6656.210898
14/04/2004	07:22:10 a. m.	3.6	16.33	-96.28	61	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9859.473521
12/09/2004	08:18:05 a. m.	3.5	16.38	-96.26	78	36 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8356.247743
21/04/2009	03:09:26 p. m.	3.4	16.34	-96.39	68	22 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8999.398549
13/11/2009	06:48:06 a. m.	3	16.42	-96.27	16	36 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7232.788554
19/11/2009	01:03:35 p. m.	3.6	16.26	-96.38	59	24 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	16388.59071
30/11/2009	51:50.0	3.7	16.35	-96.34	59	27 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
19/08/2010	02:25:57 p. m.	3.6	16.45	-96.42	16	23 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10545.60705
26/03/2011	12:33:26 a. m.	4.2	16.33	-96.37	54	24 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8759.774404
31/07/2011	10:49:08 a. m.	3	16.25	-96.39	56	23 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	17773.88886
25/11/2011	12:52:13 p. m.	3.7	16.48	-96.27	69	38 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	11111.84108
17/09/2013	08:55:16 a. m.	3.4	16.2622	-96.3847	20	23 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	16312.65401
20/11/2013	10:40:48 a. m.	3.8	16.2692	-96.3505	64	27 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	14741.82789
21/01/2014	05:26:59 a. m.	3.4	16.3957	-96.4233	63.6	20 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9458.128284
31/01/2014	08:22:51 a. m.	3.9	16.2613	-96.3802	48.3	24 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	16257.46369
11/02/2014	05:19:29 a. m.	3.9	16.4562	-96.4038	59.9	25 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9518.355311
08/03/2014	18:32.0	3.6	16.3777	-96.348	53.2	27 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
03/04/2014	11:48:14 p. m.	3.8	16.2812	-96.3422	56.5	27 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	13342.55166
19/05/2014	11:03:09 a. m.	3.8	16.3078	-96.3725	16.1	24 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	11124.51811
04/11/2014	04:36:46 a. m.	3.8	16.3688	-96.3987	60.3	21 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7713.939364
03/12/2014	12:42:17 p. m.	3.6	16.2908	-96.363	59.7	25 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	12618.47097
09/12/2014	03:07:52 a. m.	4.1	16.3063	-96.3783	4.5	23 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	11514.41599
21/12/2014	07:46:02 p. m.	3.6	16.3458	-96.3083	67.8	30 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6797.177558
27/01/2015	04:28:11 p. m.	3.5	16.3107	-96.286	45.3	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	11335.15189
13/02/2015	03:57:37 p. m.	3.5	16.3267	-96.2747	20	34 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10492.79253
16/06/2015	09:58:34 p. m.	4.1	16.3248	-96.2782	70.1	34 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10437.99611
23/07/2015	03:28:39 p. m.	3.3	16.448	-96.3953	58.3	25 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8241.838875
08/11/2015	49:48.0	3.5	16.4565	-96.3382	64.2	31 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
21/11/2015	11:11:05 p. m.	3.5	16.4438	-96.3715	27.8	27 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6088.390412
19/01/2016	03:07:35 p. m.	3.5	16.5017	-96.344	80	33 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	11122.91421
03/03/2016	10:27:47 p. m.	3.5	16.2922	-96.3792	16	23 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	12992.97423
04/03/2016	12:21:51 p. m.	3.6	16.4047	-96.2748	16.1	35 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6436.090485
05/04/2016	03:41:53 a. m.	3.4	16.4787	-96.3213	35.6	33 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8659.603024
14/05/2016	07:59:14 a. m.	3.7	16.4097	-96.3862	66.8	24 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	5546.11548
10/06/2016	06:22:34 p. m.	3.6	16.4797	-96.2735	65.9	38 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10855.9111
09/11/2016	40:01.0	3.9	16.3618	-96.3292	65.2	28 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
08/01/2017	06:16:03 a. m.	4.6	16.4648	-96.3335	54.3	32 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6999.255283
12/01/2017	01:37:59 p. m.	3.6	16.3067	-96.3162	52	30 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10688.01874
28/08/2017	10:07:06 p. m.	3.9	16.2587	-96.3703	64.6	25 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	16254.62299
02/09/2017	04:04:31 a. m.	3.7	16.4922	-96.3337	60.3	33 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10030.59986
13/01/2018	06:22:00 a. m.	3.5	16.2698	-96.3608	43.6	26 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	14840.67822
16/01/2018	14:17.0	3.6	16.3943	-96.3303	63.2	29 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
24/01/2018	01:32:49 a. m.	3.7	16.3	-96.3825	20	23 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	12333.90635
09/02/2018	07:38:44 a. m.	3.5	16.3433	-96.3025	41.4	31 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7321.705719
16/06/2018	04:35:34 a. m.	3.8	16.3372	-96.4035	54.5	20 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10215.09198
23/06/2018	01:19:23 a. m.	3.8	16.4772	-96.2803	63.3	37 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10204.73792
31/12/2018	05:43:31 p. m.	3.7	16.2993	-96.3293	16.1	28 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	11333.34586
01/01/2019	11:58:53 p. m.	3.6	16.3568	-96.282	30.2	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7520.642385
03/01/2019	05:22:43 p. m.	3.5	16.2797	-96.372	64.6	24 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	14054.70635
11/01/2019	11:45:07 p. m.	3.5	16.2495	-96.3913	86.5	23 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	17872.42532
05/06/2019	06:09:02 p. m.	3.7	16.3272	-96.2727	56	34 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10582.15804
06/09/2019	01:20:17 p. m.	4	16.3322	-96.3268	56.7	28 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7725.803387
23/11/2019	12:37:42 a. m.	4.2	16.3265	-96.3395	52	27 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8321.273375
07/12/2019	22:48.0	3.8	16.3908	-96.3342	62.2	28 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
21/01/2020	23:31.0	3.9	16.4522	-96.3345	38.8	31 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
22/01/2020	05:45:09 a. m.	3.5	16.251	-96.3698	2.5	25 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	17072.84299
07/02/2020	12:52:11 p. m.	3.8	16.3722	-96.2668	65.2	35 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7974.191072
07/02/2020	07:23:08 a. m.	3.7	16.4485	-96.3712	60.6	27 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6476.977804
13/03/2020	51:54.0	3.8	16.3397	-96.3465	30	26 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
29/04/2020	11:09:18 p. m.	3.7	16.3318	-96.2462	62.5	37 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	12228.85444
22/05/2020	01:33:57 a. m.	3.6	16.4623	-96.3313	67.1	32 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6732.23974
11/07/2020	12:00:46 p. m.	4	16.2833	-96.3862	54.1	23 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	14186.54448
13/09/2020	33:34.0	3.5	16.45	-96.35	59.4	29 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
17/09/2020	10:11:48 a. m.	3.8	16.2623	-96.3657	62	25 km al SURESTE de MIAHUATLAN, OAX.	15757.67264
10/12/2020	02:20:27 a. m.	3.3	16.3275	-96.2928	52.5	32 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9352.912048
19/12/2020	06:42:48 p. m.	4.1	16.3675	-96.2805	62.8	34 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	6933.053893
23/12/2020	06:20:41 p. m.	3.6	16.4143	-96.4287	45.2	20 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10110.82232
20/03/2021	10:51:23 a. m.	3.2	16.3735	-96.2902	66.1	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	5702.310982

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
09/06/2021	01:02:48 a. m.	3.6	16.4878	-96.3485	57.1	32 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9651.606585
07/07/2021	53:06.0	3.3	16.3348	-96.352	66.5	26 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
14/08/2021	12:55:24 a. m.	3.5	16.393	-96.2468	73	38 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9465.513037
27/08/2021	03:28:18 p. m.	3.6	16.4695	-96.352	81.2	30 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7734.614542
03/10/2021	11:22:50 a. m.	3.9	16.3158	-96.2547	16.7	36 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	12791.66248
15/10/2021	10:02:40 p. m.	3.8	16.3292	-96.2858	64.1	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9577.350997
16/11/2021	04:04:39 a. m.	3.8	16.4248	-96.4343	64.3	20 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10917.08978
07/12/2021	04:10:16 p. m.	3.6	16.4047	-96.2545	64.1	37 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8602.123861
19/12/2021	12:48:35 p. m.	3.6	16.4032	-96.261	50.5	36 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7902.920392
06/01/2022	04:16:13 a. m.	4.2	16.3747	-96.2883	62.7	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	5804.424991
20/02/2022	12:56:09 p. m.	3.7	16.281	-96.3717	20.6	24 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	13907.64051
04/03/2022	05:21:44 p. m.	3.5	16.3075	-96.3522	29.2	26 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10571.34097
09/03/2022	04:07:57 a. m.	3.5	16.3392	-96.2722	15.6	34 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9622.845684
10/03/2022	02:24:51 a. m.	3.6	16.383	-96.2867	17.7	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	5550.257251
10/03/2022	02:22:57 a. m.	3.7	16.4438	-96.4038	13.6	24 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8711.66574
10/03/2022	03:30:56 a. m.	3.5	16.3142	-96.3677	10	24 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10281.42513
30/04/2022	43:36.0	3.9	16.4253	-96.3447	4.3	29 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
22/05/2022	03:32:54 p. m.	3.7	16.3258	-96.3882	27.4	22 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10131.59017
02/06/2022	00:51.0	3.6	16.3623	-96.3477	62.1	26 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
13/06/2022	05:32:40 a. m.	3.6	16.4813	-96.3087	31.3	35 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9258.612847
24/07/2022	02:29:59 a. m.	3.6	16.3597	-96.2642	74	35 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8866.682727
03/08/2022	10:08:52 a. m.	3.7	16.2947	-96.3542	59.5	26 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	12003.44598
08/11/2022	09:29:53 p. m.	3.9	16.3448	-96.2863	65.7	33 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8154.458107
13/11/2022	12:40:57 a. m.	3.7	16.3517	-96.274	52.9	34 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8536.615104
17/12/2022	39:13.0	3.8	16.4383	-96.3185	62.1	32 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
31/01/2023	08:59:01 a. m.	4.1	16.4693	-96.3038	66.4	35 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8201.298438

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
02/02/2023	04:08:37 a. m.	4.2	16.3125	-96.2618	74.5	35 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	12580.06108
05/02/2023	03:14:18 a. m.	3.7	16.3735	-96.267	66.9	35 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7896.980454
11/07/2023	12:03:35 p. m.	4.1	16.37	-96.27	67.2	35 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7769.70307
11/08/2023	08:49:12 a. m.	3.7	16.33	-96.37	28.5	24 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8759.774404
28/08/2023	04:32:14 p. m.	4.9	16.46	-96.37	50	28 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7470.857354
26/10/2023	10:49:12 a. m.	3.6	16.46	-96.37	51.5	28 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	7470.857354
10/12/2023	02:13:33 a. m.	4	16.31	-96.36	49.6	25 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	10480.14825
19/12/2023	53:52.0	3.4	16.36	-96.35	26.4	26 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	-
19/12/2023	04:49:49 p. m.	3.5	16.27	-96.35	10.9	27 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	14647.90909
29/12/2023	04:20:13 a. m.	3.5	16.35	-96.28	67.8	34 km al ESTE de MIAHUATLAN, OAX.	8188.226713
19/01/2024	12:26:08 a. m.	3.3	16.44	-96.26	55.2	37 km al NORESTE de MIAHUATLAN, OAX.	9066.378457

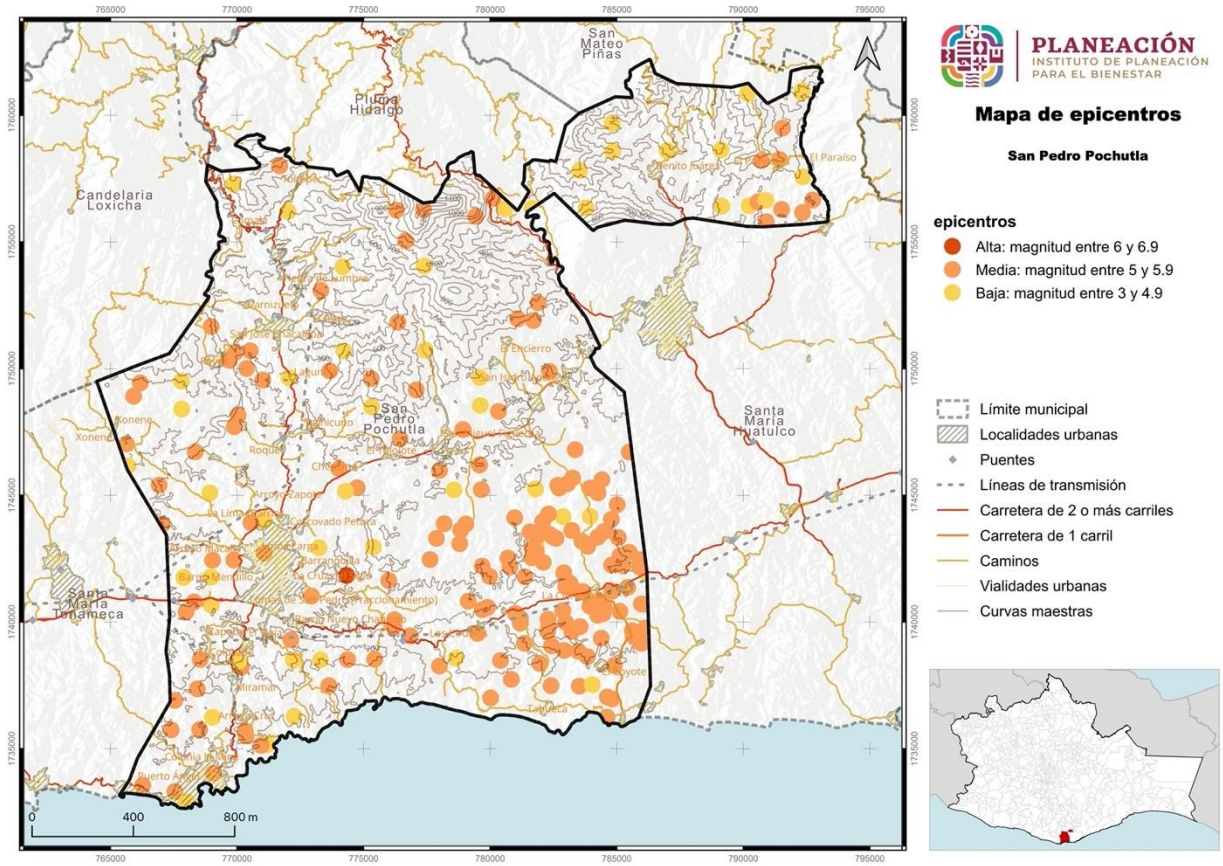
Los datos recolectados con la población de San Pedro Pochutla, confirma los sismos ocurridos en grados mayores a 3.9 grados dentro o en los alrededores del municipio. La sismicidad de mayor magnitud ocurrida en el municipio se registró aprox. a 23 km al este de Puerto Escondido, con 5.8, el 8 de febrero del 2010.

Tabla 101. Principales epicentros suscitados en el municipio.

Epicentros	Conteo de epicentros	Porcentaje de epicentros
Alta: magnitud entre 6 y 6.9	1	0.45
Media: magnitud entre 5 y 5.9	171	76.34
Baja: magnitud entre 3 y 4.9	52	23.21

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 54. Distribución de sismos en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Dentro y en los alrededores del municipio se han registrado, por el SSN en los últimos 6 años, más de 550 sismos con magnitudes que van de los 2.8 a los 5.8. En el presente siglo se ha presentado dos sismos que se han percibido con fuerte intensidad: 2017 con 5.7 ° y el 22 de junio de 2020, se presentó el ultimo sismo con intensidad de 7.5 ° con epicentro al sureste de La Crucecita, Huatulco, a 30 km de Santiago Xanica.

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. La aceleración sísmica es la medida de un terremoto más utilizada en ingeniería, y es el valor empleado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo sísmico. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración sísmica, y no con la magnitud del temblor. En

terremotos moderados, la aceleración es un indicador preciso del daño, mientras que en terremotos muy severos la velocidad sísmica adquiere una mayor importancia.

La aceleración sísmica se mide en unida des de aceleración, como metros por segundo al cuadrado (m/s²) o gravedades (g, donde 1 g es igual a la aceleración debida a la gravedad en la Tierra, aproximadamente 9.8 m/s²).

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.

La aceleración sísmica es de suma importancia, ya que determina la fuerza y el impacto que un terremoto puede tener en estructuras y edificaciones. Las construcciones deben ser diseñadas y construidas para resistir ciertos niveles de aceleración sísmica, de lo contrario, pueden sufrir daños graves o colapsar durante un sismo o terremoto.

Para el municipio de San Pedro Pochutla, presenta una aceleración sísmica de 200 g, el cual indica una fuerza sísmica “Muy alta”. Como referencia, 1 g es aproximadamente igual a la aceleración debida a la gravedad en la Tierra, que es aproximadamente 9.8 m/s². Por lo tanto, una aceleración de 200 g sería igual a 200 veces esa aceleración, es decir, aproximadamente 1,960 m/s². Esta categoría relacionada a la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VIII, es decir, con una percepción del temblor muy fuerte y con daños moderados a la infraestructura.

Tabla 102. Grado de aceleración sísmica en el municipio.

Aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: aceleración de 200 g	44397.69	100

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.2.1 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 10 años

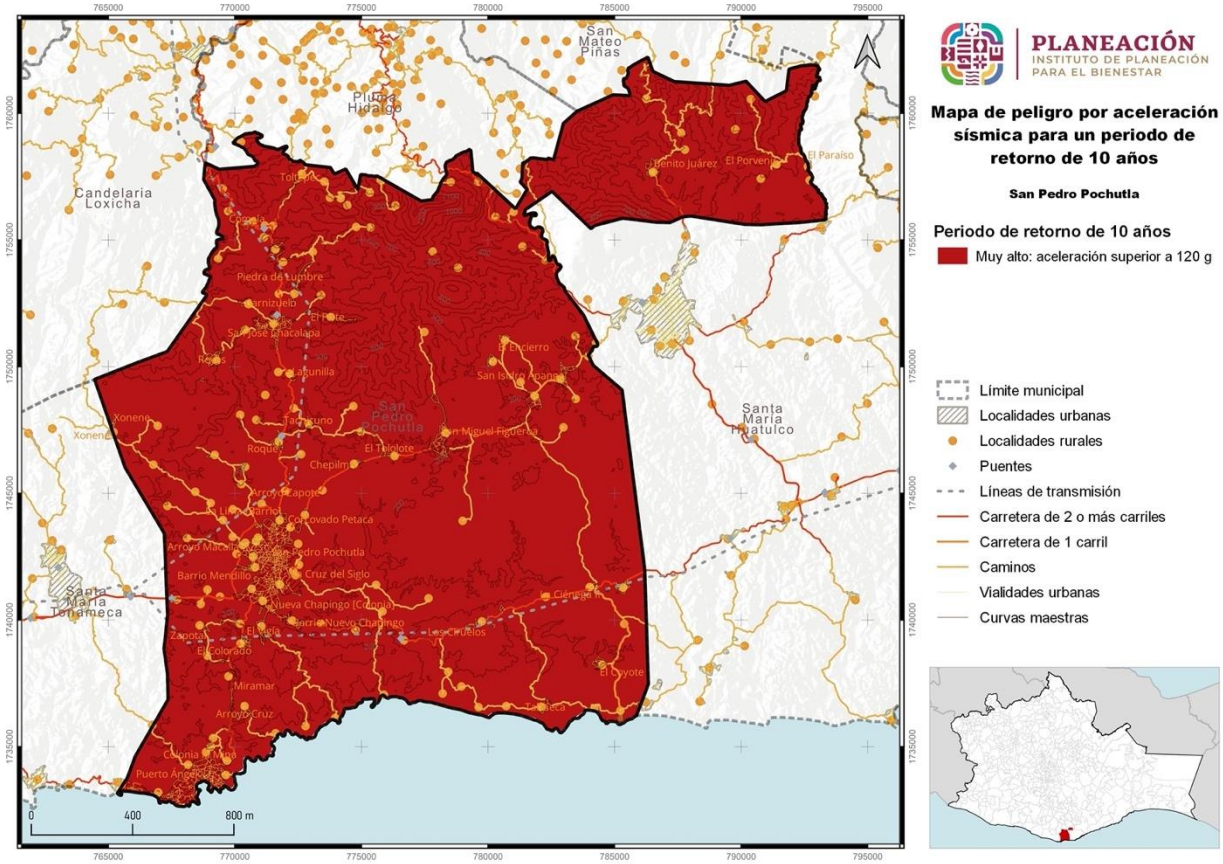
Para un periodo de retorno de 10 años se espera que el municipio se encuentre con un peligro “Muy Alto” por aceleración sísmica en el 100 % (44,397.69 hectáreas) del territorito municipal. Esta categoría relacionada a la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VIII, es decir, una percepción del temblor muy severa y con daños importantes a la infraestructura.

Tabla 103. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años.

Aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 120 g	44397.69	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 55. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Con una aceleración sísmica tan significativa, es importantes revisar que los edificios y otras estructuras estén diseñados para resistir aceleraciones sísmicas iguales a las esperadas y mucho mayores.

V.1.2.2.2 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 100 años

Para un periodo de retorno de 100 años se espera que el 100 % del municipio se encuentre con un peligro “Muy Alto” por aceleración sísmica, que relacionada con la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VIII, es decir, una percepción del temblor muy severa y con daños importantes a la infraestructura.

Tabla 104. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 100 años.

Aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 250 g	44397.69	100

El municipio podría llegar a presentar aceleraciones sísmicas superior a 250 g para un período de retorno de 100 años, lo que implica que el municipio presenta la probabilidad de experimentar terremotos de gran intensidad que pueden causar daños significativos en estructuras bien diseñadas y construidas, por lo que es de suma importancia la planificación urbana para mitigar los posibles daños.

V.1.2.2.3 Peligro por aceleración sísmica, periodo de retorno de 1000 años

Para un periodo de retorno de 1000 años se espera que el municipio se encuentre con un peligro “Muy Alto” por aceleración sísmica de hasta 500 g en el 100 % (13,715.52 hectáreas) del territorito municipal. Esta categoría relacionada a la intensidad de Mercalli corresponde a una categorización VIII, es decir, una percepción del temblor severo y con daños fuertes a la infraestructura.

Tabla 105. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 1000 años.

Aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 500 g	44397.69	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Una aceleración sísmica superior a 500 g dentro del municipio puede causar severos daños en estructuras ya que no están diseñadas para resistir fuerzas sísmicas tan altas.

El aumento de la aceleración sísmica para los periodos de retorno antes descritos, influyen varios factores como la geología, tipo de suelo y la topografía, los cuales pueden determinar la amplificación de las ondas sísmicas. La profundidad y el tipo de falla sísmica, junto con la distancia al epicentro, desempeñan un papel crucial, ya que sismos con epicentros más cercanos y superficiales tienden a producir mayor aceleración. Además, la magnitud y la duración del terremoto, así como la intervención de las actividades humanas como la extracción de recursos naturales, pueden alterar las condiciones geológicas y aumentar el riesgo de terremotos inducidos, contribuyendo así a mayores aceleraciones sísmicas.

Es importante aclarar que la aceleración sísmica no se puede evitar, ya que esta es una consecuencia natural de los terremotos. Sin embargo, el municipio puede planificar acciones para reducir los efectos de la aceleración sísmica y aumentar la resiliencia de sus estructuras y habitantes frente a los terremotos. Entre algunas de las acciones que el municipio podría llevar a cabo son: políticas de planificación urbana, promover la educación sobre la preparación para terremotos y la importancia de seguir prácticas de construcción seguras, implementar sistemas de alerta temprana y planes de respuesta y recuperación.

V.1.3 Tsunami

Los fenómenos naturales conocidos como tsunamis se caracterizan por ser olas gigantescas 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.

El Servicio Sismológico Nacional (2005) establece que 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 sean 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).

Gráfica 24. 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.

Tabla 106. Amenaza por tsunamis

Tsunamis	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta: Zona generadora de Tsunamis locales, la inundación inicia a los pocos minutos de ocurrir el sismo	18.15	100

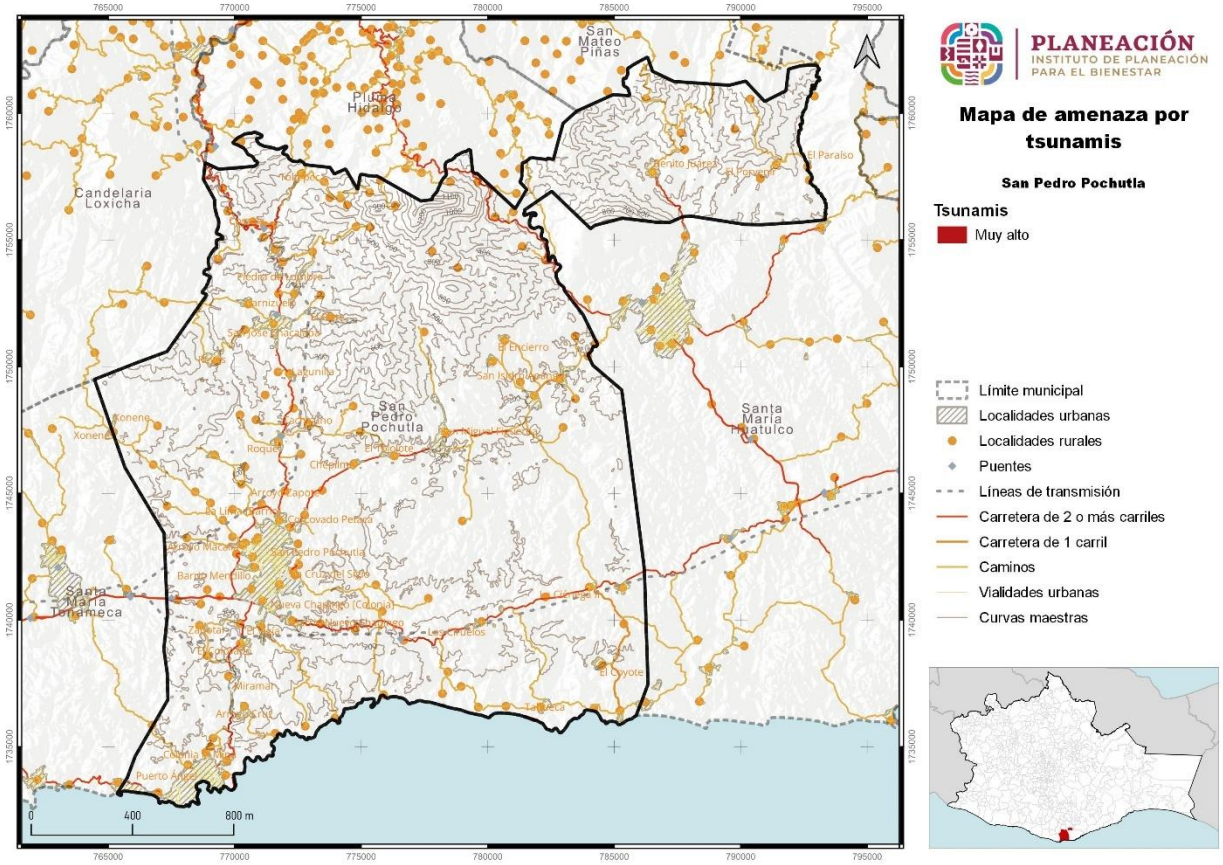
Fuente: CentroGeo, 2024

Con la información disponible el municipio de San Pedro Pochutla se encuentra ubicado en la Región Costa del Estado de Oaxaca y debido a su posición geográfica, el municipio está expuesto a ser afectado por una ola de gran dimensión, producto por la remoción terrestre en el Océano Pacífico, por efecto de deslizamientos marinos de grandes dimensiones en Hawaii o las islas Kuriles en Alaska y Rusia; así como por el movimiento súbito de las placas que conforman el Cinturón de Fuego en la franja subcontinental de Norteamérica.

La zona costera de San Pedro Pochutla puede ser cubierta por el mar, rebasando y destruyendo campos silvestres, huertos, negocios, asentamientos humanos y ecosistemas de selva baja, humedales, manglares y cultivos costeros.

La zona de impactos de un probable Tsunami con una ola cercana a los 20 metros de alto afectara fuertemente a las poblaciones del Este de Puerto Ángel, Zipolite y Loma Larga. Y así mismo a lo largo de la mitad de la línea costera, en los humedales de Zapotengo, la localidad de Tahueca, y Salchi. Se contendría en los acantilados de la mitad de la línea costera del municipio, entre Tahueca y Puerto Ángel.

Mapa 56. Amenaza por Tsunamis.



Fuente: CentroGeo, 2024

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 generado 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 Peligro por vulcanismo

El municipio de San Pedro Pochutla 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 volcanes en el territorio, significa que la probabilidad de que ocurran erupciones volcánicas en San Pedro Pochutla, o en cualquier parte del 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, los residentes y la infraestructura de San Pedro Pochutla están libres de los riesgos asociados a la actividad volcánica, tales como flujos de lava, caída de cenizas o la liberación de gases tóxicos.

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, Medellin-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 son 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 Carrión Freyre *et. al.,* 2005; Arzate Flores *et. al.,* 2012 y Aguirre-Díaz *et. al.,* se realizó una verificación de los sistemas de fallas y fracturamientos 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 10. Elementos para considerar en el mapeo de fracturas y fallas.

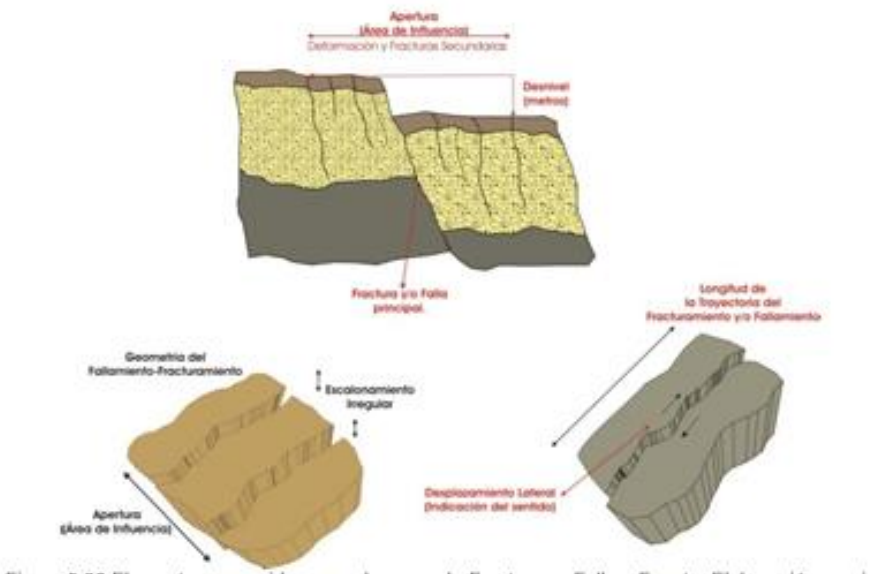


Figura 5.36 Elementos a considerar en el mapeo de Fracturas y Fallas. Fuente: Elaboración propia.

En el caso del peligro por hundimientos en el municipio, los cuales suelen estar asociados con eventos más catastróficos y de cambio rápido, se identifican dos niveles de susceptibilidad. El grado de susceptibilidad " Alto" abarca aproximadamente el 95.38% del territorio municipal, indicando una susceptibilidad severa, el grado de susceptibilidad “Medio” solo el 4.62%.

Tabla 107. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio.

Susceptibilidad por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	41214.11	95.38
Media	1994.31	4.62

Fuente: CentroGeo, 2024

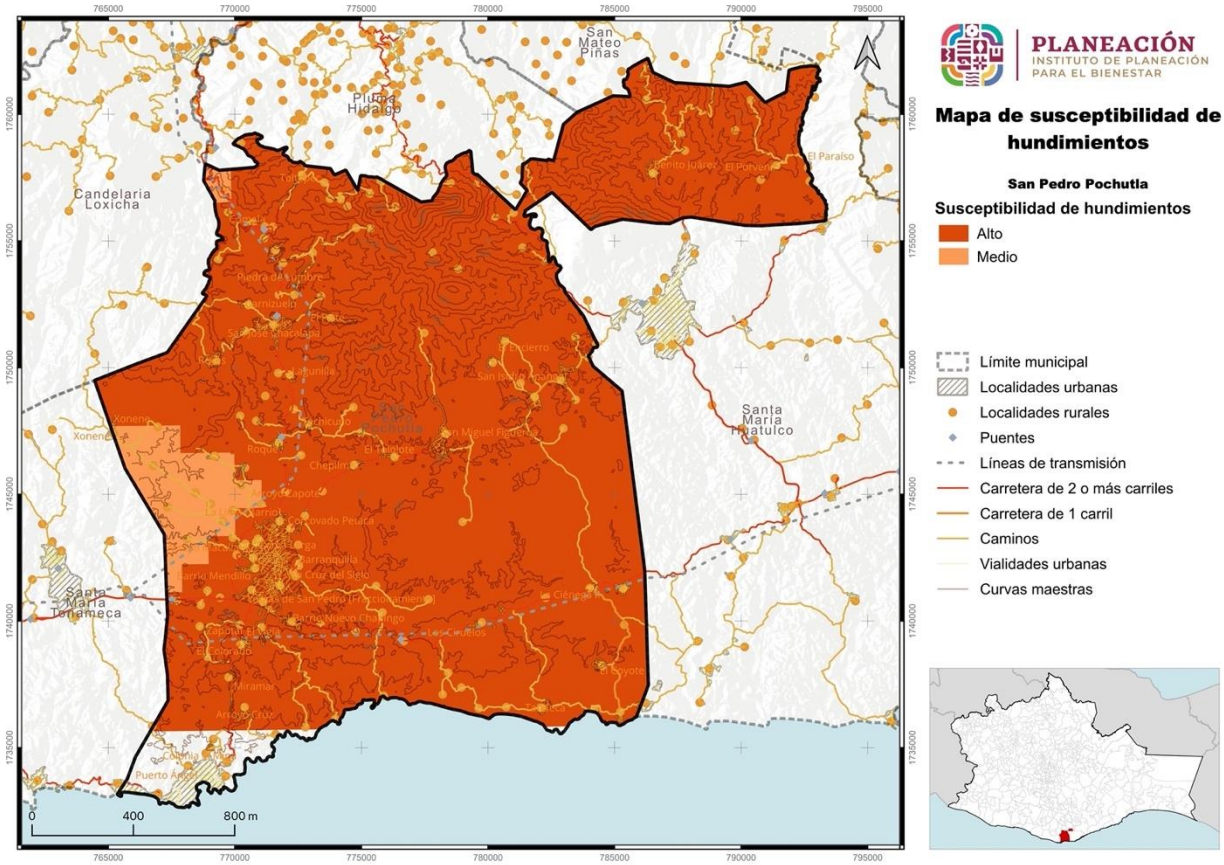
En cuanto a la distribución de las zonas del municipio por susceptibilidad de hundimientos, las áreas con un grado de susceptibilidad “Alto" (41,214.11 hectáreas) presentan altas posibilidades de que ocurran hundimientos en prácticamente todo el territorio del municipio, los cuales pueden ser severos o intensos.

Esto indica que las localidades rurales más alejadas de la cabecera municipal son las más propensas a presentar hundimientos significativos del suelo que podrían ocurrir

de manera relativamente rápida y causar daños severos a infraestructuras y posiblemente resultar en pérdidas económicas o incluso vidas.

Por otro lado, las áreas con grado de susceptibilidad "Medio" (1,994.31 hectáreas) se presenta en los límites al oeste del territorio municipal.

Mapa 57. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.5.2. Susceptibilidad por subsidencia de suelo

En el caso de la subsidencia, la cual se refiere al proceso de hundimiento o descenso gradual del suelo o la superficie terrestre, el municipio presenta dos grados de susceptibilidad, destaca el grado de susceptibilidad “Muy Alta” que abarca el 56.31% del territorio, seguido del grado “Alta” con el 43.69.

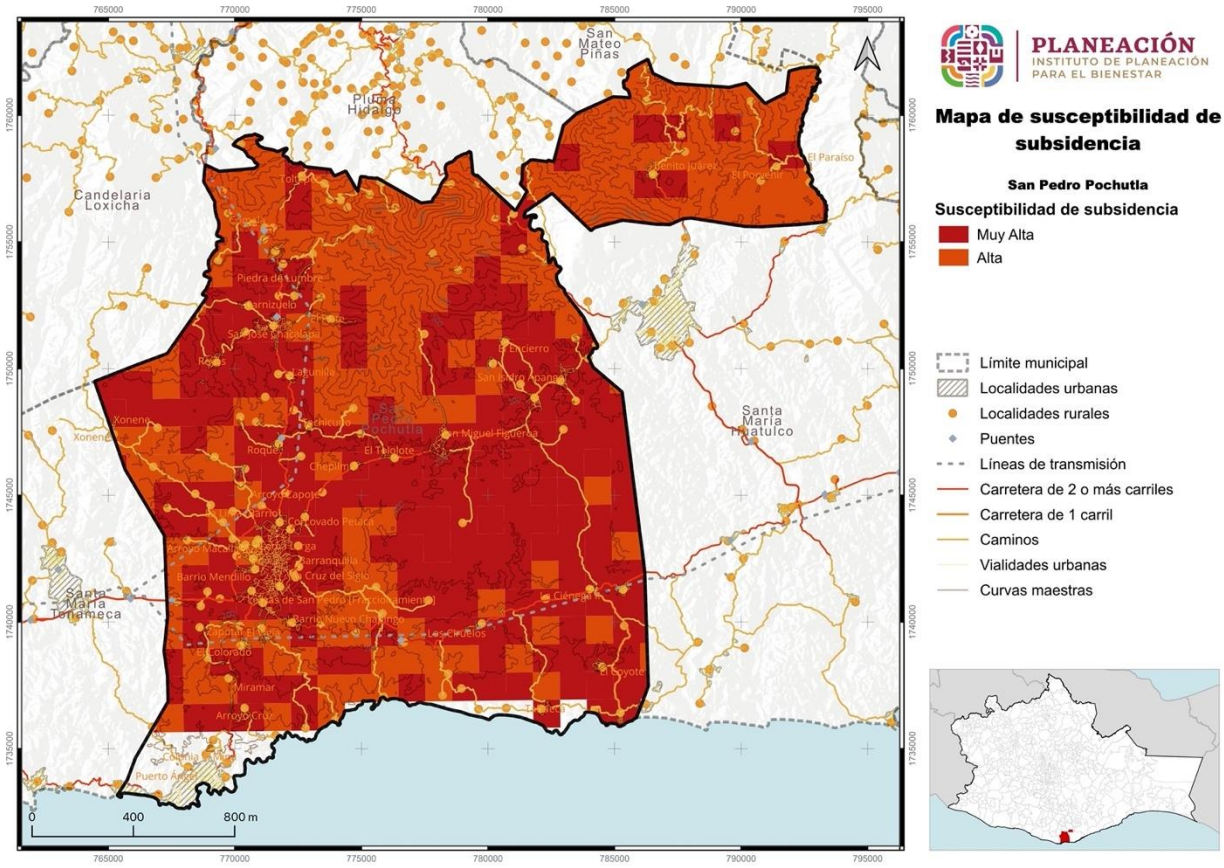
Tabla 108. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio.

Susceptibilidad por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	24143.08	56.31
Alta	18729.38	43.69

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución de las zonas del municipio por susceptibilidad de subsidencia, las áreas catalogadas como de susceptibilidad “Muy Alta”, (24,143.08 hectáreas) y “Alta” (18,729.38 hectáreas) abarcan de forma dispersa todas las áreas del territorio municipal, incluyendo la cabecera municipal. Estas zonas pueden presentar un riesgo considerable que pueden afectar la integridad estructural y funcionalidad de infraestructuras y propiedades.

Susceptibilidad por subsidencia en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Durante los recorridos realizados, se pudieron constar principalmente en las vías de acceso la susceptibilidad por subsidencia, que en base a las irregularidades o grietas que presenta ciertas áreas del pavimento con el resto de la vía estas han descendió respecto al nivel original. Este tipo de deformación indica que el suelo ha

experimentado un proceso de compactación o ha perdido su soporte, haciendo que ciertas superficies de las calles se hundan.

En otros casos las causas que podrían haber generado este peligro, son la modificación de los escurrimientos de agua (por encima del concreto) superficial y subterránea que conduce a una disminución en la presión del suelo, así como también cambios en su contenido de humedad, lo que ha originado en la compactación natural de los sedimentos.

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

Para los agrietamientos en el suelo, el municipio registra cinco grados de susceptibilidad, un grado de susceptibilidad de “Muy Alto”, la cual abarca cerca del 39.85% del territorio, seguido por el grado de susceptibilidad “Alto” con el 43.52%. El resto del territorio presenta grados “Medio” en el 15.06%, “Bajo” en el 0.28% y “Muy Bajo” en el 1.29% de la superficie de municipio.

Tabla 109. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio.

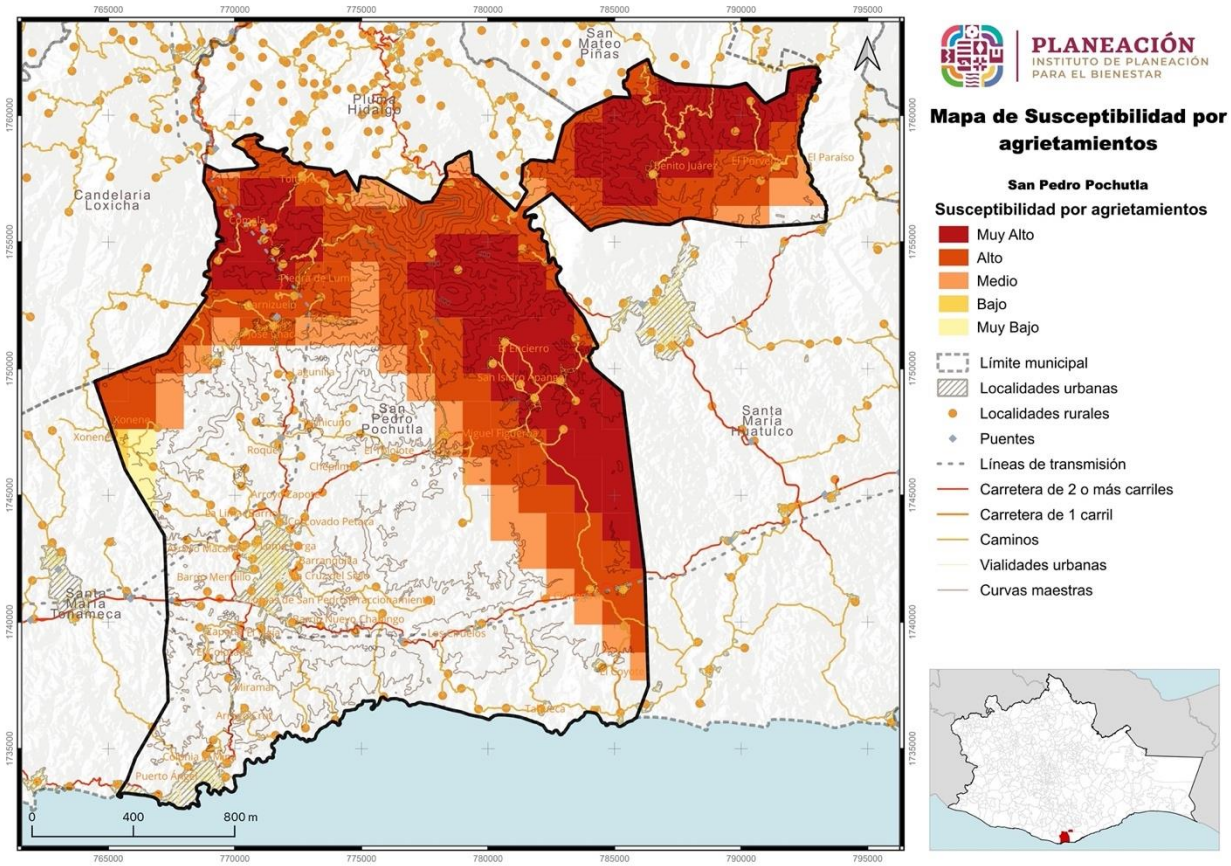
Susceptibilidad por agrietamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	9155.93	39.85
Alta	9998.89	43.52
Media	3459.96	15.06
Baja	63.96	0.28
Muy Baja	295.46	1.29

Fuente: CentroGeo, 2024

En el caso de las áreas afectadas por susceptibilidad a agrietamientos en el suelo dentro del municipio, la distribución es específica a la zona sur del territorio municipal. Las áreas con un grado de susceptibilidad "Muy Alto" (9,155.93 hectáreas) y “Alto” (9,998.89 hectáreas) se concentran al extremo norte y oriente del territorio municipal, indicando que esta zona es la más susceptible. El grado de susceptibilidad "Medio" (3,459.96 hectáreas) rodea las zonas de alto y muy alto grado de susceptibilidad.

Por último, las áreas con un grado de susceptibilidad "Bajo" (63.96 hectáreas) y “Muy Bajo” (295.46 hectáreas) son los anillos exteriores de las áreas susceptibles, que son también las más extensas. La concentración de susceptibilidad por agrietamientos del suelo al norte y oriente del territorio municipal implica mayor riesgo.

Mapa 58. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a las grietas identificadas dentro del territorio municipal, las calles de terracería son en las que más se ha identificado este peligro, puesto que han experimentado un grado significativo de erosión.

Este tipo de peligros podría agravarse con las lluvias o con el tráfico regular sobre el terreno inestable, los cuales pudieran ocasionar daños a las viviendas cercanas si el suelo continúa desplazándose.

Por lo que sería importante realizar evaluaciones de geotecnia para determinar las causas y avances de las grietas para implementar medidas de mitigación que asegure la estabilidad del área y la seguridad de las personas que habitan a su alrededor.

V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometereológicos

Los fenómenos hidrometereológicos 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 escombro, 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 110. 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 111. 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 Cacahuatepec (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
20030	Santiago Choapan	20058	La Pobreza
20032	Santa María Ecatepec	20059	La Venta
20033	La Expiración	20060	Las Cuevas
20035	Huajuapan de León (SMN)	20062	Pilas
20038	Ixtayutla	20064	San Pablo Macuiltianguis
20067	Mariscala 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 Yaee
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 Puxmetacan	20198	Yahila (CFE)
20097	San Miguel Quetzaltepec	20200	El Carrizo (CFE)
20098	Rio Grande	20202	Santa Ana Tlapacoyan
20099	San Miguel Sola de Vega (CFE)	20205	El Tomatal
20100	Salina Cruz (OBS)	20206	La Hamaca
20101	Salina Cruz	20207	Magdalena Tetatepec

Estación	Nombre
20106	San Francisco Ozolotepec
20108	San Francisco Yosocuta
20109	San Jerónimo Taviche
20110	San Jorge Nuchita
20111	San José Lachiguirí
20113	San Juan del Rio
20115	San Martin Duraznos (CFE)
20118	San Miguel Ejutla
20120	San Miguel Suchixtepec
20122	San Pedro Juchatengo (CFE)
20123	San Pedro Mixtepec
20124	San Pedro Nolasco
20125	Santa Catarina
20126	Santa Cruz Zenzontepec (CFE)
20130	Santa María Yucuhiti (CFE)
20132	Santiago Astata (SMN)
20133	Santiago Chilixtlahuaca
20135	Santiago Minas
20136	Santiago Progreso
20138	Santiago Tutla
20141	Silacayoapam (SMN)
20142	Silacayoapam (DGE)
20145	San Miguel Talea de Castro
20146	Santiago Tamazola
20149	Tehuantepec
20153	Teojomulco
20162	Tequisistlán
20163	Tezoatlán de Segura Y Luna
20165	Tlacolula de Matamoros
20287	Agua Fría
20289	Guevea de Humboldt
20295	Santa María del Mar
20298	Huajuapan de León (OBS)
20299	Paraje Pérez
20301	Rio Venado
20302	San Andrés Chicahuaxtla
20303	Tonameca (San Isidro)
20306	San Lorenzo Vista Hermosa
20307	San Martin Itunyoso
20308	San Mateo Rio Hondo
20310	San Miguel Tlacotepec
20313	Tlazoyaltepec
20314	Yalalag (CFE)
20315	Yukukimi
20316	Zapotitlán Lagunas
20317	Zapotitlán Palmas (DGE)
20319	Santiago Astata (DGE)
20320	Ayuta
20321	La Bamba
20322	Calihuala
20323	C.A.E. La Mixteca Baja
20324	Candelaria Loxicha
20326	Cozoaltepec
20327	Chacalapa

Estación	Nombre
20208	San Juan Copala
20209	Zimatlán
20211	San Martin Mexicapan
20212	Yutama (CFE)
20220	Comitancillo
20340	El Morro
20223	C.A.E. Rio Grande
20224	E.T.A. 150 San Pedro Pochutla
20229	E.T.A. 047 Macuiltianguis
20232	Putla de Guerrero
20233	Totolapam (DGE)
20241	Ayautla
20243	E.T.A. 050 Zaachila
20246	La Ceiba
20249	C.A.E. del Istmo
20251	E.T.A. 199 Santiago Jamiltepec
20256	Xadani
20259	Zacatepec (SMN)
20266	San Pablo Huixtepec
20269	Cuauhtémoc
20273	Humo Chico
20275	Huajuapan de León (DGE)
20276	Llano de las Flores
20277	Rio Hondo
20279	Soyalapa (CFE)
20372	Lajarcia San Juan
20280	Guelatao (CFE)
20282	Santa María Coatlán
20284	Vivero Forestal Tlacolula
20375	Santiago del Rio
20376	Santos Reyes Tepejillo
20378	Tomatal
20381	Zapotalillo
20382	El Marques
20383	Reyes Mantecón
20384	San Antonio Huitepec
20385	Totontepec
20386	Yaitepec
20387	Santiago Zacatepec (DGE)
20388	Albarradas
20451	San Juan Guelavia
20454	Pinotepa Nacional (DGE)
20458	Santa María Zaniza
20459	Zimatan
20503	Nueva Esperanza
20504	Tlahuintoltepec
20505	San Baltazar Loxicha
20507	Díaz Ordaz
20508	Quiatoni
12013	Azoyú
12061	Ometepec (CFE)
12066	Quetzala
12072	San Pedro Cuitlapa
12132	Xochistlahuaca (CFE)

Estación	Nombre
20329	Fortín
20332	Huamelula
20333	Huatulco (La Herradura)
20335	Jalatengo
20339	San Juan Mixtepec
20502	La Estancia
20342	San José del Pacifico
20343	Santa María Xadani
20344	El Tapanal
20346	San Sebastián de las Grutas
20350	Jamiltepec
20351	San Isidro Chacalapa
20353	Tlacolulita
20354	Zaachila
20356	Tapanala
20360	La Cumbre
20363	Guigovelaga
20366	Mitla
20367	Presa El Estudiante
20369	San Bartolo Yautepec
20371	Ihualtepec
20373	San Martin Peras

Estación	Nombre
12145	Jicayan de Tovar (CFE)
12151	Pueblo Hidalgo (CFE)
12152	San Cristóbal (CFE)
12168	Planta Derivadora
12175	Las Juntas
12187	Milpillas (CFE)
12205	Pueblo Hidalgo
12208	Cuajinicuilapa
12226	Tierra Colorada
12231	Rancho Viejo
12244	Llano Grande Hilarios
12005	Alcozauca (SMN)
12048	Ixcateopan de Tlapa
12072	San Pedro Cuitlapa
12104	Zitlaltépec
12106	Alcozauca (DGE)
12145	Jicayan de Tovar (CFE)
12195	Metlatonoc
12200	Igualita
12227	Xalpatlahuac
12231	Rancho Viejo
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 112. 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 113. 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 114. 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 115. 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 ANUSPLIN[11].

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 frio, 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.

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.

Del análisis realizado, se observa que el municipio de San Pedro Pochutla enfrenta una amenaza por inundaciones, la cual se distribuye en dos categorías principales. Una gran parte del territorio municipal, el 63.69 %, presenta una amenaza de nivel "Medio", que se puede considerar importante. La categoría "Muy baja", que representa un

[11] 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.

menor riesgo, abarca un porcentaje menor, el 36.31% del territorio municipal. Esta distribución muestra que la mayor parte del municipio tiene un riesgo moderado de inundación, con una porción del área restante con muy bajo riesgo.

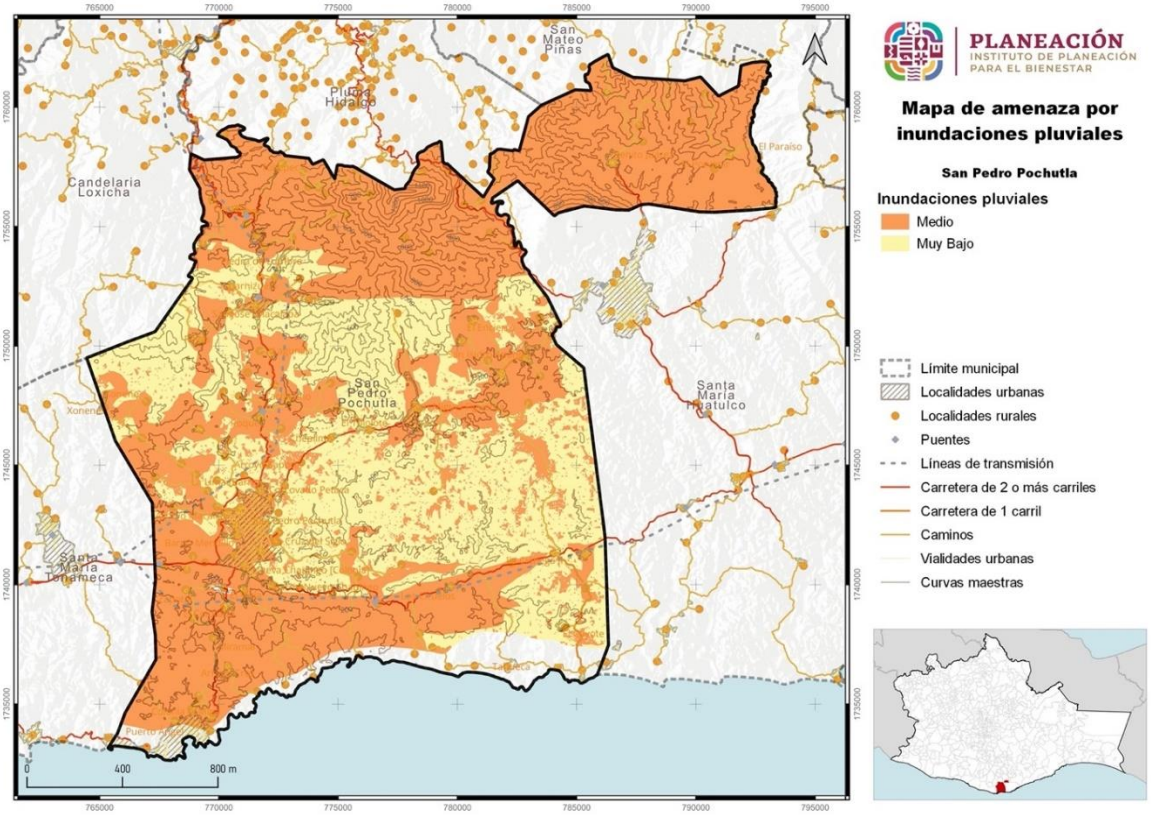
Tabla 116. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio.

Inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	27074.92	63.69
Muy Baja	15435.29	36.31

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio, las áreas con un mayor grado de amenaza por inundaciones son consideradas de nivel "Medio" (27,074.92 hectáreas), cubriendo la mayor superficie, principalmente al norte y sur del territorio. Adicionalmente, el grado de la amenaza de nivel "Muy Bajo" (15,435.29 hectáreas) es una mancha ubicados al centro y al sureste del municipio. Estas áreas al presentar un peligro menor es poco probable que las lluvias, incluso las intensas, causen inundaciones.

Mapa 59. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio.



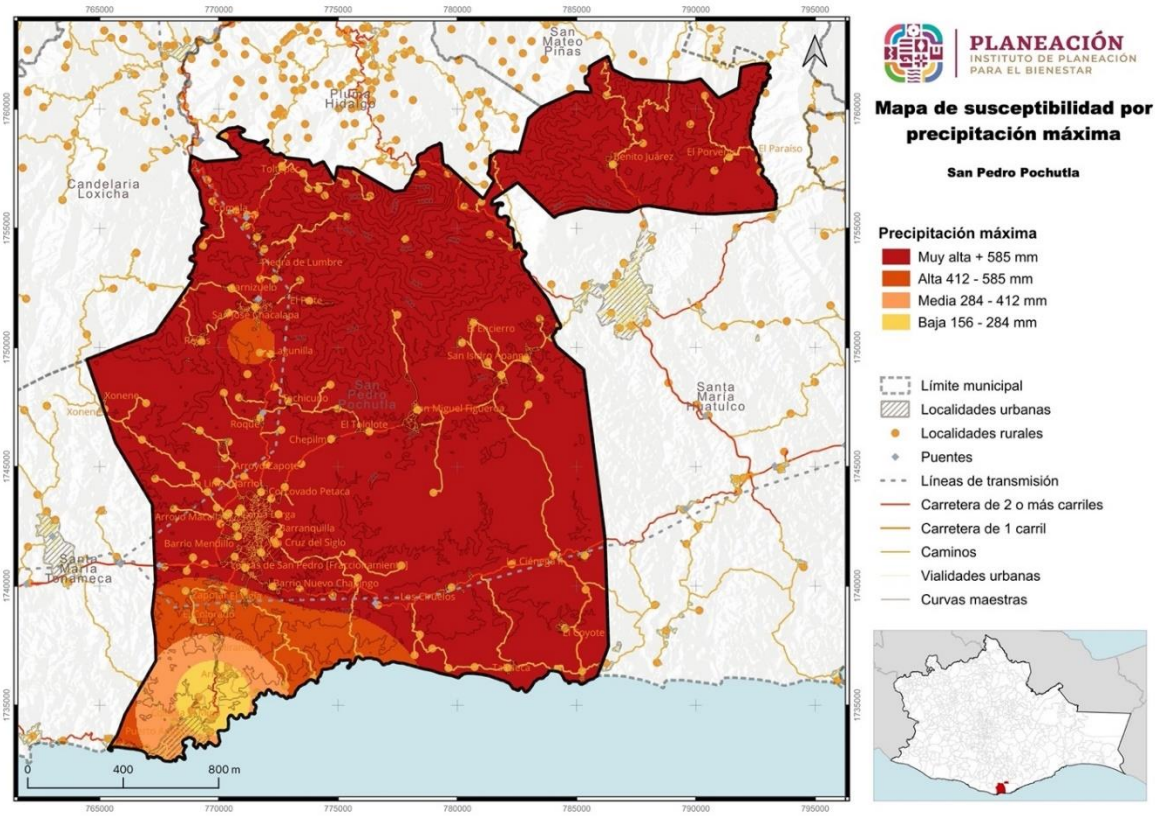
Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.1. Amenaza por precipitación máxima en el municipio

Las lluvias extraordinarias son aquellos eventos en los cual 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.

Mapa 60. Peligro por precipitación máxima en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

De la información analizada, el municipio de San Pedro Pochutla muestra cinco grados de susceptibilidad a eventos climáticos basados en la precipitación máxima. El 88.61%, la mayor parte del territorio tiene una susceptibilidad “Muy Alta” (+585mm). Esto indica que una gran parte del municipio podría enfrentar riesgos significativos asociados a niveles altos de lluvia. El resto del territorio presenta grados Alto 6.61% (-585mm), Medio 3.11% (284 - 412 mm) y Bajo 1.67% (156 - 284 mm).

Tabla 117. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio.

Susceptibilidad por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 585 mm	39428.11	88.61
Alta 412 - 585 mm	2941.14	6.61
Media 284 - 412 mm	1384.23	3.11
Baja 156 - 284 mm	740.92	1.67

Fuente: CentroGeo, 2024

La topografía que presenta el territorio municipal de San Pedro Pochutla ha jugado un papel importante en su resiliencia frente a inundaciones provocadas por precipitaciones, lo que resalta en su capacidad para gestionar las aguas excedentes durante episodios de precipitaciones máximas, aunque las partes bajas han experimentado algunas inundaciones.

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 enfrentará tres niveles significativos de peligro. La mayor extensión del territorio municipal el 72.07 % tiene como de probabilidad de peligro "Muy Alto" (+ 150 mm), el resto del territorio se divide en 27.40 % de una probabilidad de peligro "Alto" (-150 mm) y el 0.53% en probabilidad de peligro “Medio” (20 - 70 mm). Esta distribución indica que todo el municipio está considerablemente expuesto a riesgos asociados con fuertes precipitaciones, lo que subraya la importancia de implementar medidas efectivas de preparación y mitigación para manejar estos riesgos de manera adecuada.

Tabla 118. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas

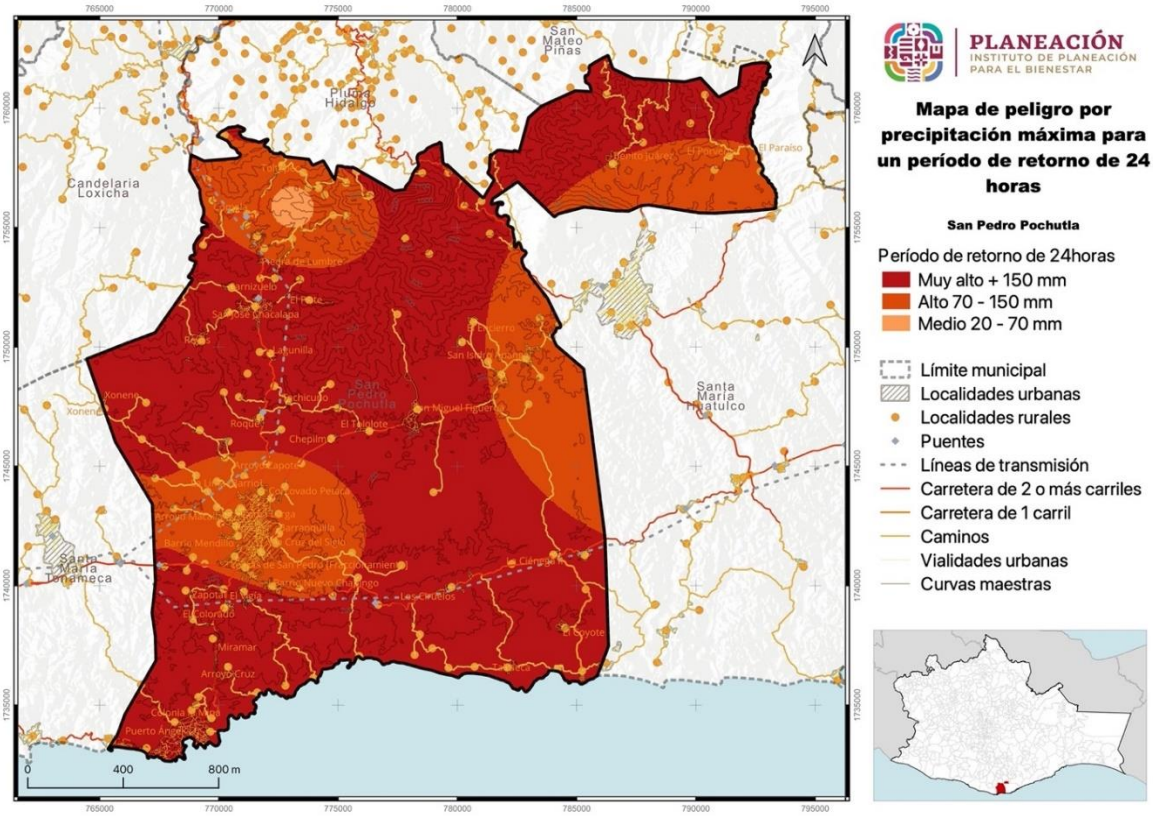
Peligro por precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	32066.14	72.07
Alto 70 - 150 mm	12191.86	27.4
Medio 20 - 70 mm	236.41	0.53

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 "Muy Alto", se encuentran en la mayor parte del municipio lo que sugiere que las zonas periféricas son particularmente las más vulnerables a eventos de precipitación intensa.

Con una probabilidad de peligro "Alto" y "Medio", se ubican zonas al norte, este y sur del municipio, incluyendo la cabecera municipal, las zonas más pobladas donde se concentra la actividad económica y social. Por lo que es de suma importancia realizar la planificación y gestión de emergencias, para minimizar el impacto de fuertes lluvias y garantizar la seguridad de todos los habitantes.

Mapa 61. 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 incrementará la probabilidad de peligro “Muy Alto” (+ 150 mm) en el 89.71% del territorio municipal mientras que el resto correspondería a 10.09 con una probabilidad de peligro “Alto” (- 150 mm) y 0.20% con una probabilidad “Medio” (20 - 70 mm).

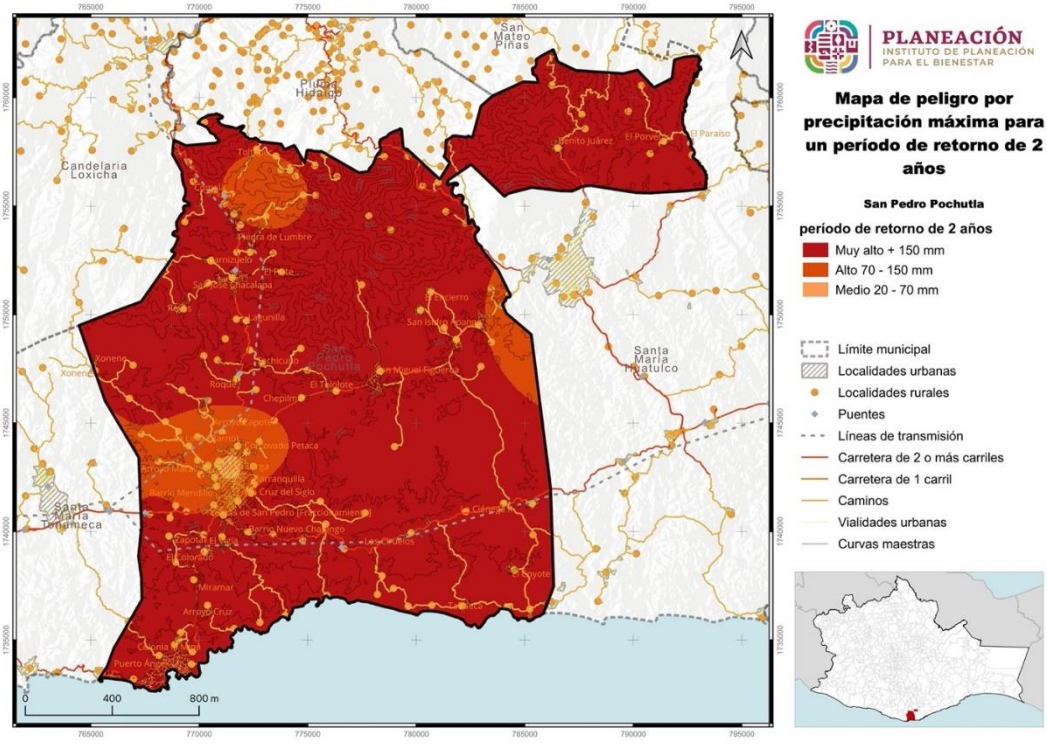
Tabla 119. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.

Precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	39914.88	89.71
Alto 70 - 150 mm	4490.01	10.09
Medio 20 - 70 mm	89.5	0.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 2 años en el análisis del peligro por precipitaciones máximas, se incrementa el área con una probabilidad de "Muy alto" (39,914.88 hectáreas) dejando solo algunas zonas en probabilidad “Alto” (4,490.01 hectáreas) y “Medio” (89.50 hectáreas). Esto sugiere una tendencia creciente en el peligro a precipitaciones intensas en estas superficies.

Mapa 62. 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, estaría presentando dos probabilidades de peligro “Muy alto” (+ 150 mm) y “Alto” (70-150 mm) abarcando el 99.95% y el 0.05% respectivamente, del territorio municipal.

Tabla 120. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Peligro por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	44473	99.95
Alto 70 -150 mm	21	0.05

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 5 años, la situación del peligro por precipitaciones máximas en el municipio es considera crítica, dado que las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro "Muy alto" (44,473 hectáreas) que cubre casi todo el territorio municipal y “Alto” (21 hectáreas). Esto implica que toda la región enfrenta un riesgo elevado de sufrir eventos de lluvias intensas, lo que pudiera traer consecuencias significativas en términos de inundaciones, daños a infraestructuras y afectaciones a la vida cotidiana de los habitantes.

Al presentarse esta distribución del nivel más alto de peligro subraya la necesidad de implementar medidas integrales de gestión de riesgos y planificación de emergencias. Es esencial desarrollar estrategias que incluyan sistemas de alerta temprana, mejoras en la infraestructura para manejar el exceso de agua y programas de educación comunitaria para preparar a los residentes para responder adecuadamente durante eventos de precipitación extrema.

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 solo una probabilidad de peligro “Muy alto” (+ 150 mm) abarcando el 100 % del territorio municipal.

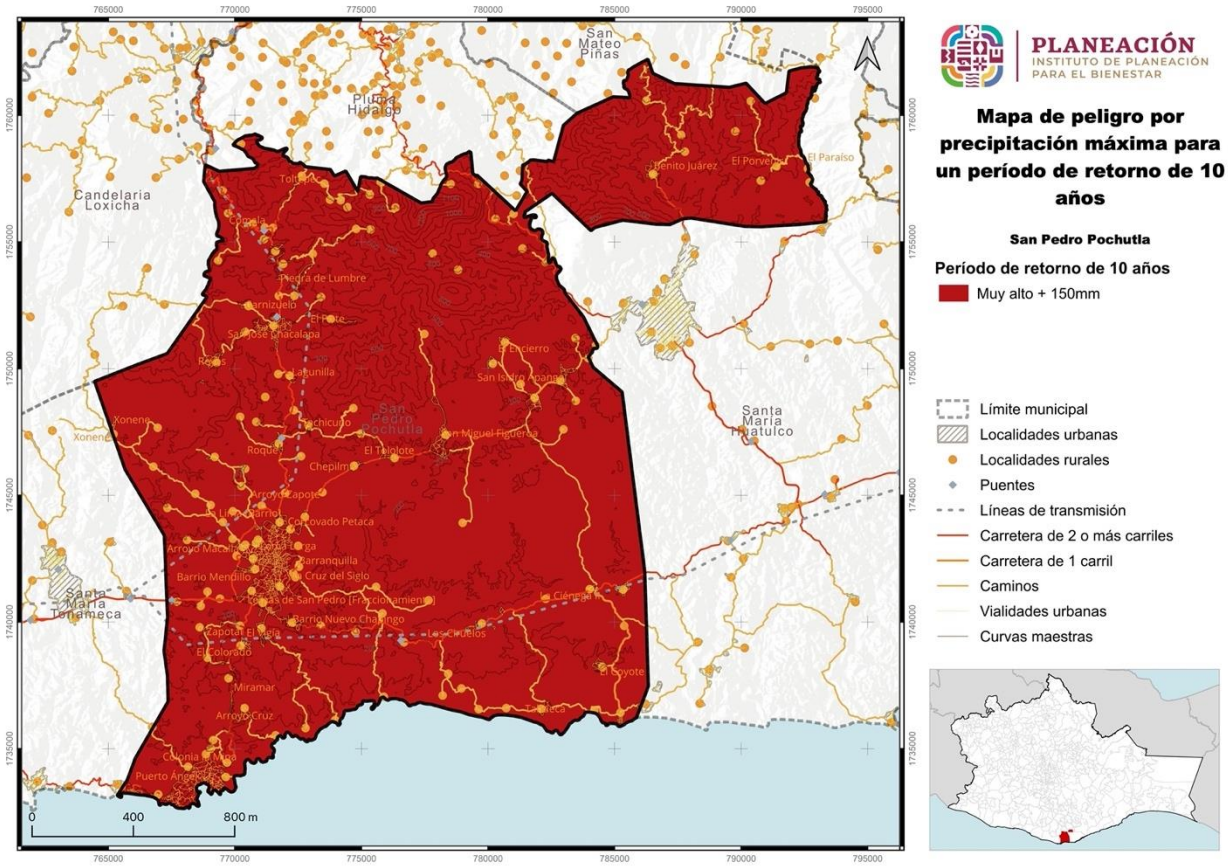
Tabla 121. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150mm	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 10 años, la situación respecto al peligro por precipitaciones máximas muestra que todo el territorio del municipio se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy alto". Dada la continuidad de proyección de este peligro en “Muy alto” (44,494.40 hectáreas), es crucial fortalecer las estrategias de mitigación y preparación para minimizar el impacto en las zonas más vulnerables y proteger mejor a los habitantes y sus bienes.

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.

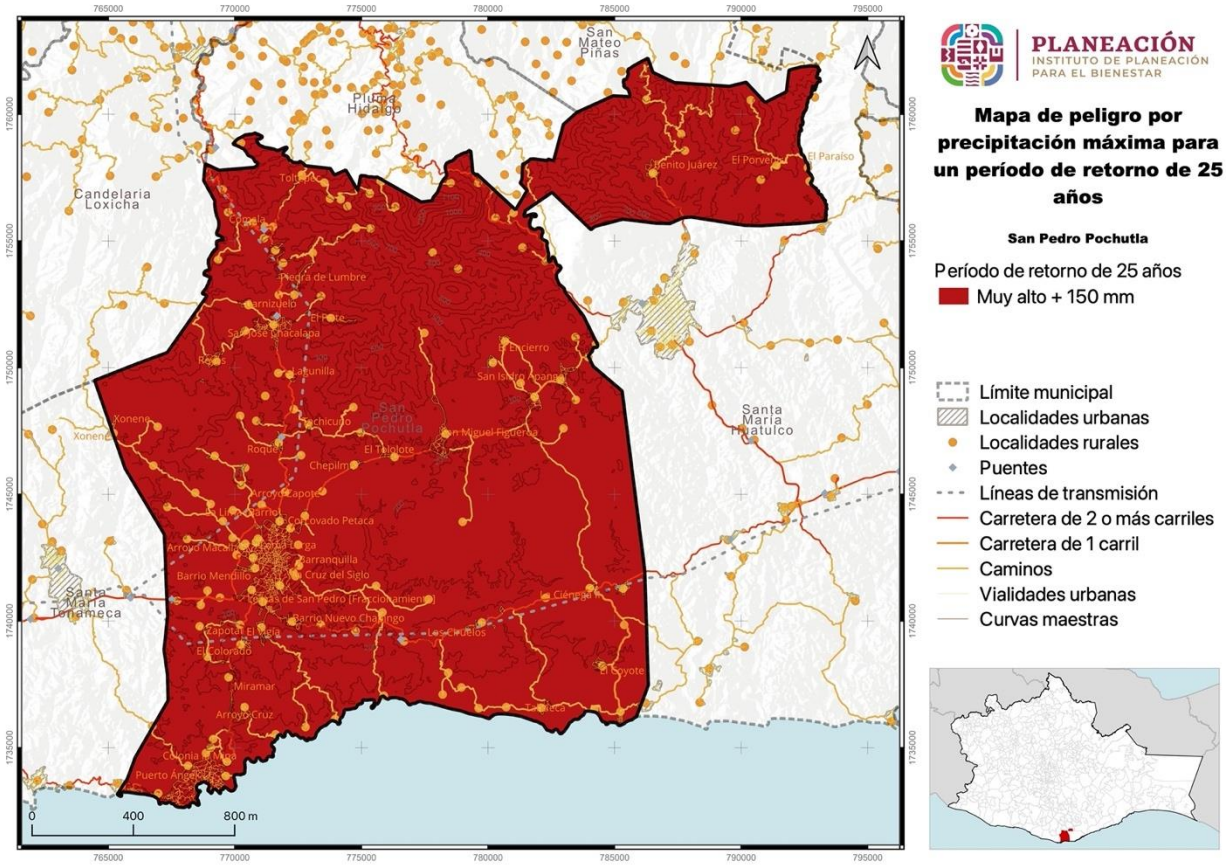
Para el peligro por precipitaciones máximas, para un periodo de retorno de 25 años, se mantiene una probabilidad de peligro de “Muy alto” abarcando el 100 % del territorio municipal.

Tabla 122. 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	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 64. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Ante este panorama, es imperativo 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.

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, únicamente se presenta una probabilidad de peligro “Muy alto” abarcando el 100 % del territorio municipal.

Tabla 123. 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	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 50 años, el escenario en el municipio respecto al peligro por precipitaciones máximas "Muy alto" se extienden en todo el territorio municipal. Esto significa que el municipio entero 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. Además, es crucial educar y capacitar a la población sobre cómo actuar antes, durante y después de eventos de precipitación extrema para minimizar impactos y garantizar la seguridad de todos los residentes.

V.2.2 Inundaciones fluviales *

(No Aplica en este Municipio)

V.2.3 Inundaciones costeras

La Marea de tormenta, se refiere al aumento en el oleaje y el nivel del mar que puede provocar inundaciones en las zonas bajas continentales con grandes olas que impacten sobre las áreas costeras. Este efecto se debe al aumento, velocidad y frecuencia de alto oleaje sobre las líneas costeras.

Para el caso de San Pedro Pochutla, se presentan cinco categorías de amenaza por marea de tormenta, desde “Muy Alto” (2m) en el 45.76% del área susceptible, “Alto”

(3m) en el 11.35%, “Medio” (4m) en el 12.56%, “Bajo” (5m) en el 14.54% y “Muy Bajo” (6m) en el 15.78% del área susceptible del municipio.

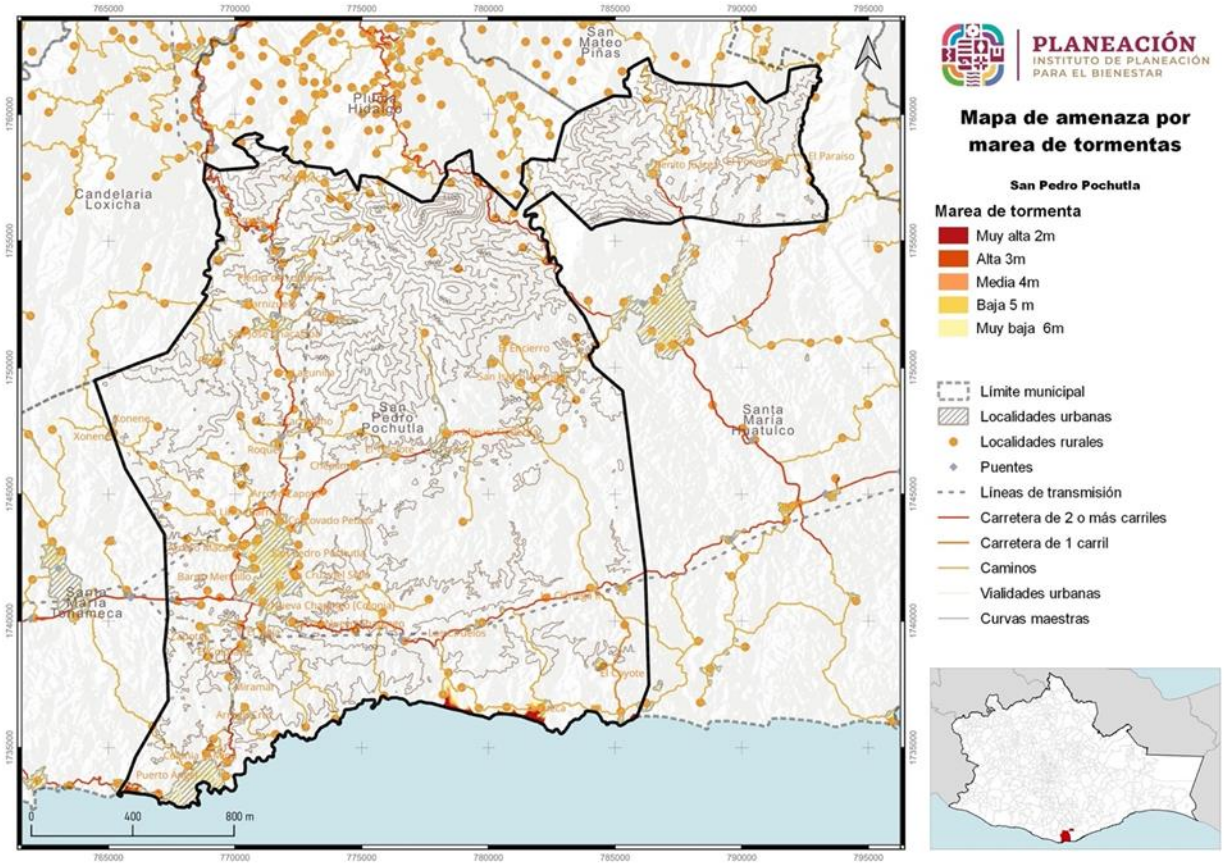
Tabla 124. Amenaza por marea de tormenta

Amenaza por Marea de tormenta	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto 2m	92.78	45.76
Alto 3m	23.02	11.35
Medio 4m	25.47	12.56
Bajo 5 m	29.47	14.54
Muy bajo 6m	32	15.78

Fuente: CentroGeo, 2024

Del área susceptible, se presenta “Muy Alto” en 92,78 hectáreas, “Alto” en 23.02 hectáreas, “Medio” en 25.47 hectáreas, “Bajo” en 29.47 hectáreas y “Muy Bajo” en solo 32 hectáreas

Mapa 65. Amenaza por marea de tormenta



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.4 Inundaciones lacustres *

(No Aplica en este Municipio)

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 cumulonimbos son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua en a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanecen en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesada 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 juntas 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 San Pedro Pochutla con relación a la amenaza por la incidencia días con granizo se clasifica en cinco categorías de acuerdo con la duración de los eventos.

Tabla 125. Amenaza por días con granizo en el municipio.

Amenazas por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 8 días	5548.44	12.8
Alta 6 - 8 días	5325.31	12.28
Media 4 - 6 días	5512.22	12.72
Baja 2 - 4 días	7233.44	16.69
Muy baja 0 - 2 días	19729.91	45.51

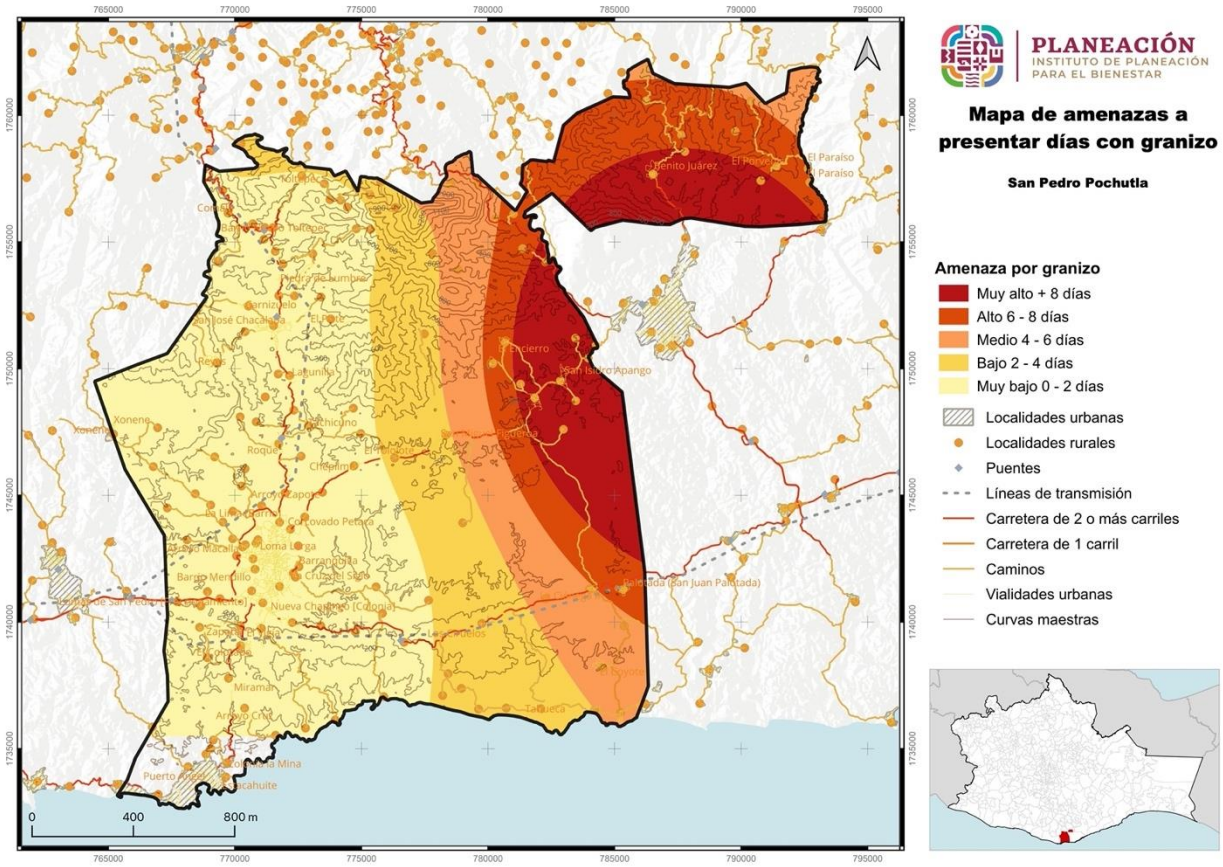
Fuente: CentroGeo, 2024

Para la categoría “Muy Alta”, donde los eventos duran más de 8 días, se tiene una extensión del 12,8% de territorio, para “Alta”, con eventos que duran entre 6 y 8 días, el 12.28%, mientras que para “Media”, con eventos de entre 4 y 6 días, se tiene una extensión del 12.72% de la superficie municipal.

Para la categoría "Baja", donde los eventos de granizo duran de 2 a 4 días, se indica que afectaran una extensión de 16.69 %, mientras que en la categoría "Muy baja", que

corresponde a eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, es la mayor superficie, el 45.51% del territorio municipal se encontraran en esta situación.

Mapa 66. Amenaza por días con granizo en el municipio.



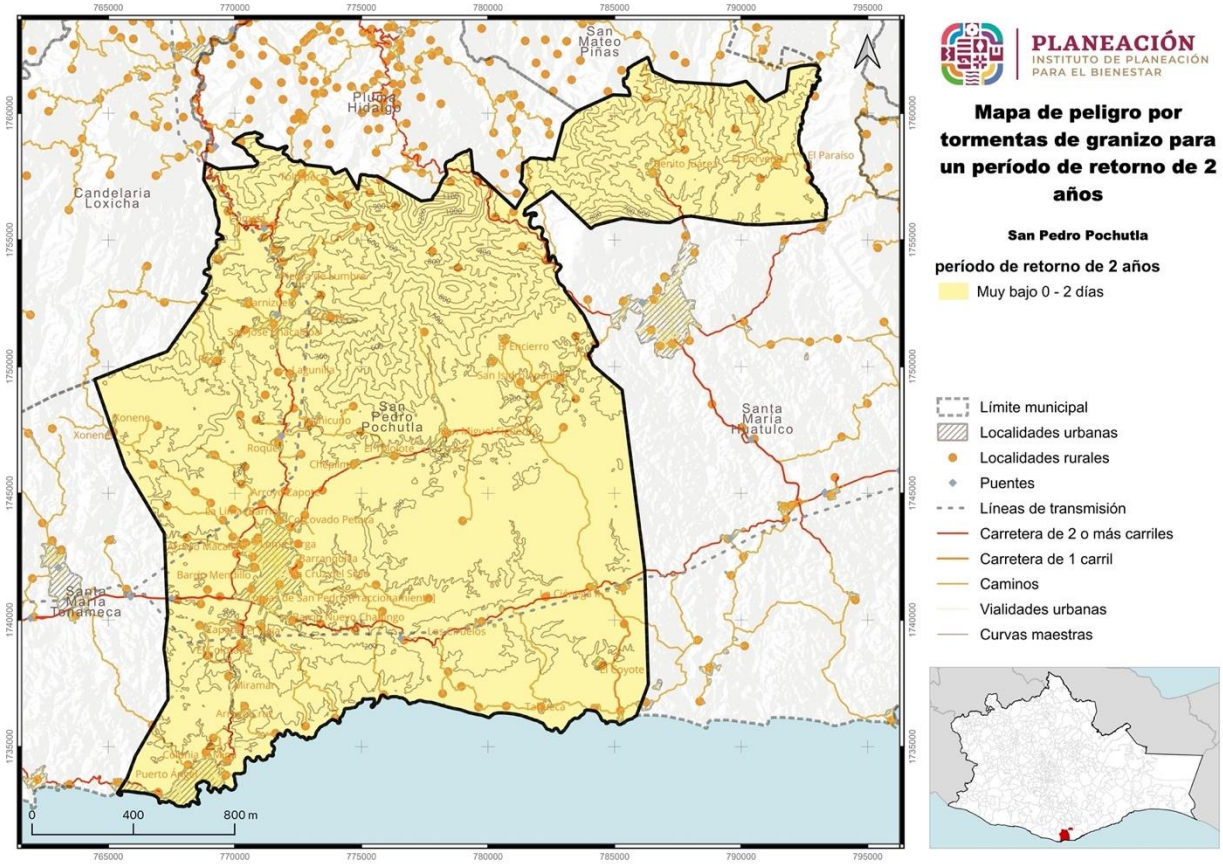
Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de la amenaza por granizo en el municipio de San Pedro Pochutla. Las áreas con grado de amenaza “Muy Alta” (5,548.44 hectáreas) y “Alta” (5,325.31 hectáreas) se localizan hacia el este del municipio. La categoría “Media” (5,512.22) rodea a las anteriores. Las áreas con amenaza "Baja" (7,233.44 hectáreas) es una franja que va de sur a norte al centro del municipio, la categoría de amenaza “Muy Baja” (19,729.91 hectáreas) está al oeste del municipio y allí se encuentra la cabecera municipal.

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 San Pedro Pochutla, para un periodo de retorno de 2 años, se identifica únicamente una probabilidad de peligro clasificado como "Muy bajo". Esto implica que los eventos de granizo en la región tienen una duración de entre 0 y 2 días. Como resultado, el 100 % del territorio municipal se encuentra bajo esta categoría de peligro.

Mapa 67. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 126. 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	44494.4	100

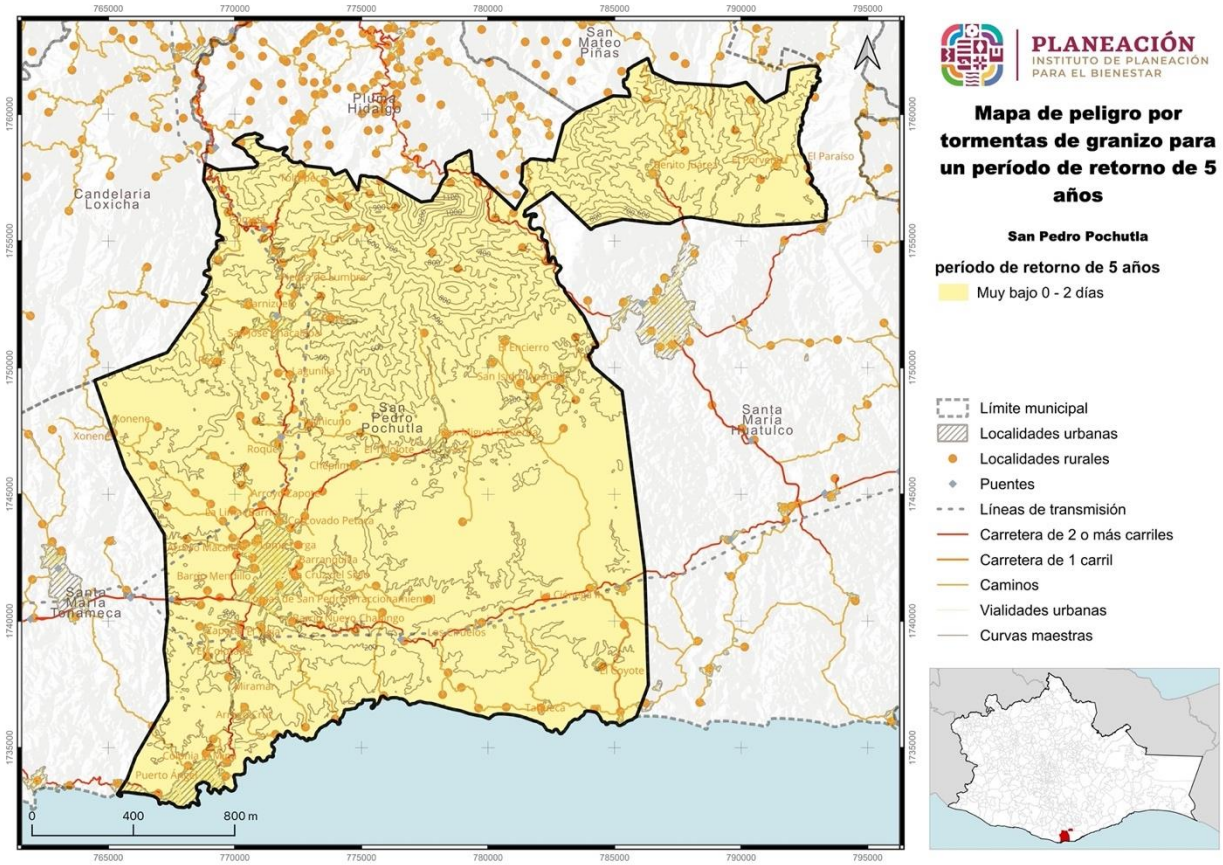
Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de peligro por granizo en el municipio de San Pedro Pochutla, durante un periodo de retorno de 2 años, la mayoría del territorio está clasificado bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (44,494.40 hectáreas) de granizo, con una incidencia de 0 a 2 días de granizo. Por lo que, las localidades y vías de comunicación que caen dentro de esta categoría son menos susceptibles a interrupciones o daños, debido a la baja frecuencia de días con granizo.

V.2.5.3. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 5 años

Para el peligro por tormentas de granizo, para un periodo de retorno de 5 años, se presenta una probabilidad de peligro "Muy bajo", que corresponde a eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, por lo que el 100 % del territorio municipal se encontrara bajo esta situación.

Mapa 68. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 127. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

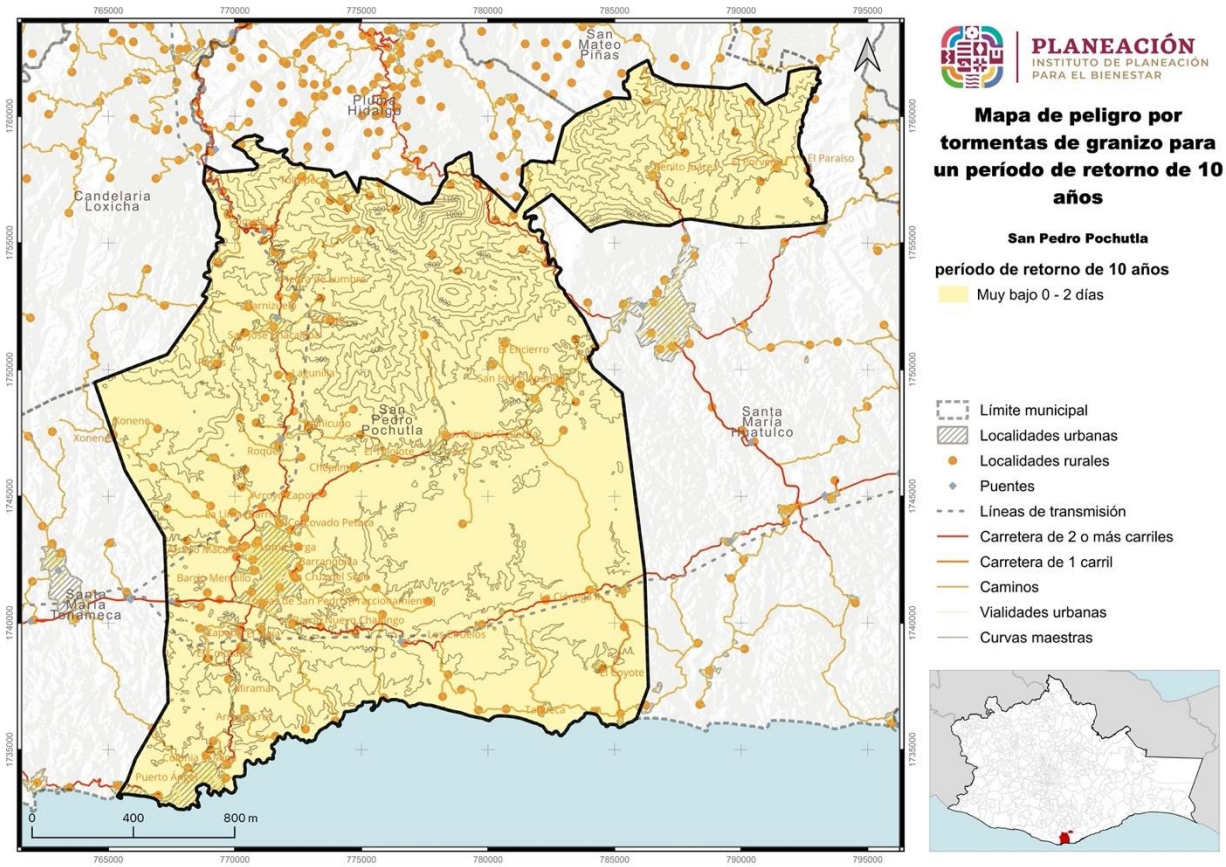
Tormenta de granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica por peligro de tormentas con granizo en el municipio de San Pedro Pochutla, considerando un periodo de retorno de 5 años, la mayoría del territorio está clasificada bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (44,494.40 hectáreas) de granizo, con eventos que ocurren entre 0 y 2 días. Por lo que, las localidades y vías de comunicación dentro de esta categoría no estarán expuestas a interrupciones o daños, dada la baja frecuencia de días con granizo.

V.2.5.4. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 10 años

Mapa 69. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el peligro por tormentas de granizo, para un periodo de retorno de 10 años, se presenta una probabilidad de peligro "Muy bajo", que corresponde a eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, por lo que el 100 % del territorio municipal se encontraran en esta situación.

Tabla 128. 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
Muy bajo 0 - 2 días	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica por el peligro de tormentas con granizo en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 10 años. Se indica que la mayoría del territorio municipal se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (44,494.40 hectáreas) con 0 a 2 días de granizo. Por lo que las localidades y vías de comunicación que se distribuyen dentro de esta categoría de peligro se encuentran menos propensas a experimentar interrupciones o daños debido a la menor frecuencia de días con granizo.

V.2.5.5. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 25 años

Para el municipio de San Pedro Pochutla, en un periodo de retorno de 25 años, se proyectan de igual manera que en los periodos anteriores, el 100% del territorio en una categoría de “Muy Bajo” con eventos de una duración de 0 a 2 días.

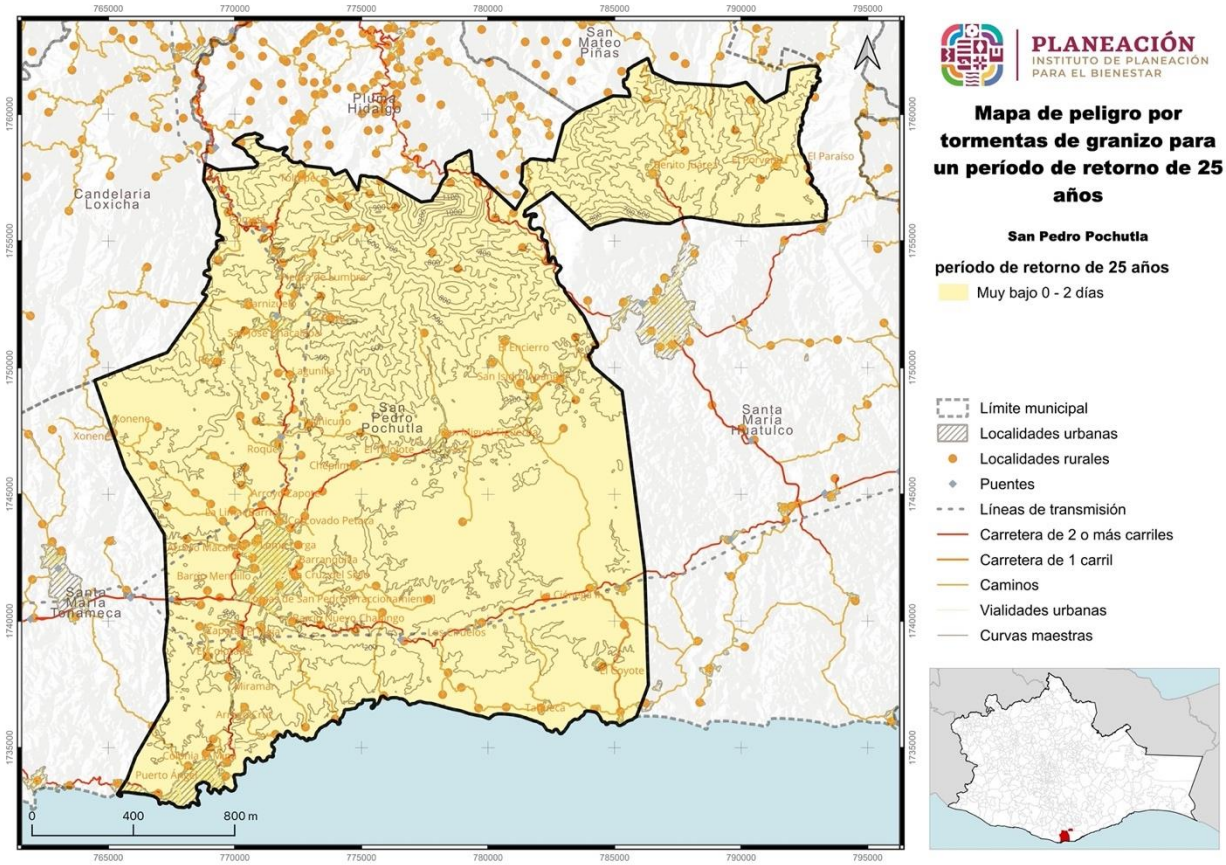
Tabla 129. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Tormenta de granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica por el peligro de tormentas con granizo en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 25 años. Se indica que la mayoría del territorio municipal se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" (44,494.40 hectáreas) con 0 a 2 días de granizo. Por lo que las localidades y vías de comunicación que se distribuyen dentro de esta categoría de peligro se encuentran menos propensas a experimentar interrupciones o daños debido a la menor frecuencia de días con granizo.

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

Para el municipio de San Pedro Pochutla, en un periodo de retorno de 50 años, se identifican dos categorías de peligro por tormentas de granizo. La probabilidad de peligro "Muy bajo" ahora cubre el 98.17 % del territorio, caracterizada por eventos de granizo que duran de 0 a 2 días, mostrando una disminución en comparación con periodos anteriores. Por otro lado, la categoría de probabilidad de peligro "Bajo" aparece en el 1.83 % del territorio, asociada con eventos de granizo que duran de 2 a 4 días.

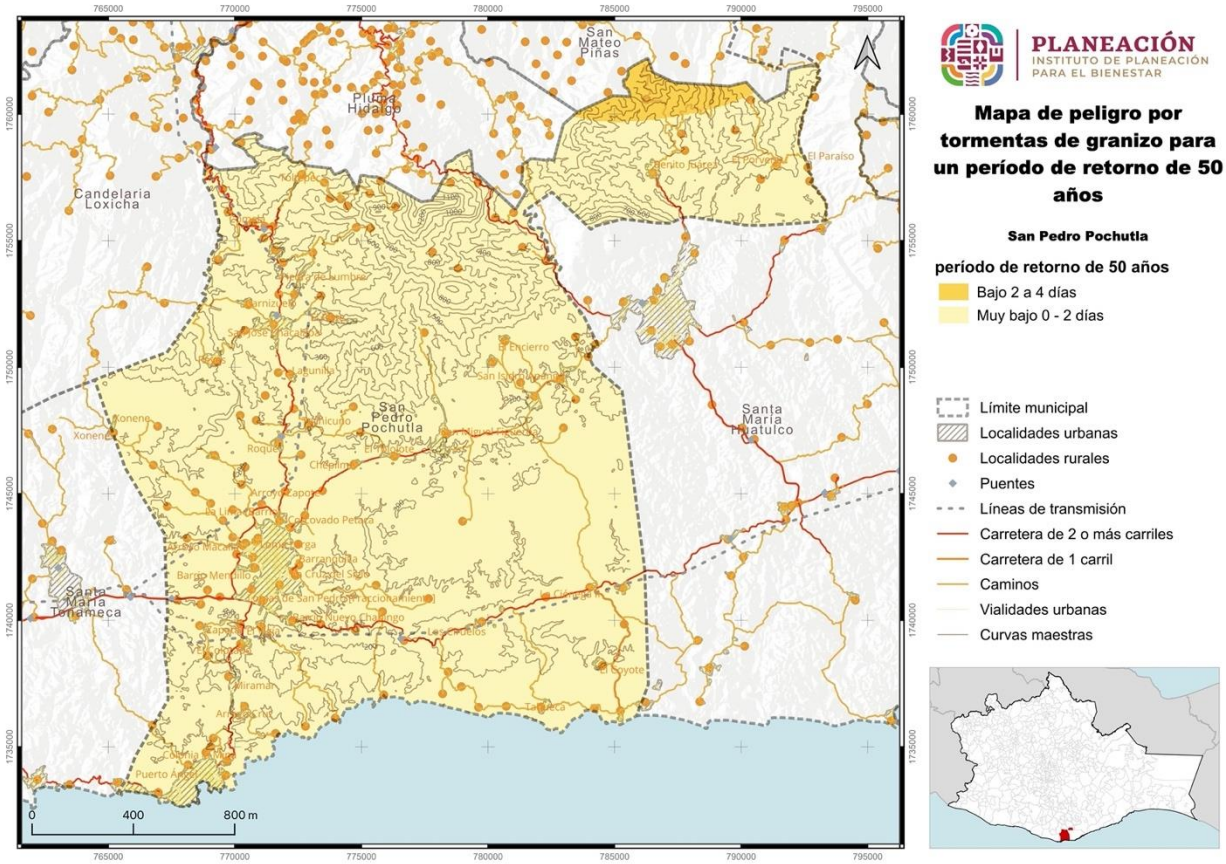
Tabla 130. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Tormenta de granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 2 a 4 días	812.07	1.83
Muy bajo 0 - 2 días	43682.33	98.17

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, con un periodo de retorno de 50 años, la distribución geográfica del peligro por granizo muestra que cambio el territorio, pues aparece la probabilidad de peligro "Bajo" (812.07 hectáreas), con eventos de granizo que duran de 2 a 4 días, en la parte norte del municipio. En contraste, la categoría de probabilidad de peligro "Muy Bajo" (43,682,33 hectáreas) se mantiene en el resto del territorio.

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

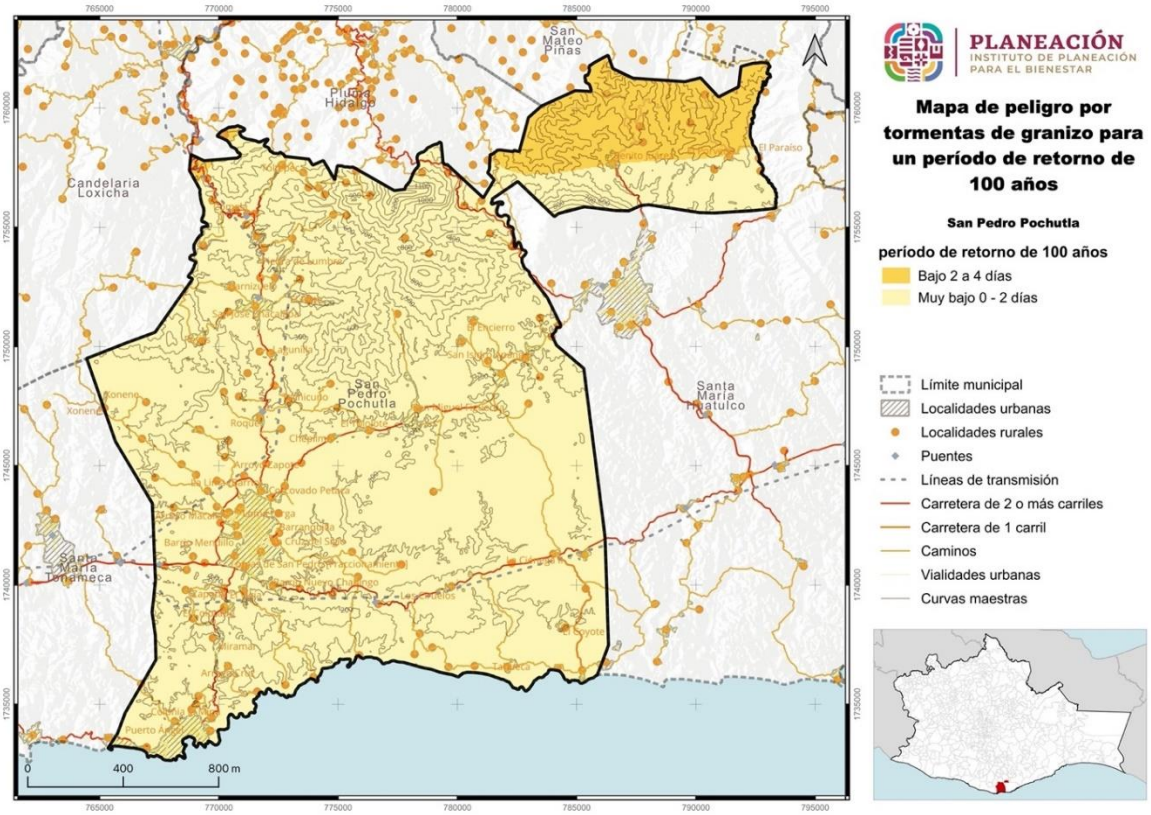
Para el municipio de San Pedro Pochutla, considerando un periodo de retorno de 100 años, se han identificado dos niveles de peligro por tormentas de granizo. La categoría de probabilidad "Bajo" ahora abarca el 7.79 % del territorio, mostrando un incremento en su extensión; en estas áreas se esperan eventos de granizo que duran de 2 a 4 días. Por otro lado, el peligro de probabilidad "Muy Bajo" que se mantiene en la mayor parte del territorio, cubriendo solo el 92.2 % del territorio, donde los eventos de granizo duran de 0 a 2 días.

Tabla 131. 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
Bajo 2 a 4 días	3468.2	7.79
Muy bajo 0 - 2 días	41026.2	92.21

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 72. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por tormentas con granizo en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 100 años. Se indica que una pequeña parte del territorio municipal en la parte norte se encontrará bajo una probabilidad de peligro "Bajo" (3,468.2 hectáreas) con 0 a 2 días de granizo. Mientras que las superficies en categoría de probabilidad de peligro “Muy Bajo” (41,026.20 hectáreas), mantiene su distribución en todo el territorio.

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 San Pedro Pochutla, 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. 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 hasta el punto de congelación, lo que podría originar a las nevadas.

V.2.6.1. Peligro por nevadas en el municipio

En el municipio de San Pedro Pochutla, las nevadas están clasificadas como de peligro "Muy baja" en la totalidad 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.

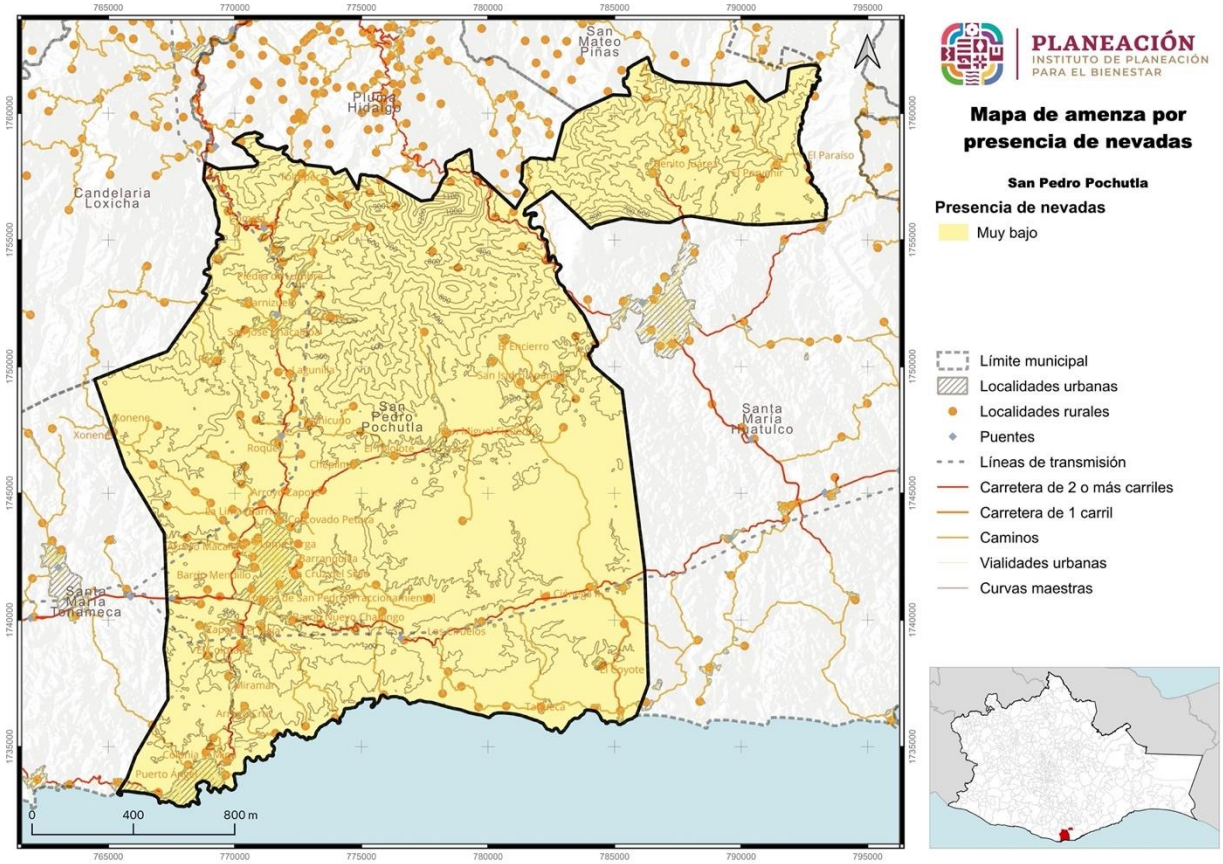
Tabla 132. Amenaza por nevadas en el municipio.

Amenazas por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, la distribución geográfica de los peligros por nevadas muestra que la totalidad del territorio municipal se clasifica bajo un peligro "Muy baja" (44,494.40 hectáreas). Esto implica que en la región y en las localidades como vías de comunicación en el municipio tienen una probabilidad muy baja de enfrentar interrupciones o daños significativos derivados de nevadas.

Mapa 73. Amenaza por nevadas en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

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. Peligro por tormentas eléctricas

En el municipio de San Pedro Pochutla, el peligro por tormentas eléctricas se clasifica en cuatro categorías, basadas en la duración de los eventos.

La categoría de peligro “Muy Alta” con eventos que duran de 20 a 30 días en el 1.72% del territorio, la categoría "Media”, corresponde a eventos de tormentas eléctricas con una duración de entre 5 y 10 días, y afecta al 66.55% del territorio, la categoría “Baja” con eventos de 5 a 10 días en el 23.28% del territorio y la categoría “Muy Baja” con eventos que duran de 0 a 5 días en el 8.45% del territorio municipal.

Tabla 133. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio.

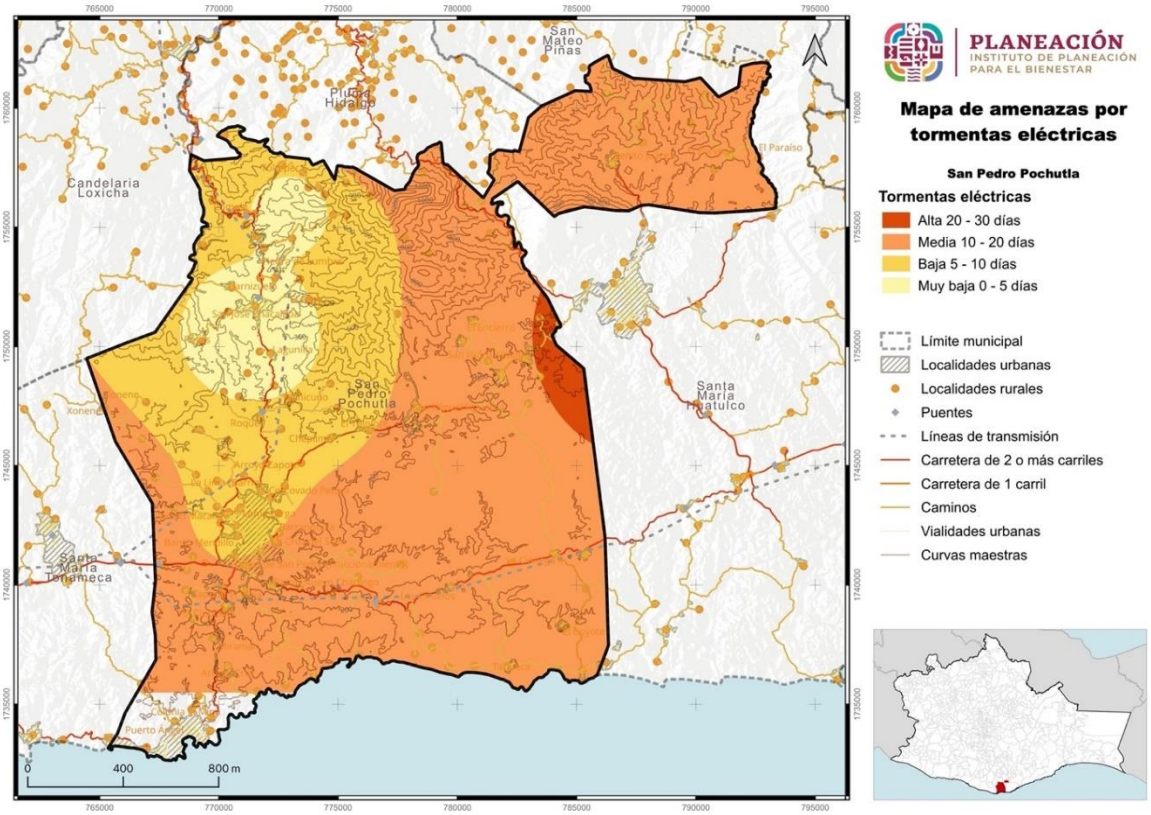
Amenazas de tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta 20 - 30 días	743.69	1.72
Media 10 - 20 días	28849.71	66.55
Baja 5 - 10 días	10092.6	23.28
Muy baja 0 - 5 días	3663.3	8.45

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas en el municipio de San Pedro Pochutla, se clasifican geográficamente de la siguiente manera: las áreas con peligro “Alto” (743.69 hectáreas) que se ubican en el extremo oeste, la categoría "Media" (28,849.71 hectáreas) abarca la mayor parte del territorio municipal, la categoría “Baja” (10,092.60 hectáreas) hacia el noreste, rodeando la categoría “Muy Baja” (3,663.30 hectáreas).

Dado que la cabecera municipal y sus principales vías de comunicación se encuentran entre las categorías de peligro "Media" y “Baja”, son susceptibles a presentar interrupciones o daños, debido a la frecuencia de tormentas eléctricas.

Mapa 74. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio.

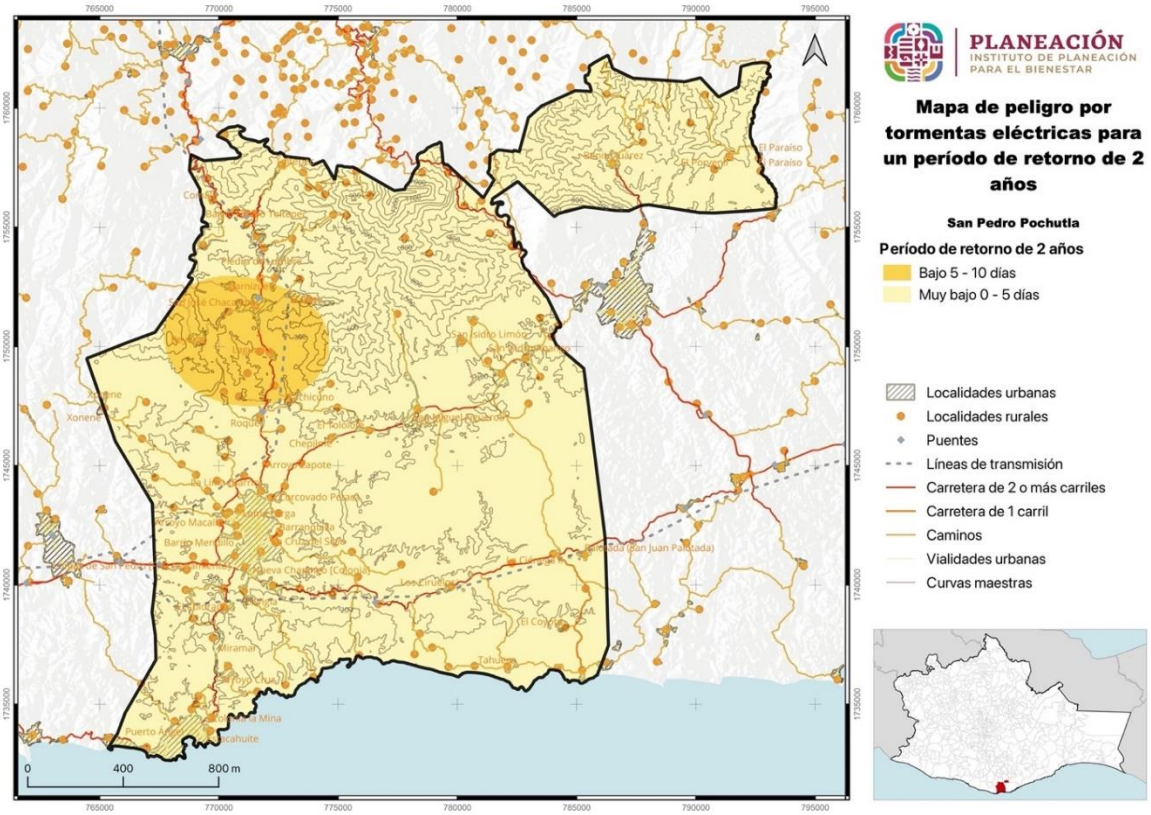


Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.2. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 2 años

En el municipio de San Pedro Pochutla, considerando un periodo de retorno de 2 años para tormentas eléctricas, hay dos categorías de probabilidades de peligro "Muy baja" en el 93.33% del territorio y “Baja” en el 6.67%. La categoría “Muy Baja” corresponde a eventos de tormentas eléctricas con duración de entre 0 y 5 días, la de “Baja” a eventos con duración entre 5 y 10 días. Esta clasificación sugiere una baja frecuencia e intensidad de las tormentas eléctricas, lo que indica un riesgo mínimo para la región durante este periodo.

Mapa 75. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 134. 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
Bajo 5 - 10 días	2966.49	6.67
Muy bajo 0 - 5 días	41527.9	93.33

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica por tormentas eléctricas en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 2 años. Se indica que en la probabilidad de peligro "Muy baja" (41,527.90 hectáreas) con 0 a 5 días de tormentas eléctricas se encuentra la mayor parte del territorio; la categoría de “Baja” (2,966.49 hectáreas) se ubica en un área al noroeste del municipio. Por lo que las localidades y vías de comunicación que se encuentran dentro de esta categoría de peligro se encuentran menos propensas a experimentar interrupciones o daños.

V.2.7.3. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 5 años

En San Pedro Pochutla, con un periodo de retorno de 5 años, se identifica por tormentas eléctricas dos probabilidades de peligro, la primera “Alto” en el 3.18% del territorio con posibles eventos de 20 a 30 días de duración, la categoría “Medio” en el 10.87% del territorio y con eventos de duración entre 10 a 20 días, la categoría "Bajo" para 58.11% del territorio, que significa que los eventos de tormentas eléctricas previstos tendrán una duración de entre 5 y 10 días.

Finalmente “Muy Bajo” para el 27.84% del territorio, que significa que los eventos de tormentas eléctricas previstos tendrán una duración de entre 0 y 5 días, lo que señala que en esa superficie tanto la probabilidad como la severidad de las tormentas eléctricas en este periodo son mínimas.

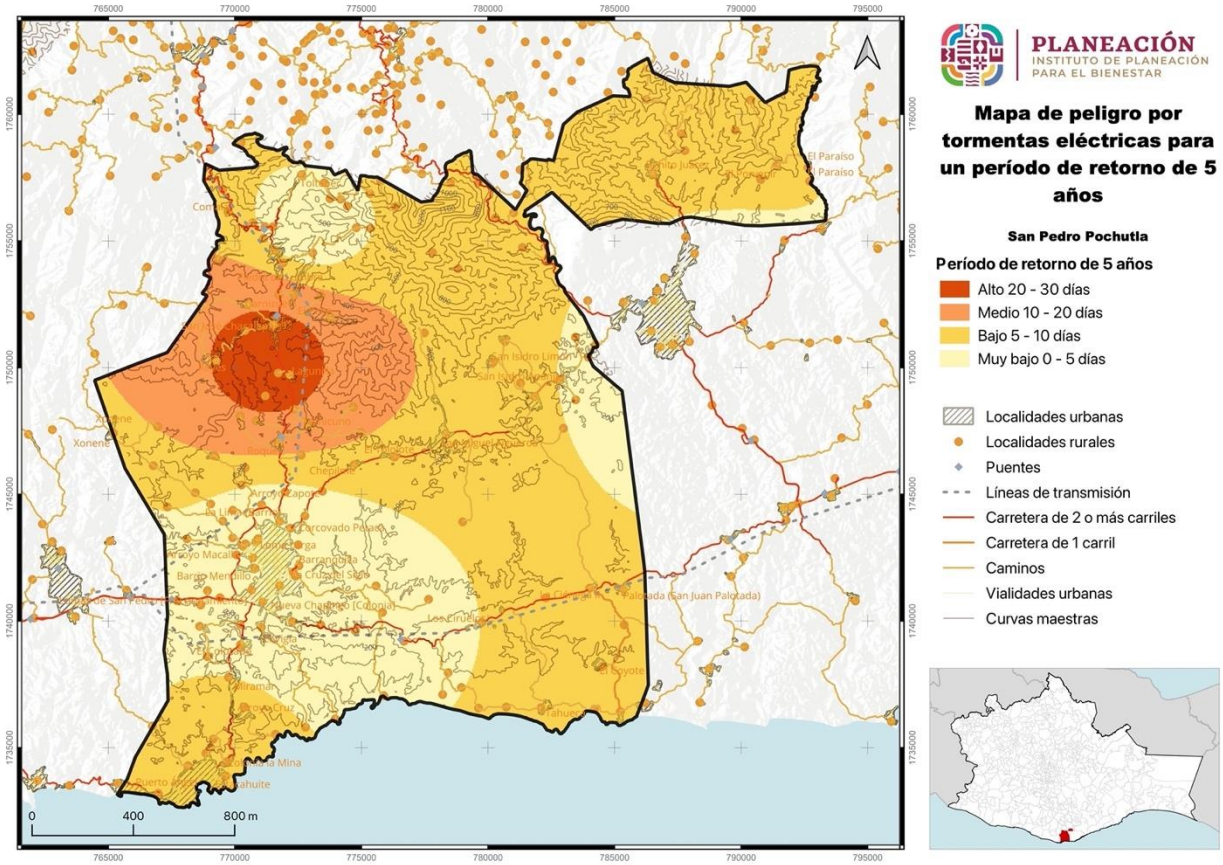
Tabla 135. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 20 - 30 días	1413.99	3.18
Medio 10 - 20 días	4836.9	10.87
Bajo 5 - 10 días	25855.9	58.11
Muy bajo 0 - 5 días	12387.61	27.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Considerando su distribución geográfica para el municipio de San Pedro Pochutla, para un periodo de retorno de 5 años, se ha clasificado al peligro por tormentas eléctricas en cuatro probabilidades de peligro, la primera “Alto” (1,413.99 hectáreas) con eventos que van de 20 a 30 días de duración, la segunda “Medio” (4,836.90 hectáreas) con eventos de 10 a 20 días de duración. La tercera es “Bajo" (25,855.90 hectáreas), con eventos que varían de 5 a 10 días de duración. Por último, la probabilidad, “Muy Bajo” (12,387.61 hectáreas) se ubica en franjas en la zona norte y sur del municipio, con eventos que varían de 0 a 5 días de duración.

Mapa 76. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.4. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

En el municipio de San Pedro Pochutla, con un análisis basado en un periodo de retorno de 10 años, se ha proyectado que el 2.82% del territorio tenga una probabilidad de peligro por tormentas eléctricas “Muy Alto” (más de 30 días), el 5.28% de “Alto” (eventos de 20 a 30 días), el 25.22% de “Medio” (eventos de 10 a 20 días). La mayor extensión de territorio, el 52.87%, enfrentará una probabilidad de peligro por tormentas eléctricas clasificada como de "Bajo", con eventos de tormenta que duran entre 5 y 10 días. En contraparte, el 13.81% restante del territorio está bajo una clasificación de peligro "Muy Bajo", con eventos que tendrán una duración de 0 a 5 días.

En el municipio de San Pedro Pochutla, la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas muestra que las áreas clasificadas con una probabilidad de

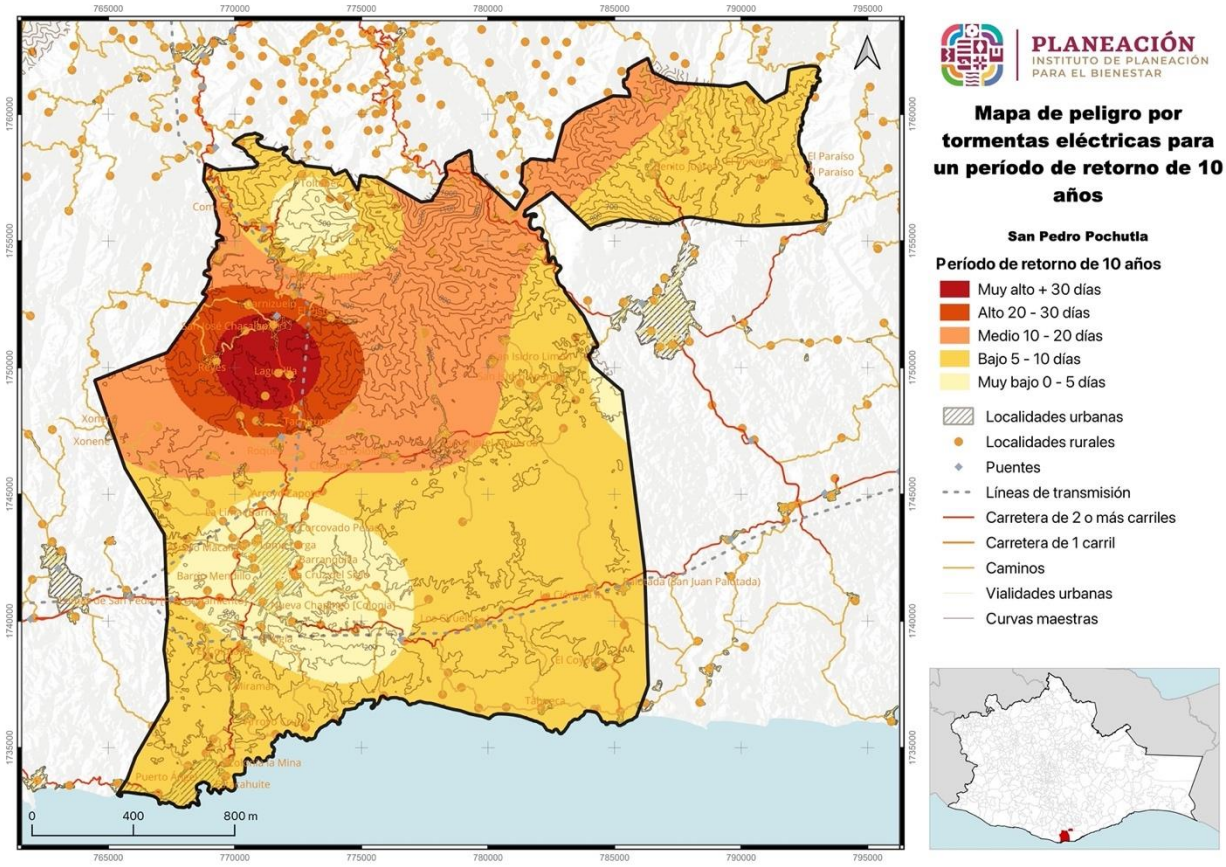
peligro “Muy Alto” (1,256.54 hectáreas), “Alto” (2,347.60 hectáreas), “Medio” (11,223.44 hectáreas). La categoría "Bajo" (25,523.04 hectáreas) se localizan en la mayor parte del territorio municipal. Por otro lado, están las áreas con una probabilidad de peligro "Muy Bajo" (6,143.76 hectáreas).

Tabla 136. 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
Muy alto + 30 días	1256.54	2.82
Alto 20 - 30 días	2347.6	5.28
Medio 10 - 20 días	11223.44	25.22
Bajo 5 - 10 días	23523.04	52.87
Muy bajo 0 - 5 días	6143.76	13.81

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Debido a esta distribución, la cabecera municipal y sus principales vías de comunicación se categorizan bajo la probabilidad de peligro "Muy Bajo". Esto significa

que estas áreas son menos propensas a experimentar interrupciones o daños, ya que la frecuencia de tormentas eléctricas es menor en comparación con las áreas que enfrentan una probabilidad de peligro mayor.

V.2.7.5. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

En el municipio de San Pedro Pochutla, con un análisis basado en un periodo de retorno de 25 años, se ha proyectado que el 7.02% del territorio tenga una probabilidad de peligro por tormentas eléctricas “Muy Alto” (más de 30 días), el 7.06% de “Alto” (eventos de 20 a 30 días), el 57.42% de “Medio” (eventos de 10 a 20 días) pasa a ser la categoría con mayor extensión del territorio.

El 20.22%, enfrentará una probabilidad de peligro por tormentas eléctricas clasificada como de "Bajo", con eventos de tormenta que duran entre 5 y 10 días. En contraparte, el 8.29% restante del territorio está bajo una clasificación de peligro "Muy Bajo", con eventos que tendrán una duración de 0 a 5 días.

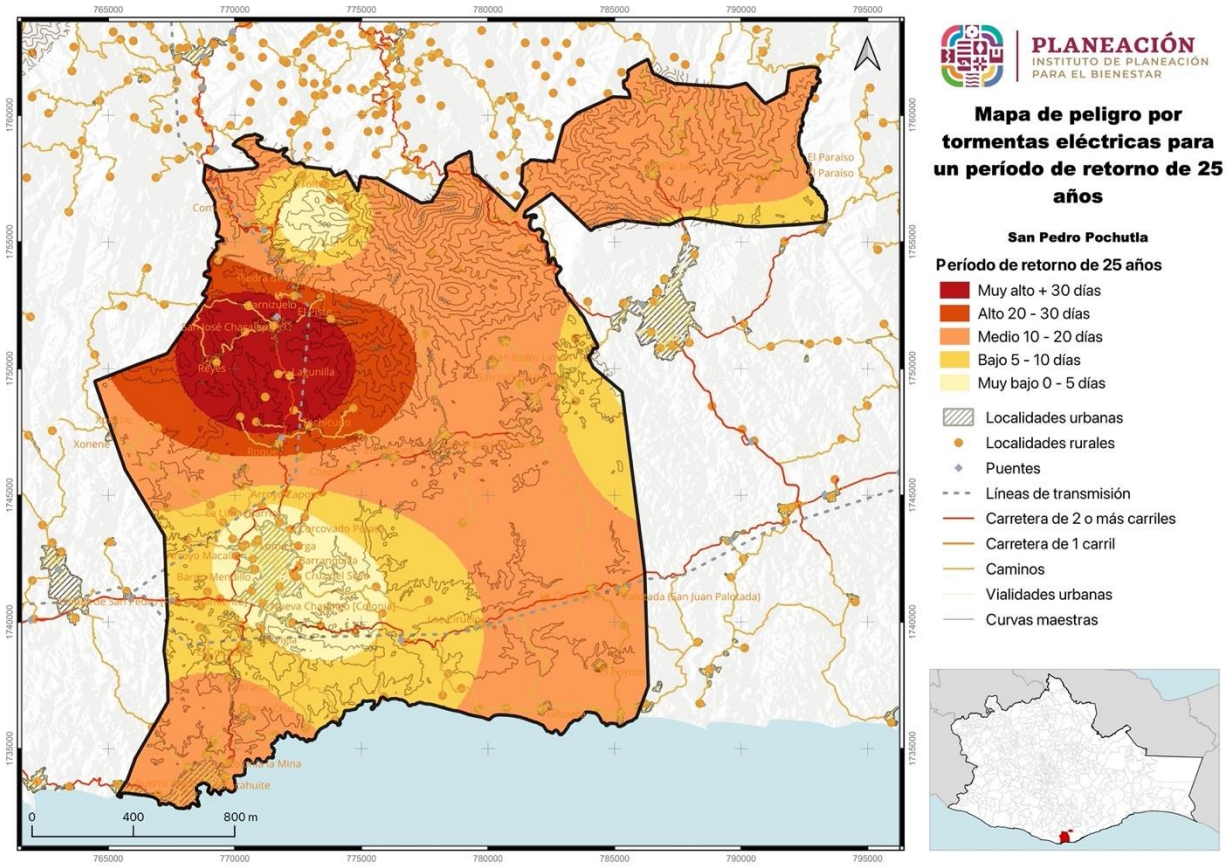
En el municipio de San Pedro Pochutla, la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas muestra que las áreas clasificadas con una probabilidad de peligro “Muy Alto” (3,122 hectáreas), “Alto” (3,141 hectáreas), “Medio” (25,548 hectáreas). La categoría "Bajo" (8,996 hectáreas) se localizan en la mayor parte del territorio municipal. Por otro lado, están las áreas con una probabilidad de peligro "Muy Bajo" (3,688 hectáreas).

Tabla 137. 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	3122	7.02
Alto 20 - 30 días	3141	7.06
Medio 10 - 20 días	25548	57.42
Bajo 5 - 10 días	8996	20.22
Muy bajo 0 - 5 días	3688	8.29

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 78. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.



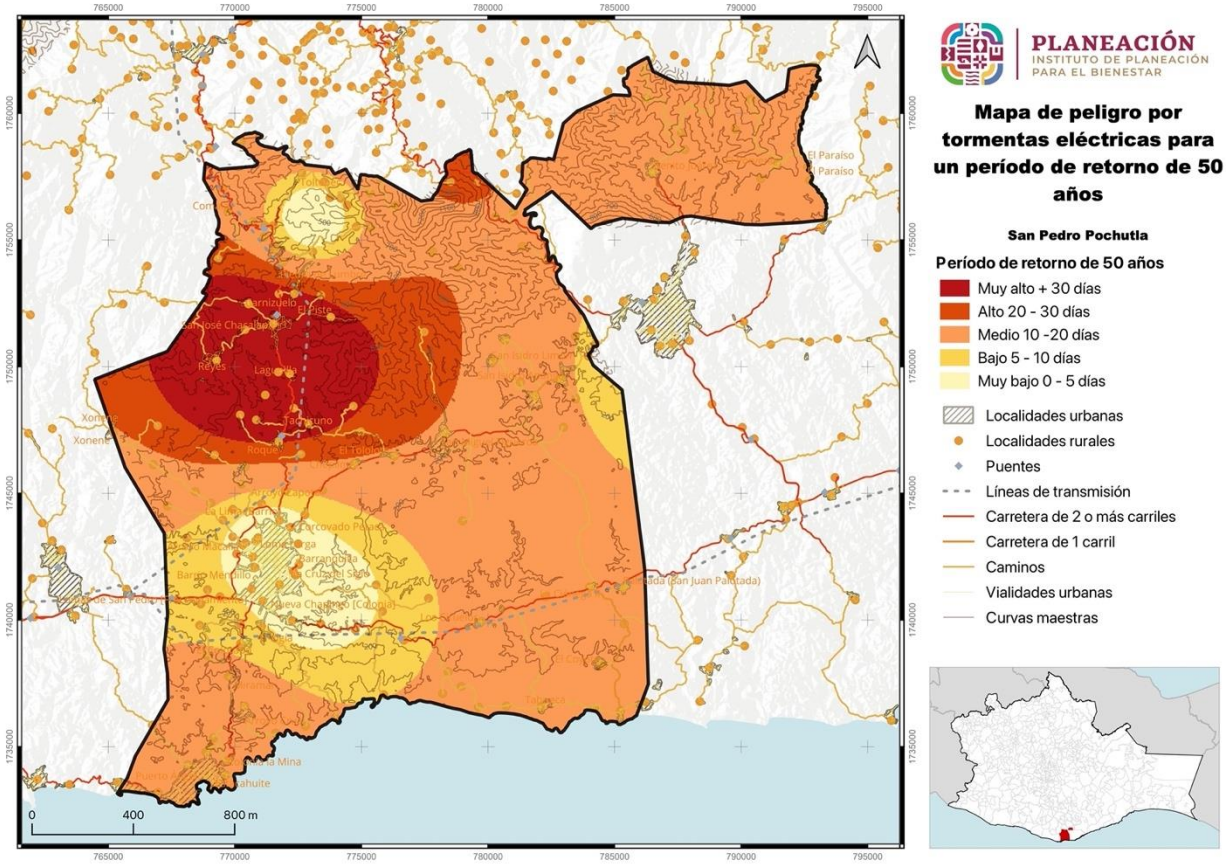
Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.6. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

En el municipio de San Pedro Pochutla, con un análisis basado en un periodo de retorno de 50 años, se ha proyectado que el 9.83% del territorio tenga una probabilidad de peligro por tormentas eléctricas “Muy Alto” (más de 30 días), el 10.37% de “Alto” (eventos de 20 a 30 días), el 60.62% de “Medio” (eventos de 10 a 20 días) que se mantiene como la categoría con mayor extensión del territorio.

El 12.62%, enfrentará una probabilidad de peligro por tormentas eléctricas clasificada como de "Bajo", con eventos de tormenta que duran entre 5 y 10 días. En contraparte, el 6.56% restante del territorio está bajo una clasificación de peligro "Muy Bajo", con eventos que tendrán una duración de 0 a 5 días.

Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 138. 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	4373.95	9.83
Alto 20 - 30 días	4613.54	10.37
Medio 10 -20 días	26973.75	60.62
Bajo 5 - 10 días	5614.62	12.62
Muy bajo 0 - 5 días	2918.51	6.56

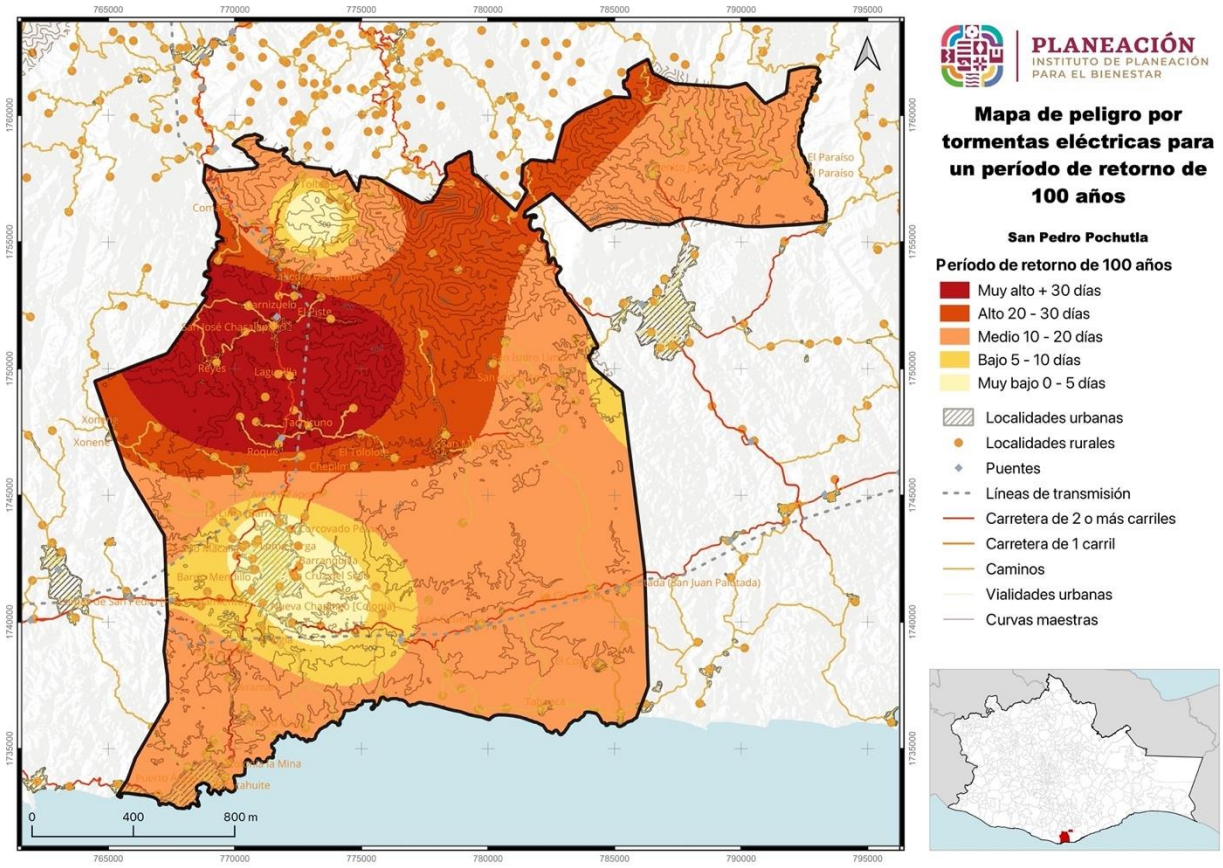
Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por tormentas eléctricas en el municipio de San Pedro Pochutla. Las áreas con una probabilidad de peligro Muy Alta se ubican al noroeste, rodeadas de las áreas con una probabilidad de peligro Alta. Hay dos áreas con probabilidad de peligro Muy baja, al suroeste y al norte, que a su vez están rodeadas de áreas de probabilidad de peligro Baja. En una de éstas áreas de probabilidad Muy Baja está la cabecera municipal.

V.2.7.7. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

Para el municipio de San Pedro Pochutla, considerando un periodo de retorno de 100 años, se identifican cinco niveles de peligro por tormentas eléctricas. En la categoría de “Muy Alto” (eventos de más de 30 días) el 12,75%, en categoría “Alto” (eventos de 20 a 30 días) el 18.81%, en categoría “Medio” (eventos de 10 a 20 días) el 54.01% del territorio municipal, esta última categoría mantiene la mayor extensión.

Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

El 8.93 % del territorio municipal se clasifica con una probabilidad de peligro "Bajo", correspondiente a 5 a 10 días de tormentas al año. Mientras el 5.5 % del territorio incrementa a una probabilidad de peligro "Muy Bajo", donde los eventos se presentarían de 0 a 5 días.

Tabla 139. 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	5673	12.75
Alto 20 - 30 días	8370	18.81
Medio 10 - 20 días	24033	54.01
Bajo 5 - 10 días	3973	8.93
Muy bajo 0 - 5 días	2445	5.5

Fuente: CentroGeo, 2024

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 Hola, 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 está 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 colapso de varios de sus ecosistemas y registrará problemas de salud pública.

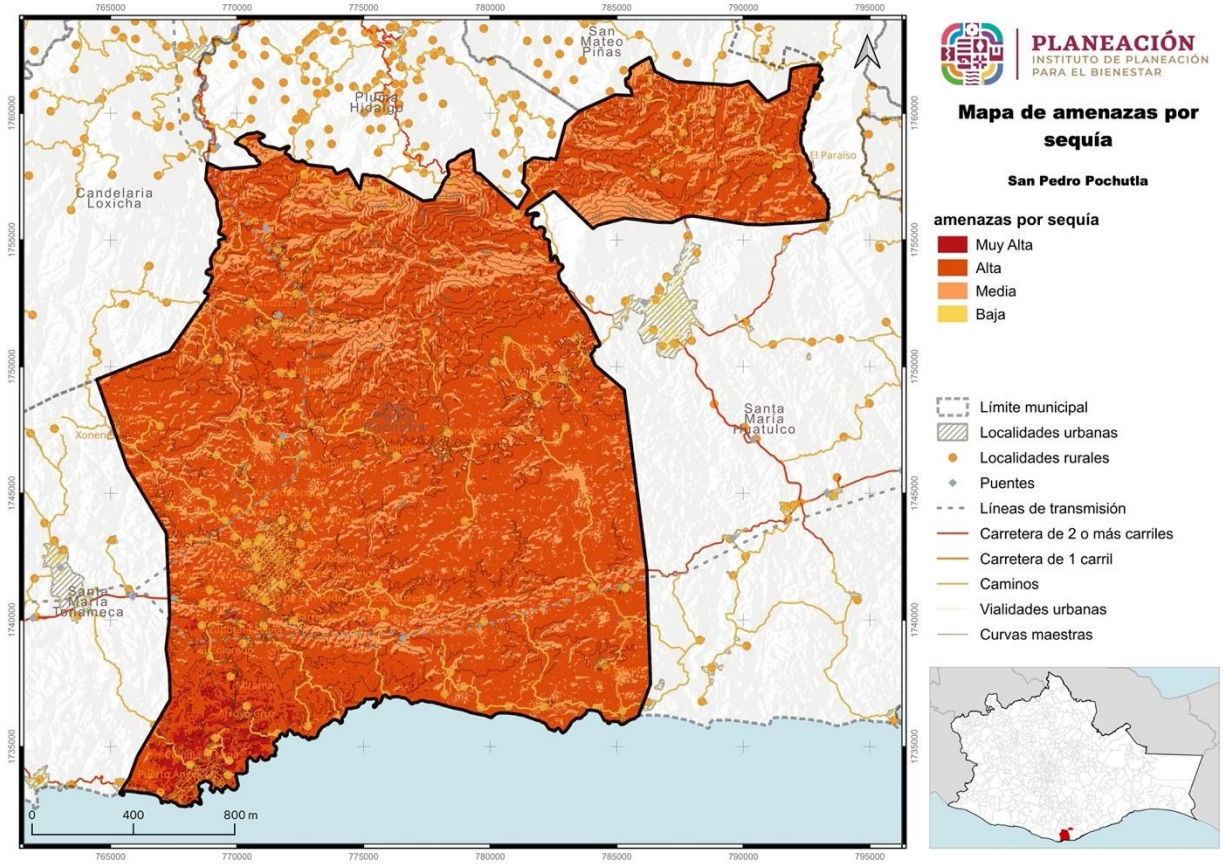
En el municipio de San Pedro Pochutla, el peligro por sequías se clasifica en cuatro categorías distintas según su grado de severidad y la extensión del territorio que afectan. La categoría de peligro "Muy Alta" afecta al 2.69% del territorio municipal y la categoría “Alta” al 72.63, la de mayor predominancia. Estas categorías señalan 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 peligro "Media", afecta a un 24.67 % del territorio. Finalmente, la categoría "Baja", abarca solo el 0.01 % del territorio.

Tabla 140. Amenaza por sequias en el municipio.

Amenaza por sequias	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	1195.83	2.69
Alta	32309.96	72.63
Media	10974.02	24.67
Baja	5.64	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 81. Amenzas por sequias en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por sequías en el municipio de San Pedro Pochutla, varía según la severidad. Las áreas con un peligro “Muy Alto” (1,195.83 hectáreas), el "Alto" (3,395.08 hectáreas) que abarcan la mayor parte del territorio, indicando una vulnerabilidad a la escasez de agua. Las áreas con de peligro "Medio" (10,974.02 hectáreas) se encuentran dispersas en todo el municipio, la menor extensión corresponde a las áreas bajo el peligro "Bajo" (5.64 hectáreas).

En resumen, la cabecera municipal como en otras localidades están en riesgo de enfrentar problemas serios de suministro de agua, por lo que es de suma importancia entre autoridades y a la comunidad local priorizar estrategias de conservación de agua y planificación de recursos hídricos para mitigar los efectos de las sequías y asegurar la sostenibilidad en el uso del vital líquido.

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, sincope, calambres, enfermedades gastrointestinales, deshidratación, etc. las cuales incrementan la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebes, ancianos y personas en situación de alta marginación; adicionalmente pueden causar la desecación de la vegetación lo que provoca incendios forestales.

V.2.9.1. Peligro por temperaturas máximas extremas

En el municipio de San Pedro Pochutla, las temperaturas máximas extremas se clasifican en dos categorías de peligro. La categoría "Muy alta", que afecta al 65.41% del territorio, se caracteriza por temperaturas que superan los 35 °C, indicando una extensa área de riesgo significativo debido al calor extremo. Paralelamente, una categoría "Alta" afecta a una menor extensión territorial, específicamente el 34.59% restante, donde las temperaturas oscilan entre los 33 °C y los 35 °C.

Tabla 141. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio.

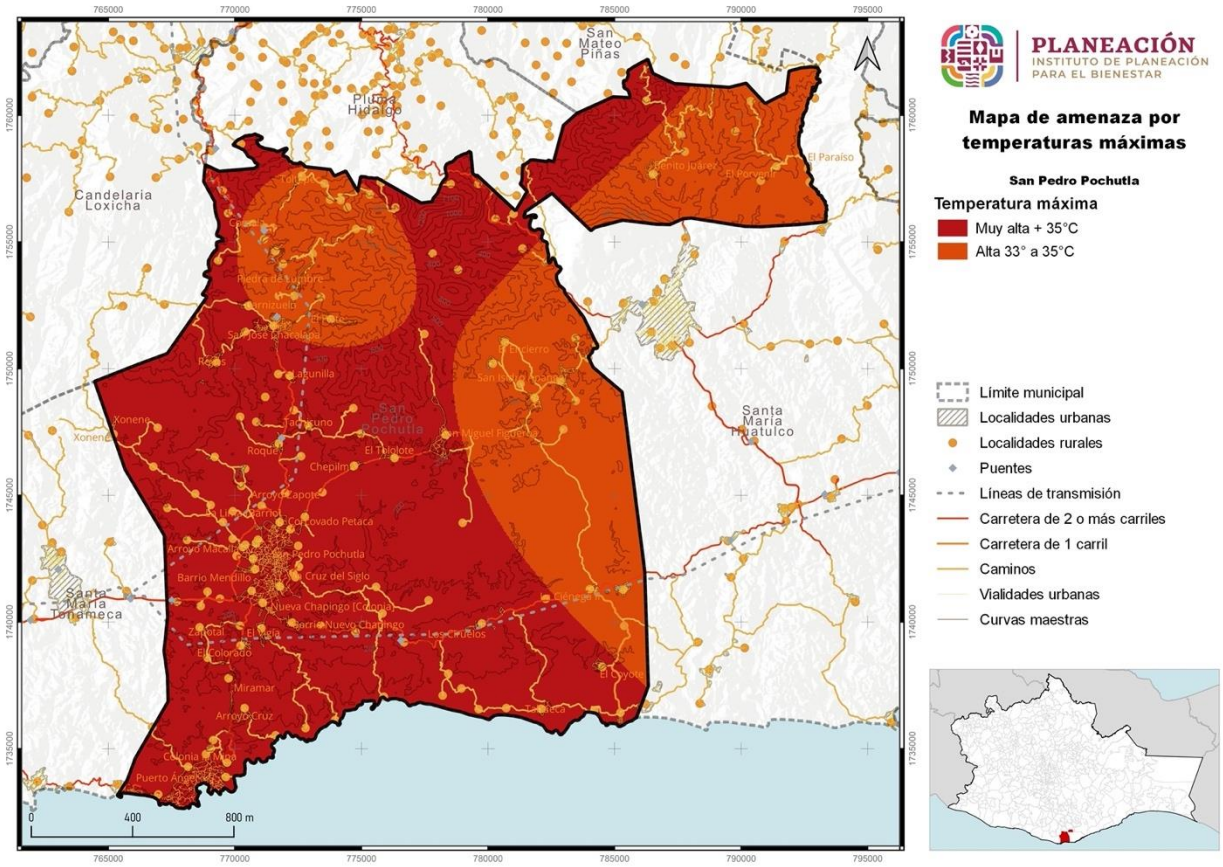
Amenaza por temperaturas máximas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	29135.78	65.41
Alta 33° a 35°C	15407.62	34.59

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, el peligro por temperaturas máximas extremas está clasificada predominantemente como "Muy alta" (29,135.78 hectáreas), afectando prácticamente en todas direcciones, salvo un par de áreas en el norte y noreste. Esta categoría, caracterizada por temperaturas superiores a los 35 °C, abarca la cabecera municipal y sus principales localidades, indicando una alta vulnerabilidad a los efectos adversos sobre la salud pública, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local.

Por otra parte, las áreas clasificadas con un peligro "Alta" (15,407.62 hectáreas), donde las temperaturas oscilan entre los 33 °C y 35 °C, se encuentran en una extensión menor y están localizadas principalmente hacia el norte y noreste del municipio.

Mapa 82. Peligro por temperaturas máximas en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Periodo de retorno

El periodo de retorno de un evento climático extremo, como una temperatura máxima isoterma, se define como el promedio estadístico del tiempo que transcurre entre dos

eventos de igual o mayor magnitud. En este caso, el mapa presenta los periodos de retorno para temperaturas máximas isotermas de 10 años y 25 años, lo que significa que:

- Periodo de Retorno de 10 años: Se espera que una Temperatura Máxima isoterma determinada ocurra, en promedio, cada 10 años.
- Periodo de Retorno de 25 años: Se espera que una Temperatura Máxima isoterma determinada ocurra, en promedio, cada 25 años.

Los periodos de retorno más cortos para Temperaturas Máximas (Isotermas) se encuentran en las zonas bajas y con poca vegetación del municipio, donde la incidencia de la radiación solar es más alta y la brisa es menos frecuente. En estas áreas, las temperaturas extremas son más propensas a ocurrir con mayor frecuencia, lo que representa un mayor riesgo para la salud, la agricultura y los ecosistemas.

Por otro lado, las zonas con periodos de retorno más largos se ubican en las áreas montañosas y con mayor cobertura vegetal, donde la temperatura ambiente suele ser más fresca y la incidencia de la radiación solar es menor. En estas zonas, las temperaturas extremas son menos frecuentes, lo que significa un menor riesgo para la población y el medio ambiente.

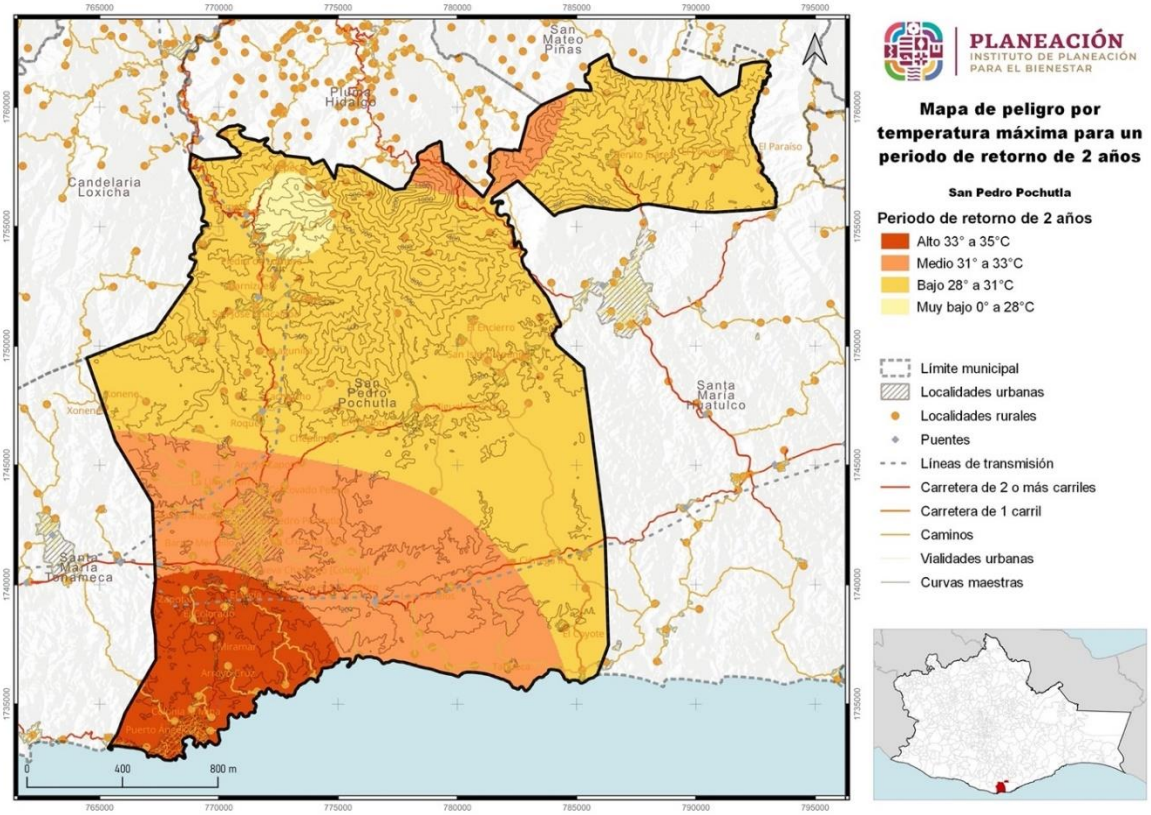
Es importante destacar que el mapa también considera los efectos del cambio climático en la distribución de los periodos de retorno. Las proyecciones climáticas indican que, en el futuro, los periodos de retorno para temperaturas máximas isotermas se acortarán en todo el municipio. Esto significa que las temperaturas extremas serán más frecuentes e intensas, lo que amplificará los riesgos asociados al calor extremo.

De acuerdo con las proyecciones basadas en datos históricos y modelos climáticos, se identifica que el incremento en las temperaturas máximas en el municipio de San Pedro Pochutla avance desde el norte hacia el sur, extendiéndose desde zonas de menor altitud hacia las áreas más elevadas del territorio municipal. Este patrón sugiere que las regiones inicialmente menos afectadas, principalmente las más altas y potencialmente más frescas, comenzarán a experimentar un aumento en las temperaturas extremas con el paso de los años. Este cambio climático podría tener implicaciones significativas en términos de adaptación y gestión de recursos, ya que las áreas que antes eran menos vulnerables al calor extremo se verán cada vez más expuestas, afectando la salud pública, la agricultura, la biodiversidad y la economía local. La comprensión de estas proyecciones es de suma importancia para planificar acciones que mitiguen las temperaturas extremas y salvaguarda a la población más vulnerable.

V.2.9.2. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 2 años

En el municipio de San Pedro Pochutla, considerando un periodo de retorno de 2 años, la proyección de peligro por temperaturas máximas extremas indica que se presentarán cuatro categorías con probabilidad de peligro “Alto” (33° a 35°C) en el 10.04%, “Medio” (31° a 33°C), en el 25.70%, "Bajo"(28° a 31°C) en el 61.95%, la mayor predominancia, y “Muy Bajo” (0° a 28°C) en el 2.31% del territorio municipal.

Mapa 83. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 142. 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
Alto 33° a 35°C	4473.63	10.04
Medio 31° a 33°C	11448.37	25.7
Bajo 28° a 31°C	27592.95	61.95
Muy bajo 0° a 28°C	1028.45	2.31

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas máximas extremas en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 2 años, el territorio municipal la mayor extensión del territorio se encuentra bajo una probabilidad de peligro "Bajo" (27,592.95 hectáreas). La cabecera municipal se encuentra dentro de la categoría de una probabilidad de peligro “Medio” (11,448.37 hectáreas) que es menos propensa a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.

V.2.9.3. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años

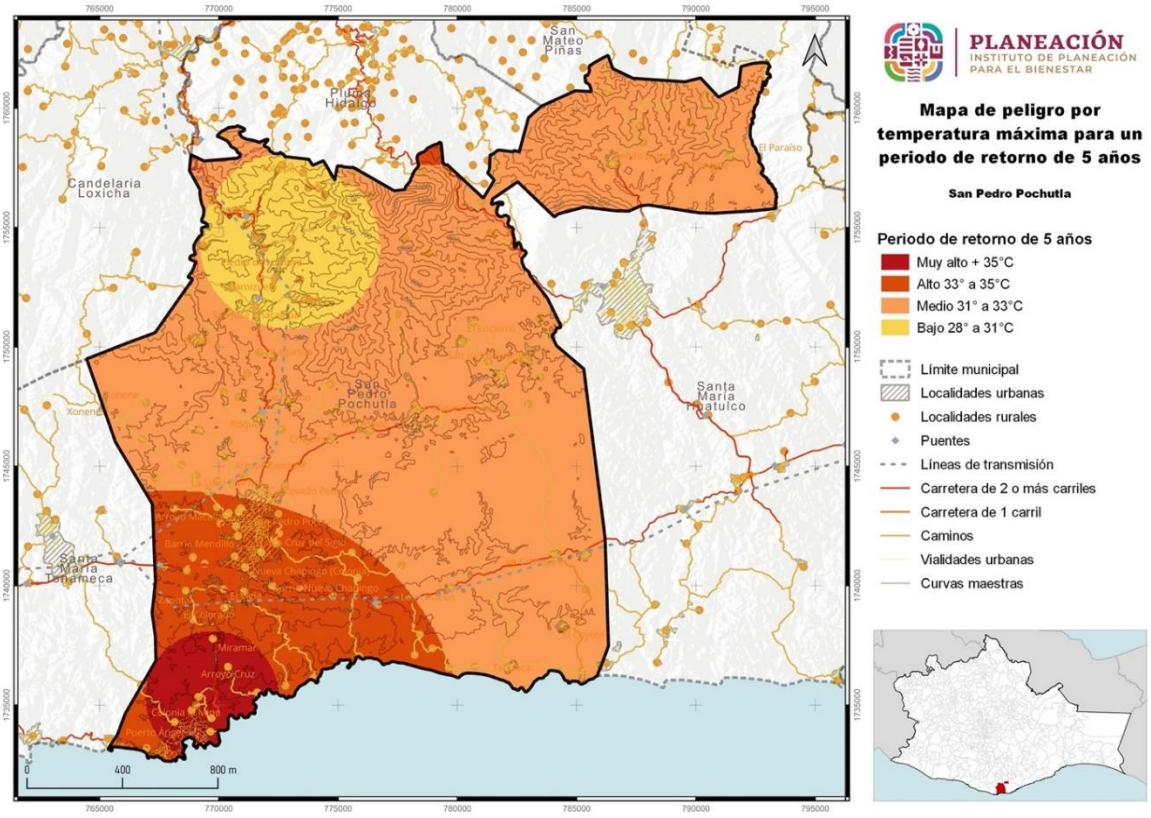
En el municipio de San Pedro Pochutla, para un periodo de retorno de 5 años, la evaluación del peligro por temperaturas máximas extremas cambia en casi la totalidad del territorio, el 4.32 %, la cual enfrenta una probabilidad de peligro "Muy Alta" con temperaturas mayores a los 35°C, el 15.78% en una categoría “Alta” con temperaturas de los 33° a los 35°C. La mayor extensión está en una categoría “Medio” con temperaturas oscilando entre los 31 °C y los 33 °C. En contraste, solo una fracción del territorio, el 9.63%, se categoriza bajo una probabilidad de peligro "Bajo", con temperaturas que varían de los 28 °C a los 31 °C.

Tabla 143. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.

Temperaturas máximas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 35°C	1923.95	4.32
Alto 33° a 35°C	7027.71	15.78
Medio 31° a 33°C	31301.41	70.27
Bajo 28° a 31°C	4290.33	9.63

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 84. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

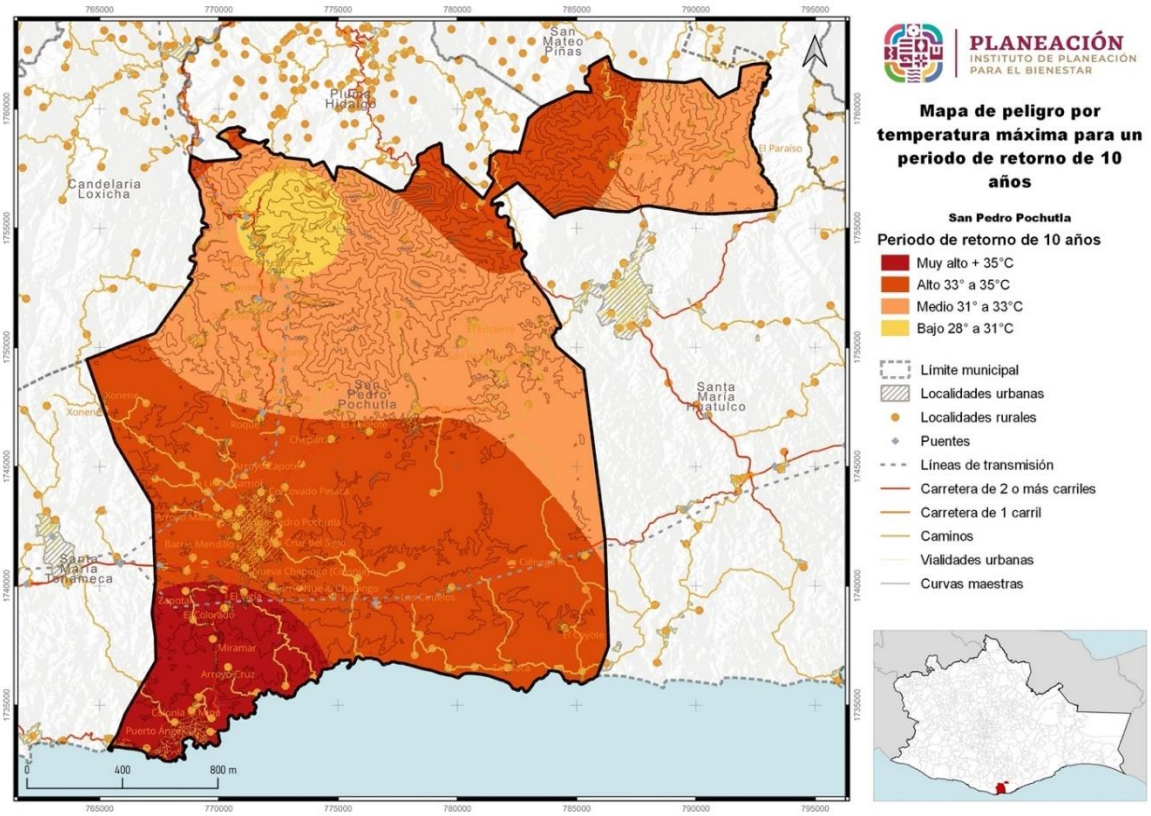
En el municipio de San Pedro Pochutla, durante un periodo de retorno de 5 años, se observa que la mayoría del territorio se clasifica bajo una probabilidad de peligro "Medio" (31,301.41 hectáreas), seguida de la categoría “Alta” (7,027.71 hectáreas), donde se encuentra la cabecera municipal. Por otro lado, en una superficie más reducida, ubicada principalmente en la zona sur del municipio, enfrenta una probabilidad de peligro "Muy Alto" (1,923.95 hectáreas), y en la parte norte “Bajo” (4,290.33 hectáreas)

V.2.9.4. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 10 años

En el municipio de San Pedro Pochutla, considerando un periodo de retorno de 10 años, la proyección de peligro por temperaturas máximas extremas de incrementa e indica que se presentarán cuatro categorías con probabilidad de peligro “Muy Alto”

(+35°C) en el 9.08%, “Alto” (33° a 35°C) en el 49.04%, “Medio” (31° a 33°C), en el 38.12%, "Bajo"(28° a 31°C) en el 3.76% del territorio municipal.

Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 144. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

Temperaturas máximas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 35°C	4044.65	9.08
Alto 33° a 35°C	21842.82	49.04
Medio 31° a 33°C	16981.25	38.12
Bajo 28° a 31°C	1674.67	3.76

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, durante un periodo de retorno de 10 años, se observa que la mayoría del territorio se clasifica bajo una probabilidad de peligro "Alto" (21,842.82 hectáreas), seguida de la categoría “Media” (16,981.25hectáreas) Por otro lado, en una superficie más reducida, ubicada principalmente en la zona sur del municipio, enfrenta una probabilidad de peligro "Muy Alto" (4,044.65 hectáreas),

donde se encuentra la cabecera municipal, y en la parte norte “Bajo” (1,674.67 hectáreas). Esto indica que el municipio es susceptible a la generación de efectos adversos en la salud de sus habitantes, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local.

V.2.9.5. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años

En el municipio de San Pedro Pochutla, considerando un periodo de retorno de 25 años, la proyección de peligro por temperaturas máximas extremas de incrementa e indica que se presentarán cuatro categorías con probabilidad de peligro “Muy Alto” (+35°C) en el 19.71%, “Alto” (33° a 35°C) en el 73.10%, “Medio” (31° a 33°C), en el 6.76%, "Bajo"(28° a 31°C) en el 0.44% del territorio municipal.

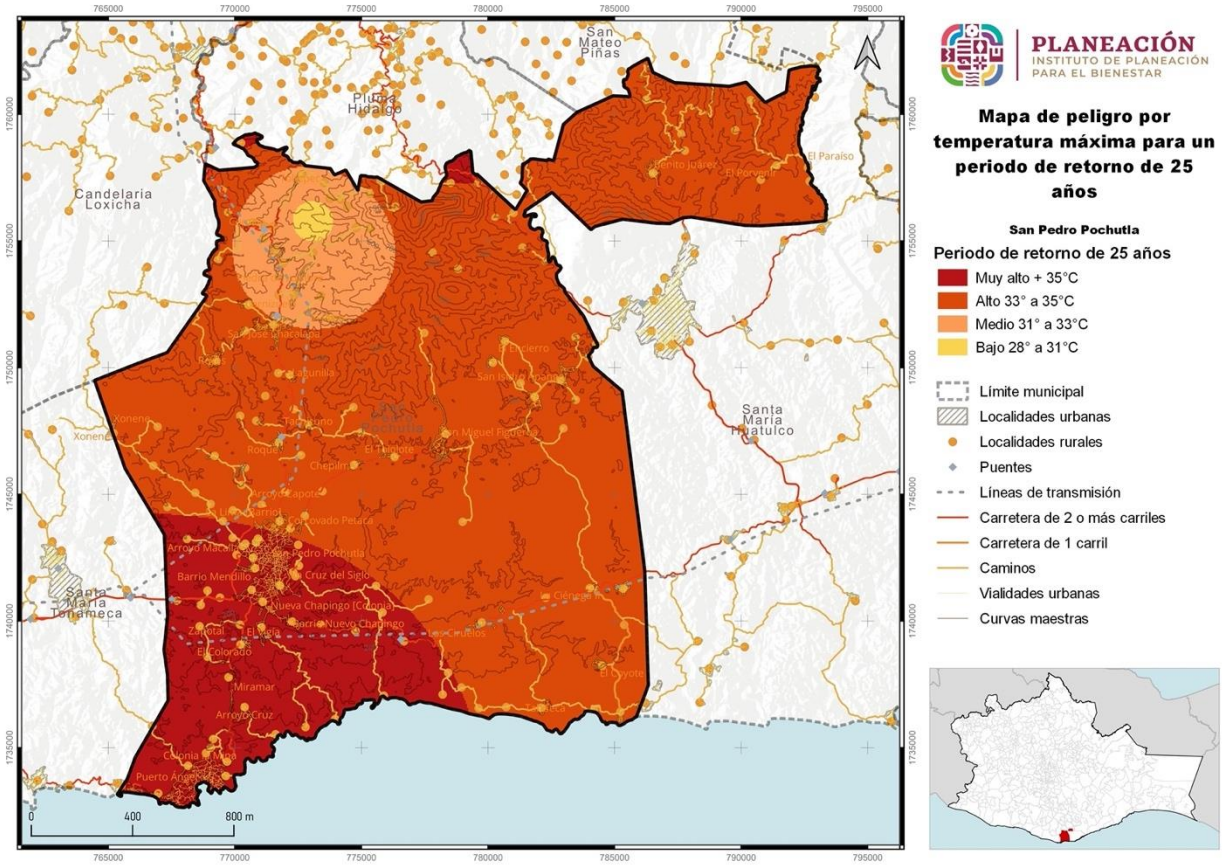
Tabla 145. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

Temperaturas máximas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 35°C	8778.73	19.71
Alto 33° a 35°C	32559.41	73.1
Medio 31° a 33°C	3009.77	6.76
Bajo 28° a 31°C	195.5	0.44

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas máximas extremas en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 25 años, se proyecta que la mayor parte del territorio municipal enfrentará una probabilidad de peligro “Muy Alto” (8,778.73 hectáreas) y "Alto" (32,559.41hectáreas) debido a temperaturas máximas extremas. Este riesgo constante abarca no solo la cabecera municipal sino también todas sus principales localidades. La exposición uniforme a temperaturas entre los 33 a 35 °C, hasta más de 35°C, pone a la región en una situación vulnerable, con potenciales efectos adversos sobre la salud de los habitantes, así como sobre la infraestructura crítica, los ecosistemas naturales y la economía local. La probabilidad “Medio” (3,009.77 hectáreas) y “Baja” (195.50 hectáreas), con temperaturas máximas extremas, que varían entre los 31 °C y los 33 °C, y de los 28° a los 31°C, se presenta solo en un área al norte del territorio.

Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.

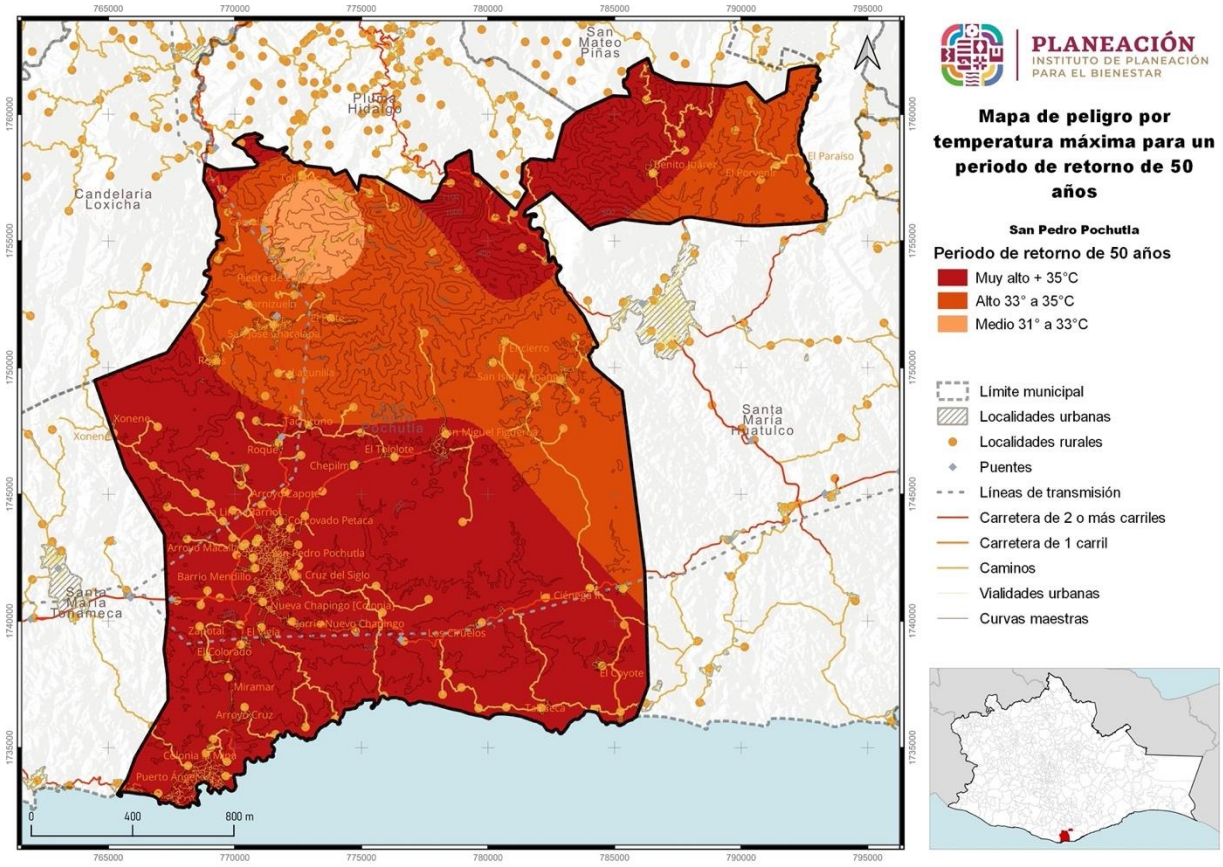


Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.6. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años

Para un periodo de retorno de 50 años, se prevé que parte el territorio municipal de San Pedro Pochutla estará expuesto a una probabilidad de peligro "Muy alto", el 62.26%, por temperaturas máximas extremas, con temperaturas que superarán los 35 °C. Este nivel de alerta indica una situación crítica donde los efectos del calor extremo pueden ser particularmente severos, afectando a la salud pública, la infraestructura vital, los ecosistemas, y la economía local. El 34.78% estará con una probabilidad de peligro “Alto”, por temperaturas máximas extremas, con temperaturas de los 33 °C a los 35 °C y finalmente solo un 2.96% estará en una categoría de “Medio” con temperaturas que van de los 31° a los 33°C.

Mapa 87. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 146. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.

Temperaturas máximas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	27732.95	62.26
Alta 33° a 35°C	15491.14	34.78
Medio 31° a 33°C	1319.31	2.96

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas máximas extremas en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 50 años, enfrentará un peligro "Muy alto" (27,732.95 hectáreas) por temperaturas máximas extremas, en la mayor parte del territorio. El resto del territorio tendrá un peligro “Alto” (15,491.14 hectáreas) por temperaturas máximas extremas, con temperaturas de los 33 °C a los 35 °C, y “Medio” (1,319.31 hectáreas) ubicado solo en un área al norte del municipio.

V.2.9.7. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años

Para un periodo de retorno de 100 años, proyecta que se incrementen aún más las temperaturas en el municipio de San Pedro Pochutla, donde se presentara una probabilidad de peligro "Muy alto" debido a temperaturas máximas extremas, con temperaturas superiores a los 35 °C en el 92.29% del territorio. Este nivel extremo indica que la región completa podría experimentar impactos severos en la salud pública, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local. La persistencia de altas temperaturas en este rango subraya la necesidad crítica de desarrollar e implementar estrategias de adaptación y mitigación a largo plazo que sean robustas y sostenibles para proteger a la comunidad y mantener la viabilidad de sus actividades ante el aumento de los desafíos climáticos. La probabilidad de peligro “Alto” estará en un 7.05% y la de “Medio” en un 0.66% del territorio.

Tabla 147. Peligro por temperaturas máximas extremas 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	41108.59	92.29
Alto 33° a 35°C	3141.69	7.05
Medio 31° a 33°C	293.12	0.66

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 100 años, se proyecta que todo el territorio municipal de Santiago Xanica estará clasificado bajo una probabilidad de peligro "Muy alto" (41,108.59 hectáreas) de temperaturas máximas extremas, con valores que superarán los 35 °C, “Alto” (3,141.69 hectáreas) y “Medio” (293.12 hectáreas),

Esta situación abarca tanto la cabecera municipal como sus principales localidades, lo que implica un alto riesgo de impactos negativos en la salud de sus habitantes, la infraestructura y viviendas, los ecosistemas naturales y la economía local. Dado este escenario, es primordial la implementación de estrategias de adaptación y mitigación para proteger a la población y garantizar su bienestar ambiental, mitigando así los efectos adversos del calor extremo sobre la comunidad y sus recursos.

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 caracteriza 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 la 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 d 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 en 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.

V.2.10.1 Periodo de retorno

De acuerdo con las proyecciones basadas en datos históricos y modelos climáticos, se identifica que el incremento en las temperaturas mínimas en el municipio de San Pedro Pochutla avanzará de sur a norte a lo largo de los años, afectando primero las zonas de mayor altitud y progresivamente extendiéndose hacia las zonas más bajas del territorio. Este patrón sugiere un cambio climático que podría alterar las condiciones ambientales y agrícolas tradicionales de la región, moviendo el riesgo de frío extremo desde las áreas elevadas hacia las áreas más pobladas y posiblemente más desarrolladas en las partes bajas. Este fenómeno subraya la necesidad de monitorear y adaptar las estrategias de planificación y respuesta a los nuevos patrones climáticos para proteger la infraestructura, la agricultura, y la salud de la población en todas las áreas del municipio.

V.2.10.2 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

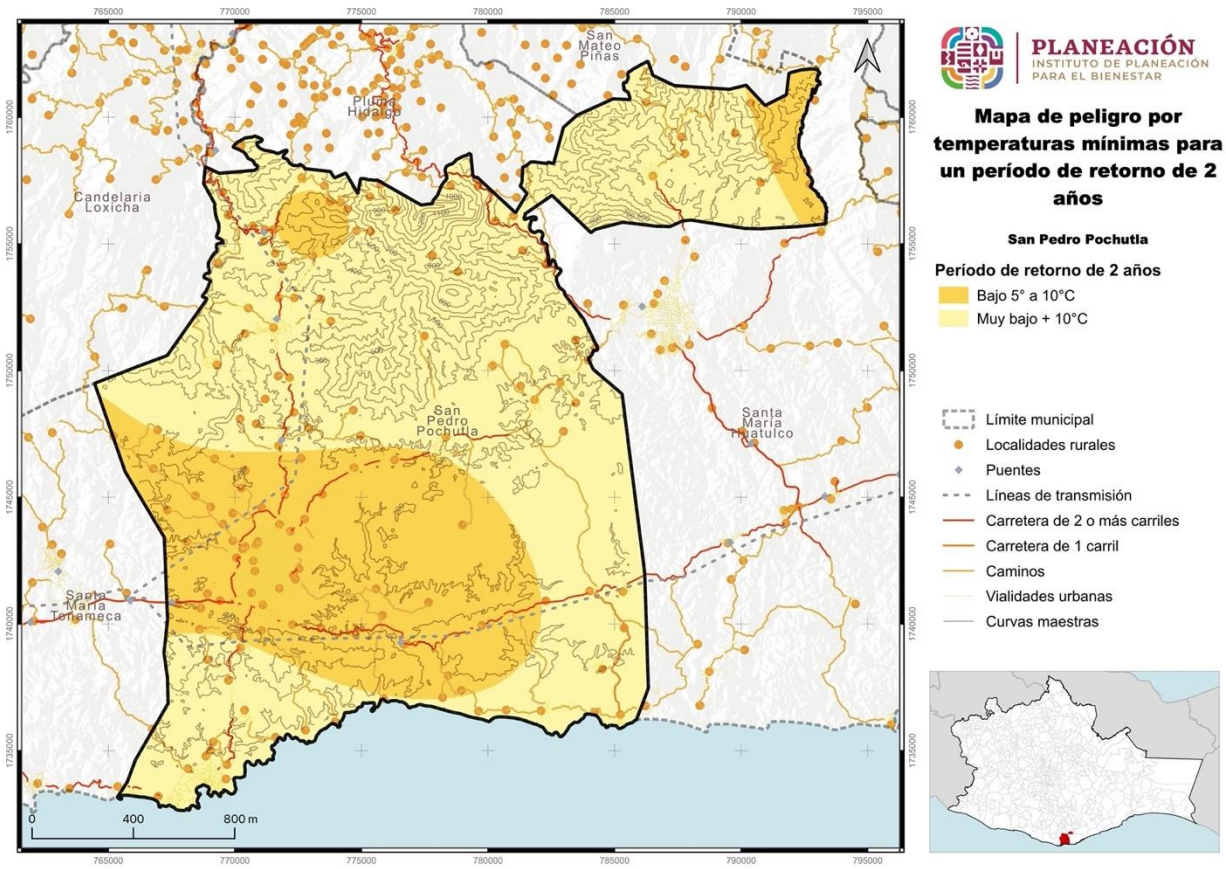
En el municipio de San Pedro Pochutla, para un periodo de retorno de 2 años, el peligro por temperaturas mínimas se presenta como de una probabilidad de peligro "Bajo" en el 32.08% del territorio, con temperaturas que oscilan entre los 5 y los 10 °C y “Muy Bajo” en el 67.92% del territorio, con temperaturas de más de 10°C. Esta distribución indica que el municipio experimentará temperaturas relativamente frescas, pero no extremadamente frías, minimizando el riesgo de impactos severos relacionados con el frío, como problemas agrícolas o de salud pública.

Tabla 148. Peligro por temperaturas mínimas 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	14275	32.08
Muy bajo + 10°C	30220	67.92

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 88. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



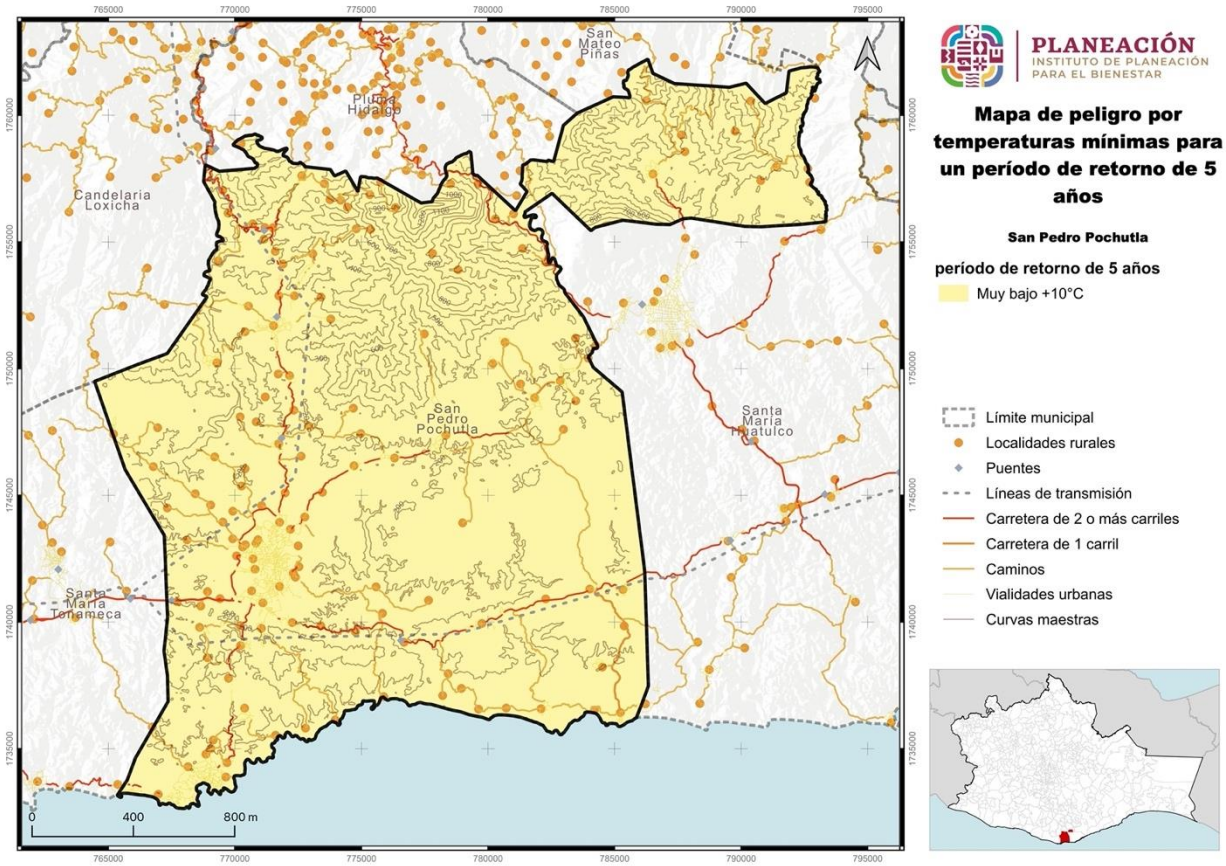
Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Pedro Pochutla, durante un periodo de retorno de 2 años, la totalidad del territorio está clasificada con una probabilidad de peligro "Bajo" (14,275 hectáreas) por temperaturas mínimas, con valores entre 5 y 10 °C y “Muy Bajo” (30.220 hectáreas). Esta clasificación indica que el municipio es menos susceptible a problemas relacionados con el frío, como impactos adversos en la salud de la población, daños a la infraestructura, alteraciones en los ecosistemas y desafíos para la economía local.

V.2.10.3 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

Para un periodo de retorno de 5 años, se proyecta que el territorio municipal de San Pedro Pochutla este clasificado bajo la probabilidad de peligro "Muy bajo" por temperaturas mínimas, con temperaturas mayores a los 10 °C en el 100% del territorio.

Mapa 89. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Esta situación indica que el municipio disfrutará de 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, daños a la infraestructura debido a heladas, y desafíos para la agricultura que depende de climas fríos.

Tabla 149. 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	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Para un periodo de retorno de 5 años, todo el territorio del municipio de San Pedro Pochutla estará clasificado con una probabilidad de peligro "Muy bajo" (44,494.40 hectáreas) por temperaturas mínimas, indicando que las temperaturas se mantendrán por encima de los 10 °C.

Esta clasificación implica que la cabecera municipal y sus principales localidades tendrán un riesgo reducido de enfrentar impactos adversos debido a bajas temperaturas, lo que incluye problemas de salud, daños a la infraestructura, alteraciones en los ecosistemas y desafíos económicos relacionados con el frío. Este escenario favorable subraya una menor vulnerabilidad del municipio a condiciones de frío extremo, facilitando una gestión más efectiva de los recursos y planificación para el desarrollo sostenible en un clima más cálido.

V.2.10.4 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

Para el peligro por temperaturas mínimas, para un periodo de retorno de 10 años, el territorio municipal presentara un nivel de peligro "Muy bajo", que corresponde a temperaturas que van por encima de los 10 °C.

Tabla 150. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años.

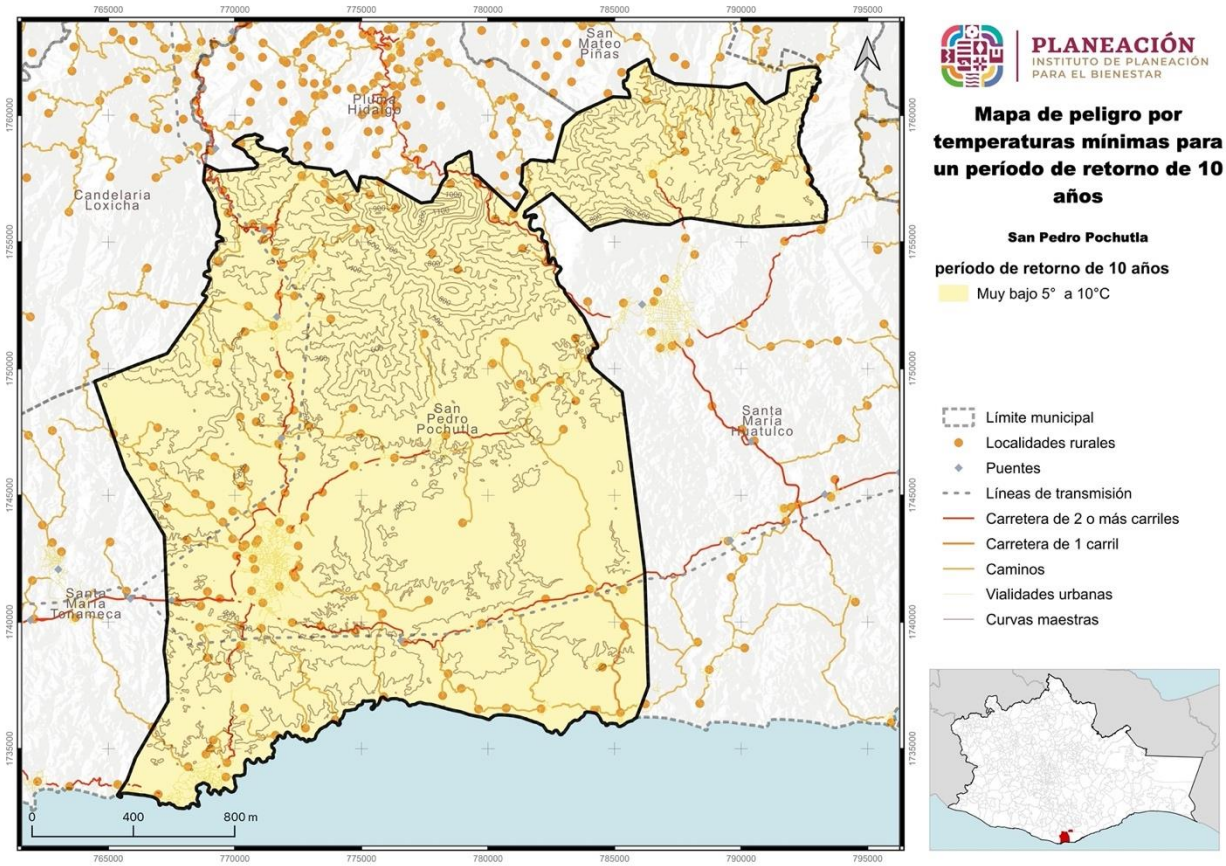
Temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 5° a 10°C	44494	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas mínimas en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 10 años. Se indica que todo el territorio municipal se encuentra en un peligro "Muy bajo" (44,494 hectáreas).

Por lo que la cabecera municipal y sus principales localidades no se encuentran propensos a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.

Mapa 90. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.5 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

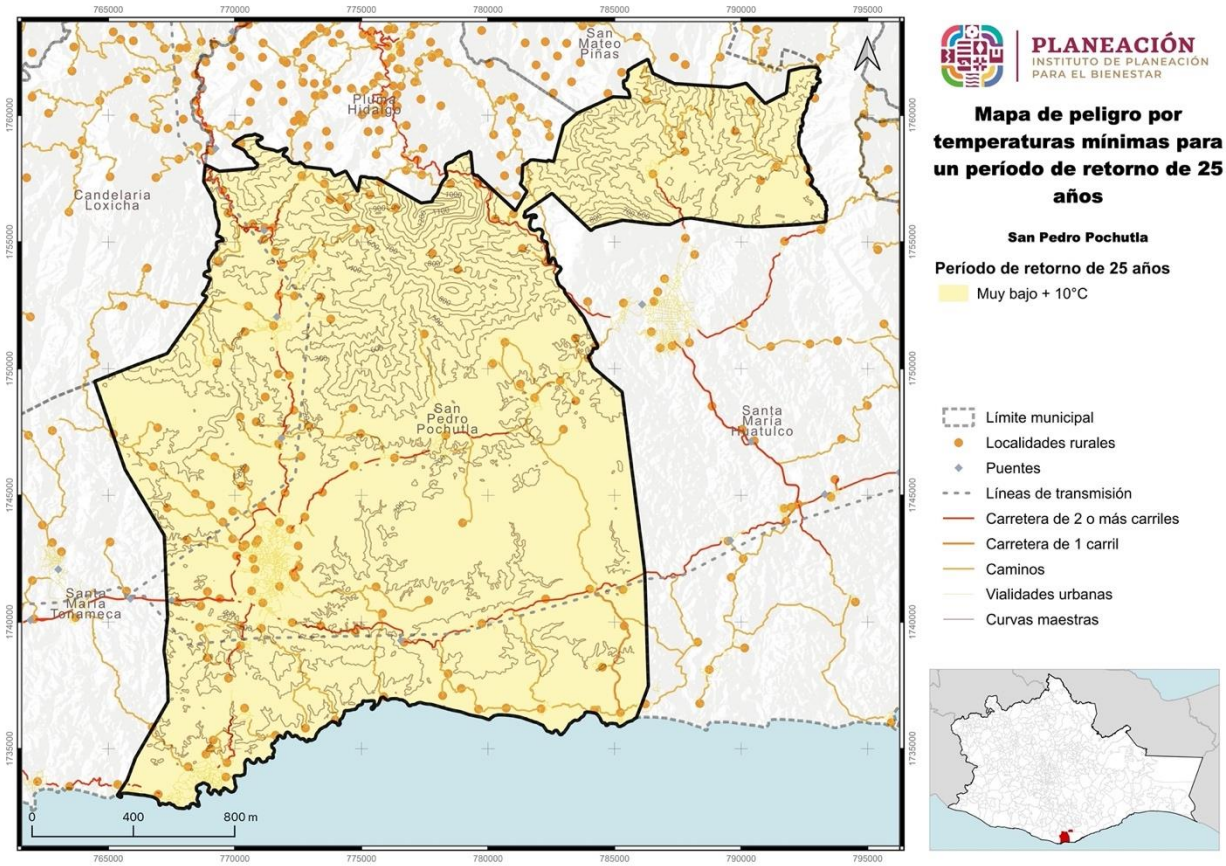
Para un periodo de retorno de 25 años, todo el territorio del municipio de San Pedro Pochutla continuará clasificado bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" por temperaturas mínimas, con temperaturas encima de los 10 °C. Este nivel constante de temperaturas más cálidas minimiza los riesgos asociados con el frío, como impactos adversos en la salud, daños a la infraestructura por heladas, desafíos en los ecosistemas locales, y potenciales efectos negativos en la economía que dependen de temperaturas más frías.

Tabla 151. 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	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 91. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas mínimas en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 25 años. Se indica que todo el territorio municipal se encuentra en una probabilidad de peligro "Muy bajo" (44,494.40 hectáreas). Por lo que la cabecera municipal y sus principales localidades no se encuentran propensos a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.

V.2.10.6 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

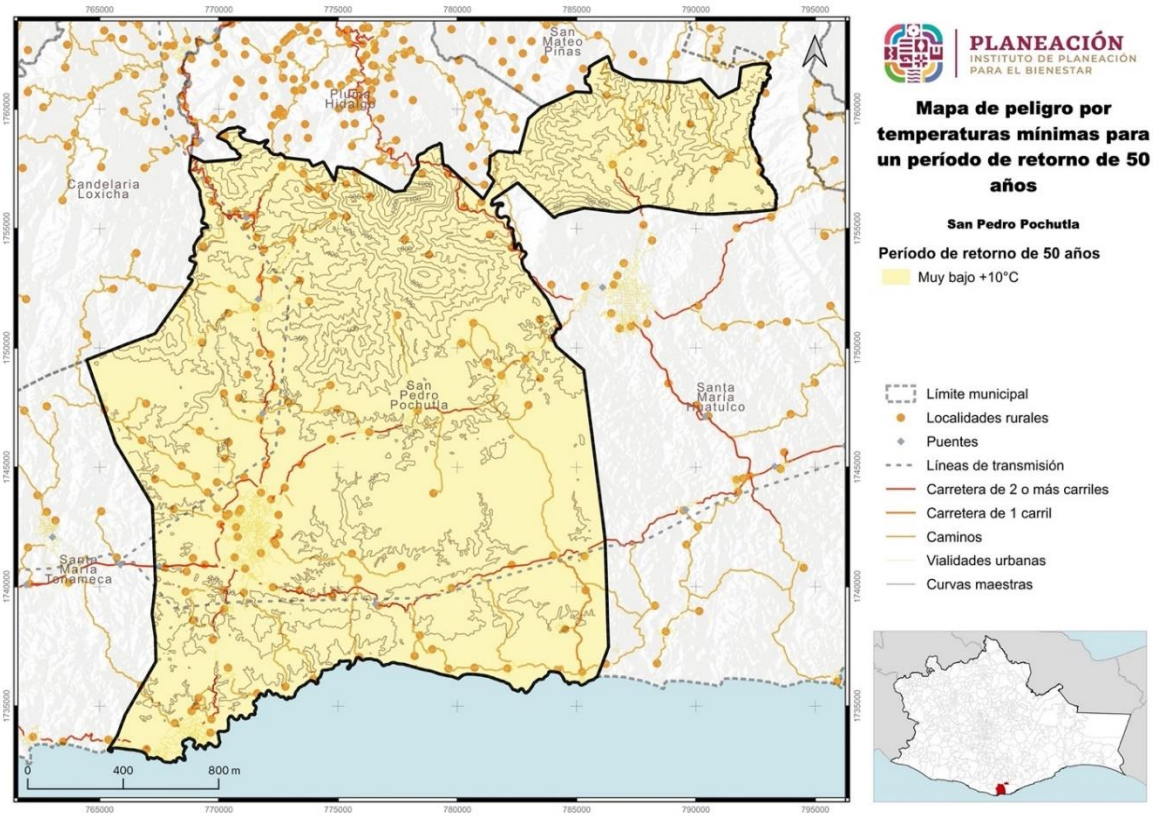
Para un periodo de retorno de 50 años, todo el territorio del municipio de San Pedro Pochutla continuará bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" por temperaturas mínimas, donde las temperaturas se mantendrán por encima de los 10 °C. Esta constante condición de temperaturas más cálidas indica una disminución significativa en los riesgos relacionados con el frío extremo.

Tabla 152. 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	44494	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 92. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución geográfica de los peligros por temperaturas mínimas en el municipio de San Pedro Pochutla en un periodo de retorno de 50 años. Se indica que todo el territorio municipal se encuentra en un peligro "Muy bajo" (44,494 hectáreas). Por lo que la cabecera municipal y sus principales localidades no se encuentran propensos a presentar efectos a la salud, infraestructura, ecosistemas y la economía local.

V.2.10.7 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

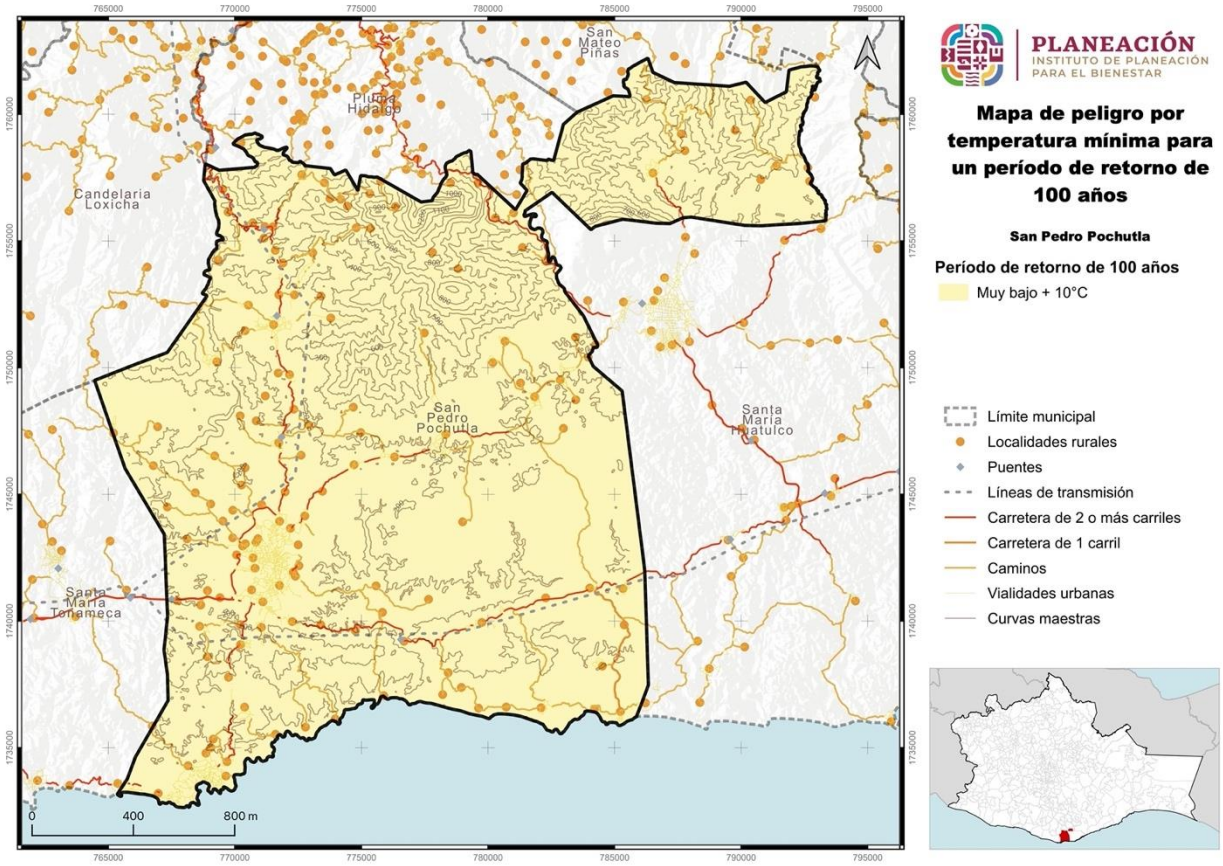
Para un periodo de retorno de 100 años, se prevé que todo el territorio del municipio de San Pedro Pochutla se clasificará bajo una probabilidad de peligro "Muy bajo" en relación con las temperaturas mínimas, donde las temperaturas se mantendrán constantemente por encima de los 10 °C.

Tabla 153. 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	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 93. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Este pronóstico sugiere una notable estabilidad térmica en la región, con un impacto reducido de los riesgos asociados con el frío, tales como problemas de salud vinculados a temperaturas bajas, daños a la infraestructura y el ecosistema. Esta tendencia de temperaturas más cálidas es esencial para la planificación a largo plazo, permitiendo al municipio adaptarse y prepararse para un futuro con condiciones climáticas más templadas, lo cual es crucial para la sostenibilidad y resiliencia local frente a los cambios climáticos en curso.

Para un periodo de retorno de 100 años, se prevé que la totalidad del territorio del municipio de San Pedro Pochutla estará clasificada con una probabilidad de peligro "Muy bajo" (13,716 hectáreas) con temperaturas mínimas por encima de los 10 °C. lo que indica que tanto la cabecera municipal como sus principales localidades no tendrán presentarán un riesgo al enfrentar los efectos adversos comúnmente asociados con el frío extremo. Al estar todo el municipio sujeto a este bajo nivel de peligro, las políticas de planificación y las estrategias de desarrollo pueden enfocarse en optimizar la adaptabilidad y la resiliencia ante otros fenómenos hidrometereológicos.

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 presenta particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presenta 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; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío proveniente de América del Norte. 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.

Por otra parte, las heladas por advección (desplazamiento horizontal de las masas de aire) 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 San Pedro Pochutla, la susceptibilidad a las heladas se clasifica en cuatro categorías, reflejando variados niveles de riesgo a lo largo del territorio. Un 63.34% del territorio se encuentra bajo una susceptibilidad "Alta", que es la mayor extensión, indicando que estas áreas son particularmente propensas a experimentar heladas que pueden afectar adversamente la agricultura, la infraestructura y los ecosistemas locales. La categoría "Muy alta" abarca el 19.64 % del municipio, sugiriendo una aún mayor frecuencia y severidad en la ocurrencia de heladas.

Por otro lado, un 16.92 %, presenta una susceptibilidad "Media", mientras que solo un 0.10 % del territorio tiene una susceptibilidad "Baja" a las heladas, lo que implica un riesgo mínimo.

Esta diferenciación en las categorías de susceptibilidad es crucial para la planificación e implementación de estrategias de mitigación y adaptación adecuadas, asegurando la protección y sostenibilidad de los recursos y actividades económicas locales.

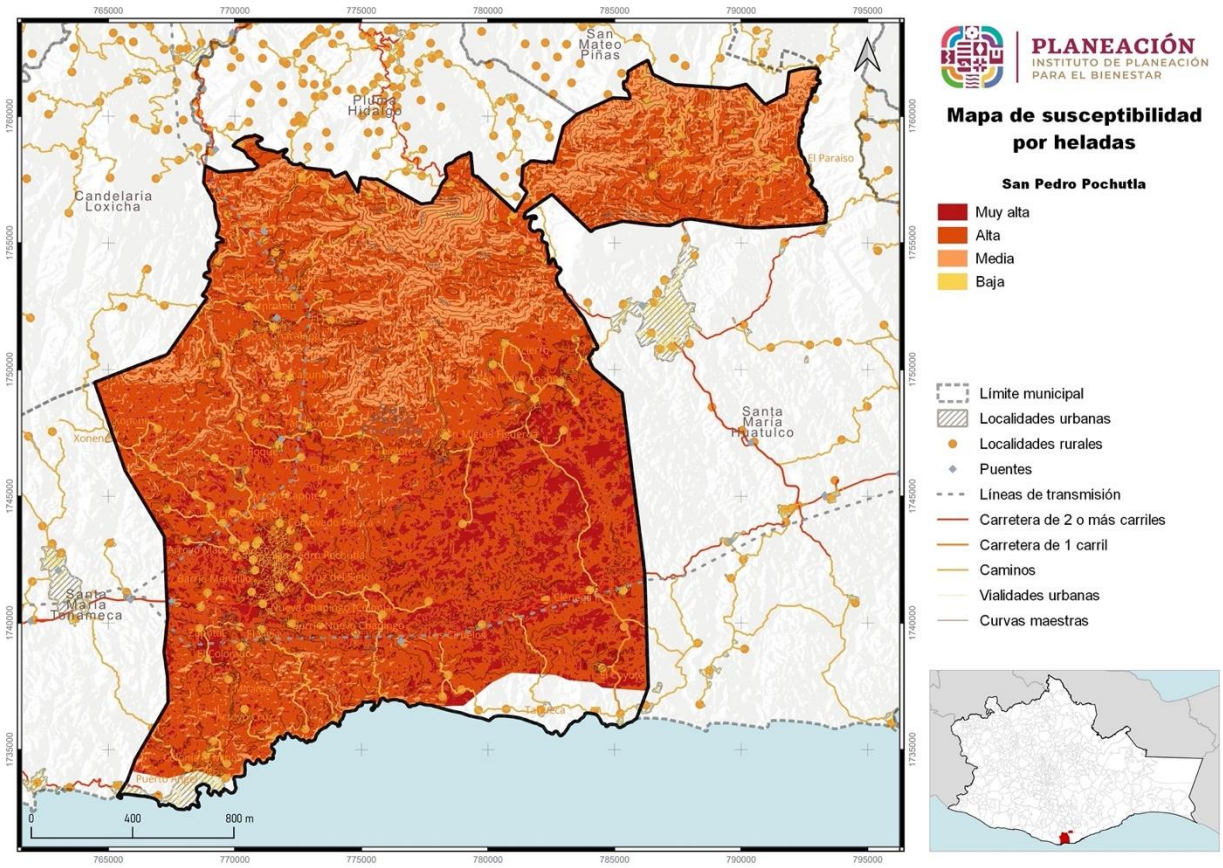
Tabla 154. Susceptibilidad por heladas en el municipio.

Amenazas por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	8454.33	19.64
Alta	27263.18	63.34
Media	7283.3	16.92
Baja	42.99	0.1

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución geográfica de la susceptibilidad por heladas en el municipio de San Pedro Pochutla, se observa que las áreas con susceptibilidad “Alta" (27,263.18 hectáreas) se distribuyen ampliamente en todas las direcciones del territorio municipal. Por otro lado, las áreas de susceptibilidad “Muy alta” (8,454.33 hectáreas) se dispersan en las zonas altas del territorio municipal. En contraste, las superficies con susceptibilidad “Media” (7,283.30 hectáreas) que es la mayor parte del territorio y “Baja” (42.99 hectáreas).

Mapa 94. Susceptibilidad por heladas en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.12 Tornados

En lo que respecta a los tornados en el municipio de San Pedro Pochutla, se clasifica en un peligro "Bajo", abarcando la totalidad de su territorio municipal. Este hallazgo sugiere que los tornados representan poco riesgo en este municipio en particular. Por lo tanto, las comunidades y las vías de comunicación dentro del municipio se benefician de una menor probabilidad de ser afectadas por este fenómeno meteorológico.

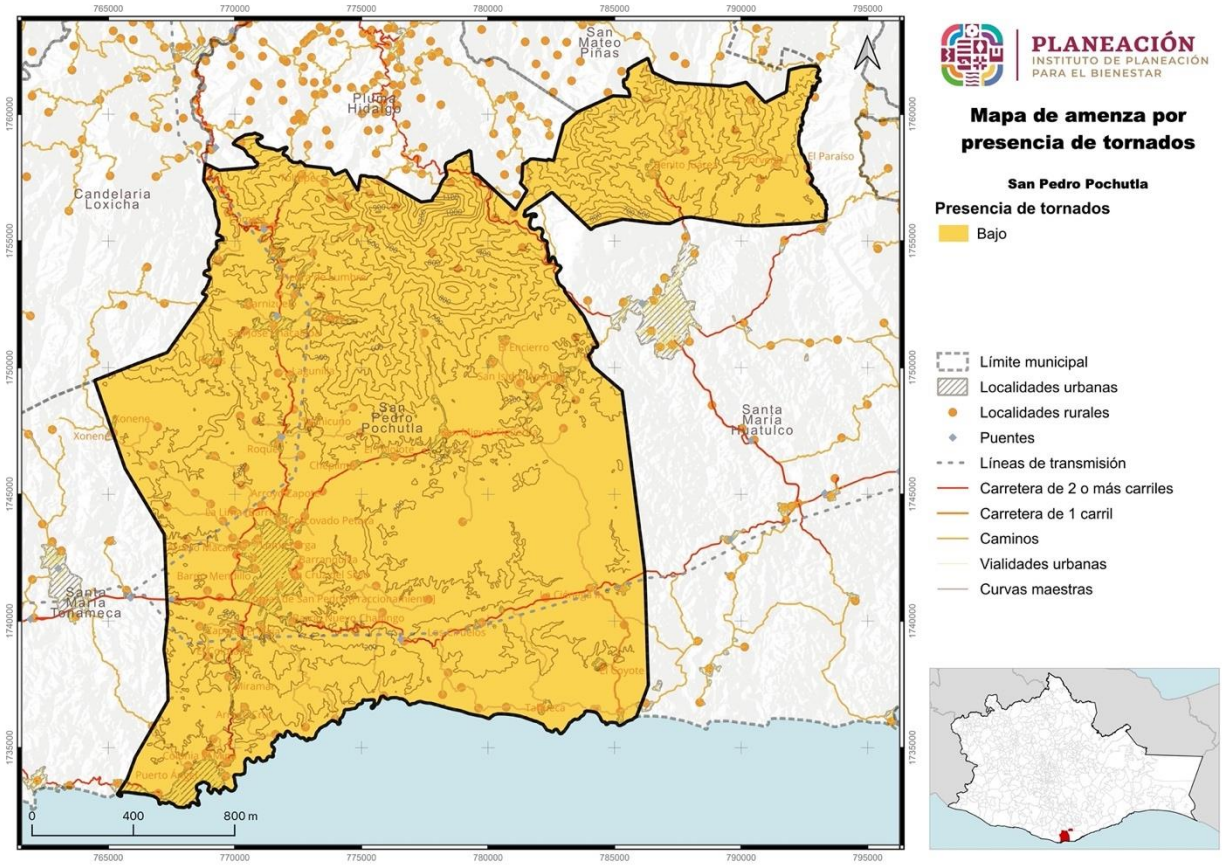
Tabla 155. Peligro por vientos fuertes y tornados en el municipio.

Amenazas por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	44494.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Con relación al peligro por tornados en el municipio de San Pedro Pochutla, se ha determinado que todas las áreas presentan una clasificación de "Muy baja" (44,494 hectáreas).

Mapa 95. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Esto significa que no hay ninguna región del municipio que se considere especialmente vulnerable a la ocurrencia de tornados. Esta distribución abarca tanto la cabecera municipal como sus principales vías de comunicación. Por lo tanto, las probabilidades de que se produzcan interrupciones o daños significativos debido a tornados son mínimas en todo el municipio.

Aunque no se tienen registros de la formación de tornados en el territorio municipal, sí se han generado rachas de vientos fuertes con velocidades de hasta 25 km/h. Estos vientos han causado daños severos a viviendas construidas con materiales frágiles, como lámina y madera. Además, los fuertes vientos han afectado la infraestructura de servicios públicos y han provocado la caída de árboles, lo cual incrementa el riesgo para la seguridad de los habitantes y su patrimonio durante estos eventos.

A continuación, se presentan las evaluaciones más representativas realizadas en campo respecto a las afectaciones causadas por fenómenos hidrometereológicos. Estas evaluaciones se llevaron a cabo con el objetivo de estudiar y comprender los efectos de los peligros por inundaciones, tormentas de granizo y eléctricas, sequias, ondas cálidas y tornados (vientos fuertes).

Se realizaron evaluaciones de los eventos, se recopiló información sobre los daños causados a viviendas, carreteras, campos de cultivo y otras estructuras, y se evaluó el riesgo ante futuros eventos.

V.3 Peligros, susceptibilidad y amenazas 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/m^2)
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/m^2)

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”.

Por lo que las sustancias peligrosas se refieren a aquellos materiales o compuestos químicos que, debido a sus características físico-químicas, 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 Amenazas por flujo sustancias peligrosas

(No Aplica en este Municipio)

V.3.1.2 Amenaza por derrame de sustancias peligrosas

(No Aplica en este Municipio)

V.3.1.3 Amenaza por explosión de sustancias peligrosas

Dentro de las viviendas o comercios, la sustancia peligrosa más común, es el Gas LP (Gas Licuado de Petróleo) el cual es una mezcla de gases hidrocarburos que se encuentran en estado líquido a presión ambiente. Se compone principalmente de propano y butano, aunque también puede contener pequeñas cantidades de otros gases como etano. El Gas LP se utiliza ampliamente en viviendas, comercios e industriales como fuente de energía para, cocinar o de calefacción.

El Gas LP es altamente inflamable y una mala manipulación o almacenamiento puede propiciar fugas y riesgos de incendio o explosión. Por lo que es de suma importancia el cumplimiento de normas y regulaciones específicas, así como el mantenimiento adecuado de los equipos y sistemas que lo utilizan. Estas explosiones pueden generar lesiones graves o fatales para las personas, daños materiales significativos en el comercio u/o edificios aledaños, e incluso la pérdida de vidas humanas.

Para el municipio de San Pedro Pochutla, 75.69 hectáreas del territorio presentan un peligro de explosión “Muy alto” con un radio de afectación de 21 metros, seguido de 179.24 hectáreas de territorio con un peligro de explosión “Alto” con un radio de afectación de 43 metros, seguidamente de un peligro por explosión “Medio” en 179.10 hectáreas del territorio con un radio de afectación de 61 metros, en menor afectación, 358.68 hectáreas del territorio presenta un peligro de explosión de “Baja” con un radio de afectación de 95 metros y finalmente 373.52 hectáreas del territorio municipal presenta un peligro de afectación “Muy baja” con un radio d afectación de 130 metros.

Es importante que los establecimientos comerciales manejen de manera adecuada y segura los gases inflamables para prevenir este tipo de accidentes.

Entre otros de los establecimientos que presentan una amenaza por explosión de sustancias peligrosas, son las ferreterías, debido al almacenamiento de productos inflamables como pinturas y solventes que pueden causar explosiones en caso de ignición.

Tabla 156. Grado de explosión de gas en pequeños comercios y distancia de incidencia en el municipio.

Explosión de gas en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 21 m	75.69	6.49
Alta: distancia a 43 m	179.24	15.37
Media: distancia a 61 m	179.1	15.36
Baja: distancia a 95 m	358.68	30.76
Muy baja: distancia a 130 m	373.52	32.03

V.3.1 4 Amenaza por transporte de sustancias peligrosas

El transporte de sustancias peligrosas se refiere principalmente al movimiento de materiales, sustancias o productos que, debido a sus características químicas, físicas o biológicas, representan un riesgo para la población y el medio ambiente durante su transporte. Estas sustancias pueden ser productos químicos, materiales radiactivos, explosivos, gases comprimidos, líquidos inflamables, entre otros.

De acuerdo con la DENUE, no se tiene registros de establecimientos dedicado al transporte de sustancias peligrosas. Sin embargo, los vehículos que funcionan a base de gasolina pueden considerarse como transporte de sustancias peligrosas, ya que la gasolina es un líquido inflamable y altamente volátil que puede representar un riesgo significativo en caso de derrame, fugas o accidentes. Lo que pudieran puede provocar incendios si entra en contacto con una fuente de ignición. Además, el derrame de gasolina puede contaminar el suelo y el agua, causando daños al ambiente y a la salud.

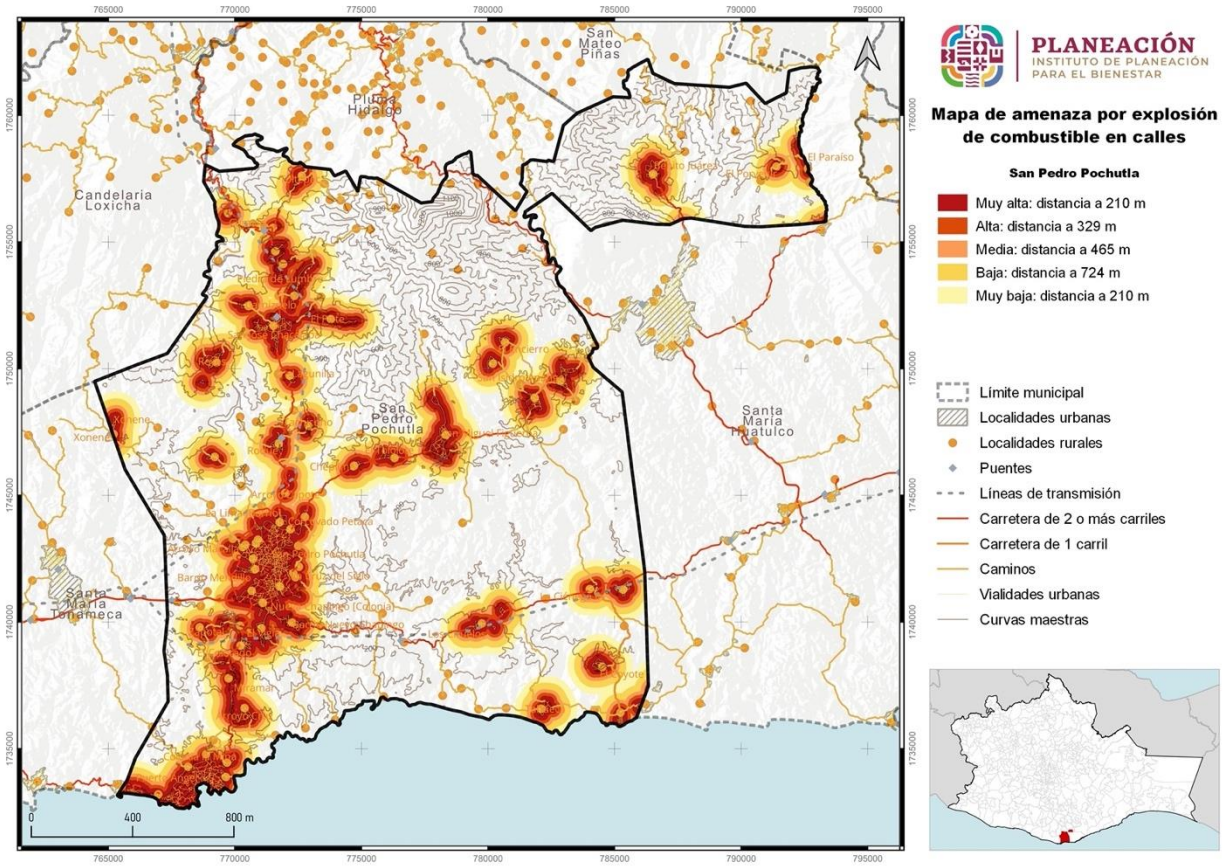
En el municipio de San Pedro Pochutla, considerando la explosión de combustibles que pudieran suscitarse en sus calles, 4,479.22 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy alta” con un radio de incidencia de 210 metros, 2,008.13 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Alta” con un radio de incidencia de 329 metros, seguidamente 2,323.52 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Medio” con un radio de incidencia de 465 metros y en menor peligro, 4,531.43 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Bajo” con un radio de incidencia de 724 metros y finalmente 4,618.19 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy baja” con un radio de incidencia de 210 metros.

Tabla 157. Grado de explosión de combustibles en calles del municipio.

Explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	4479.22	24.94
Alta: distancia a 329 m	2008.13	11.18
Media: distancia a 465 m	2323.52	12.94
Baja: distancia a 724 m	4531.43	25.23
Muy baja: distancia a 210 m	4618.19	25.71

Considerando su distribución geográfica, la cabecera municipal y sus localidades rurales se presentan ante una probabilidad de peligro por explosiones de combustibles “Muy Alto” el cual puede experimentar daños graves y efectos devastadores.

Mapa 96. Grado de explosión de combustibles en calles del municipio.



Esto incluye la destrucción de estructuras, lesiones o muertes de personas, incendios secundarios que pudieran propagarse rápidamente, contaminación al ambienta por la liberación de productos químicos tóxicos, y un impacto económico significativo debido a los daños a las propiedades y la interrupción de las actividades económicas.

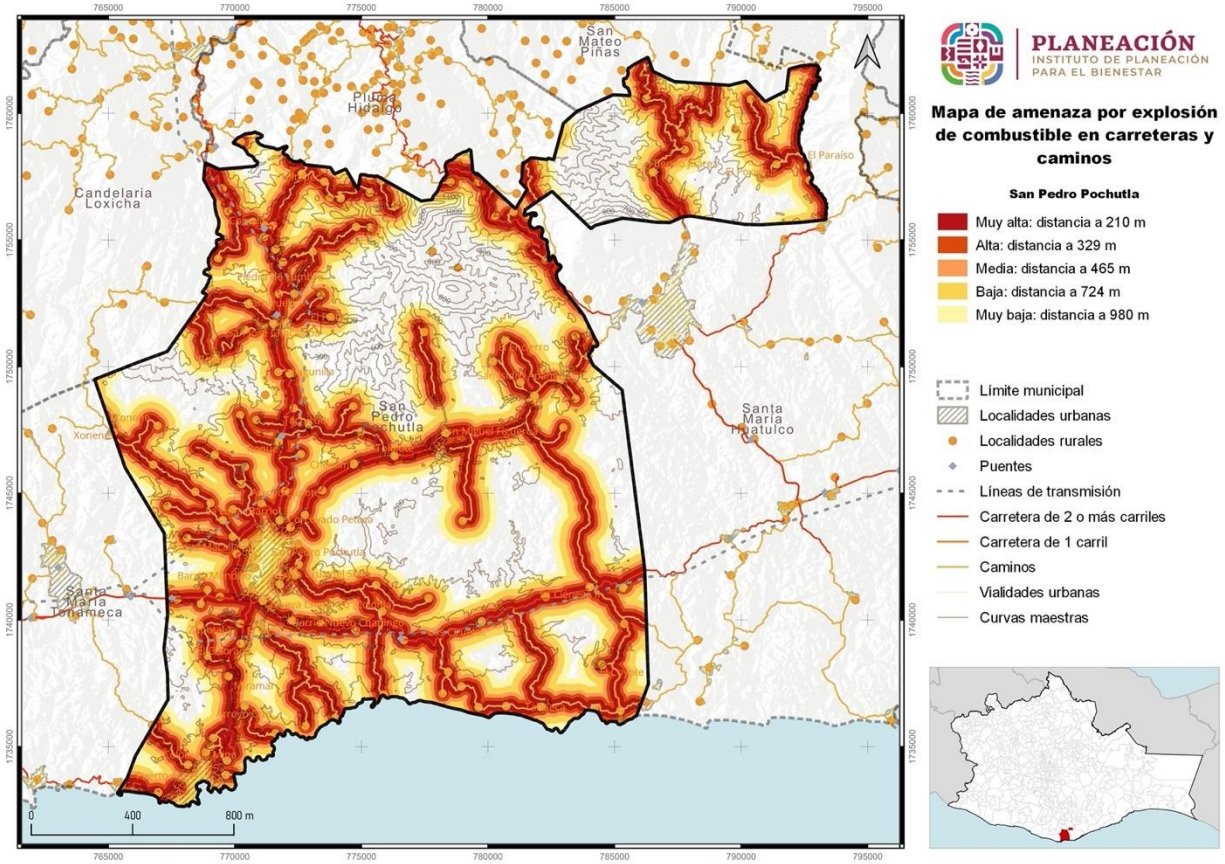
Considerando la explosión de combustibles que pudieran suscitarse pero ahora en sus carretas y caminos que comunican al municipio entre sus localidades y otros municipios, 10,243.22 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy alta” con un radio de incidencia de 210 metros, 5,041.84 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Alta” con un radio de incidencia de 329 metros, seguidamente 5,072.71 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Medio” con un radio de incidencia de 465 metros y en menor peligro, 7,574.36 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Bajo” con un radio de incidencia de 724 metros y finalmente

5,244.43 hectáreas pueden presentar un peligro de explosión “Muy baja” con un radio de incidencia de 210 metros.

Tabla 158. Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio.

Explosión de combustible en carreteras y caminos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	10243.22	30.87
Alta: distancia a 329 m	5041.84	15.2
Media: distancia a 465 m	5072.71	15.29
Baja: distancia a 724 m	7574.36	22.83
Muy baja: distancia a 980 m	5244.43	15.81

Mapa 97. Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio.

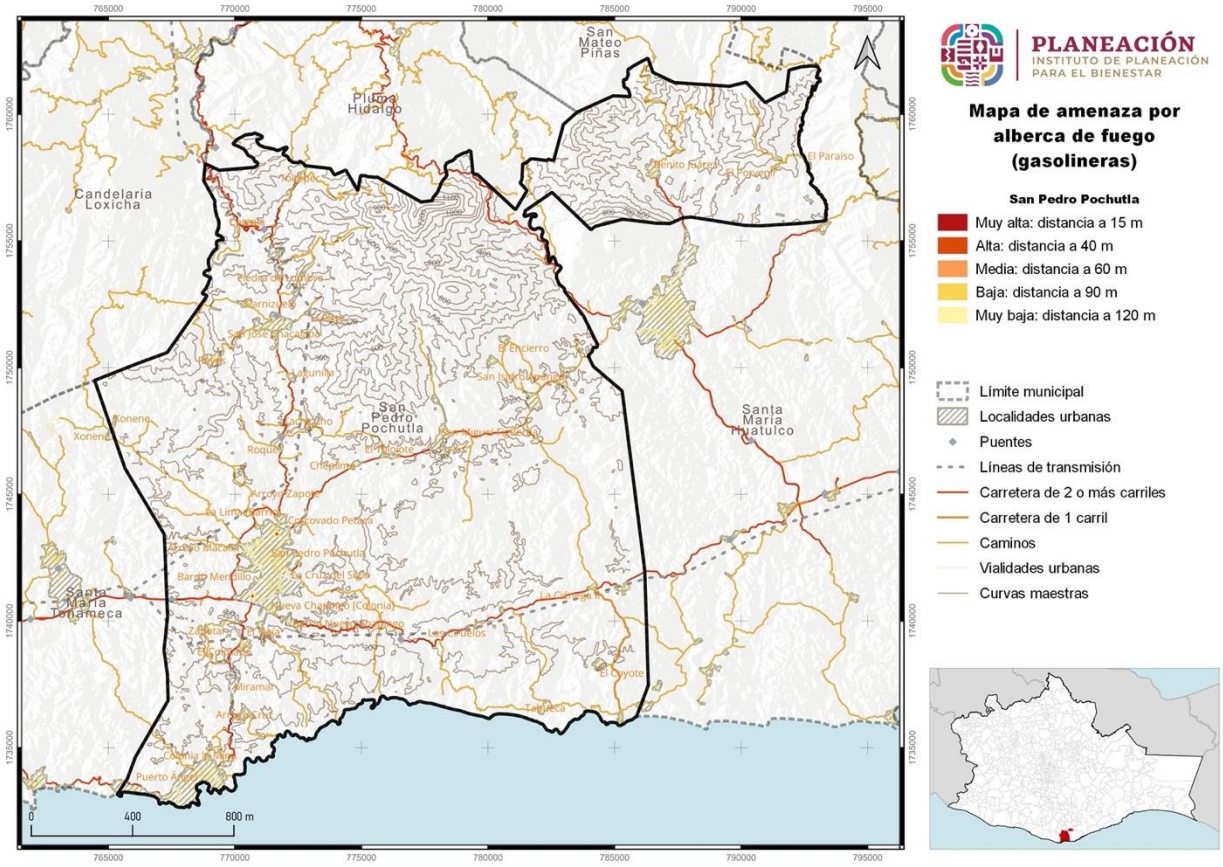


Aunque las áreas por explosiones de combustibles en carreteras y caminos están más alejadas de la población, aún puede presentar daños significativos y efectos adversos como daños a la carretera, debido a la destrucción de la superficie y la infraestructura asociada, incendios extensos e intensivos en la vegetación aledaña lo que aumenta el riesgo de propagación del fuego, así como en la liberación de productos o gases

tóxicos contaminantes al medio ambiente, lo que puede generar efectos negativos a la flora y fauna, así como en menor grado, la interrupción del tráfico en la zona, restringiendo la movilidad y el flujo de la economía local.

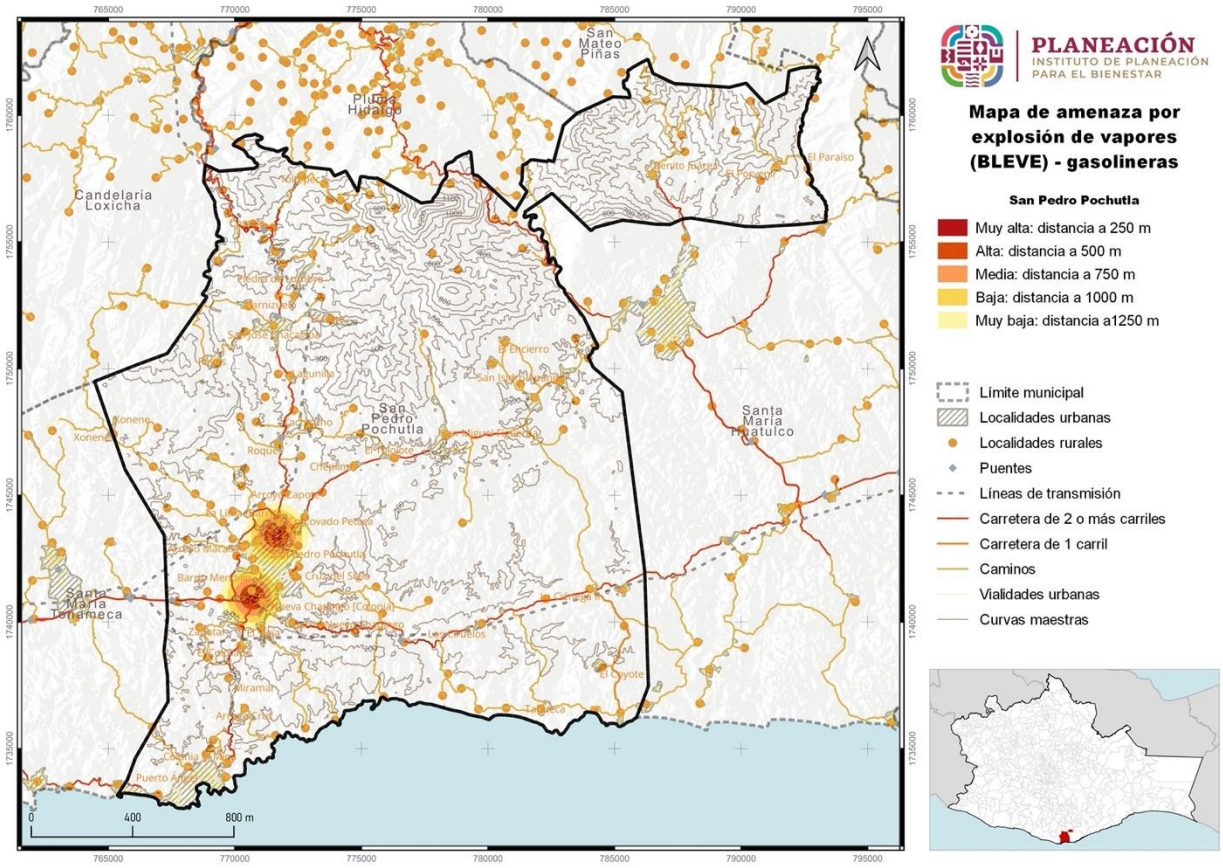
En el siguiente mapa se observa la amenaza por alberca de fuego ubicadas en las instalaciones de las gasolinerías.

Mapa 98. Amenaza por alberca de fuego (gasolinerías)



Fuente: CentroGeo, 2024

Finalmente, en el último mapa de esta sección se presenta la amenaza por la posible explosión de vapores en las gasolinerías de San Pedro Pochutla. Esta amenaza que va desde Muy Alto a Muy Baja se refleja en los círculos concéntricos desde la ubicación de cada gasolinería. La afectación de estas explosiones se considera Muy Alta en un radio de 250 metros, Alta en un radio de 500 metros, Media en un radio de 750 metros, Baja en un radio de 1,000 metros y Muy Baja desde un radio de 1,250 metros.



Fuente: CentroGeo, 2024

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 159. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales

Variable	Temperatura 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

V.3.2.1 Susceptibilidad por incendios forestales

De acuerdo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, indica que la respuesta a los incendios que se suscitan en la región es limitada debido a la falta de personal capacitado, así como de la falta de equipos y herramientas adecuadas para su combate. Esta problemática es destacada por el incremento en el número de incendios, los cuales son atribuibles al aumento de las temperaturas, largos periodos de sequía y a prácticas agrícolas de roza, tumba y quema derivados de los cambios de uso del suelo. 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.

Tabla 160. Susceptibilidad por incendios forestales

Incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	173.76	0.39
Alta	24652.43	55.52
Media	19037.61	42.88
Baja	536.02	1.21

Fuente: CentroGeo, 2024

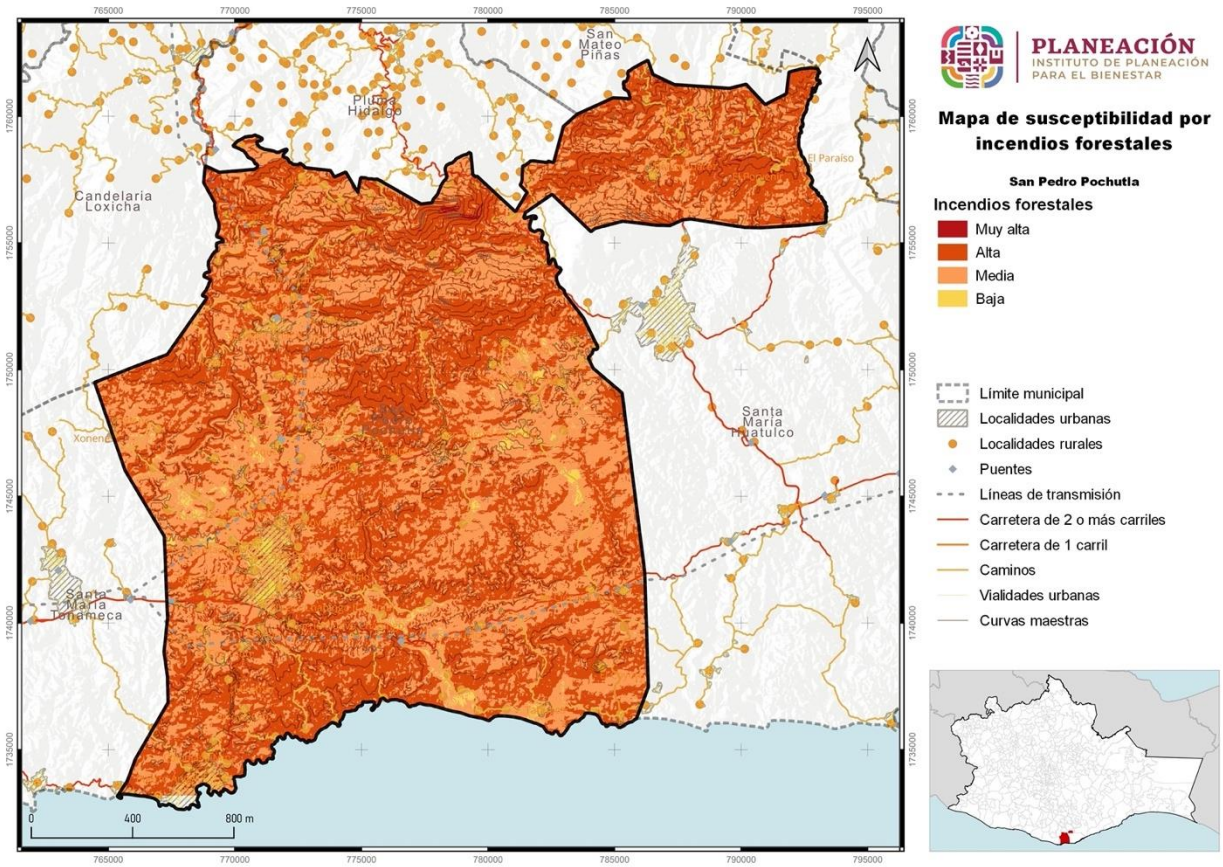
El Mapa de Peligro por Incendios Forestales ofrece una evaluación detallada de las áreas más propensas a sufrir incendios forestales en el territorio analizado. Según los datos proporcionados, se observa que el 55.52% del territorio se clasifica con Peligro “Alto” a los incendios forestales, cubriendo una extensión de 24,652.43 hectáreas.

En segundo lugar, el 42.88% del territorio se considera con Peligro “Medio” a los incendios forestales, abarcando una extensión de 19,037.61 hectáreas. Estas áreas presentan un riesgo significativamente mayor de sufrir incendios forestales y pueden experimentar impactos devastadores en términos de pérdida de biodiversidad, daños a la propiedad y riesgos para la seguridad humana. Hay un 0.39% de Peligro Muy Alto en 173.76 hectáreas.

Además, el 1.21% del territorio se clasifica como Peligro Bajo a los incendios forestales, con una extensión de 536.02 hectáreas. Estas áreas tienen un riesgo relativamente menor en comparación con las zonas de Peligro Medio y Alto. Finalmente, se considera

con un área con susceptibilidad "muy baja" a los incendios forestales, abarcando una extensión de 0.05 hectáreas. Aunque estas áreas tienen el menor riesgo de sufrir incendios forestales, sigue siendo importante mantener la vigilancia y la preparación adecuada para evitar posibles eventos.

Mapa 99. Susceptibilidad por incendios forestales en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Aunque los incendios no se limitan exclusivamente a terrenos forestales, dentro del territorio municipal, específicamente en localidades rurales, se han registrado incendios en viviendas construidas principalmente a base de madera y lamina. Estos incendios, frecuentemente son causados por descuidos y dada la proximidad de estas viviendas con vegetación primaria o secundaria, existe un riesgo significativo de que estos incidentes desencadenen incendios forestales.

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 (O_3): 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 (CO_2): 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 (primaros 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.

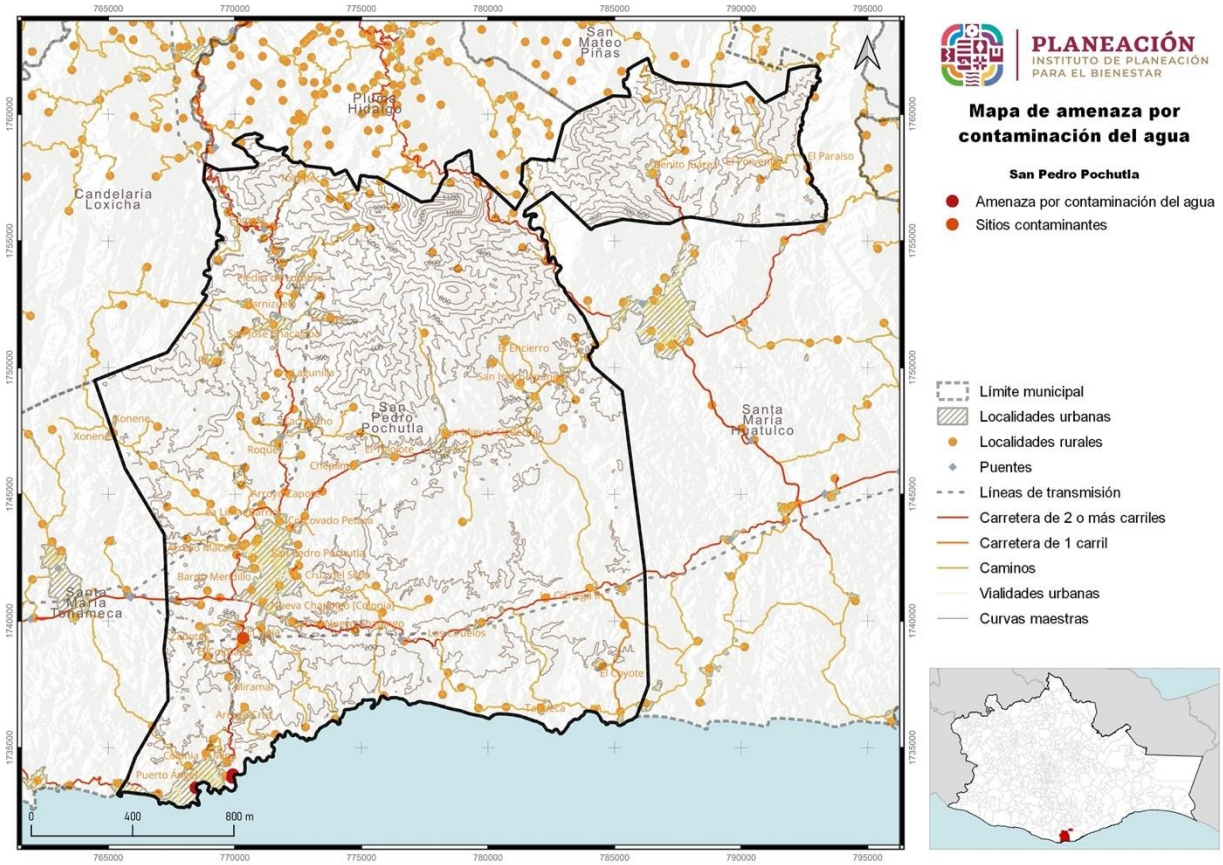
La contaminación del suelo también puede afectar a los sistemas de riego y al agua utilizada en la agricultura. Los contaminantes del suelo pueden filtrarse en el agua subterránea y contaminar las fuentes de agua utilizadas para el riego. Como resultado, los cultivos pueden absorber los contaminantes 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

La contaminación del agua 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.

Mapa 100. Amenaza por contaminación del agua



Fuente: CentroGeo, 2024

San Pedro Pochutla 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), puesto que la acumulación de residuos para su posterior quema, han generado lixiviados que probablemente se hallan filtrado hacia el suelo pudiendo alcanzar fuentes de agua subterránea, llevando consigo una mezcla de compuestos químicos tóxicos. Posterior a las quemas de estos

residuos, el resultante de la quema puede contener metales pesados y otras sustancias tóxicas que, con la presentación de lluvias, pueden escurrir hacia ríos y/o reservorios de agua.

En el caso de los fertilizantes que son aplicados a los cultivos, algunos de estos son ricos en nitrógeno y fósforo, que, al ser arrastrados por la escorrentía hacia cuerpos de agua, causan un crecimiento desacelerado de algas que agotan el oxígeno en el agua y pueden matar la vida acuática en procesos de eutrofización. En el caso de los nitratos que algunos fertilizantes poseen 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.

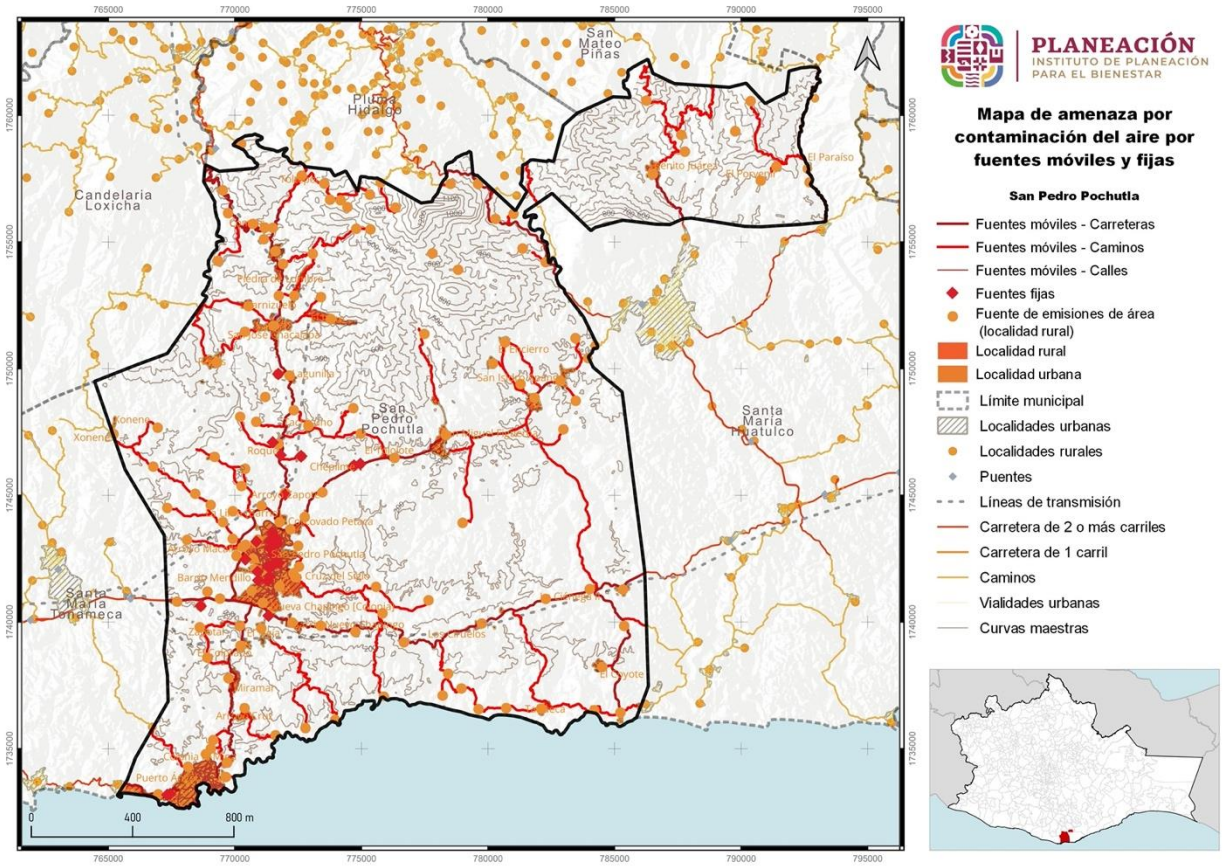
V.4.1.2 Amenaza por contaminación del aire

El mapa de amenaza por contaminación del aire con identificación de fuentes móviles en el municipio de San Pedro Pochutla ofrece una evaluación detallada de las áreas que pueden estar expuestas a niveles más altos de contaminación atmosférica debido a la presencia de fuentes móviles, como carreteras, caminos y calles, tanto en áreas rurales como urbanas.

La presencia de carreteras, caminos y calles, tanto en áreas urbanas como rurales, puede ser una fuente significativa de contaminación del aire debido a las emisiones de vehículos de motor. Estas emisiones incluyen gases nocivos como dióxido de carbono (CO2), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas finas (PM2.5), que pueden tener impactos adversos en la salud humana y en el medio ambiente.

Las áreas urbanas densamente pobladas, así como los corredores de tráfico con alto volumen de vehículos, pueden enfrentar niveles más altos de contaminación del aire debido a la congestión del tráfico y a la mayor concentración de emisiones vehiculares. Esto puede resultar en una calidad del aire deficiente y en un mayor riesgo de problemas respiratorios y otros efectos adversos para la salud.

Mapa 101. Amenaza por contaminación del aire, fuentes móviles y fijas



Fuente: CentroGeo, 2024

Por otro lado, las áreas rurales también pueden verse afectadas por la contaminación del aire debido al tráfico de vehículos en carreteras y caminos que atraviesan la región, así como por actividades agrícolas y de transporte relacionadas. Aunque la densidad de tráfico puede ser menor en comparación con las áreas urbanas, las emisiones de vehículos y maquinaria agrícola pueden contribuir a la contaminación del aire en estas áreas.

Es fundamental que las autoridades locales tomen medidas para abordar la contaminación del aire derivada de fuentes móviles en el municipio. Esto puede incluir la implementación de políticas y regulaciones para reducir las emisiones de vehículos, la promoción de tecnologías de transporte más limpias y eficientes, y la mejora de la infraestructura vial para reducir la congestión del tráfico y mejorar la fluidez de este.

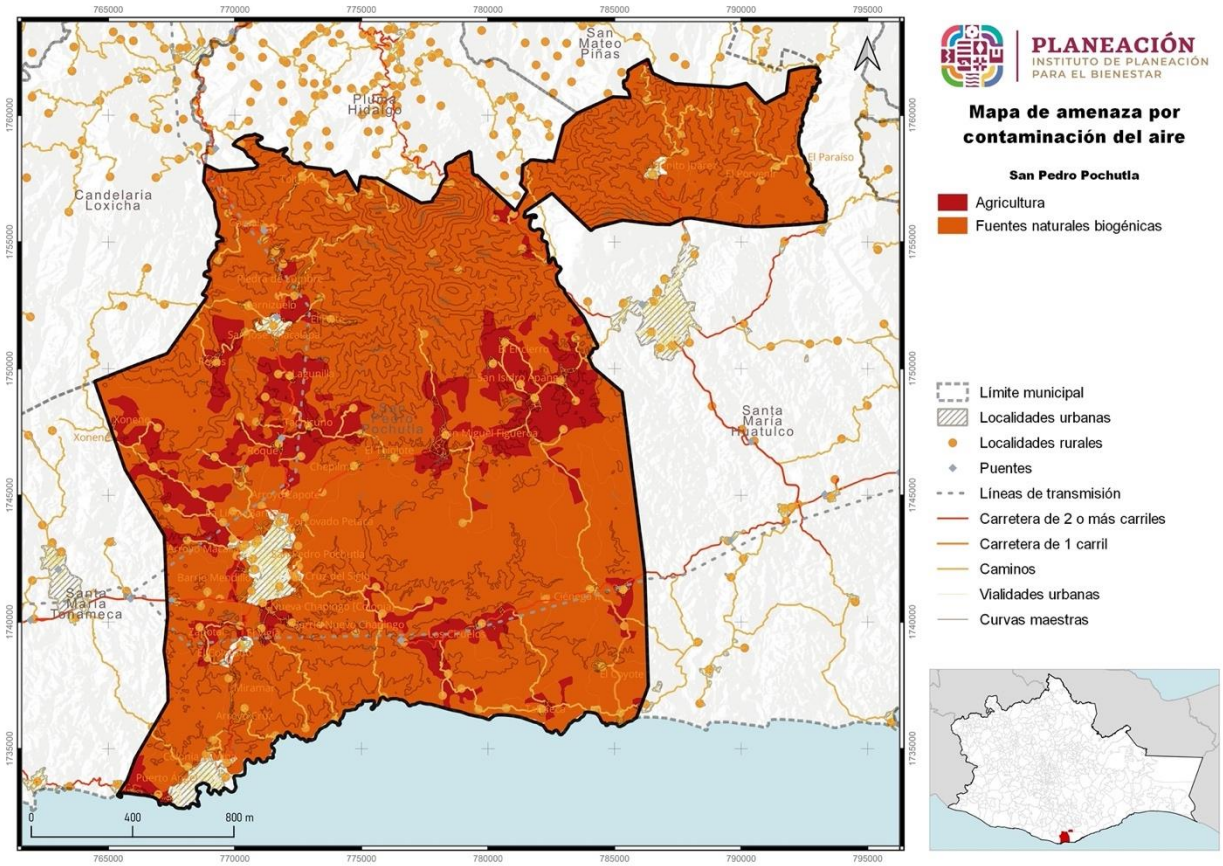
Además, es importante fomentar el uso de modos de transporte alternativos, como el transporte público, la bicicleta y el caminar, para reducir la dependencia de los vehículos motorizados y disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos. La

sensibilización pública sobre los riesgos para la salud asociados con la contaminación del aire y sobre las acciones individuales y colectivas que pueden tomar para mitigar estos riesgos también es esencial.

San Pedro Pochutla 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 que el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos consta en su depósito y quema de la basura, práctica que resulta en la emisión de una variedad de gases nocivos y de efecto invernadero. Si bien no es una cantidad grande de residuos, su quema es una deficiente práctica que deberá cambiar para mantener un ambiente sano en el municipio.

Además, esta práctica no se limita únicamente a la cabecera municipal; en las localidades rurales, la falta de infraestructura adecuada para la disposición final de los residuos lleva a que los habitantes quemen su propia basura, lo cual intensifica el problema. En todo el territorio municipal, la separación de residuos no se implementa, lo que impide una gestión efectiva y el reciclaje.

Mapa 102. Amenaza por contaminación del aire



Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de amenaza por contaminación del aire en el municipio de San Pedro Pochutla revela una distribución particular de las fuentes de contaminación atmosférica. En este caso, las amenazas identificadas son principalmente de origen natural, específicamente de fuentes biogénicas. Estas fuentes biogénicas incluyen procesos naturales como la descomposición de materia orgánica, emisiones de vegetación, y otros procesos biológicos que liberan compuestos orgánicos volátiles y gases a la atmósfera.

Estas fuentes naturales de contaminación del aire pueden incluir emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) producidos por la vegetación, como el isopreno, así como gases emitidos por procesos biológicos en suelos y cuerpos de agua, como el metano y el sulfuro de hidrógeno. Aunque estas emisiones son naturales, pueden contribuir a la formación de contaminantes atmosféricos secundarios, como el ozono troposférico y las partículas finas, que pueden tener efectos adversos en la salud humana y en el medio ambiente.

En contraste, se ha identificado un porcentaje mínimo de amenazas relacionadas con la agricultura. Aunque las actividades agrícolas pueden ser una fuente importante de contaminación del aire debido al uso de fertilizantes, pesticidas y maquinaria agrícola, en este caso su contribución es mínima en comparación con las fuentes biogénicas naturales.

Es importante reconocer que, aunque las fuentes biogénicas son naturales, aún pueden representar un riesgo para la calidad del aire, especialmente en áreas donde hay una alta concentración de vegetación o actividades biológicas intensas, como áreas forestales densas o humedales. Además, la comprensión de las fuentes de contaminación del aire en el municipio es fundamental para implementar medidas efectivas de gestión y control de la calidad del aire, así como para proteger la salud pública y el medio ambiente.

V.4.1.3 Amenaza por contaminación del suelo

Relacionado con los anterior, el inadecuado manejo de RSU, está generado diferentes afectaciones al suelo que alteran su calidad. Las quemas de basura liberar sustancias químicas peligrosas que se filtran al suelo, alterando su composición, PH y su fertilidad. Así mismo 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 el caso de algunos herbicidas y pesticidas al acumularse en el suelo, puede llevar a su 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 en los insectos y/o lombrices de tierra, pueden 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

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.

El Mapa de Amenazas por Plagas con zonas de atención prioritaria en el municipio de Santiago Xanica resalta la importancia de la sanidad forestal para preservar la salud de los ecosistemas naturales. Según los resultados obtenidos, se ha identificado que el 100% del territorio municipal susceptible a este tipo de plaga requiere atención prioritaria en este aspecto.

La extensión total de las áreas de atención prioritaria en sanidad forestal abarca 292.82 hectáreas, lo que indica que todas las zonas del municipio enfrentan desafíos significativos en términos de salud y manejo forestal. Esto sugiere la presencia de plagas forestales u otros problemas relacionados que requieren intervención inmediata para mitigar su impacto en los bosques locales.

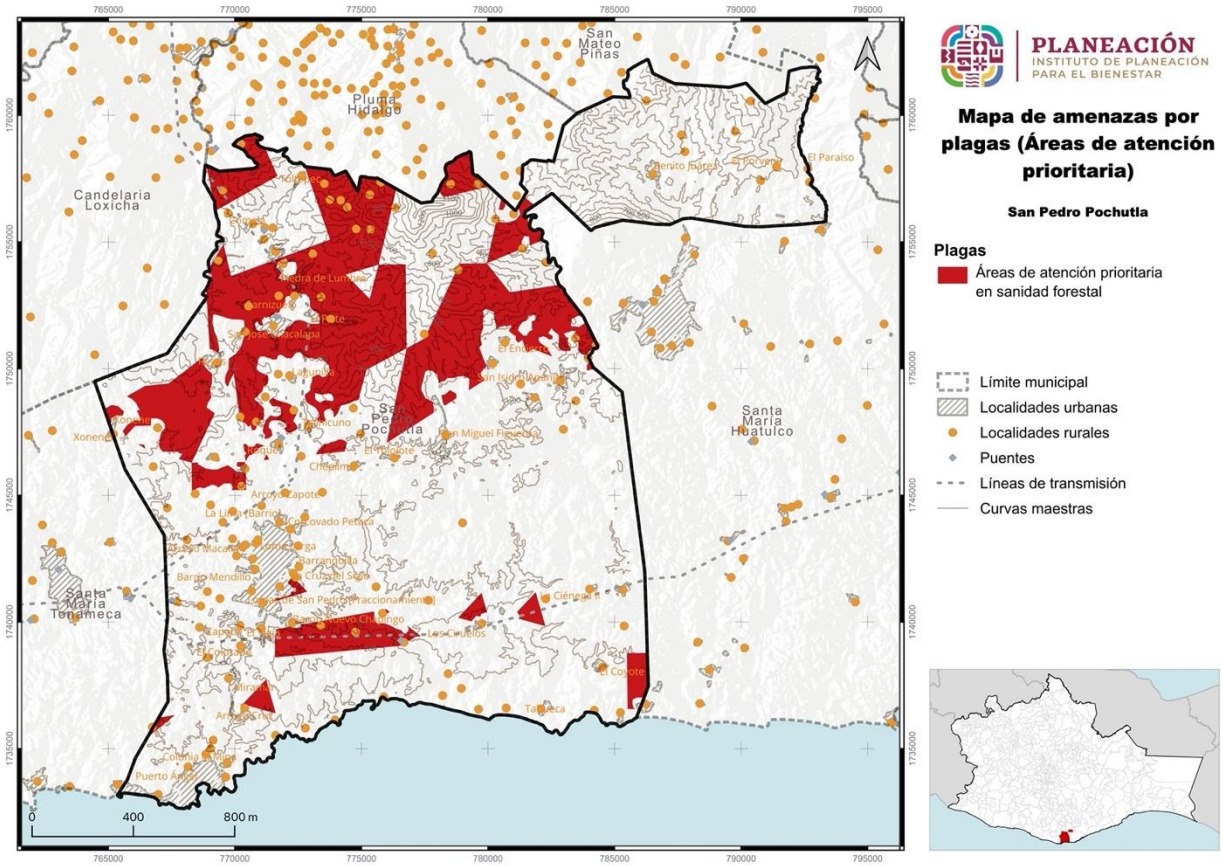
La identificación de estas zonas de atención prioritaria subraya la necesidad de implementar medidas de manejo forestal preventivo y correctivo para proteger la salud y la vitalidad de los bosques. Estas medidas pueden incluir la inspección regular de los bosques en busca de signos de infestación por plagas, la aplicación de tratamientos silviculturales para controlar la propagación de la plaga y la promoción de prácticas de manejo forestal sostenible.

Es esencial la colaboración entre las autoridades forestales, los propietarios de tierras, las comunidades locales y otros actores relevantes para desarrollar e implementar estrategias efectivas de manejo forestal en estas áreas prioritarias. Además, la sensibilización y la educación pública sobre la importancia de la sanidad forestal y las

medidas que pueden tomar para proteger los bosques son fundamentales para el éxito de cualquier programa de gestión forestal.

Para el caso de San Pedro Pochutla están definidas 8,989.75 hectáreas de atención prioritaria.

Mapa 103. Áreas de atención prioritaria por plagas en el municipio.



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.

V.4.2.2.1 Amenaza por Plagas Plantas Parásitas.

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.

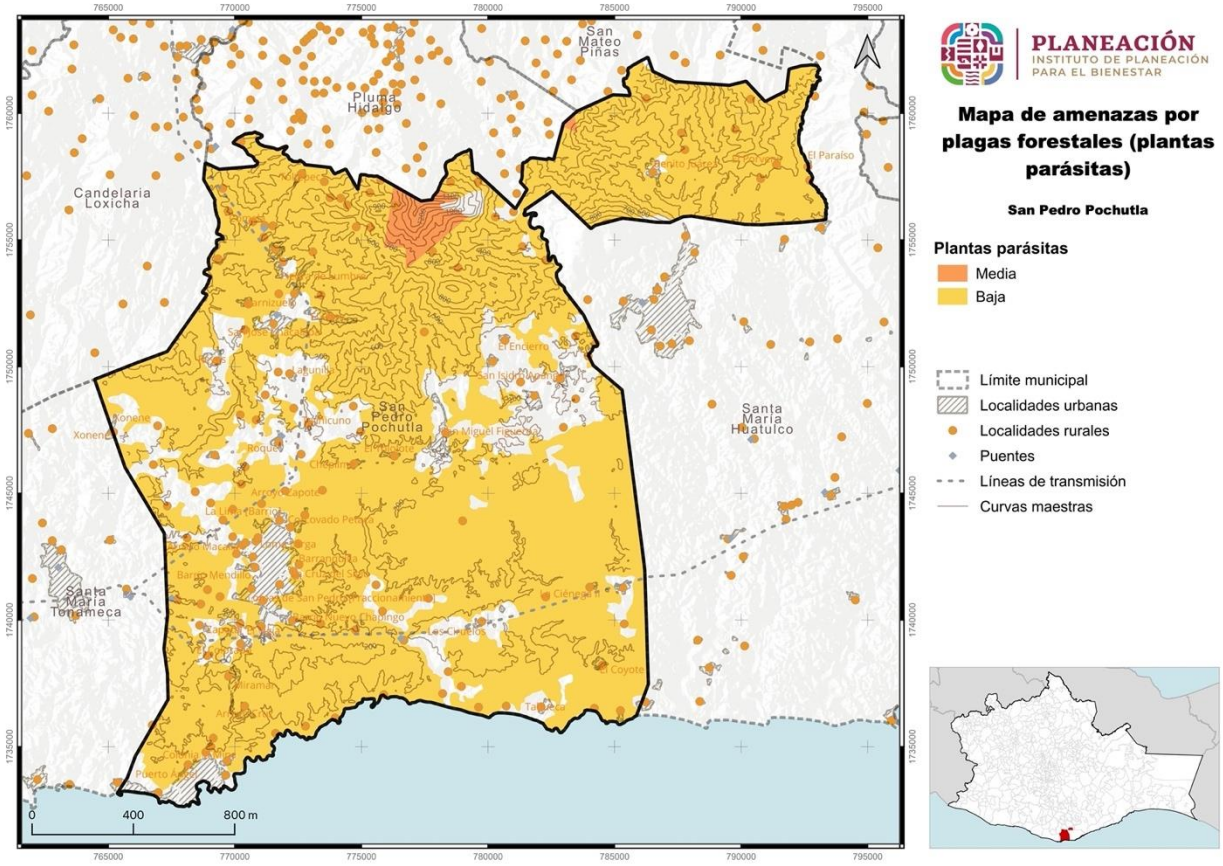
Los signos de daño en los árboles causados por estas plantas parásitas incluyen la presencia visible de la planta parásita en el árbol, crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados, formación de "escobas de bruja", muerte descendente de puntas y ramas, así como una pérdida 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.

Existen cinco géneros importantes de plantas parásitas, divididos en dos grupos: Muérdagos enanos (Arceuthobium) y muérdagos verdaderos (Phoradendron, Psittacanthus, Cladocolea y Struthanthus).

El Mapa de amenazas por Plagas Porestales (Plantas Parasitarias) en San Pedro Pochutla proporciona una evaluación detallada de la susceptibilidad de la región ante este tipo de amenaza. Según los resultados obtenidos, se destaca que el 98.37% del área estudiada muestra una susceptibilidad clasificada como "Baja", abarcando una extensión de 35,895.37 hectáreas.

Esto indica que la gran mayoría del territorio tiene un riesgo bajo de ser afectado por plagas forestales relacionadas con plantas parasitarias. Sin embargo, se observa que el 1.63% restante del área presenta una susceptibilidad clasificada como "media", cubriendo una extensión de 594.18 hectáreas.

Mapa 104. Amenazas por Plagas Plantas Parásitas.



Fuente: CentroGeo, 2024

La presencia de áreas con una susceptibilidad clasificada como "media" sugiere la existencia de zonas de la región que podrían estar más expuestas a la proliferación de plagas forestales, lo que requiere una atención especial y medidas de control adecuadas.

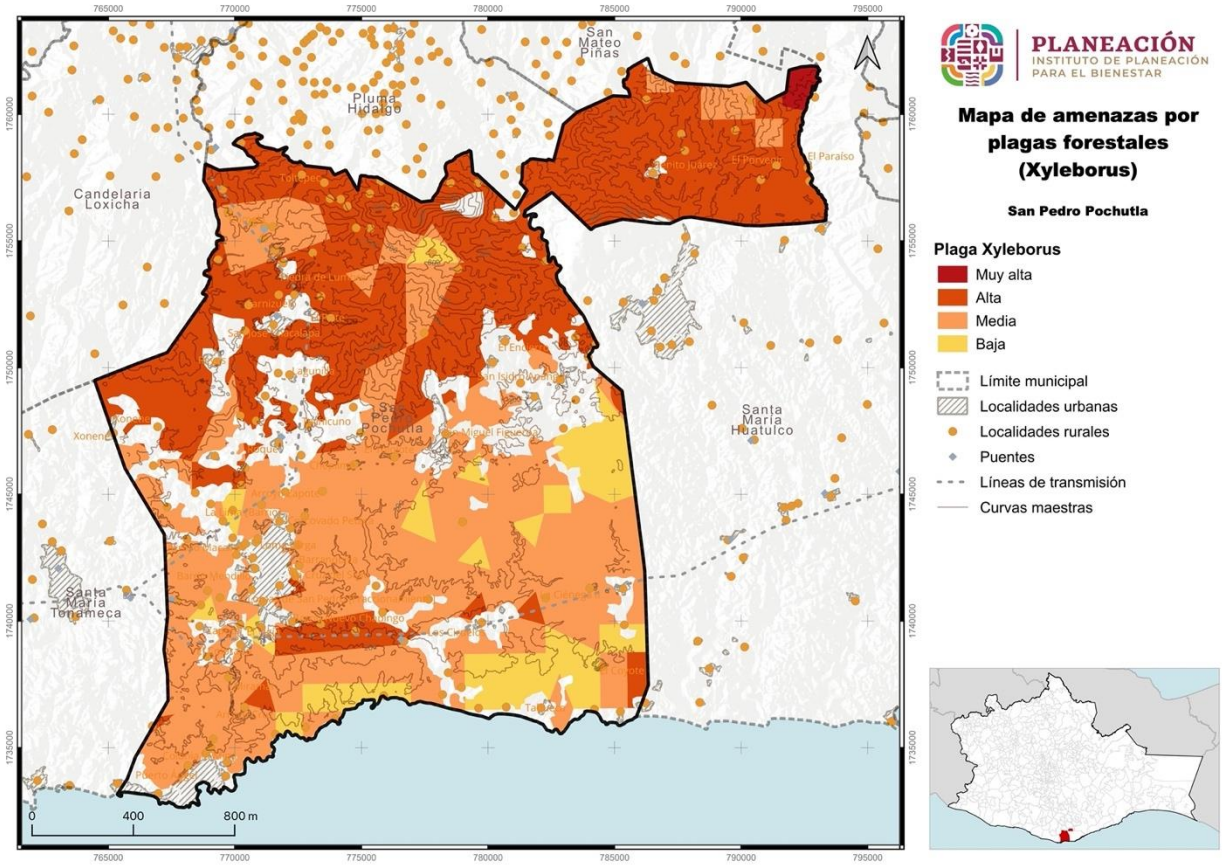
Este mapa proporciona información valiosa para la gestión forestal y la conservación en San Pedro Pochutla. Permite identificar las áreas más vulnerables y tomar medidas preventivas y de control para mitigar el impacto de las plagas forestales, preservando así la salud y la biodiversidad de los ecosistemas forestales locales.

V.4.2.2.2 Amenaza por Plagas Xyleborus.

Xyleborus glabratus es un insecto barrenador, vector del hongo Raffaelea lauricola el cual es el agente causal de la marchitez del laurel, una enfermedad vascular letal de árboles de la familia Lauraceae (Kendra et al., 2014).

El escarabajo ambrosio del laurel rojo (Xyleborus glabratus), así como su simbionte Raffaelea lauricola son plagas nativas del Suroeste Asiático presentes en árboles de la familia Lauraceae. Su introducción a Estados Unidos de América, la cual pudo haber sido a través de embalaje de madera, ha ocasionado cuantiosas pérdidas ambientales y económicas superiores al 80% en áreas naturales con laurel rojo (Mapa siguiente).

Mapa 105. Amenazas por Plagas Xyleborus.



Fuente: CentroGeo, 2024

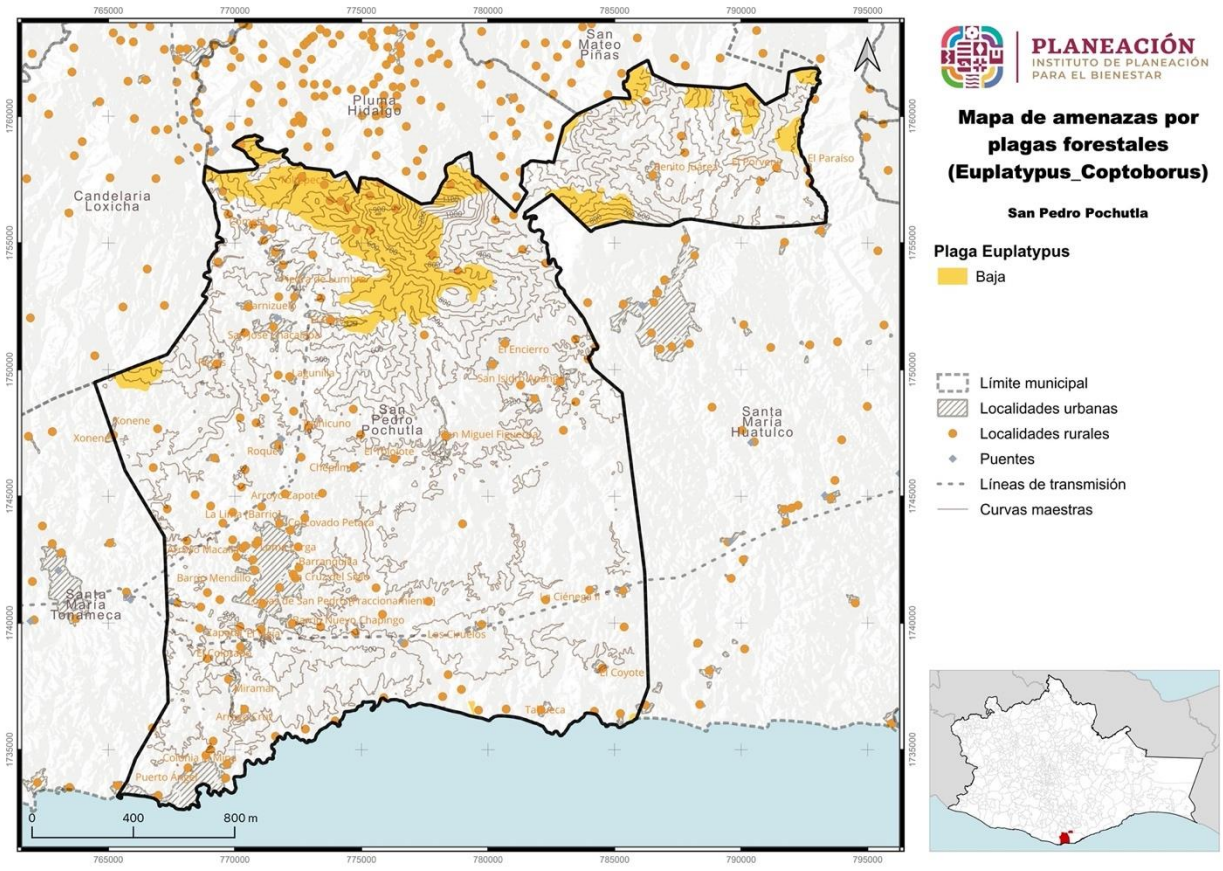
En San Pedro Pochutla se presenta una amenaza “Muy Alta” en el 0.49% del territorio, correspondiente a 179.88 hectáreas, mientras que la amenaza es “Alta” en el 43.38% del territorio, 15,768.94 hectáreas, una amenaza “Media” en el 46.72% del territorio, correspondiente a 16,981.96 hectáreas y finalmente, una amenaza “Baja” en el 9.41% del territorio, correspondiente a 3,420.11 hectáreas.

V.4.2.2.3 Amenaza por Plagas Euplatypus Coptoborus.

El Barrenador (*Euplatypus coptoborus)* es un escarabajo ambrosía neotropical perteneciente a la familia Curculionidae, originario de América Central y del Sur, que se está extendiendo rápidamente por todo el mundo, es un importante vector fúngico;

este escarabajo es considerado como uno de los más destructivos de la subfamilia Platypodinae ya que es capaz de matar a árboles sanos que presentan estrés por inundaciones y otros factores. Estos insectos son conocidos por perforar la madera, donde crean sistemas de galerías y se alimentan de los tejidos del árbol e incluso transportan hongos específicos que cultivan para alimentarse.

Mapa 106. Amenazas por Plagas Euplatypus Coptoborus.



Fuente: CentroGeo, 2024

El Mapa de amenazas por Plagas de Euplatypus Coptoborus en el municipio de San Pedro Pochutla arroja que la amenza es “Baja” en el total de la superficie a revisión, en una extensión de 4,171.69 hectáreas.

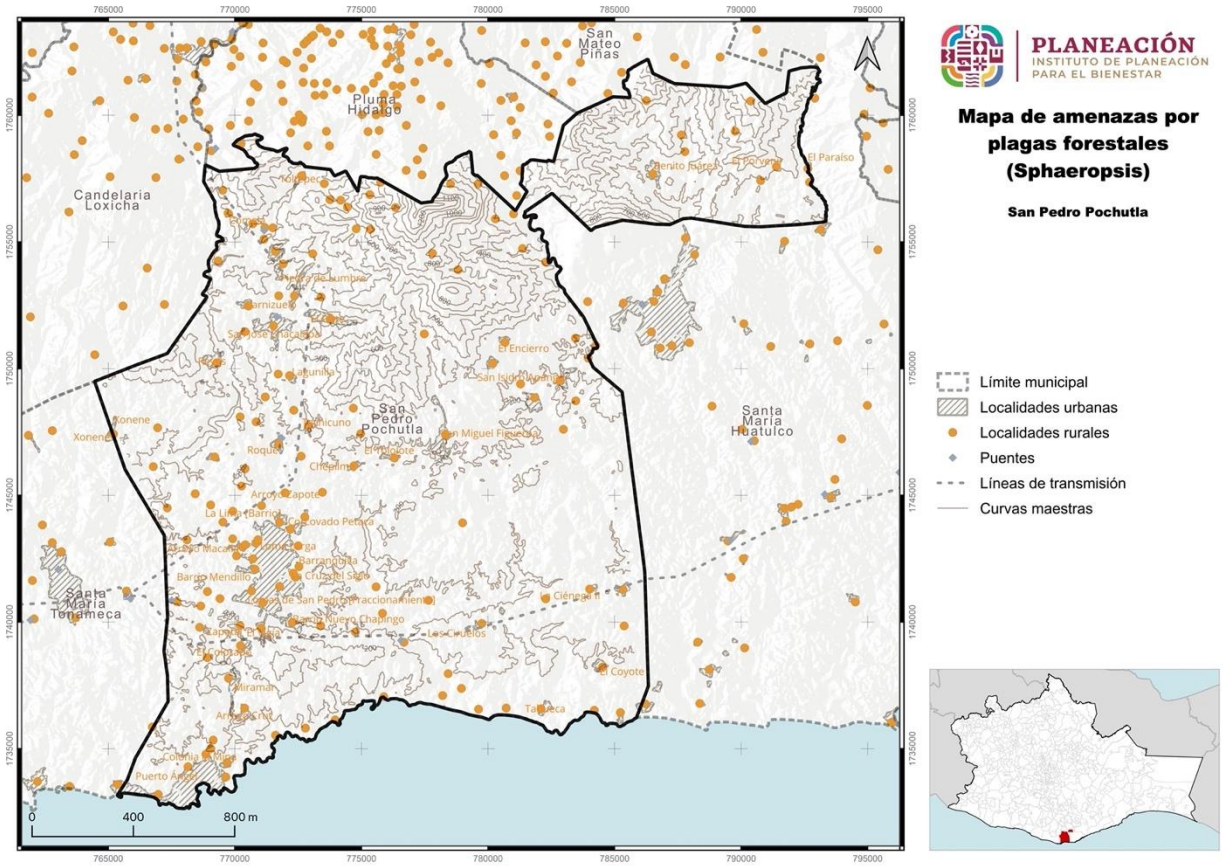
Es importante la vigilancia continua y la recolección de datos sobre las plagas forestales para comprender mejor los riesgos y tomar medidas preventivas cuando sea necesario. Esto puede implicar la implementación de programas de monitoreo de plagas, la capacitación del personal forestal y la sensibilización de la comunidad sobre la identificación y el manejo de plagas forestales.

Así también es importante mantener la preparación y la capacidad de respuesta ante posibles amenazas futuras. Esto puede incluir el desarrollo de planes de contingencia

y la colaboración con expertos en el manejo de plagas para abordar cualquier brote que pueda surgir en el futuro.

V.4.2.2.4 Plagas forestales (Sphaeropsis)

Mapa 107. Amenazas por Plagas Sphaeropsis.



Fuente: CentroGeo, 2024

El Mapa de amenazas por Plagas de Sphaeropsis en el municipio de San Pedro Pochutla no revela una amenaza. Esta clasificación no implica que la incidencia y el impacto de la plaga de Sphaeropsis en la región no puedan darse.

Esta información es alentadora y sugiere que, en general, las condiciones en el municipio no son favorables para el desarrollo y la propagación significativa de la plaga de Sphaeropsis. Sin embargo, aunque la amenaza no aparezca, es importante continuar monitoreando de cerca la situación y tomar medidas preventivas para evitar un posible aumento en la incidencia de la plaga en el futuro. Esto puede incluir la implementación de prácticas de gestión integrada de plagas, la promoción de la

diversidad vegetal y el fomento de prácticas agrícolas y forestales sostenibles que fortalezcan la resistencia de los cultivos y los ecosistemas a las plagas.

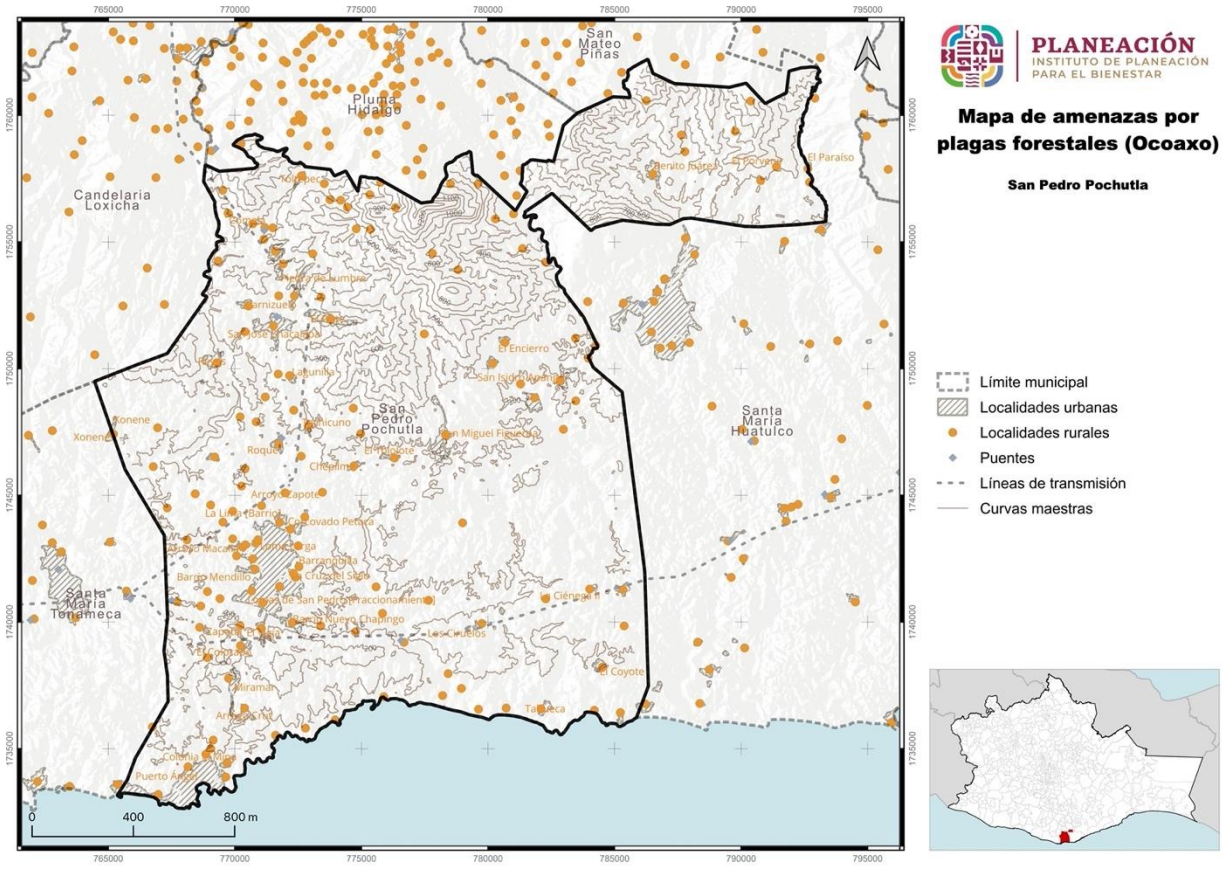
Además, es crucial mantenerse informado sobre los últimos desarrollos científicos y tecnológicos en el control de plagas y estar preparado para tomar medidas correctivas rápidas en caso de que la situación cambie y la amenaza de la plaga de Sphaeropsis se presente en el municipio.

V.4.2.2.5 Amenaza por Plagas Ocoaxo.

El complejo Ocoaxo de los pinos está integrado por 3 especies (O. assimilis, O. cardonai, O. varians) que se alimentan de la savia provocando clorosis y su eventual caída. Los crecimientos poblacionales de estos insectos han provocado la defoliación de grandes superficies de bosque en varias localidades del país, por lo cual se les ha dado el estatus de plaga, a pesar de que aún se desconocen aspectos básicos de su biología y distribución.

El Mapa de amenazas por Plagas de Ocoaxo en el municipio de San Pedro Pochutla muestra que extensión total de esta amenaza clasificada como "Baja" abarca solo 269hectáreas, lo que indica que la presencia de la plaga de Ocoaxo es limitada y no representa una preocupación significativa para la salud y la vitalidad de los ecosistemas locales. Esta situación puede atribuirse a una combinación de factores, como condiciones ambientales desfavorables para la proliferación de la plaga, la presencia de enemigos naturales que controlan su población o medidas de manejo efectivas implementadas en el municipio.

Mapa 108. Amenazas por Plagas Ocoaxo.



Fuente: CentroGeo, 2024

Aunque la amenaza por Plagas de Ocoaxo se considera no presente en el territorio, sin embargo, es importante mantener la vigilancia y la preparación para abordar cualquier cambio en la situación. Esto puede incluir la implementación de programas de monitoreo de plagas para detectar tempranamente cualquier aumento en la población de la plaga, así como la promoción de prácticas de manejo integrado de plagas para prevenir su proliferación y minimizar su impacto en el futuro.

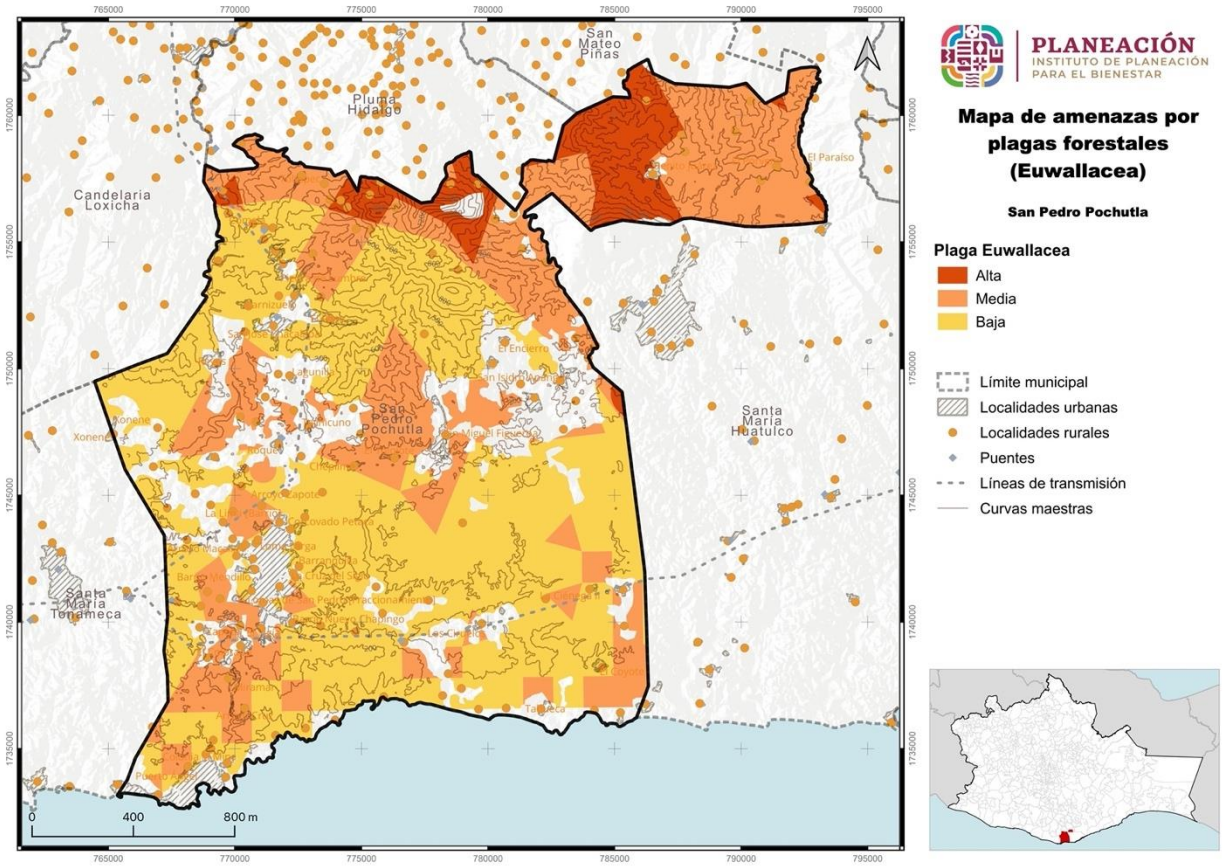
La ausencia de una amenaza por plagas de Ocoaxo en el municipio es una buena noticia para la salud de los ecosistemas locales y para las actividades económicas que dependen de ellos, como la agricultura y la silvicultura. Sin embargo, es importante continuar con los esfuerzos de manejo y conservación para garantizar la protección a largo plazo de la biodiversidad y los recursos naturales en la región.

V.4.2.2.6 Amenaza por Plagas Euwallacea

Plaga exótica de importancia cuarentenaria originaria del Sudeste de Asia. En América se detectó por primera vez en el 2003 en el Estado de California, E.U. afectando árboles de falsa acacia (Robinia pseudoacacia) lychee (Litchi chilensis) y acer (Acer negudo). Hospeda 52 familias taxonómicas.

El Mapa de amenazas por plagas de Euwallacea en el municipio de San Pedro Pochutla revela una incidencia de esta plaga en la mayor parte del territorio. Según los resultados obtenidos, se ha identificado que el 36.40% del territorio municipal enfrenta una amenaza clasificada como “Media" debido a la actividad de plagas de Euwallacea.

Mapa 109. Amenazas por Plagas Euwallacea



Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión total de esta amenaza de nivel “Media” abarca 13,151.29 hectáreas, lo que indica que las plagas de Euwallacea representan un desafío para la salud y la vitalidad de los ecosistemas forestales y otras áreas verdes en el municipio. Estas plagas, también conocidas como barrenillos ambrosiales, son escarabajos que perforan

galerías en la madera de los árboles, causando daños severos que pueden resultar en la muerte de los árboles afectados.

Además, se ha identificado que el 7.98% del territorio enfrenta una amenaza clasificada como "Alta", lo que implica un nivel de riesgo significativo. La extensión de esta amenaza media abarca 2,883.24 hectáreas, lo que sugiere que estas áreas requieren atención y medidas de manejo para prevenir la propagación de la plaga y minimizar sus impactos. Se presenta también una amenaza clasificada como baja en una proporción mayor del territorio, el 55.61% que representa 20,090.81 hectáreas.

La presencia extendida de plagas de Euwallacea puede tener graves consecuencias para los ecosistemas locales, incluyendo la pérdida de biodiversidad, la degradación del hábitat, la disminución de la productividad forestal y el aumento del riesgo de incendios forestales. Además, estos insectos pueden causar daños económicos significativos a la industria forestal y a las comunidades que dependen de los recursos forestales para su subsistencia.

Ante esta amenaza, es fundamental implementar medidas de manejo integrado de plagas para reducir el impacto de las plagas de Euwallacea en el municipio. Estas medidas pueden incluir la vigilancia y monitoreo regular de las poblaciones de plagas, la aplicación de tratamientos químicos o biológicos para controlar su propagación y la promoción de prácticas silvícolas que fortalezcan la resistencia de los bosques a las plagas.

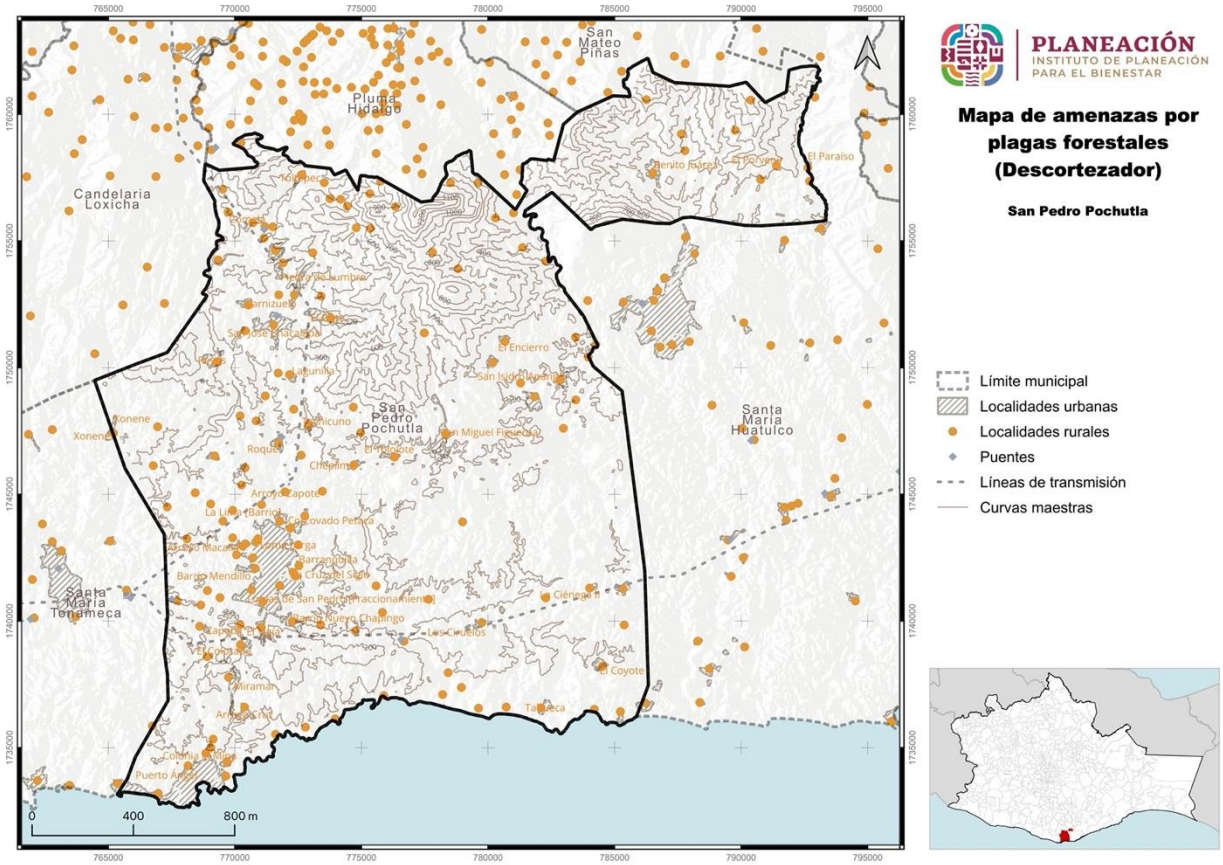
Además, es esencial fomentar la sensibilización y la educación pública sobre la importancia de la gestión forestal sostenible y la conservación de la biodiversidad para mitigar los impactos de las plagas de Euwallacea. La colaboración entre las autoridades forestales, los propietarios de tierras, las comunidades locales y otros actores relevantes también es clave para el éxito de los esfuerzos de manejo de plagas en el municipio.

V.4.2.2.7 Amenaza por Plagas Descortezador

En cuanto a las Plagas de tipo Barrenador (Descortezado), se encuentran los escarabajos del género Xyleborus que son primordialmente una plaga de vegetación forestal, aunque en ciertas circunstancias, también pudieran afectar a árboles frutales o de zonas urbanas. Generalmente atacan a árboles de madera dura y, en algunos casos de madera blanda, en los cuales realizan perforaciones y formación de galerías dentro de los árboles, los cuales limitan a la capacidad del árbol para el transporte de nutrientes y agua, lo que puede debilitar el árbol y hacerlo susceptible a enfermedades y a otros tipos de daños que pudieran causar la muerte del arbolado. Son conocidos por su capacidad para colonizar una amplia variedad de especies arbóreas forestales, tanto nativas como introducidas.

El Mapa de amenazas por Plagas Descortezadoras en el municipio de San Pedro Pochutla no revela la presencia de esta plaga en el territorio. Sin embargo, deben estar preparados, dado que la presencia de plagas descortezadoras puede tener graves consecuencias para los ecosistemas locales, incluyendo la pérdida de biodiversidad, la degradación del hábitat, la disminución de la productividad forestal y el aumento del riesgo de incendios forestales. Además, estos insectos pueden causar daños económicos significativos a la industria forestal y a las comunidades que dependen de los recursos forestales para su subsistencia.

Mapa 110. Amenazas por Plagas Descortezador.



Fuente: CentroGeo, 2024

Ante esta amenaza, es fundamental implementar medidas de manejo integrado de plagas para reducir el impacto de las plagas descortezadoras en el municipio. Estas medidas pueden incluir la vigilancia y monitoreo regular de las poblaciones de plagas, la aplicación de tratamientos químicos o biológicos para controlar su propagación, y la promoción de prácticas silvícolas que fortalezcan la resistencia de los bosques a las plagas.

Además, es esencial fomentar la sensibilización y la educación pública sobre la importancia de la gestión forestal sostenible y la conservación de la biodiversidad para mitigar los impactos de las plagas descortezadoras. La colaboración entre las autoridades forestales, los propietarios de tierras, las comunidades locales y otros actores relevantes también es clave para el éxito de los esfuerzos de manejo de plagas en el municipio.

V.4.2.2.8 Amenaza por Plagas Defoliador

Son insectos que se alimentan de las partes más suaves de las hojas de los árboles, dejando solo las venas o las partes más duras; las especies de mayor importancia consumen la hoja entera. Ocasionan debilitamiento del arbolado y vulnerabilidad al ataque de otras plagas, pudiendo causar su muerte.

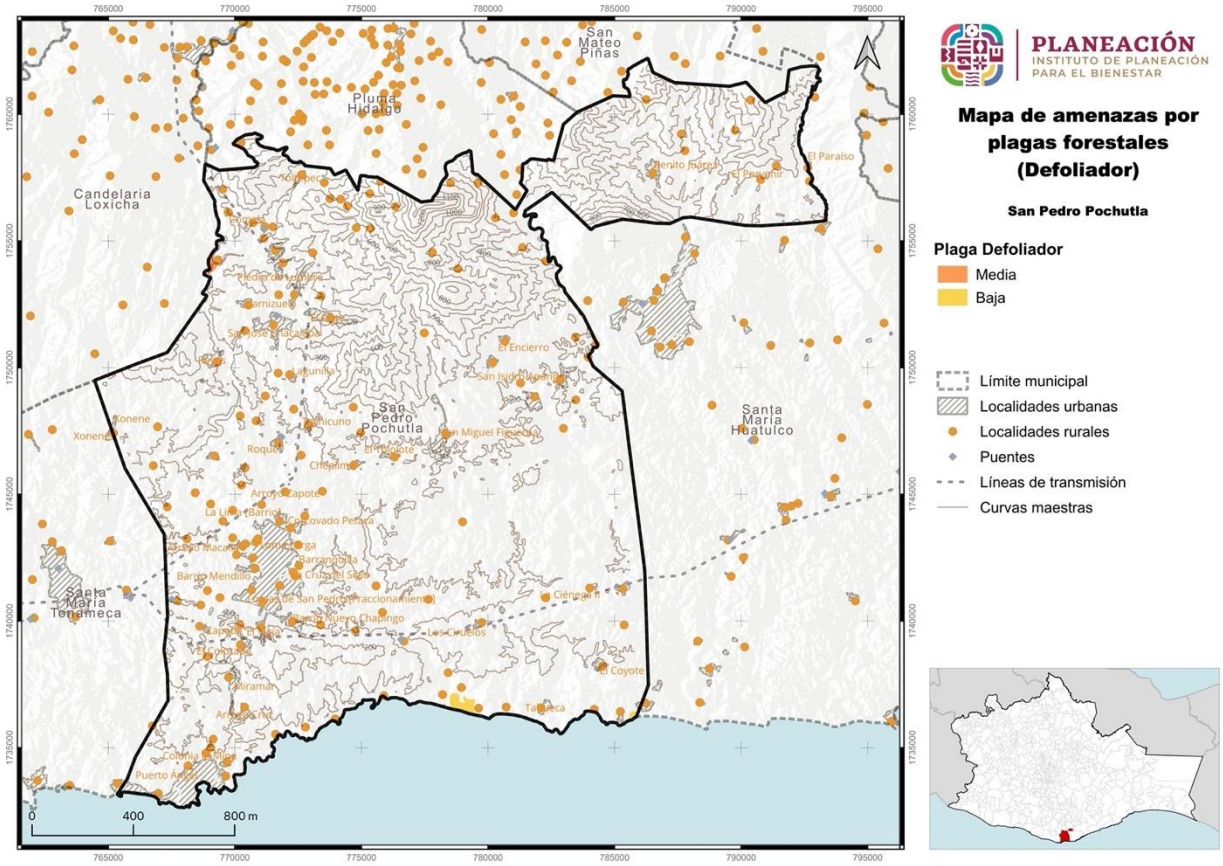
El mapa de amenazas por plagas defoliadoras en el municipio de San Pedro Pochutla revela la presencia en una fracción mínima del territorio de esta amenaza. Según los resultados obtenidos, se ha identificado que el 24.42% de la superficie es susceptible a este tipo de plaga y enfrenta una amenaza clasificada como "Media" debido a la actividad de plagas defoliadoras. En el 75.58% restante se presenta una amenaza clasificada como “Baja”.

La extensión total de esta amenaza de nivel medio abarca 18.78 hectáreas, mientras la clasificada como baja son 58.13 hectáreas, lo que indica que las plagas defoliadoras representan un desafío para la salud y la vitalidad de los ecosistemas forestales y otros tipos de vegetación en el municipio. Estas plagas pueden incluir insectos como orugas, escarabajos y otros herbívoros que se alimentan de las hojas de los árboles y otras plantas, causando defoliación y daños en el dosel forestal.

La presencia de plagas defoliadoras puede tener consecuencias negativas para los ecosistemas locales, incluyendo la pérdida de biodiversidad, la disminución de la productividad de los bosques, la degradación del hábitat y la pérdida de servicios ecosistémicos. Además, estos insectos pueden debilitar a los árboles y hacerlos más susceptibles a otros factores de estrés, como sequías, enfermedades y eventos climáticos extremos.

Ante esta amenaza, es fundamental implementar medidas de manejo integrado de plagas para reducir el impacto de las plagas defoliadoras en el municipio. Estas medidas pueden incluir la vigilancia y monitoreo regular de las poblaciones de plagas, la aplicación de tratamientos químicos o biológicos selectivos para controlar su propagación, y la promoción de prácticas silvícolas que fortalezcan la resistencia de los bosques a las plagas.

Mapa 111. Amenazas por plagas defoliador



Fuente: CentroGeo, 2024

Además, es esencial fomentar la sensibilización y la educación pública sobre la importancia de la gestión forestal sostenible y la conservación de la biodiversidad para mitigar los impactos de las plagas defoliadoras. La colaboración entre las autoridades forestales, los propietarios de tierras, las comunidades locales y otros actores relevantes también es clave para el éxito de los esfuerzos de manejo de plagas en el municipio.

V.4.2.2.9 Amenaza por Plagas Enfermedades de Cultivos

Una enfermedad en una planta producida por un agente patógeno (hongo, bacteria o virus) da lugar a una alteración que afecta a la síntesis y la utilización de los nutrientes, repercutiendo así en un cambio de apariencia de ésta y/o una menor producción y de menor calidad que si la planta estuviera sana.

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.

El Mapa de Amenazas por Enfermedades de Cultivo en el municipio de San Pedro Pochutla ha dado un resultado favorable, es Muy Baja la amenaza, se considra libre de daño. La falta de resultados sugiere que no se han identificado enfermedades de cultivo significativas o generalizadas en la región durante la evaluación realizada.

La ausencia de resultados en el mapa puede ser el resultado de varios factores, como la falta de datos disponibles sobre enfermedades de cultivo en la zona, la baja incidencia de enfermedades en los cultivos locales o la ausencia de condiciones ambientales propicias para la proliferación de enfermedades.

Aunque la falta de resultados puede interpretarse como una situación positiva en términos de la salud de los cultivos en el municipio, es importante mantener la vigilancia y la preparación para abordar cualquier amenaza potencial en el futuro. Esto puede implicar la implementación de programas de monitoreo de enfermedades de cultivo, la capacitación del personal agrícola en prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades, y la promoción de variedades de cultivos resistentes a enfermedades.

La ausencia de una amenaza significativa por enfermedades de cultivo en el municipio es una buena noticia para la seguridad alimentaria y la economía local. Sin embargo, es fundamental continuar con los esfuerzos de monitoreo y manejo para proteger la salud y la productividad de los cultivos en la región.

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.

V.5.1.1 Amenaza en recintos por Concentraciones Masivas de población

El Mapa de amenazas en recintos por Concentraciones Masivas de población en San Pedro Pochutla proporciona una evaluación sobre la intensidad de afectación en estas áreas. Según los resultados obtenidos, se destaca que el área estudiada muestra una intensidad de afectación clasificada como “Baja” en 32 localidades rurales y solo “Media” en una de ellas.

Tabla 161. Intensidad de afectación en concentraciones masivas.

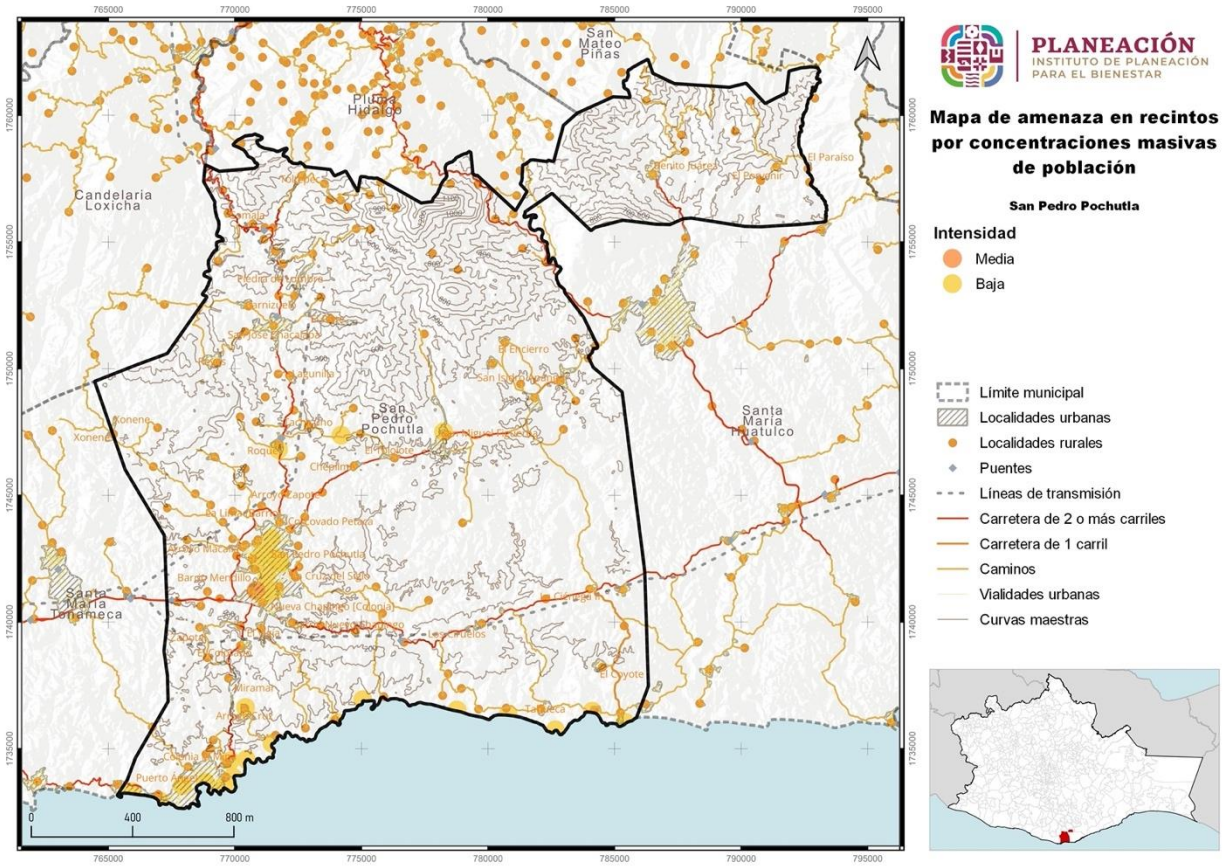
Intensidad de afectación en concentraciones masivas	Localidades rurales por categoría
Media	1
Baja	32

Esto indica que, en general, la mayoría de los recintos con concentraciones masivas de población en San Pedro Pochutla tienen una baja vulnerabilidad ante las amenazas evaluadas. La baja intensidad de afectación sugiere que estas áreas están relativamente seguras y tienen una menor probabilidad de sufrir impactos significativos en caso de desastres naturales u otras emergencias.

Este mapa proporciona información valiosa para la planificación de la gestión de riesgos y la toma de decisiones en la protección de la población en San Pedro Pochutla. Permite identificar las áreas que pueden requerir mayor atención en

términos de preparación y respuesta ante posibles emergencias, así como aquellas que pueden necesitar medidas de mitigación adicionales para garantizar la seguridad de la población en concentraciones masivas.

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.

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 Amenaza de interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

Los gobiernos municipales tienen como una de sus atribuciones la prestación de servicios públicos. Sin duda, el papel del municipio en la prestación de servicios públicos es de gran relevancia debido a la proximidad que tienen con la población, lo que favorece la identificación de necesidades y su correcta atención.

De acuerdo con el Art. 115 de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los municipios tienen a su cargo los siguientes servicios públicos:

- Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales
- Alumbrado público
- Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos
- Mercados y centrales de abasto
- Panteones

- Rastros
- Calles, parques y jardines y su equipamiento
- Seguridad pública en los términos del art. 21 de la CPEUM, policía preventiva municipal y de tránsito
- Así como los demás que las legislaturas estatales determinen

Todos estos servicios son importantes para tener una calidad de vida adecuada para la población y la interrupción de alguno de ellos afectará de manera negativa en el correcto desarrollo de las personas.

La prestación de estos servicios depende de los recursos humanos y financieros del municipio, pero también de la infraestructura estratégica como el conjunto de obras físicas, elementos, dotaciones, o servicios necesarios que permiten el acceso de la población a los servicios públicos.

V.5.2.1.1 Amenaza afectación a carreteras

El Mapa de amenazas en interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica en San Pedro Pochutla presenta una evaluación detallada sobre la intensidad de afectación en las carreteras de la región. Según los resultados obtenidos, se destaca que la intensidad Alta corresponde a 21.12 kilómetos, mientras la intensidad Media a 81.26 y la mayor parte de los tramos de carreteras, 280.45 km, están en una intensidad Baja.

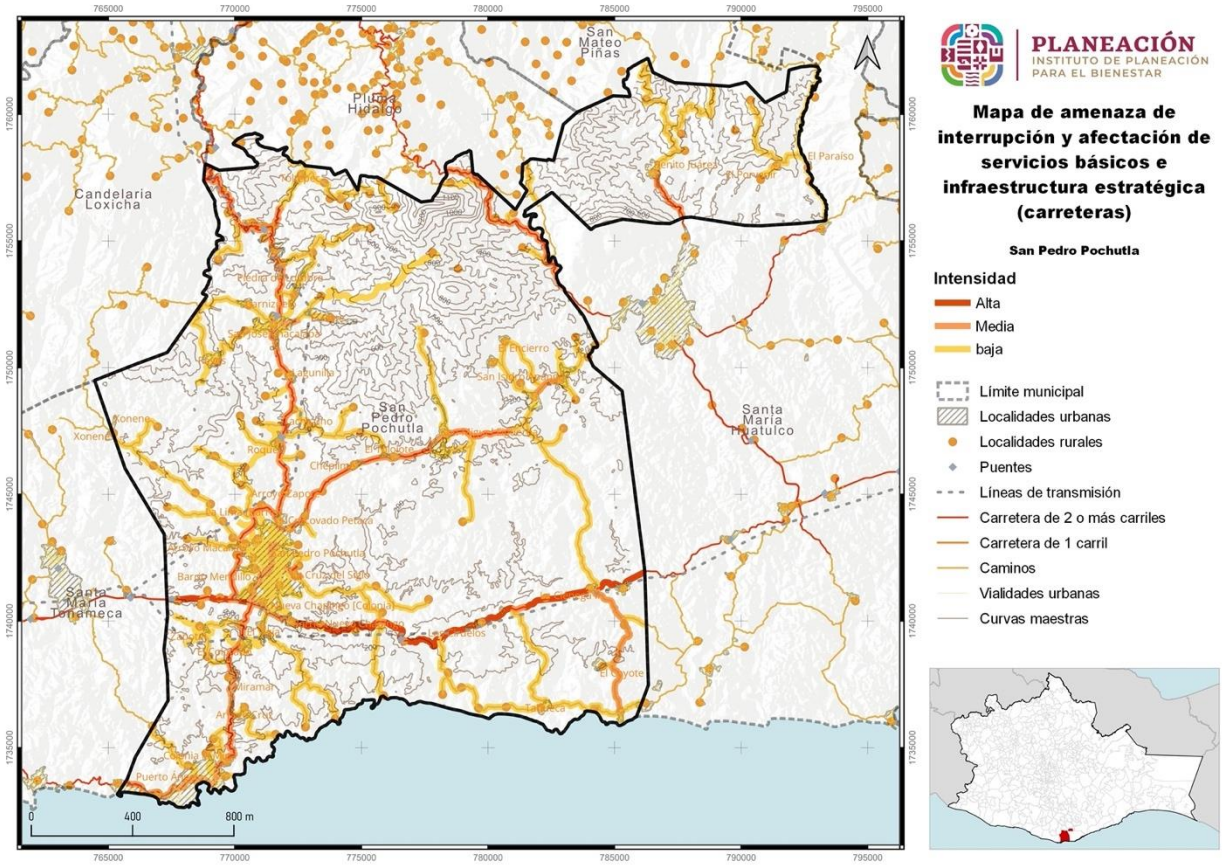
Tabla 162. Intensidad de afectación en carreteras.

Intensidad de afectación en carreteras	Extensión en kilómetros
Alta	21.12
Media	81.26
Baja	280.45

Estos resultados indican que, en general, las carreteras en San Pedro Pochutla tienen una baja vulnerabilidad ante las amenazas evaluadas, pero también existe un porcentaje menor de tramos que pueden experimentar una afectación media.

Este mapa proporciona información crucial para la planificación y la gestión de riesgos en la región. Permite identificar las áreas de infraestructura que pueden requerir medidas de protección y preparación para garantizar la continuidad de los servicios básicos y el funcionamiento de la infraestructura estratégica ante posibles amenazas.

Mapa 113. Intensidad de afectación en carreteras



Fuente: CentroGeo, 2024

Los accidentes automovilísticos, aunque no son la principal causa de la interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica, pueden presentar un impacto significativo como:

- Daños a la infraestructura vial como calles, carreteras, puentes y señalización. Estos daños pueden requerir reparaciones que afecten la movilidad y la accesibilidad en la zona afectada.
- Interrupción del tráfico en la zona afectando el transporte de personas y mercancías, así como de los servicios de emergencia.
- Daños a las redes de servicios públicos, como agua potable, red eléctrica y telecomunicaciones. Estos daños pueden resultar en interrupciones en el suministro de servicios básicos para los habitantes del municipio.
- Y en algunos casos, los accidentes automovilísticos pueden provocar derrames de sustancias peligrosas, como combustibles o productos químicos, que pueden contaminar el suelo, el agua y el aire, teniendo efectos negativos en el medio ambiente.

En el municipio de San Pedro Pochutla, la frecuencia de accidentes automovilísticos es de “Baja” a “Muy baja”, por lo que la generación interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica, pueden presentar un impacto poco significativo. Una “Baja” o “Muy baja” frecuencia de accidentes en un municipio es un indicador positivo de seguridad vial y eficacia en las medidas de prevención y atención a los accidentes automovilísticos suscitados.

Tabla 163. Ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio.

Ocurrencia de accidentes viales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja: de 10 a 20 accidentes reportados al año	97.43	0.22
Muy baja: de 0 a 10 accidentes reportados al año	44396.97	99.78

Es de suma importancia analizar las causas de los accidentes en las zonas de mayor ocurrencia para implementar medidas de prevención y mejorar la seguridad vial de los habitantes en el municipio.

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 164. 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 actica (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 165. 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 tierra	%VPT	0.25	
	12. Déficit de vivienda	DV	SD	

Rubro	Indicador		Valor asignado	Promedio
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente actica (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 166. 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 energía eléctrica	%VNDE	Muy baja	0	

Rubro	Indicador		Condición de vulnerabilidad	Valor asignado	Promedio
	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 actica (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	Predominan-temente 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-sociales y 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.

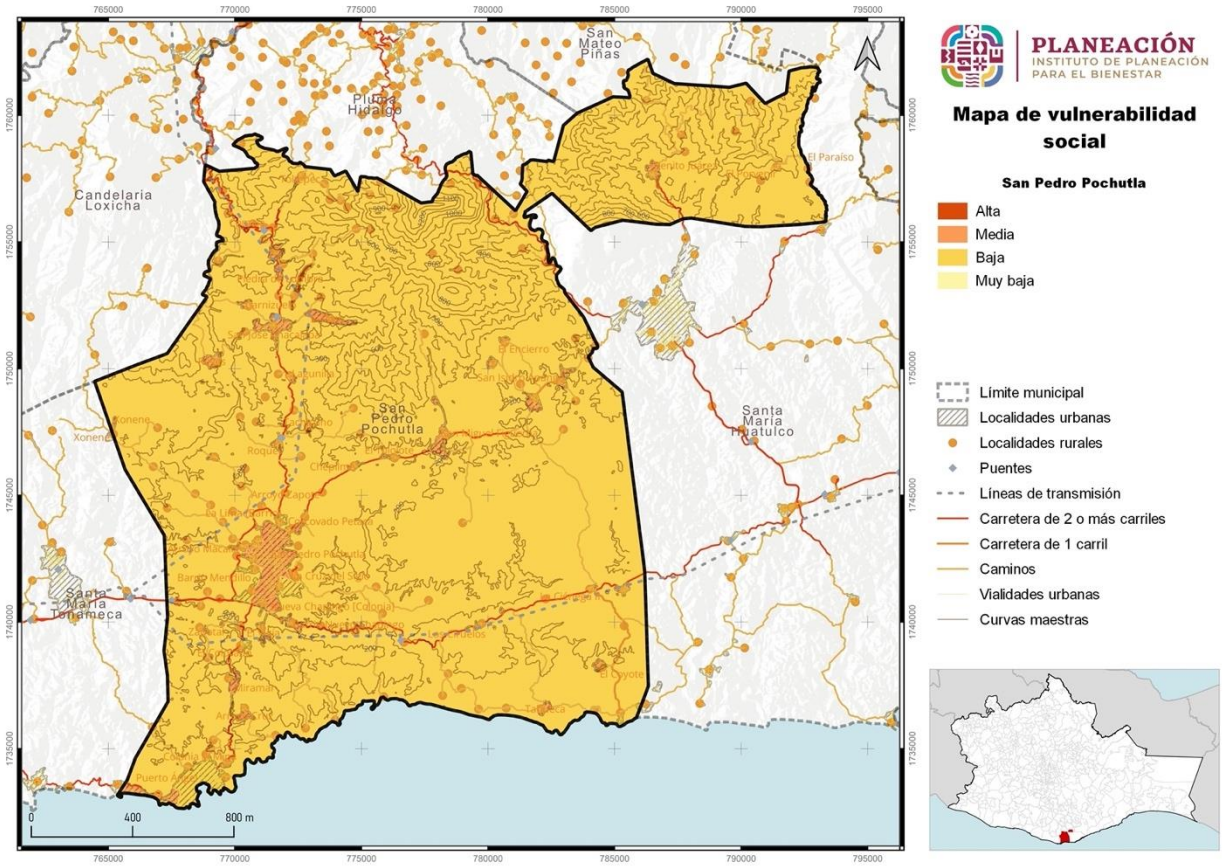
El Mapa de Vulnerabilidad Social en San Pedro Pochutla proporciona una evaluación detallada sobre el nivel de vulnerabilidad de la población en la región. Según los resultados obtenidos, se destaca que el 97.28% del área estudiada muestra una vulnerabilidad clasificada como Baja, abarcando una extensión de 43,334 hectáreas.

Tabla 167. Vulnerabilidad social del municipio.

Vulnerabilidad social	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	29	0.07
Media	1067	2.4
Baja	43334	97.28
Muy Baja	114	0.26

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 114. Mapa Vulnerabilidad Social.



Fuente: CentroGeo, 2024

Esto indica que la gran mayoría de la población en San Pedro Pochutla tiene una baja vulnerabilidad social, lo que sugiere que están relativamente preparados para hacer frente a diversos riesgos y amenazas.

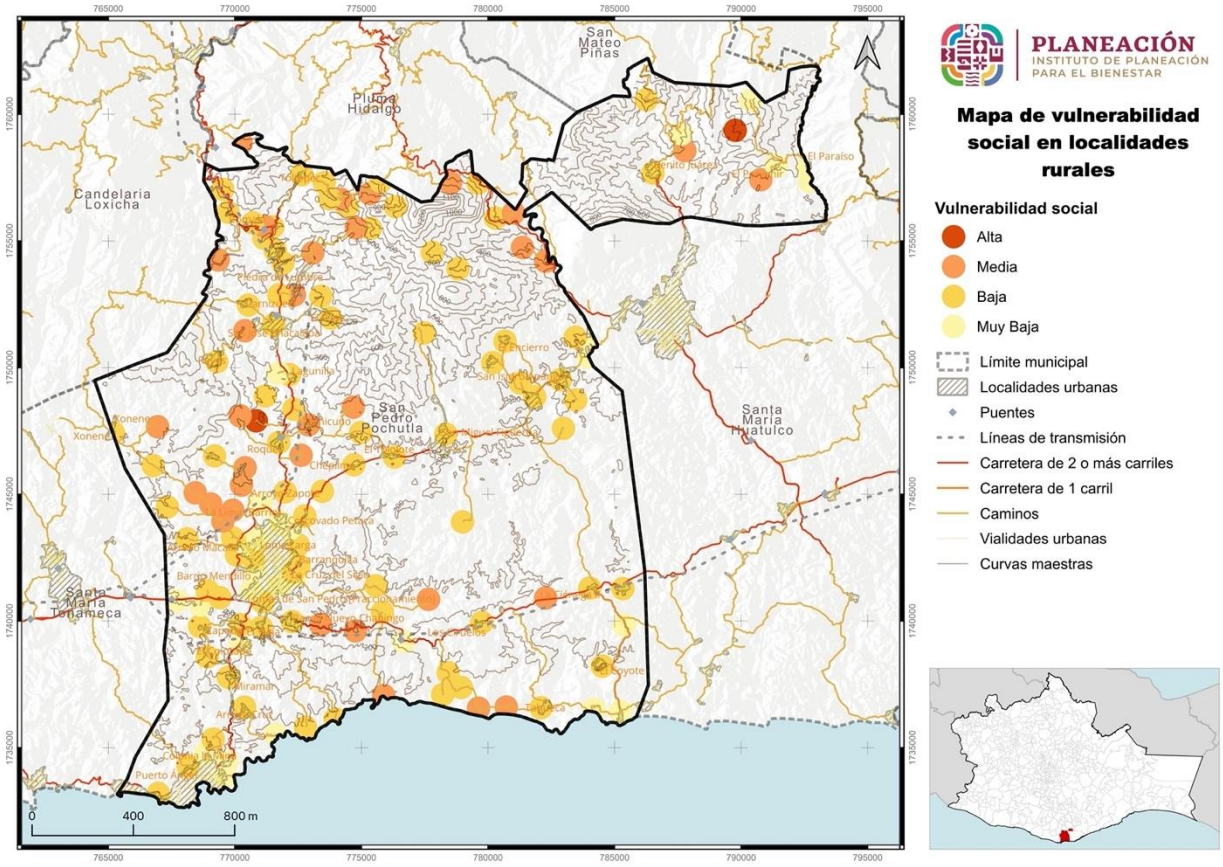
Además, se observa que el 2.4% del área presenta una vulnerabilidad clasificada como "Media", cubriendo una extensión de 1,067 hectáreas. Esto indica que existe un porcentaje menor de la población que podría necesitar algún tipo de apoyo o intervención para mejorar su resiliencia ante situaciones adversas.

En menor medida, se registra que el 0.07% del área tiene una vulnerabilidad clasificada como "Alta", abarcando una extensión de 29 hectáreas, y el 0.26% clasificado como "Muy Baja", cubriendo una extensión de 114 hectáreas. Estos porcentajes indican que hay áreas específicas de la región que requieren una atención particular debido a su mayor vulnerabilidad.

El Mapa de Vulnerabilidad Social Rural en San Pedro Pochutla ofrece una evaluación detallada sobre el nivel de vulnerabilidad de las comunidades rurales en la región. Según los resultados obtenidos, se destaca que el 57.06% del área estudiada muestra

una vulnerabilidad clasificada como Baja, abarcando a sus 149 localidades. Por otra parte, el 19.46% del área tiene una vulnerabilidad “Muy Baja”.

Mapa 115. Mapa Vulnerabilidad Social localidades Rurales.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 168. Vulnerabilidad social localidades rurales.

Vulnerabilidad social localidad rural	Localidades rurales por categoría	Porcentaje de localidades rurales del municipio
Alta	2	1.34
Media	33	22.15
Baja	85	57.05
Muy Baja	29	19.46

Fuente: CentroGeo, 2024

Esto indica que más de la mitad de las comunidades rurales en San Pedro Pochutla tienen una Baja Vulnerabilidad Social, lo que sugiere que están relativamente preparadas para enfrentar diversos riesgos y amenazas.

Además, se observa que el 22.15% del área presenta una vulnerabilidad clasificada como Media, lo que considera a sus localidades rurales. Esto indica que existe una proporción significativa de la población rural que podría necesitar algún tipo de apoyo o intervención para mejorar su resiliencia ante situaciones adversas. Hay que destacar que el 1.34% está considerado con una vulnerabilidad “Alta”

Este mapa proporciona información valiosa para el diseño de programas y políticas dirigidas a fortalecer la resiliencia y la capacidad de respuesta de las comunidades rurales ante situaciones de riesgo y emergencia en San Pedro Pochutla.

El Mapa de vulnerabilidad social urbana en San Pedro Pochutla proporciona una evaluación detallada sobre el nivel de vulnerabilidad de la cabecera municipal en el municipio. Según los resultados obtenidos, se destaca que el 72.18% del área estudiada muestra una vulnerabilidad clasificada como "Baja", abarcando una extensión de 1,099.77 hectáreas. Además, hay un 25.83% de la superficie con una vulnerabilidad considerada como “Muy Baja”, que corresponde a 393.54 hectáreas.

Esto indica que la mayoría de las áreas urbanas en Santiago Xanica tienen una baja vulnerabilidad social, lo que sugiere que están relativamente preparadas para enfrentar diversos riesgos y amenazas.

Además, se observa que el 2% del área presenta una vulnerabilidad clasificada como “Media”, cubriendo una extensión de 30.44 hectáreas. Esto indica que existe una proporción significativa de la población urbana que podría necesitar algún tipo de apoyo o intervención para mejorar su resiliencia ante situaciones adversas.

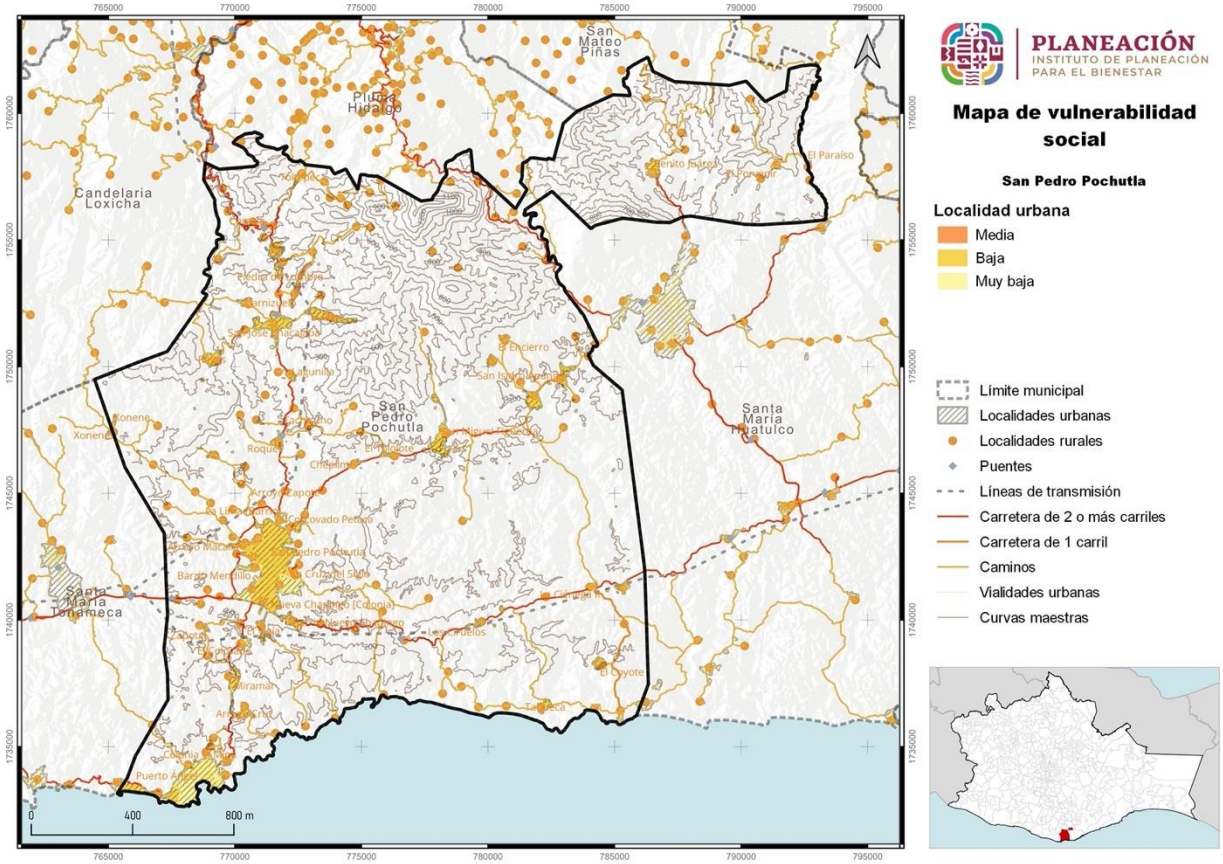
Tabla 169. Vulnerabilidad social localidades urbanas.

Vulnerabilidad social localidad urbana	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	30.44	2
Baja	1099.77	72.18
Muy Baja	393.54	25.83

Fuente: CentroGeo, 2024

Este mapa proporciona información valiosa para el diseño de programas y políticas dirigidas a fortalecer la resiliencia y la capacidad de respuesta de las áreas urbanas ante situaciones de riesgo y emergencia en San Pedro Pochutla. Ayuda a identificar las áreas que requieren mayor atención en términos de preparación y respuesta ante posibles amenazas, así como aquellas que pueden necesitar medidas de mitigación adicionales para garantizar la seguridad y el bienestar de la población urbana.

Mapa 116. Vulnerabilidad social en localidades urbanas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.7. Vulnerabilidad por exposición

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 170. 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

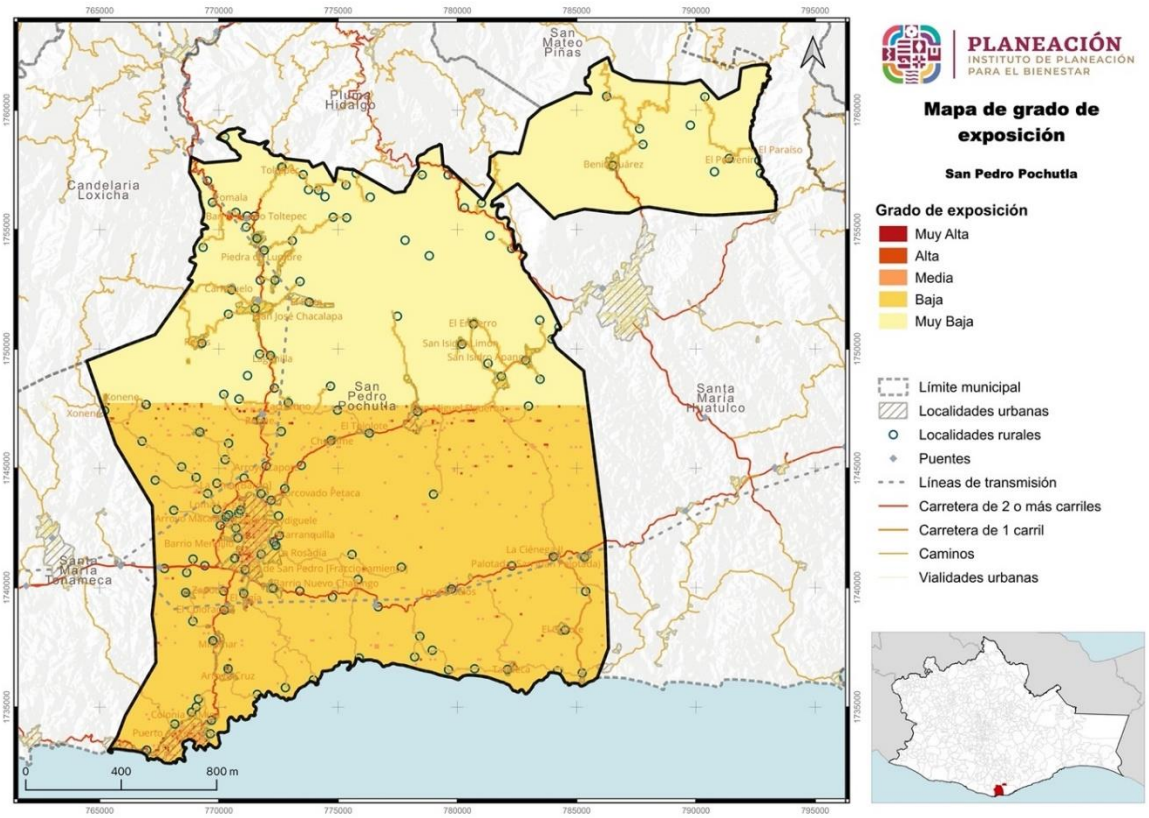
Asignada la clasificación, se procedió a unir las tres mallas y generar una sola cuadrícula, asignando la clasificación de Exposición con el promedio, finalmente se aplicó el geo proceso llamado "*Dissolve*" para fusionar las celdas con valores iguales.

El Mapa de grado de exposición en San Pedro Pochutla ofrece una evaluación detallada sobre el nivel de exposición de la región a ciertos riesgos o amenazas. Según los resultados obtenidos, se destaca que el 53.56% del área estudiada muestra un grado de exposición clasificado como Baja, abarcando una extensión de 23,857.02 hectáreas.

Esto indica que la gran mayoría de la región tiene un nivel Bajo de exposición a los riesgos o amenazas evaluados, lo que sugiere que está relativamente protegida frente a ellos.

Además, se observa que el 43.51% del área presenta un grado de exposición clasificado como Muy Bajo, cubriendo una extensión de 19,380.34 hectáreas. Esto indica que existe una proporción menor de la región que tiene un nivel Muy Bajo de exposición a los riesgos o amenazas, pero que aun así requiere cierta atención y medidas preventivas.

Mapa 117. Vulnerabilidad por exposición.



Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa anterior proporciona información valiosa para la planificación y gestión del riesgo en San Pedro Pochutla. Ayuda a identificar las áreas que podrían requerir mayor atención en términos de preparación y respuesta ante posibles amenazas, así como aquellas que pueden necesitar medidas de mitigación adicionales para garantizar la seguridad y el bienestar de la población.

Tabla 171. Grado de exposición en el municipio

Grado de exposición	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	8	0.02
Alta	181.47	0.41
Media	1116.57	2.51
Baja	23857.02	53.56
Muy Baja	19380.34	43.51

Es importante destacar que la clasificación de exposición en el municipio puede variar según el tipo de riesgo considerado y las características específicas de cada área. Sin embargo, en general, el hecho de que la gran mayoría del territorio presente una exposición considerada como "muy baja" es un indicador positivo de la resiliencia y la seguridad de la comunidad frente a posibles amenazas.

Estos resultados pueden ser útiles para la planificación y la toma de decisiones en materia de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en el municipio. Las áreas identificadas como de exposición Baja también pueden requerir una atención especial en términos de medidas de mitigación y preparación para reducir aún más los riesgos y proteger la seguridad y el bienestar de la población.

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 172. Resultados para la estimación del riesgo

Peligro			Riesgo										
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 173. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas

Peligro			Riesgo										
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).

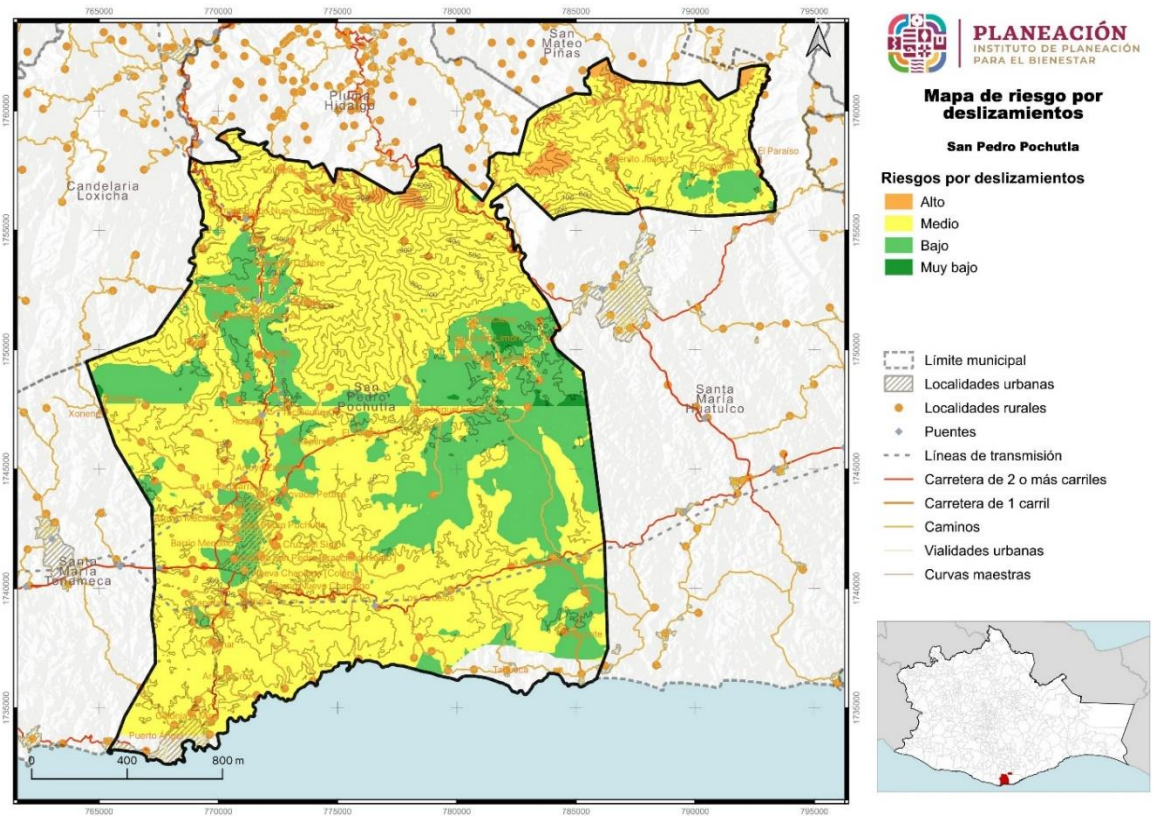
Considerando que la cuantificación de daños se da a través de los sistemas expuestos, uno de los factores que más contribuyen al riesgo por inestabilidad de laderas es el grado de vulnerabilidad de la población (características de una persona o grupo que

influyen en su capacidad de anticipar, lidiar, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza).

V.8.1.1 Riesgo por deslizamientos

En el riesgo por deslizamientos en San Pedro Pochutla, la superficie que ocupa la categoría “Muy Bajo” corresponderá a 0.52%, que su vez corresponde a 230.37 hectáreas, la categoría “Bajo” se presentará en 10,282.69 hectáreas, que es el 23.08% de la superficie municipal, la categoría “Medio” en 31,814.05 hectáreas, el 71.42%, la mayor parte de la superficie del municipio., y “Alto” en 1,122.30 hectáreas, el 2.52%, principalmente en los caminos que se dirigen a la cabecera municipal.

Mapa 118. Riesgo por deslizamientos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 174. Riesgo por deslizamientos en el municipio

Riesgo por deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1122.3	2.52
Medio	31814.05	71.42
Bajo	10282.69	23.08
Muy bajo	230.37	0.52

Fuente: CentroGeo, 2024

El Periodo de Retorno de cualquier evento extremo (lluvias torrenciales, temperaturas extremas, huracanes, etc.), se entiende como el número de años en promedio, se cree que será igualado o excedido tal evento, es decir, es la frecuencia con la que se presenta un evento de su tipo (Mélice y Reason, 2007).

V.8.1.2. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años

Es probable que cada cinco años ocurra un deslizamiento en algún lugar de las laderas del territorio municipal. El riesgo que más se presenta en San Pedro Pochutla, en un periodo de retorno de 5 años, es de nivel Medio, en 33,701.67 hectáreas (has), que corresponde a un 75.66 %.

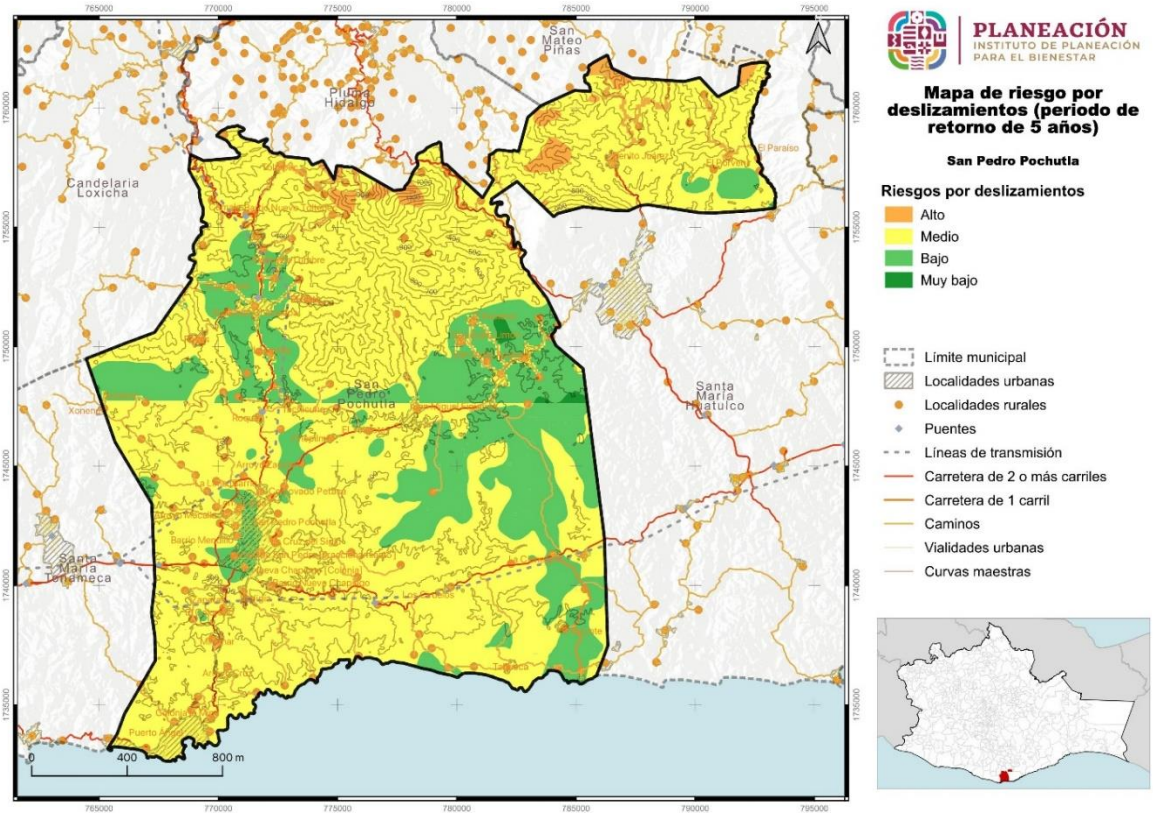
Se presenta un riesgo Alto en 1,234.34 hectáreas, un 2.77 %. El riesgo Bajo, se presenta en 9,568.02 hectáreas, un 21.48 % de la superficie del municipio, disperso en el territorio; en cuanto al riesgo Muy Bajo, también disperso en el territorio, son 131.20 hectáreas, que representan un0.29% de la superficie del municipio.

Tabla 175. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1234.34	2.77
Medio	33701.67	75.66
Bajo	9568.02	21.48
Muy bajo	131.2	0.29

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 119. 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

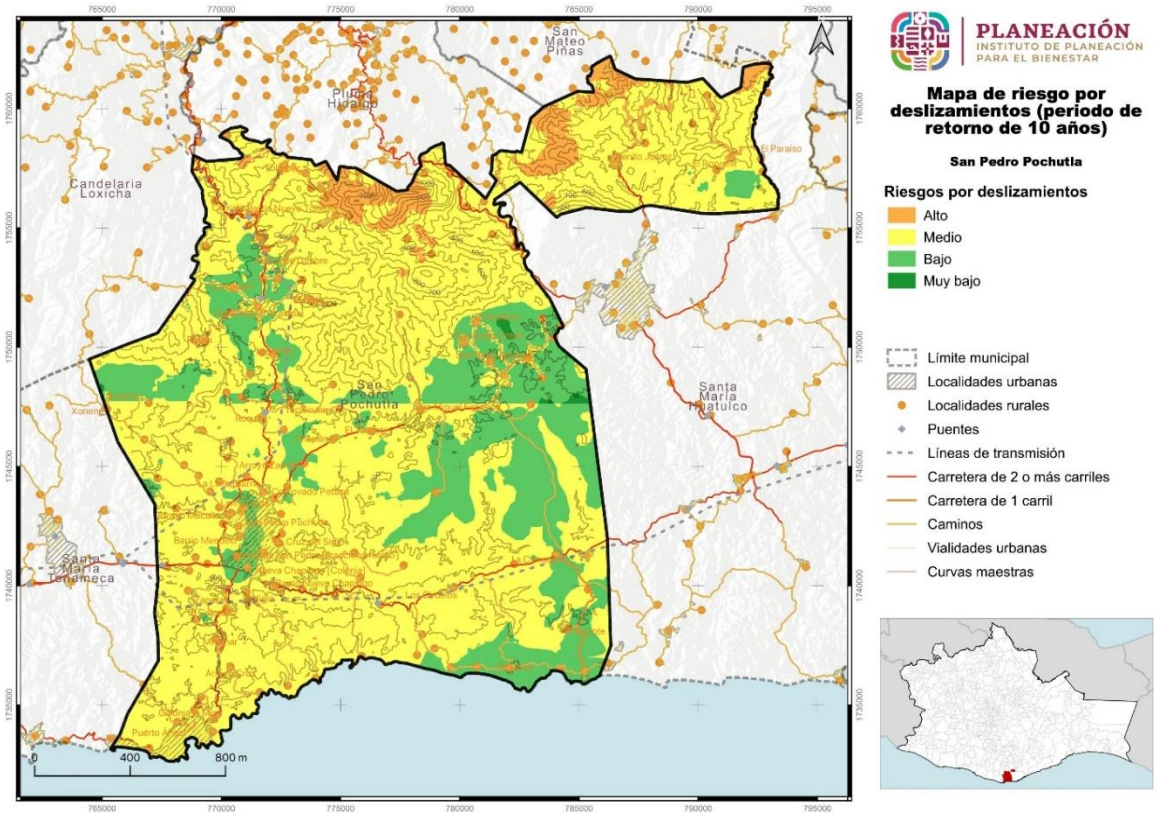
A cada 10 años en promedio, es probable que se presente un deslizamiento en las laderas altas del municipio. En un periodo de retorno de 10 años, con riesgo Alto hay un 5.07 de la superficie, que corresponde a 2,260 hectáreas; un riesgo Medio, que sigue siendo el preponderante, en 33,312.21 hectáreas, el 74.79 % del territorio; un riesgo Bajo en 8,920.42 hectáreas, el 20.03 %, y, finalmente, un riesgo Muy Bajo, en el área centro este del municipio, en 101.78 hectáreas, que corresponde a un 0.23% de la superficie.

Tabla 176. 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	2260.04	5.07
Medio	33312.21	74.79
Bajo	8920.42	20.03
Muy bajo	101.78	0.23

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 120. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa se observa que las áreas con riesgos más altos están al norte del municipio.

V.8.1.4. Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 20 años

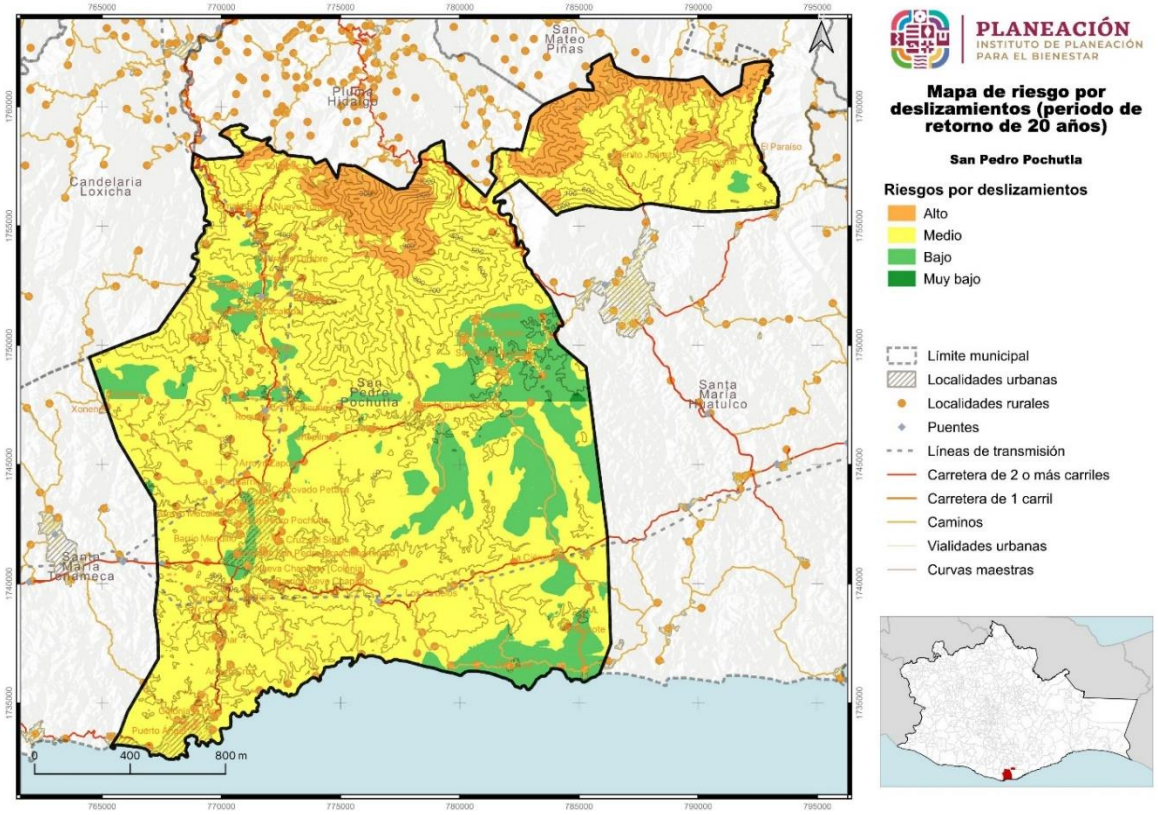
En el riesgo por deslizamientos, en un periodo de retorno de 20 años en San Pedro Pochutla, se observa un incremento en el riesgo Alto, que abarca una superficie de 4,088.78 hectáreas, un 9.18%, un incremento en el riego Medio que está en 34,116.96 hectáreas, un 76.59%, así como decrementos en los riesgos Bajo, en 6,333.03 hectáreas, un 14.22%, y en el riesgo Muy Bajo que se localiza en solo 26.33 hectáreas que representan un 0.06% del territorio.

Tabla 177. 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	4088.78	9.18
Medio	34116.96	76.59
Bajo	6333.03	14.22
Muy bajo	26.33	0.06

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 121. 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

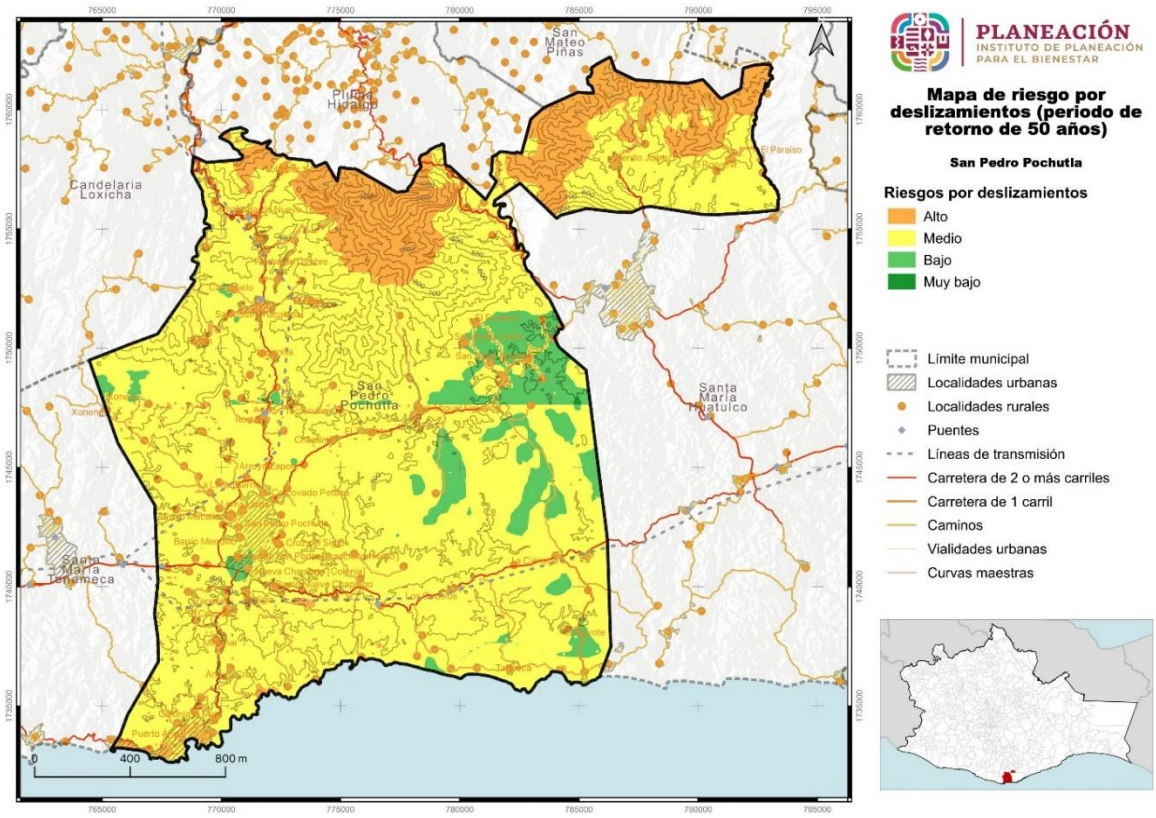
En el riesgo por deslizamientos, en un periodo de retorno de 50 años en San Pedro Pochutla, se observa un incremento en el riesgo Alto, que sube a un 14.04%, 6,255.92 hectáreas, igual en el riego Medio que está en 35,480.96 hectáreas, un 76.65%. De igual manera se mantienen los decrementos en los riesgos Bajo, en 3,116.75 hectáreas, un 7%, y en el riesgo Muy Bajo que se localiza en solo 9.07 hectáreas que representan un 0.02% del territorio.

Tabla 178. 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	6255.92	14.04
Medio	35480.96	79.65
Bajo	3116.75	7
Muy bajo	9.07	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 122. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

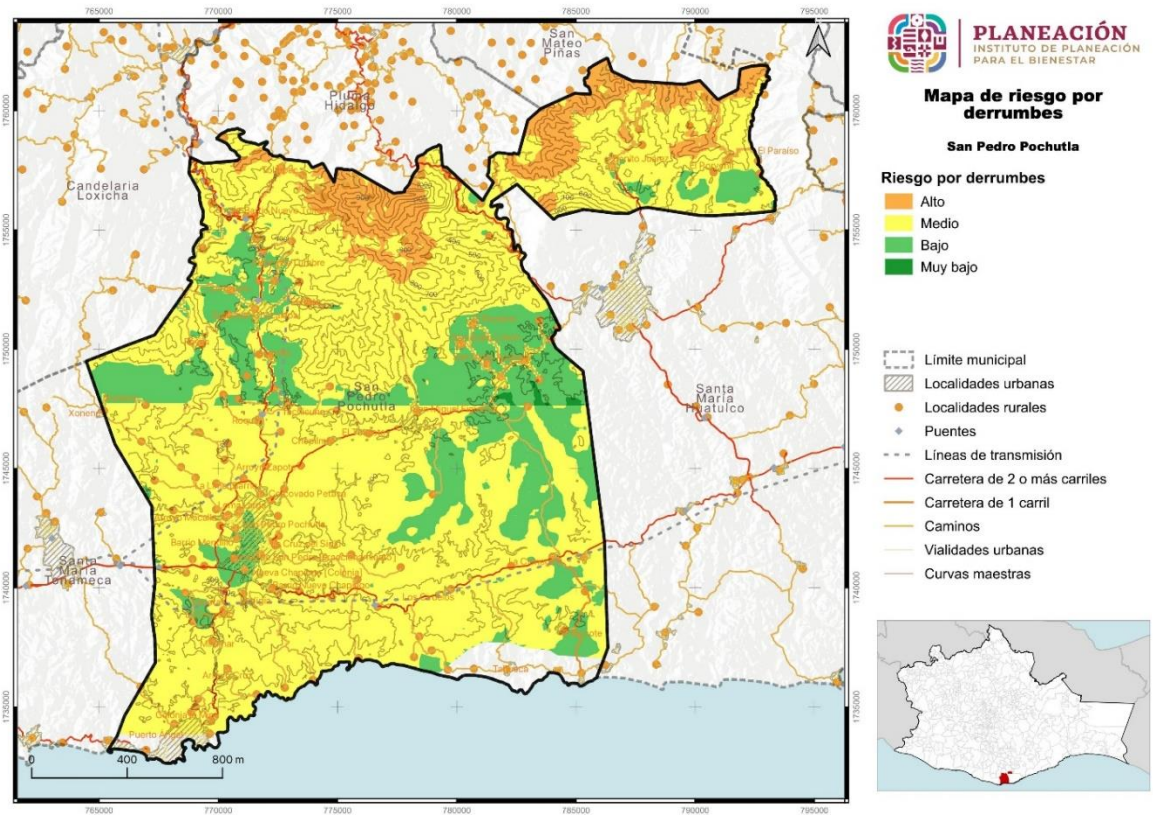
Se puede comparar las diferencias de superficie y cobertura en el mapa, entre el periodo de retorno de 5 y 50 años que, al producirse deslizamientos de nivel alto, se han ido asentando las bases de los cauces que detienen el material deslizado y que este queda sujeto a un nivel medio, de deslizarse, con lo que el % de riesgo ha ido disminuyendo, no así, el nivel alto, que se mantiene en alza.

V.8.1.6. Riesgo por derrumbes

Los derrumbes de la montaña forman parte de varios efectos de la Remoción en masa. Se presentan en acantilados como un desplome desde el piso hacia la su parte más alta. De otro modo significaría la caída de algunas partes de los acantilados.

En cuanto al riesgo por derrumbes en San Pedro Pochutla, se observa un riesgo Alto con 3,462.37 hectáreas, el 7.77%, un riesgo Medio en 31,721.13 hectáreas, un 71.21%, la mayor parte del municipio, un riesgo Bajo en 8,114.82 hectáreas, un 18.22% y, finalmente, un riesgo Muy Bajo en 84.25 hectáreas, que representan un 0.19% de la superficie del municipio.

Mapa 123. Riesgo por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa se aprecia en riesgo Alto en la parte norte del municipio, asociado a la zona de laderas tendidas de la porción de superficie de la Subprovincia Sierras orientales. En este caso se trata de la separación de un bloque de acantilado, que, por algún motivo, principalmente la erosión, se separa y se viene abajo como si fuera una pared.

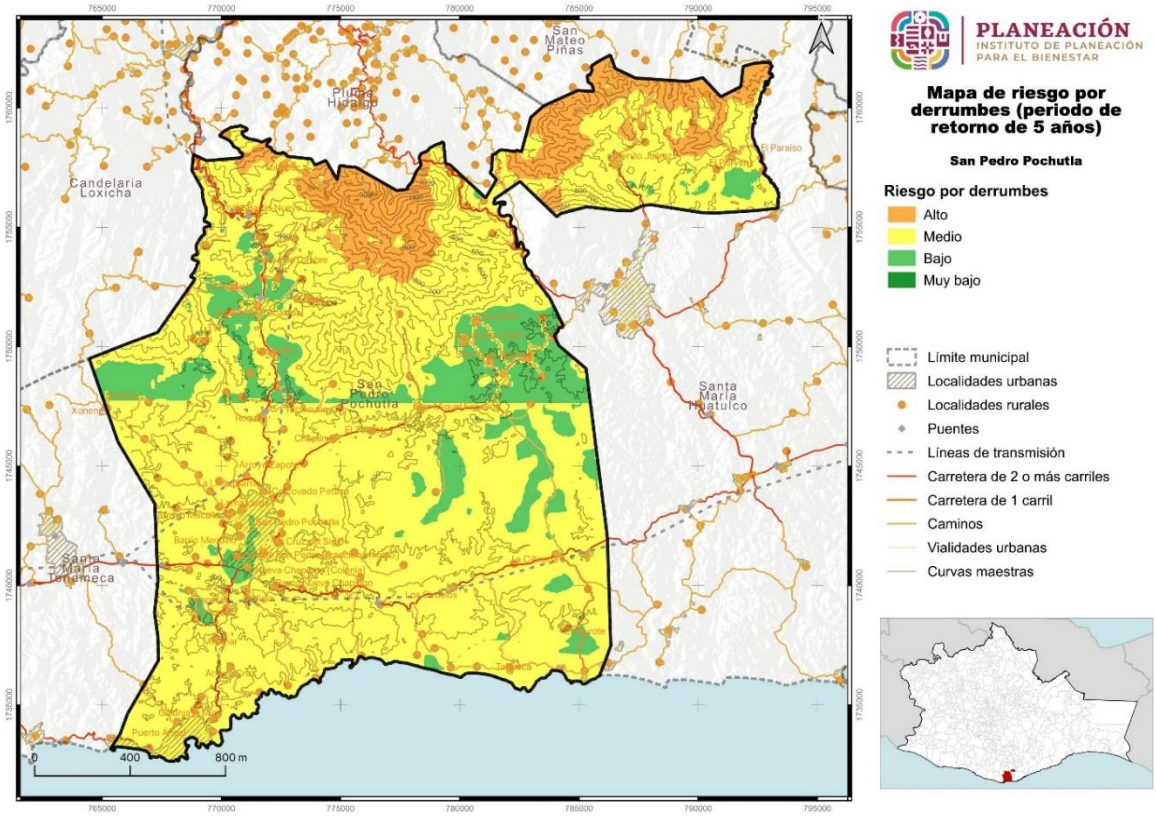
Tabla 179. Riesgo por derrumbes

Riesgo por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	3462.37	7.77
Medio	31721.13	71.21
Bajo	8114.82	18.22
Muy bajo	84.25	0.19

Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.7 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

Mapa 124. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En el riesgo por derrumbes en San Pedro Pochutla, en un periodo de retorno de 5 años, se aprecia que el nivel Alto está en 4,533.60 hectáreas, un 10.18%, que es predominante el nivel Medio en 34,619.11 hectáreas, un 77.72%, que están en menor proporción el nivel Bajo, en 5,530.65 hectáres, un 12.42%, y el nivel Muy Bajo que se localiza en solo 3.03 hectáreas, un 0.01% del territorio municipal.

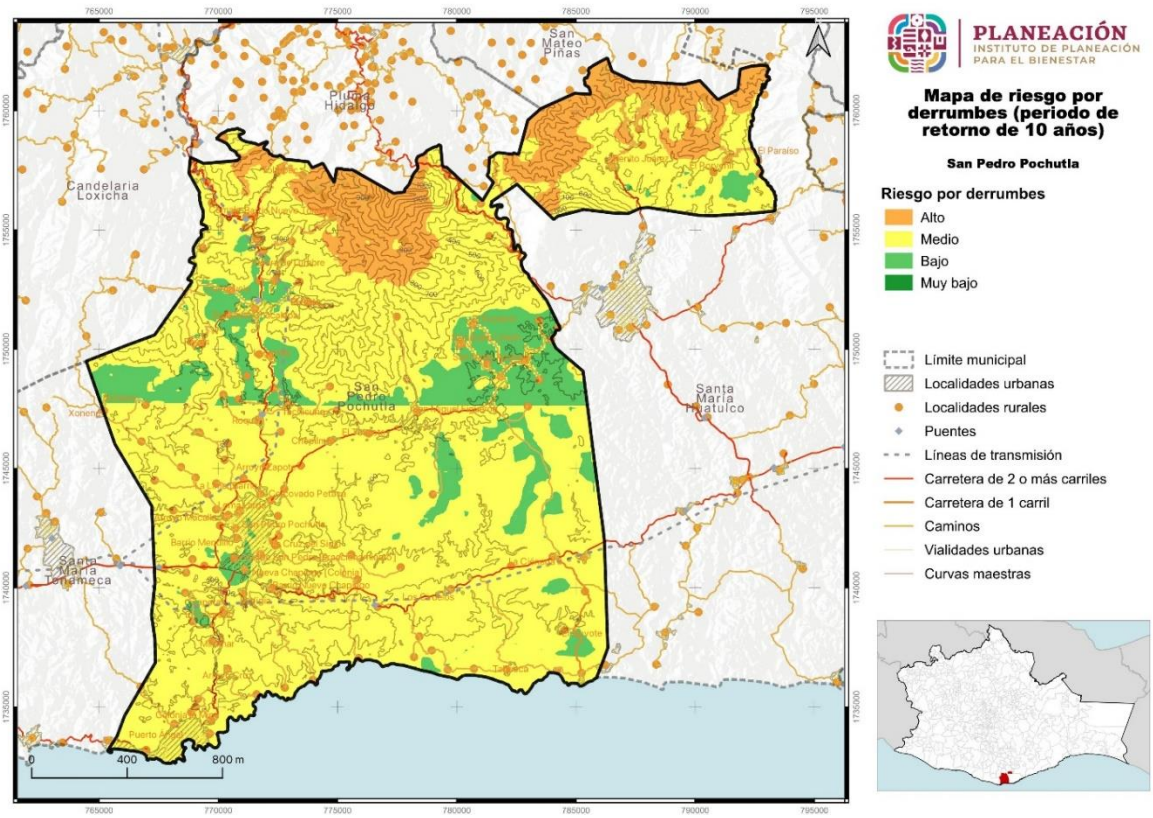
Tabla 180. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	4533.6	10.18
Medio	34619.11	77.72
Bajo	5530.65	12.42
Muy bajo	3.03	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.8 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Mapa 125. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 10 años en San Pedro Pochutla, se observa un incremento en el riesgo Alto en 4,913.19 hectáreas, un 11.03%, se mantiene el riesgo Medio en 34,587.37 hectáreas, un 77.65%, este es el riesgo que mayor superficie abarca. En cuanto a los riesgos Bajo y Muy bajo, estos descienden a 5,171.55 y 1.36 hectáreas, que corresponden respectivamente a 11.61% y a un porcentaje marginal de la superficie del municipio.

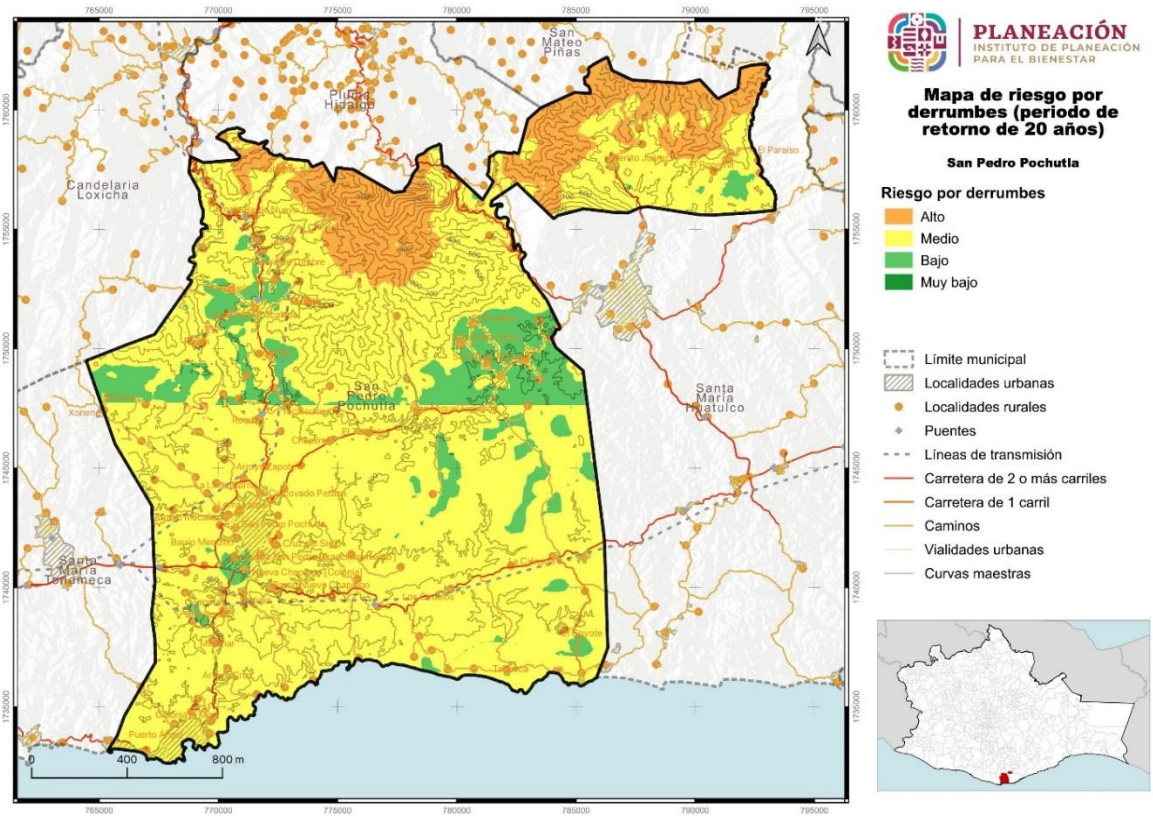
Tabla 181. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	4913.19	11.03
Medio	34587.37	77.65
Bajo	5171.55	11.61
Muy bajo	1.36	0

Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.9 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

Mapa 126. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 20 años en San Pedro Pochutla, se mantiene la tendencia de los periodos analizados anteriormente, se observa incremento en el riesgo Alto, que se presenta en el norte del municipio, en 5,465.89 hectáreas, un 12.27%, incremento en el riesgo Medio en 34,668.67 hectáreas, un 77.83%, este es el riesgo que mayor superficie abarca. En cuanto a los riesgos Bajo y Muy bajo, estos descienden a 4,509.20 y 1.0 hectáreas, que corresponden respectivamente a 10.12% y a un porcentaje marginal de la superficie del municipio.

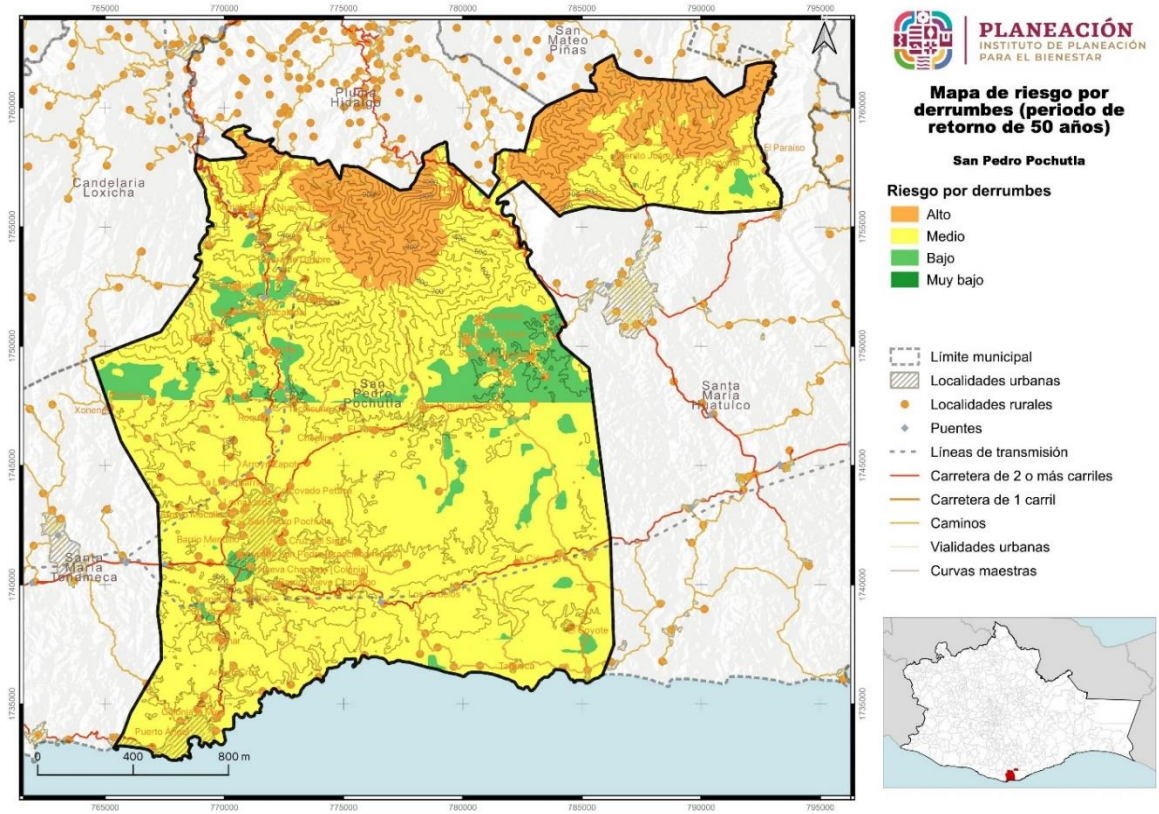
Tabla 182. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	5465.89	12.27
Medio	34668.67	77.83
Bajo	4509.2	10.12
Muy bajo	1	0

Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.10 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

Mapa 127. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 50 años en San Pedro Pochutla, está la misma tendencia de los periodos analizados anteriormente, incremento en el riesgo Alto, al norte del municipio, en 6,214.94 hectáreas, un 13.95%. Hay disminución en el riesgo Medio en 34,578.86 hectáreas, un 77.63%, en el riesgo Bajo 3,824.93 hectáreas, que corresponden a 8.59% y prácticamente no hay riesgo Muy Bajo.

Tabla 183. 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	6214.94	13.95
Medio	34578.86	77.63
Bajo	3824.93	8.59
Muy bajo	1	0

Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.11 Riesgo por caída de detritos

La caída de detritos se puede entender como a piedras separadas de las rocas y las rocas de cierto tamaño, que se forman de la rotura de grandes macizos rocosos preexistentes. Esto resulta de la larga exposición al sol, a la lluvia, al frío y los procesos de la erosión.

El proceso de la caída de detritos ha estado asociado a la frecuencia de incendios forestales en el tipo de suelos Regosol. Las altas temperaturas que se alcanzan en los terrenos incendiados, sea por causas naturales o inducidas, propician un fuerte agrietamiento de suelos y las rocas asociadas quedan muy expuestas a la acción del viento, las lluvias, la temperatura del sol y el frío en la estación invernal. Un incendio, puede iniciar el proceso agrietamiento, fragmentación y separación de los macizos de roca en su parte superficial. Las rocas se fragmentan, la erosión socava su adhesión al suelo y la gravedad, provoca las caídas.

El crecimiento de las raíces de árboles que logran establecerse en estos terrenos, penetra sus raíces entre las grietas y al paso de los años, pueden provocar también, la separación de los fragmentos de roca, del macizo que los sustenta.

Estos eventos ocurren con más frecuencia en la época lluviosa, pero pueden también presentarse en cualquier día del año. La población identifica este riesgo y procura no realizar actividades en las cercanías a los terrenos con actividad en fragmentación y caída de rocas (detritos) asociadas al suelo, gravas e incluso arboles completos.

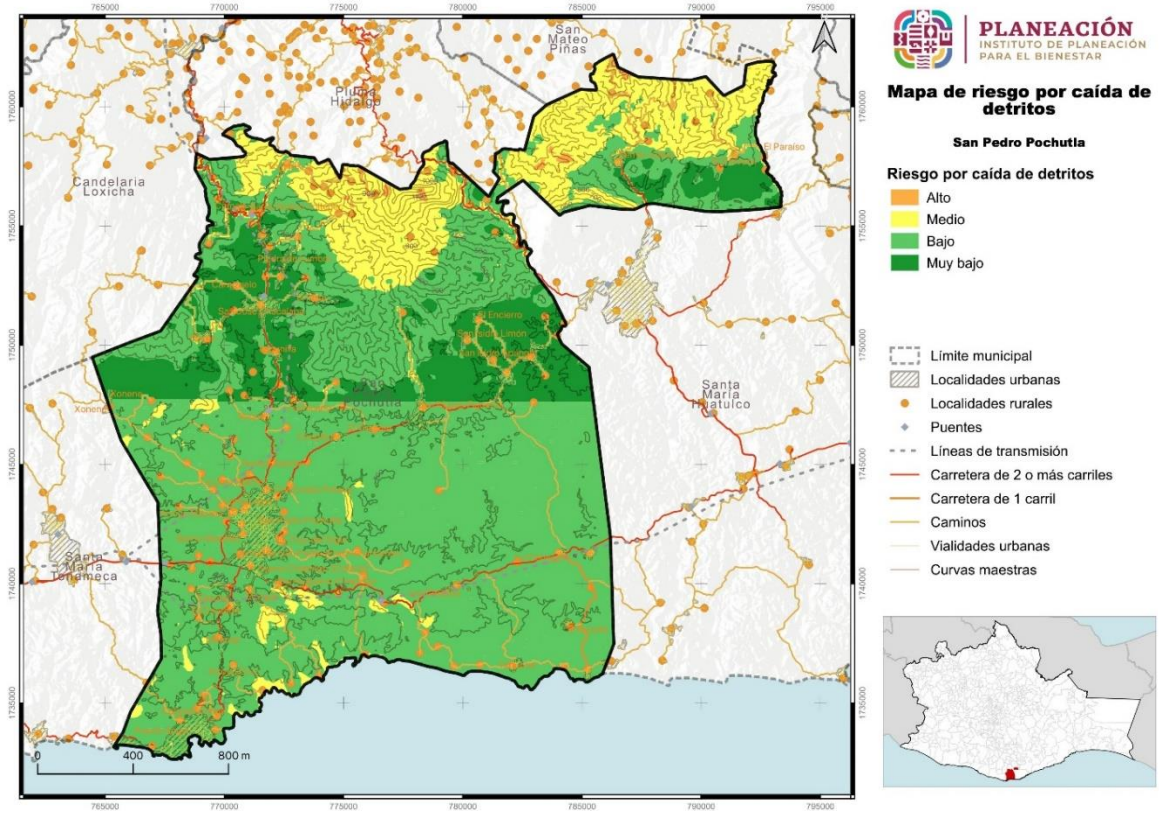
En el municipio de San Pedro Pochutla se presentan un riesgo Alto de “despiedre”, es decir de caída de detritos, en 253.90 hectáreas, que significa un 0.57 %. En un nivel de Medio está 6,824.42 hectáreas, el 15.27 %. La mayor parte del territorio corresponde a un nivel Bajo, con 31,236.57 hectáreas, el 70.13 %. Finalmente, en 6,228.69 hectáreas se presenta un riesgo Muy Bajo, en el 13,98 % del territorio municipal.

Tabla 184. Riesgo por caída de detritos

Riesgo por caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	253.9	0.57
Medio	6824.42	15.32
Bajo	31236.57	70.13
Muy bajo	6228.69	13.98

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 128. Riesgo por caída de detritos



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa observamos que el riesgo incrementa desde el centro hacia el norte del municipio.

V.8.1.12 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

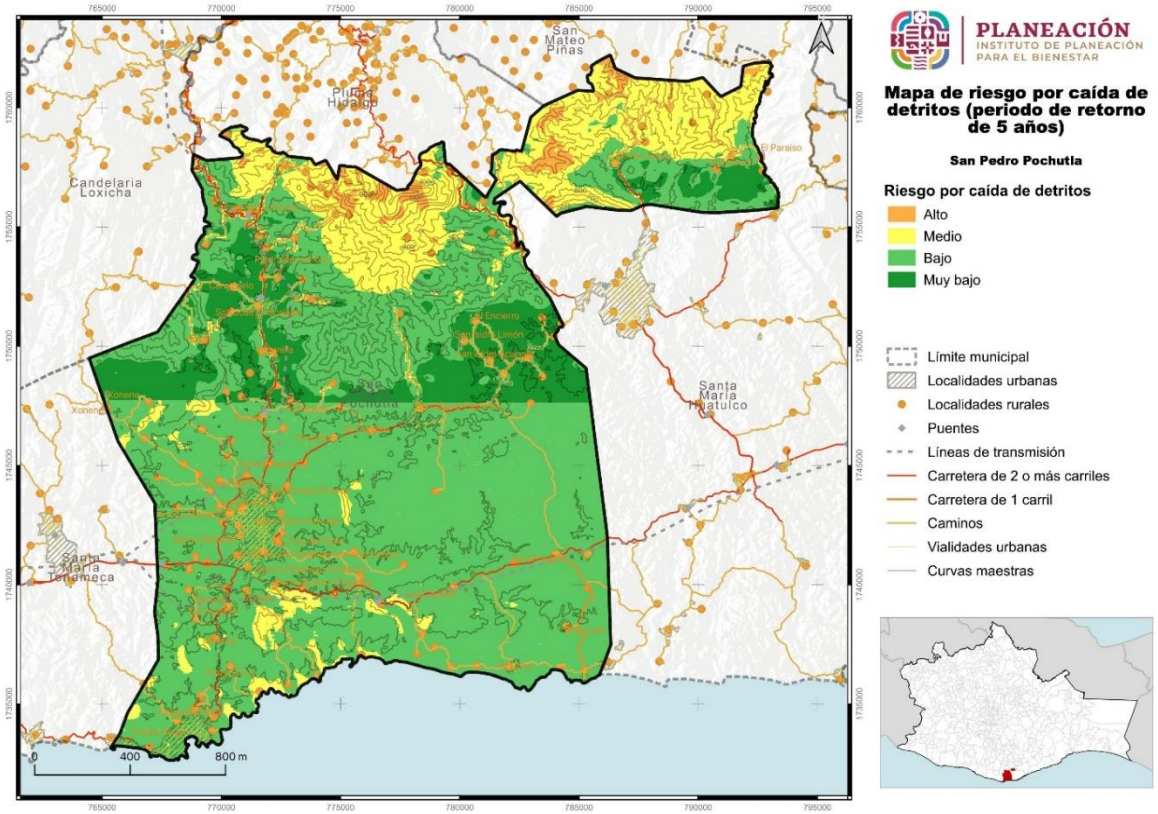
Tabla 185. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	813.44	1.83
Medio	7359.57	16.52
Bajo	31056.82	69.72
Muy bajo	5313.8	11.93

Fuente: CentroGeo, 2024

En los riesgos por caída de detritos, en un periodo de retorno de 5 años, en San Pedro Pochutla, se tiene un nivel Alto en las zonas norte del municipio, en 813.44 hectáreas, que representan el 1.83%, mientras que el nivel Medio está en 7,359.57 hectáreas, un 16.52%. El nivel predominante es el Bajo, que se localiza en casi todo el territorio, en 31,056.82 hectáreas, un 69.72%, mientras que el nivel Muy Bajo está en 5,313.80 hectáreas, un 11.93% de la superficie municipal.

Mapa 129. 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

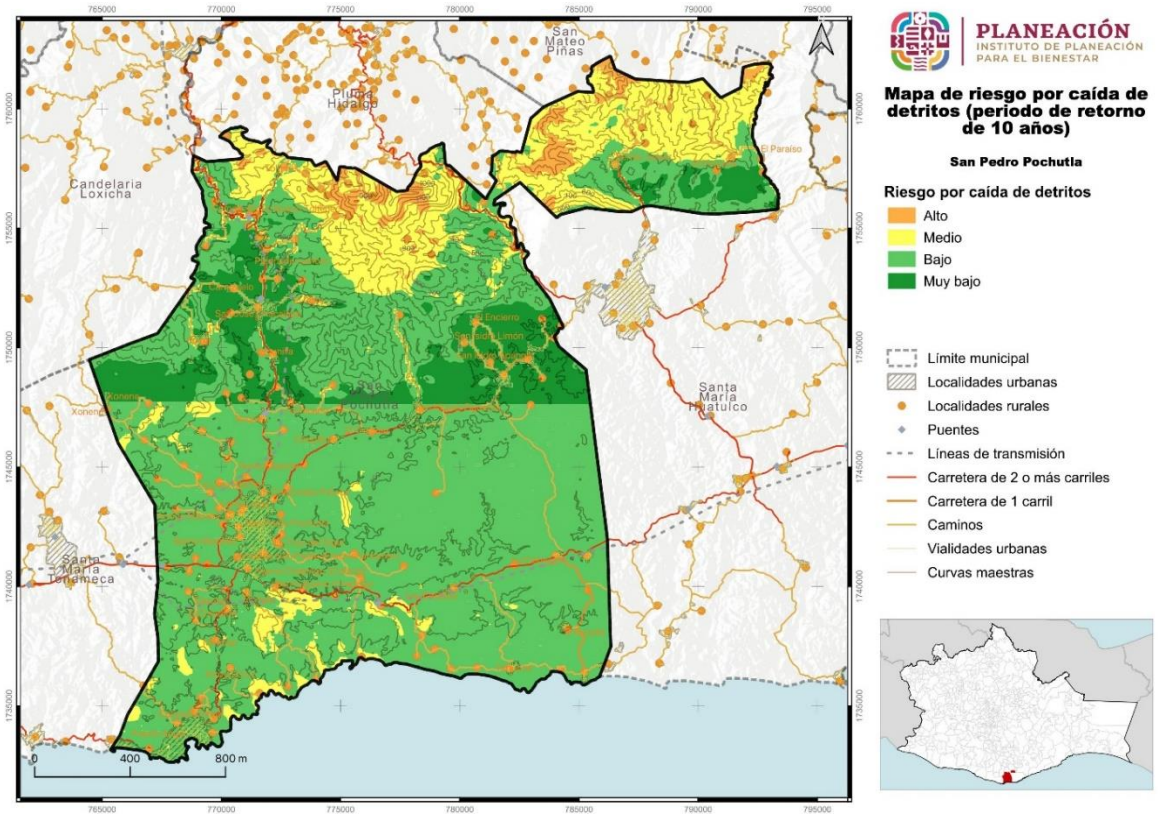
Tabla 186. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1083.57	2.43
Medio	7297.03	16.38
Bajo	30943.59	69.47
Muy bajo	5219.54	11.72

Fuente: CentroGeo, 2024

En los riesgos por caída de detritos, en un periodo de retorno de 10 años, en San Pedro Pochutla, se observa un incremento en el nivel Alto, situado en la zona norte del municipio, en 1,083.57 hectáreas, que representan el 2.43%, mientras que el nivel Medio disminuye a 7,297.03 hectáreas, un 16.38%. El nivel predominante es el Bajo, que se localiza en casi todo el territorio, este también disminuye a 30,943.59 hectáreas, un 69.47%, al igual el nivel Muy Bajo en 5,219.54 hectáreas, un 11.72% de la superficie municipal.

Mapa 130. 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

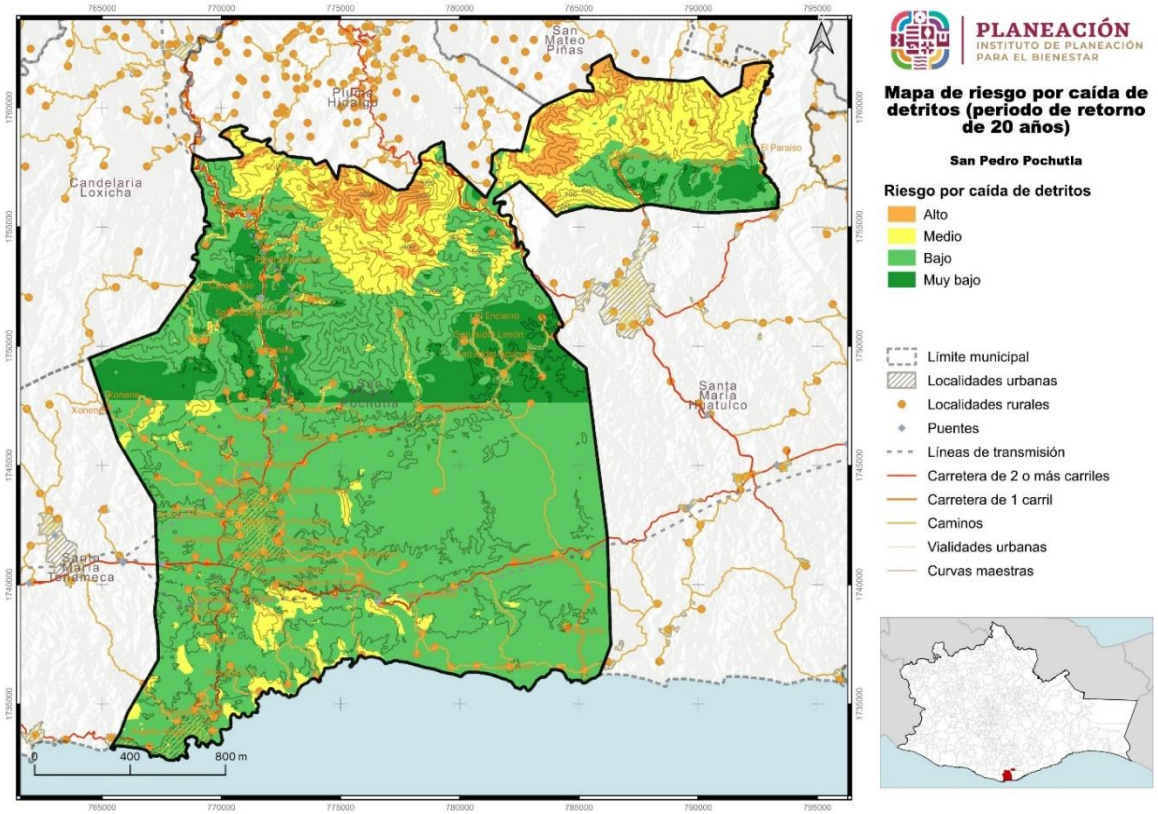
En los riesgos por caída de detritos, en un periodo de retorno de 20 años, en San Pedro Pochutla, se mantiene un incremento en el nivel Alto, situado en la zona norte del municipio, en 1,725.59 hectáreas, que representan el 3.87%, en tanto el nivel Medio disminuye a 7,069.53 hectáreas, un 15.87%; de igual forma disminuye el nivel Bajo, que se es el predominante en el territorio, a 30,712.44 hectáreas, un 68.95%, y el nivel Muy Bajo a 5,037.09 hectáreas, un 11.31% de la superficie municipal.

Tabla 187. 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
Alto	1725.59	3.87
Medio	7069.53	15.87
Bajo	30712.44	68.95
Muy bajo	5037.09	11.31

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 131. 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

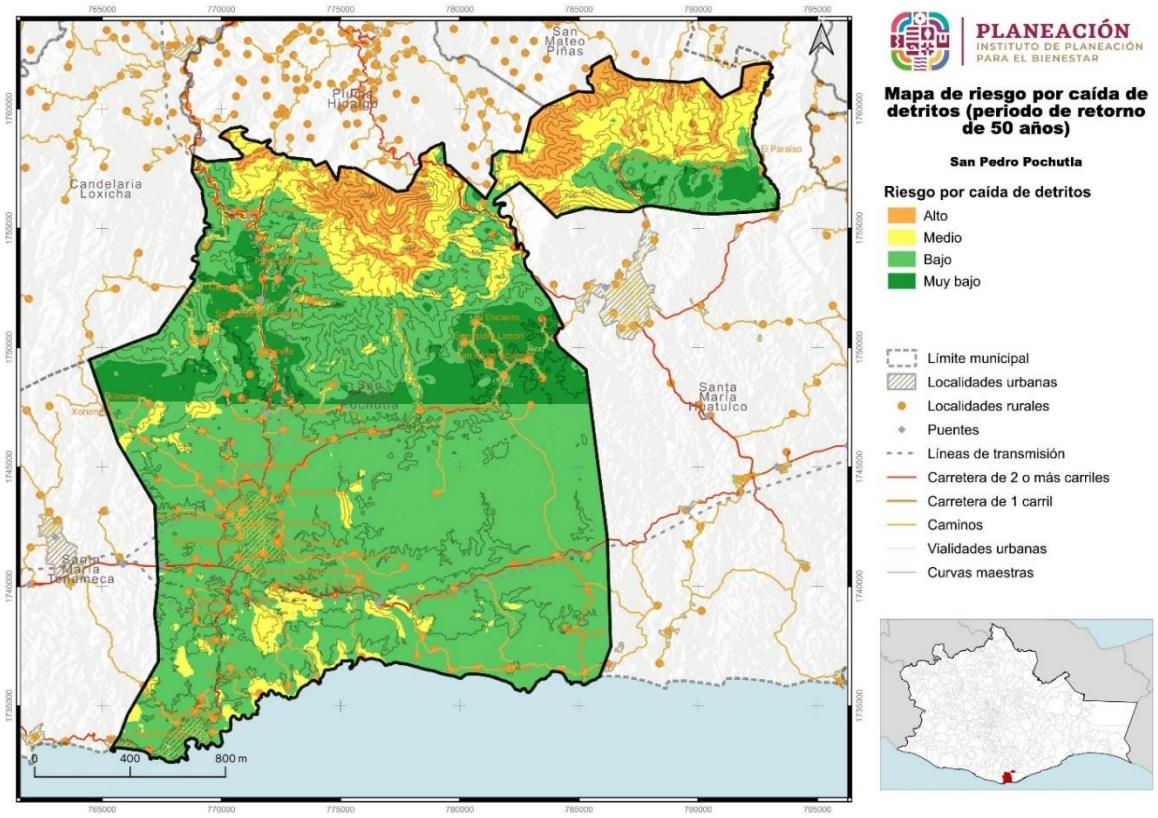
Tabla 188. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	2918.53	6.55
Medio	6532.48	14.67
Bajo	30326.02	68.08
Muy bajo	4768.95	10.71

Fuente: CentroGeo, 2024

En los riesgos por caída de detritos, en un periodo de retorno de 50 años, en San Pedro Pochutla, el incremento en el nivel Alto pasa a 2,918.53 hectáreas, que representan el 6.55%, en tanto el nivel Medio se mantiene a la baja en 6,532.48 hectáreas, un 14.67%; igual que el nivel Bajo, que se es el predominante en el territorio, que disminuye a 30,326.02 hectáreas, un 68.08%, y el nivel Muy Bajo pasa a 4,768.95 hectáreas, un 10.71% de la superficie municipal.

Mapa 132. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.16 Riesgo por flujos

Los flujos refieren movimiento de suelos, infiltrados por abundante lluvia sobre suelos muy permeables. De la cantidad de agua y de la inclinación de la pendiente dependerá la velocidad con que el flujo se movilice. Es decir, llueve mucho, el suelo se vuelve lodo y el lodo fluye, escurre, dependiendo de la cantidad de material y de la inclinación del terreno.

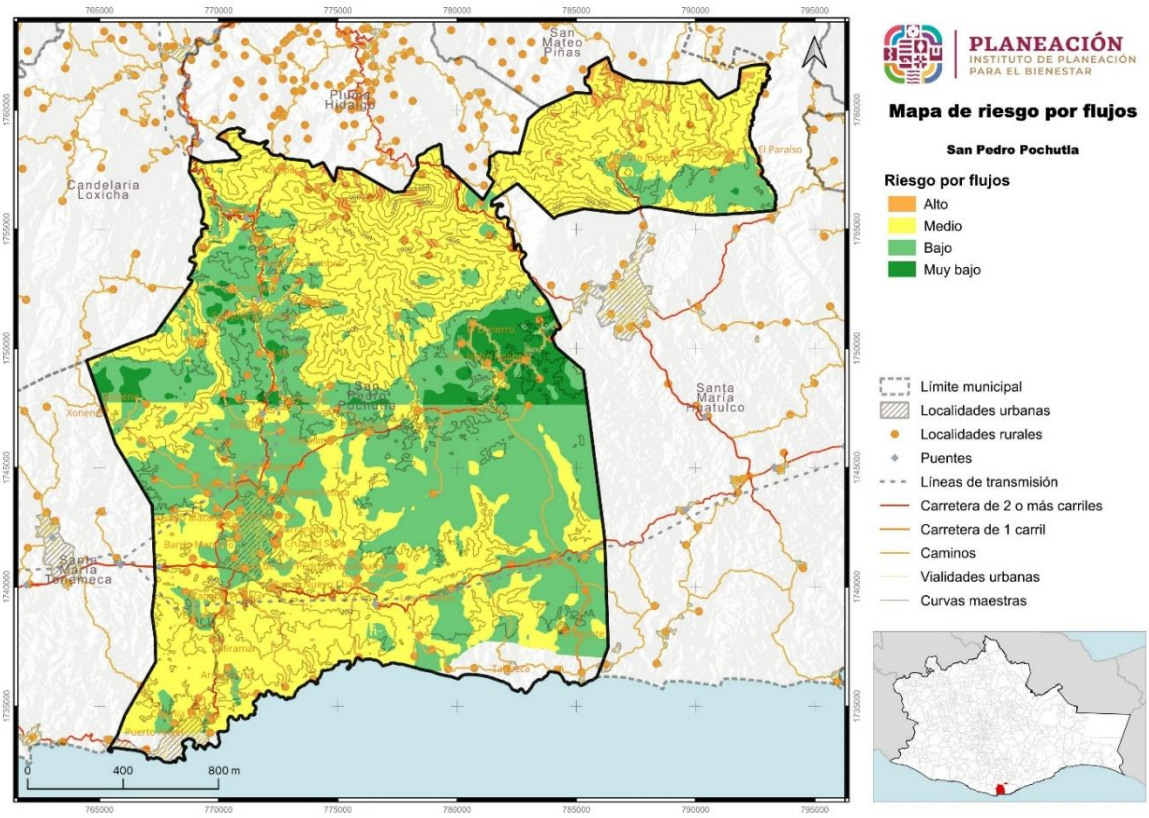
En el municipio de San Pedro Pochutla el riesgo por flujos va de “Alto”, en 635.56 hectáras, un 1.43%, “Medio” en 23,867.32 hectáres, el riesgo que abarca la mayor superficie con el 53.58%, “Bajo” en 16,928.21 hectáreas, un 38%, hasta “Muy Bajo” que se localiza en 1,951.49 hectáreas, un 4.38% del municipio.

Tabla 189. Riesgo por flujos en el municipio

Riesgo por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	635.56	1.43
Medio	23867.32	53.58
Bajo	16928.21	38
Muy bajo	1951.49	4.38

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 133. Riesgo por flujos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Predomina un nivel Medio en todo el territorio municipal

V.8.1.17 Riesgo por flujos periodo de retorno de 5 años

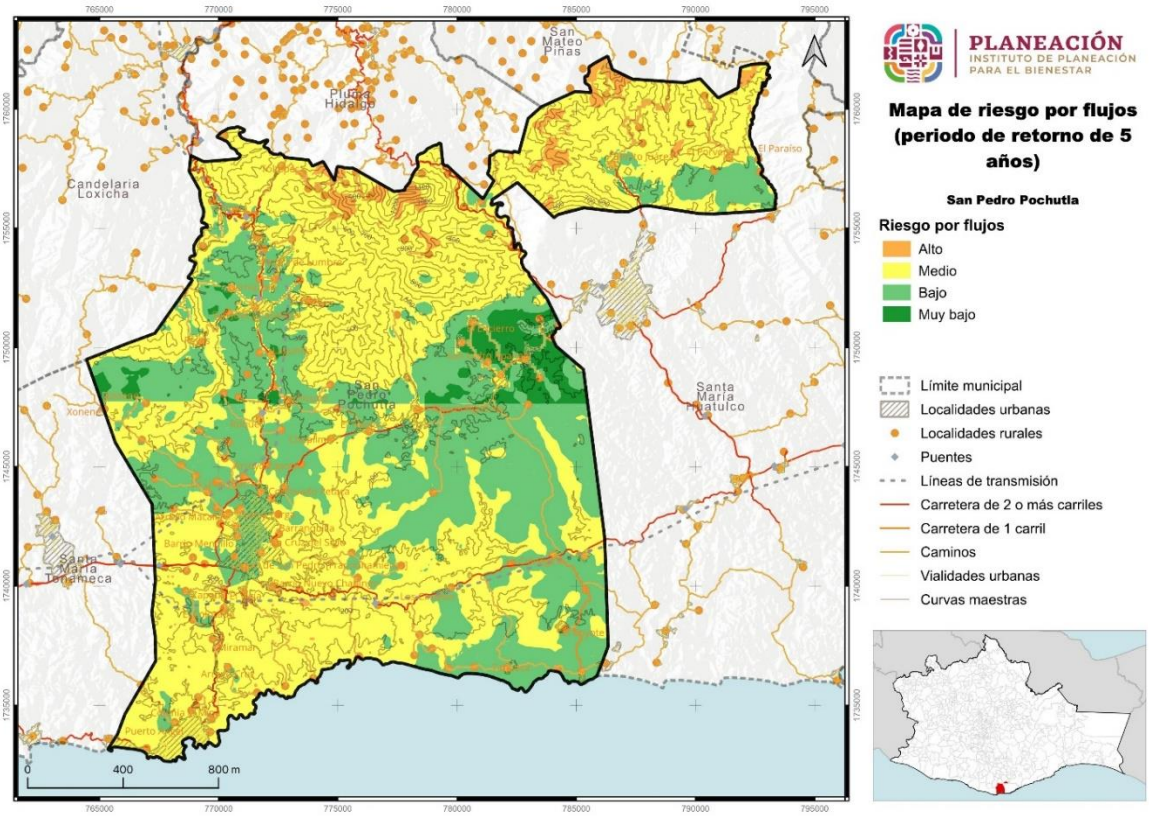
En el municipio de San Pedro Pochutla el riesgo por flujos, en un periodo de retorno de 5 años, presenta un riesgo “Alto”, en 1,271.21 hectáreas, un 2.85%, un nivel “Medio” en 26,291.57 hectáreas, el 59.02%, un nivel “Bajo” en 15,590.60 hectáreas, un 35%, y “Muy Bajo” en 1,390.87 hectáreas, un 3.12% del municipio.

Tabla 190. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1271.21	2.85
Medio	26291.57	59.02
Bajo	15590.6	35
Muy bajo	1390.87	3.12

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 134. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.18 Riesgo por flujos periodo de retorno de 10 años

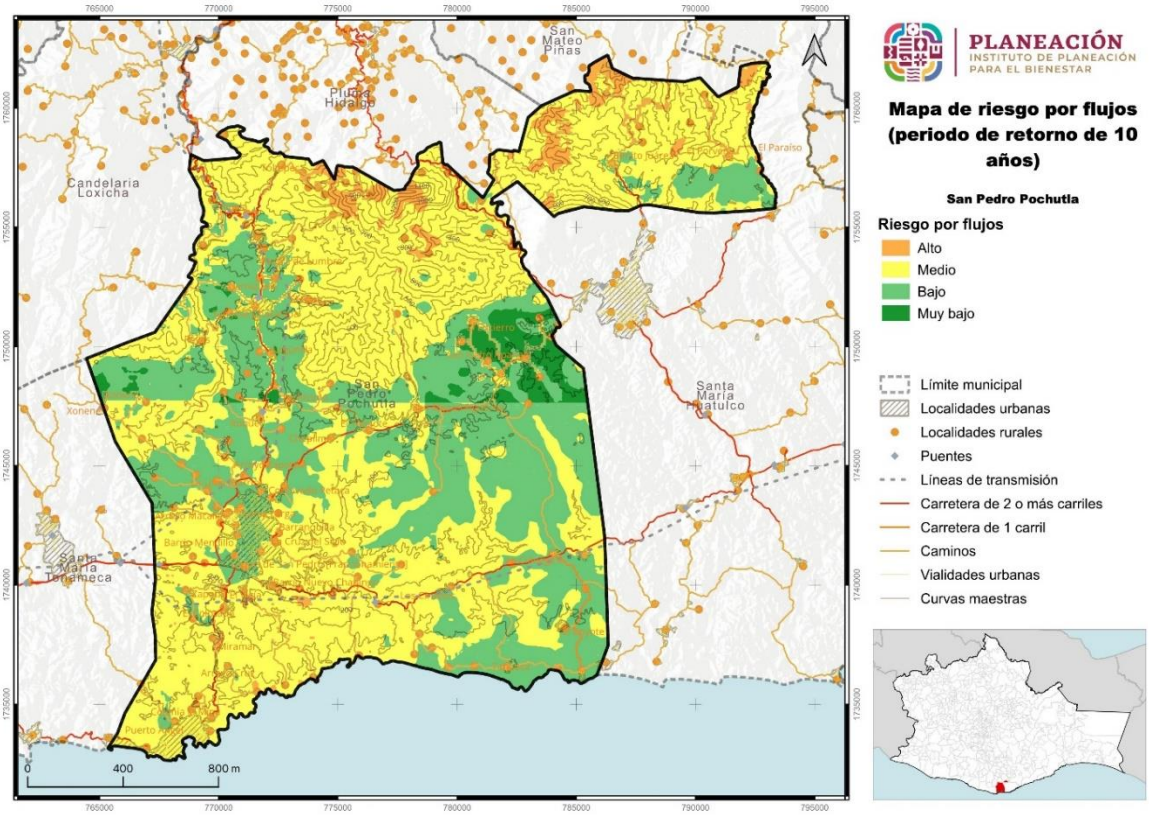
En el municipio de San Pedro Pochutla el riesgo por flujos, en un periodo de retorno de 10 años, presenta incrementos en los riesgos “Alto”, en 1,673.07 hectáreas, un 3.76%, y en el nivel “Medio” en 27,289.40 hectáreas, el 59.02%. Decrecen los niveles “Bajo” en 14,416.79 hectáreas, un 32.37%, y “Muy Bajo” en 1,168.42 hectáreas, un 2.62% del municipio.

Tabla 191. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1673.07	3.76
Medio	27289.4	61.26
Bajo	14416.79	32.37
Muy bajo	1168.42	2.62

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 135. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.20 Riesgo por flujos periodo de retorno de 20 años

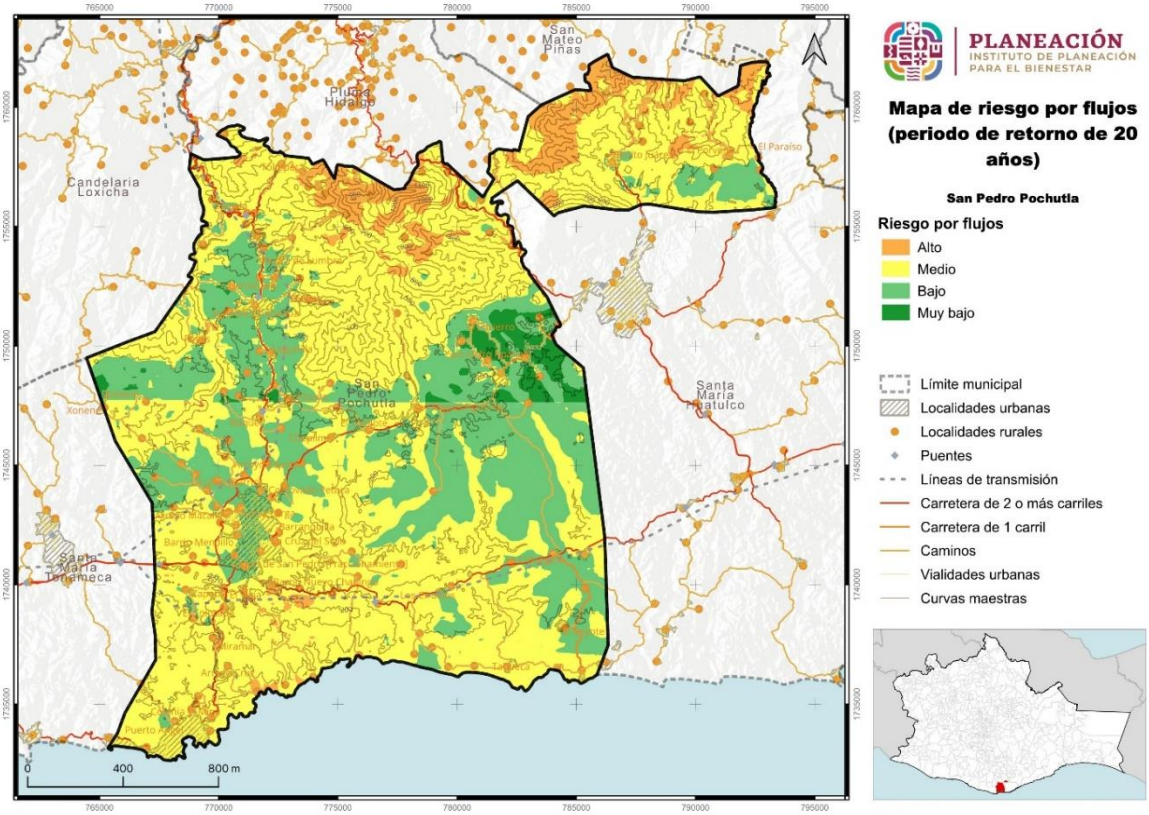
En el municipio de San Pedro Pochutla el riesgo por flujos, en un periodo de retorno de 20 años, mantiene incrementos en los riesgos “Alto”, en 3,030.45 hectáreas, un 6.8%, en las colindancias de la zona norte y en el nivel “Medio” en 28,225.22 hectáreas, el 63.37%. Siguen disminuyendo los niveles “Bajo” en 12,449.78 hectáreas, un 27.95%, y “Muy Bajo” en 962.02 hectáreas, un 2.16% del municipio.

Tabla 192. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	3030.45	6.8
Medio	28225.22	63.37
Bajo	12449.78	27.95
Muy bajo	962.02	2.16

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 136. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.21 Riesgo por flujos periodo de retorno de 50 años

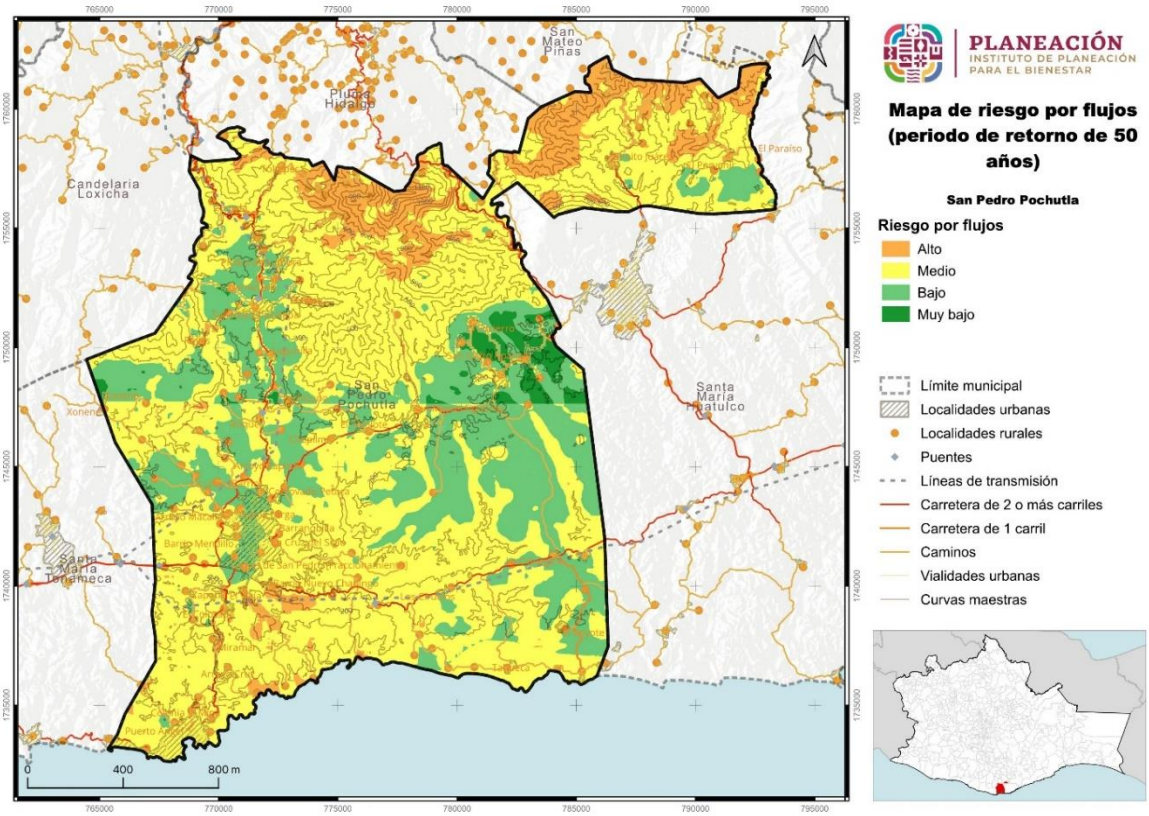
En el municipio de San Pedro Pochutla el riesgo por flujos, en un periodo de retorno de 50 años, el riesgo “Alto” crece en 4,397.19 hectáreas, un 9.87%, en las colindancias de la zona norte y en el nivel “Medio” en 28,507.60 hectáreas, el 64%. Se contraen los niveles “Bajo” en 10,981.49 hectáreas, un 24.65%, y “Muy Bajo” en 822.08 hectáreas, un 1.85% del municipio.

Tabla 193. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	4397.19	9.87
Medio	28507.6	64
Bajo	10981.49	24.65
Muy bajo	822.08	1.85

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 137. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2 Sismos

Los sismos son movimientos de la tierra, que resultan del choque de las Placas interiores del planeta. Pueden provocar un rompimiento repentino de las rocas en el interior de la tierra, lo que libera grandes cantidades de energía de movimiento; que se propaga hacia la superficie en forma de ondas que provoca movimientos en el terreno. A esos movimientos también se les conoce como Temblor, Terremoto, Movimiento Telúrico. El municipio de San Pedro Pochutla se ubica frente a la línea de subducción (hundimiento de la placa Norteamericana en el continente) y cerca del punto de choque entre las placas del Caribe, La placa de Cocos y la placa Norteamericana. A la vez, este conjunto de placas se encuentra en el campo de otra forma de actividad geológica del Planeta: el Cinturón de Fuego del pacifico que refiere a una línea de circularidad oceánica que une a Suramérica con Norteamérica y a esta con la línea costera de Asia en el Océano pacífico.

V.8.2.1 Riesgo sísmico

El municipio de San Pedro Pochutla comparte con los demás municipios de la Costa de Oaxaca, la exposición a una permanente pulsación de movimientos telúricos. Como se ha dicho en la descripción del fenómeno, provoca daños de consideración a las construcciones, tanto de viviendas como de infraestructura productiva, de servicios y comercial. Causa mayor impacto a las localidades con mayor vulnerabilidad, tal como ocurre en las localidades de San Pedro Pochutla.

Esto significa un conjunto pequeño de espacios en los que los efectos del movimiento de la tierra que provocan los sismos pueden causar el más alto daño que se puede esperar: derrumbe de detritos, caída de detritos, daños a la estructura y los muros de las edificaciones. Cuando la caída de detritos ocurre sobre las carreteras provoca bloqueos del acceso de ayuda y de transportación normal con automotores. Para la memoria emocional de la población los sismos significan el más cercano drama al daño por la vulnerabilidad extrema y el riesgo de perder la vida.

En la actualidad se perciben Riesgos por Aceleración sísmica que es la expresión que mide los movimientos sísmicos: En 545.83 hectáreas como Muy alto, con el 1.23%. Es Alto en 24,495.75 hectáreas en un 54.99%. Y es de nivel Medio en 19,405 hectáreas que representan el 43.56% del municipio.

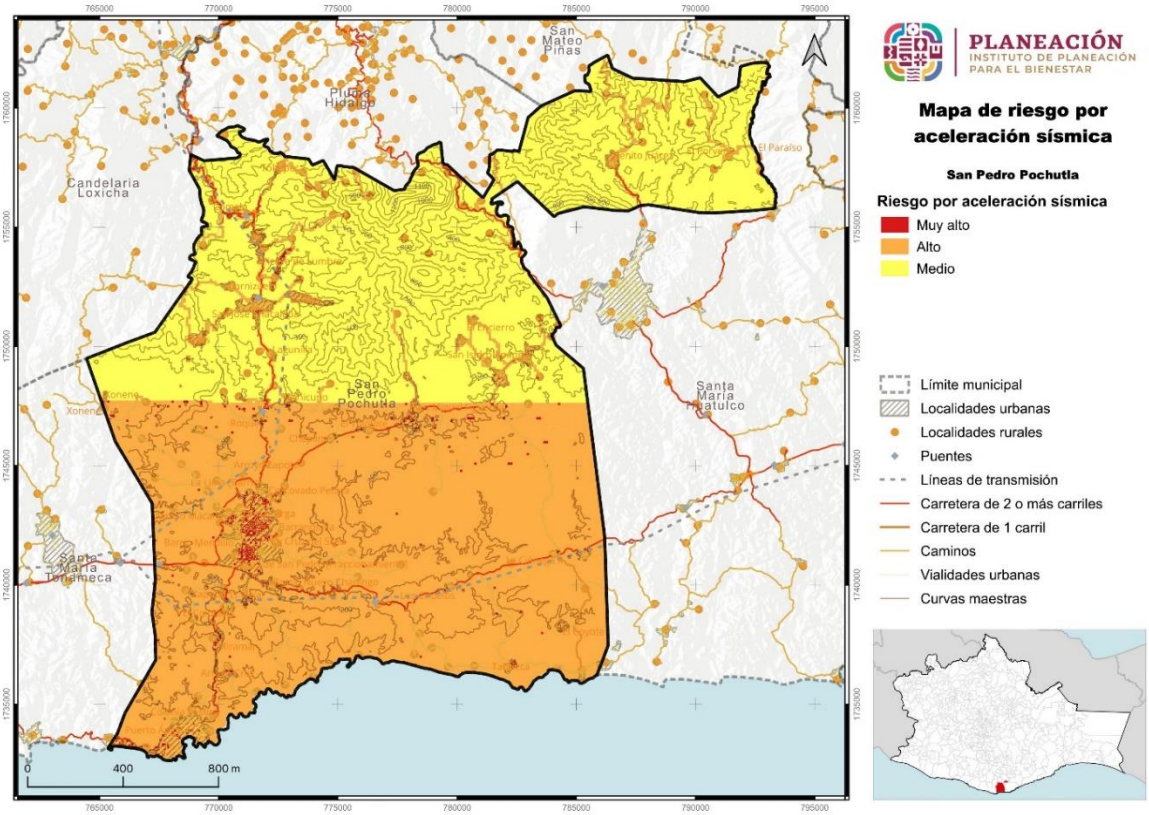
Tabla 194. Riesgo por aceleración sísmica

Riesgo por aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	545.83	1.23
Alto	24495.75	54.99
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo y se mide en metros / segundo.

Mapa 138. Riesgo por aceleración sísmica



Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa muestra al sitio de Aceleración de riesgo más alto en la Cabecera municipal de San Pedro Pochutla. Cabe hacer notar que la Aceleración sísmica está condicionada por varios factores, en nuestro caso, por la presencia del arbolado en la parte baja del municipio, en la zona de lomeríos de Selva Mediana Caducifolia, y es menos transmisible en terrenos de base pedregosa- rocosa como ocurre en las laderas planas pero tendidas.

V.8.2.2 Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 10 años

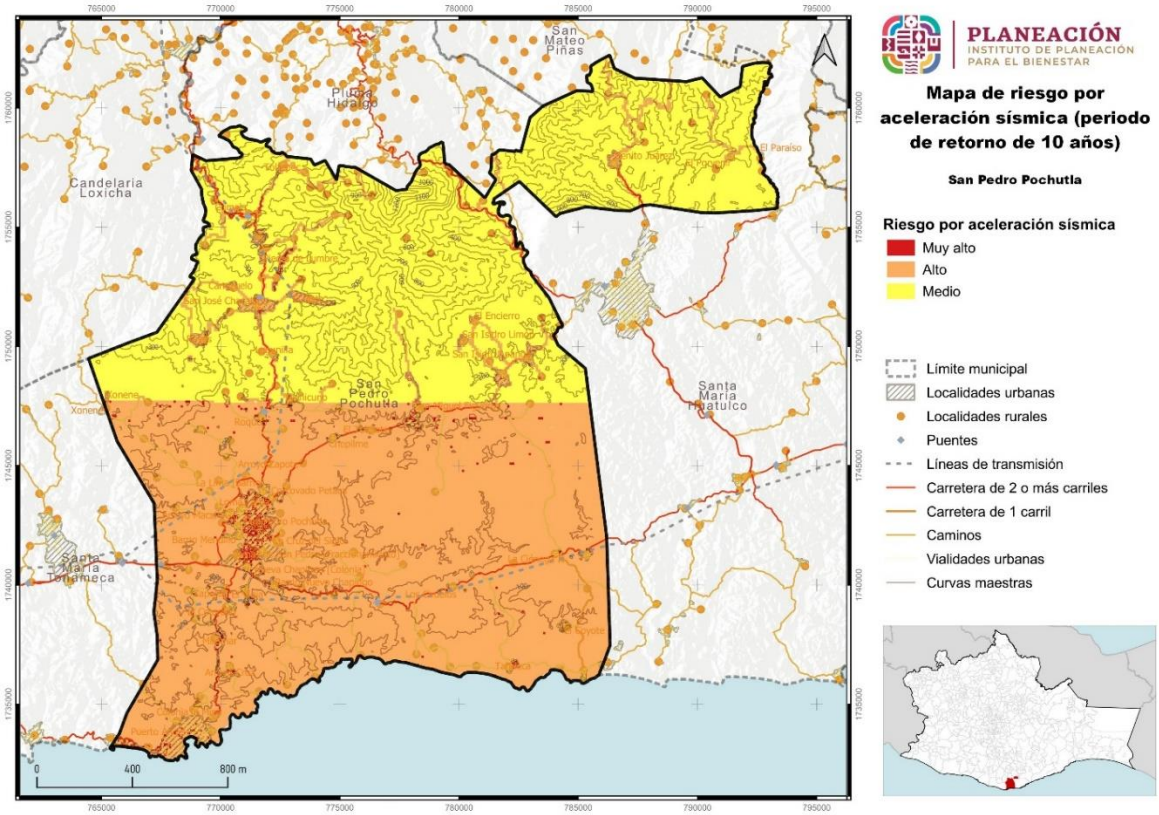
En el horizonte histórico de la región se perciben promedios de ocurrencia de sismos que generan los siguientes datos en forma prácticamente estable. Se aprecia que, para el municipio de San Pedro Pochutla, se presenta, para un periodo de retorno de 10 años, un nivel de riesgo Muy Alto en 545.83 hectáreas, el 1.23%, ligado a la cabecera municipal. Dividiendo el territorio en dos partes, el sur tiene un nivel de riesgo Alto, en 24,495.75 hectáreas, un 54.99% de la superficie, mientras el norte un nivel Medio, en 19,405 hectáreas, un 43.56%.

Tabla 195. 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
Muy alto	545.83	1.23
Alto	24495.75	54.99
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 139. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.3 Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 100 años

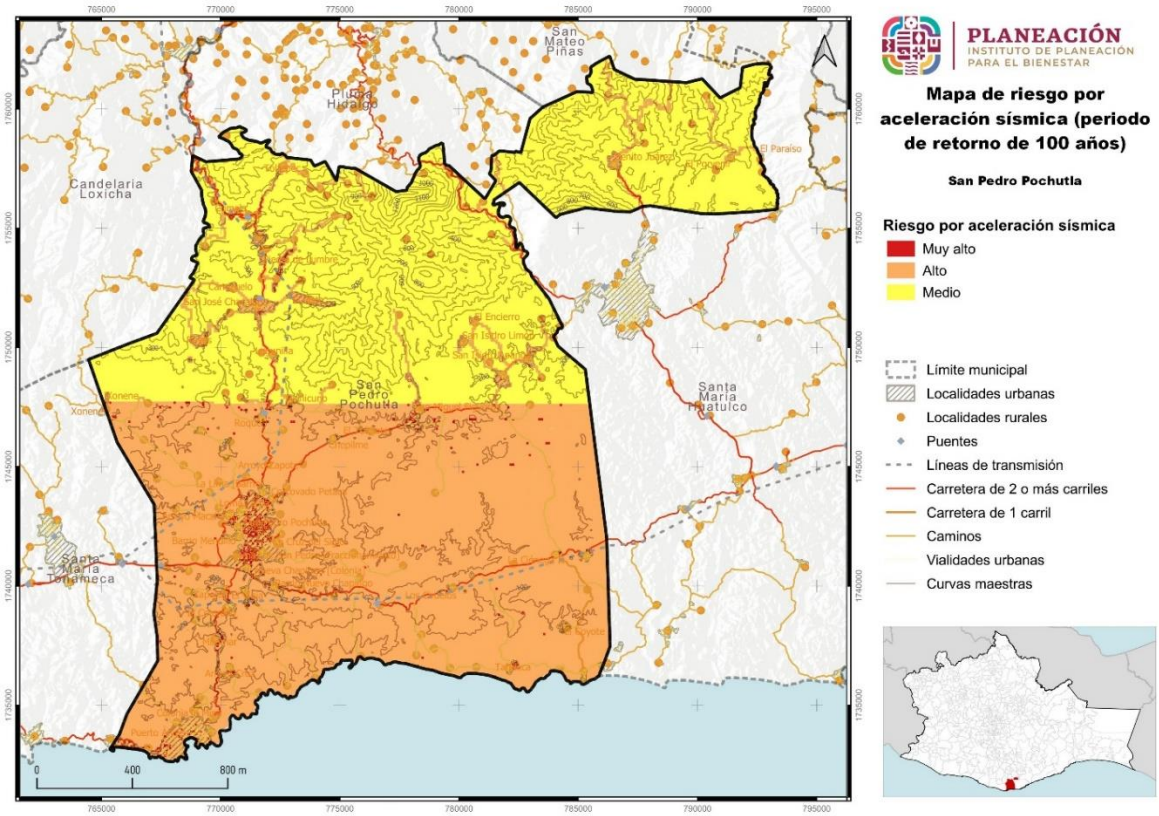
En el municipio de San Pedro Pochutla, para un periodo de retorno de 100 años, se presenta un nivel de riesgo Muy Alto en 545.82 hectáreas, el 1.23%, ligado a la cabecera municipal. En el sur hay un nivel de riesgo Alto, en 24,495.75 hectáreas, un 54.99% de la superficie, mientras el norte un nivel Medio, en 19,405 hectáreas, un 43.56%.

Tabla 196. 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
Muy alto	545.82	1.23
Alto	24495.76	54.99
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 140. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.1. Riesgo por sismo en un periodo de retorno de 1000 años

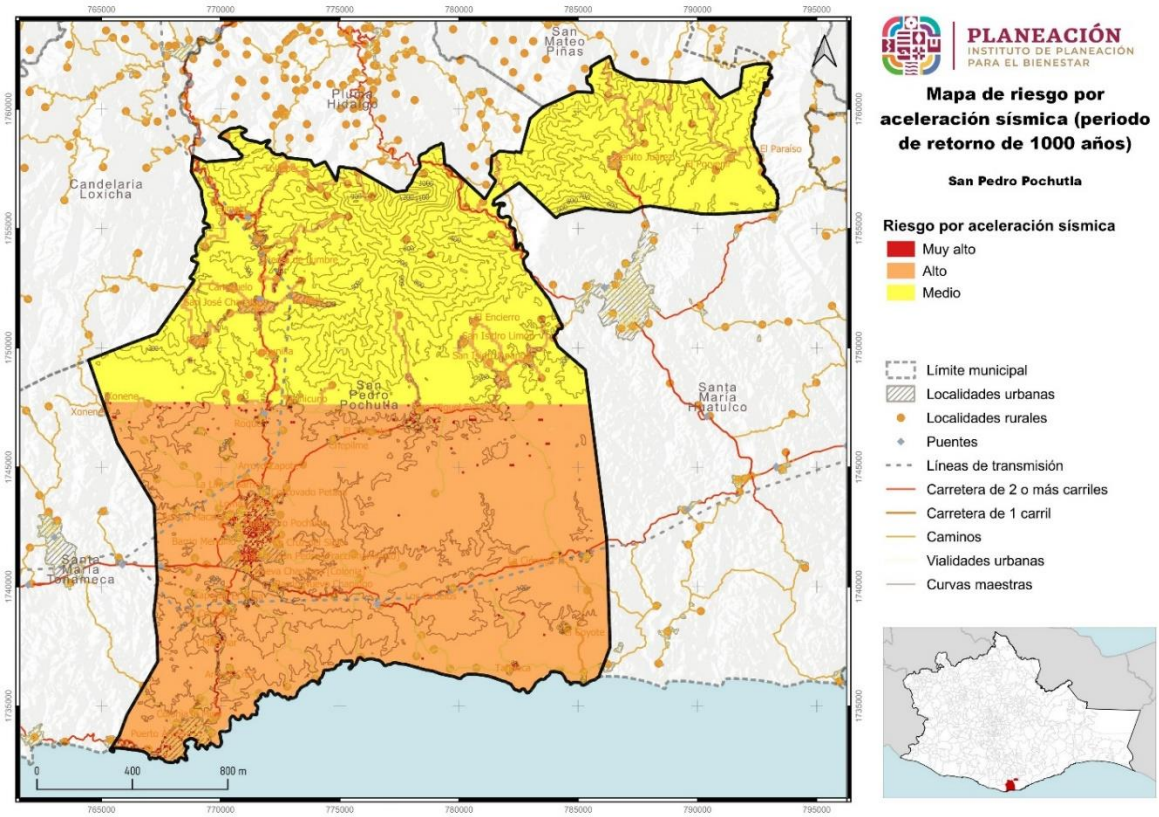
En el municipio de San Pedro Pochutla, para un periodo de retorno de 1000 años, se presenta un nivel de riesgo Muy Alto en 545.82 hectáreas, el 1.23%, ligado a la cabecera municipal. En el sur hay un nivel de riesgo Alto, en 24,495.75 hectáreas, un 54.99% de la superficie, mientras el norte un nivel Medio, en 19,405 hectáreas, un 43.56%.

Tabla 197. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años

Riesgo por aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	545.83	1.23
Alto	24495.75	54.99
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 141. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.3 Tsunami

V.8.3.1 Riesgo por Tsunami

Un tsunami es un fenómeno físico que se origina por sismos que ocurren bajo o cerca del fondo oceánico, remociones en masa, derrumbes submarinos y erupciones volcánicas y se manifiesta en la costa como una gran masa de agua que puede inundar y causar destrucción en las zonas costeras

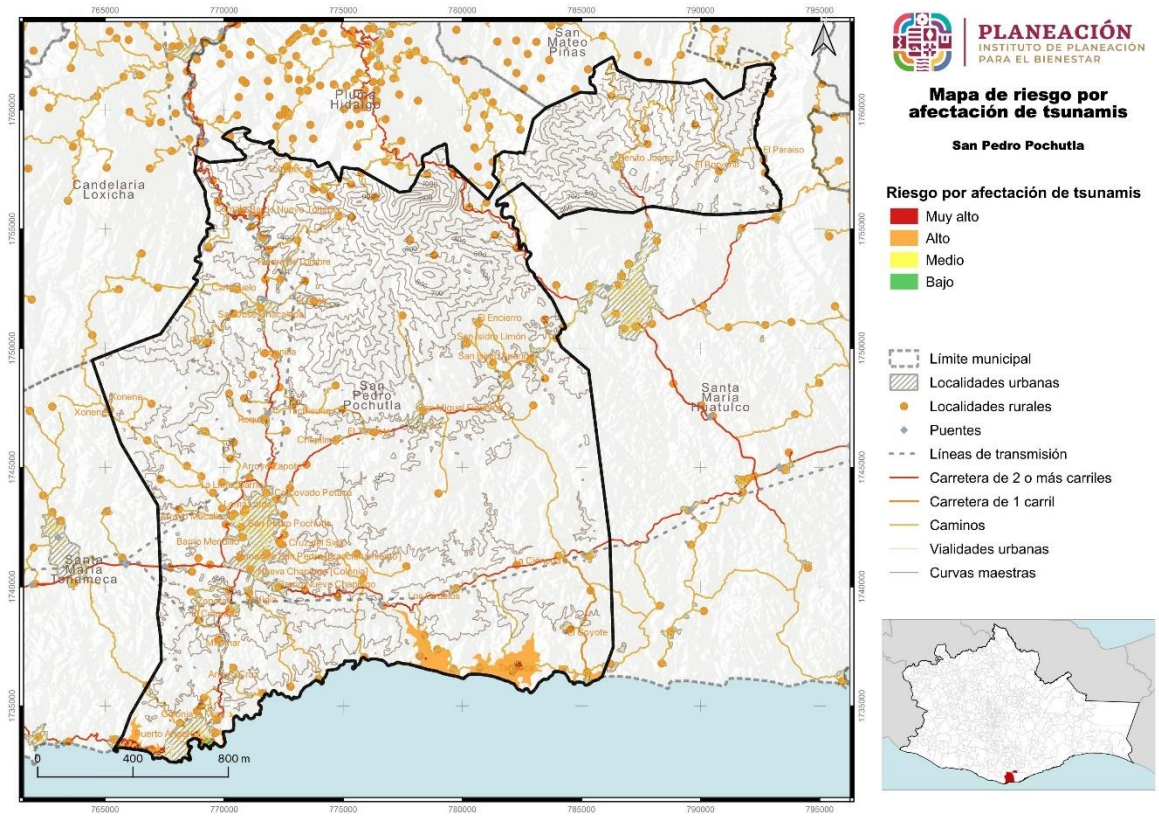
Siendo un municipio con costa al mar Pacífico, San Pedro Pochutla presenta un riesgo de tsunami en un nivel Muy Alto, en 40.8 hectáreas, que corresponden al 0.09% del territorio del municipio y más de 687 hectáreas con 1.54% del territorio.

Tabla 198. Riesgo por tsunami en el municipio

Riesgo por afectación de tsunamis	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	40.78	0.09
Alto	687.4	1.54
Medio	4.72	0.01
Bajo	8.22	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 142. Riesgo por tsunami en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.4 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

V.8.4.1 Riesgo por hundimiento por fallas y fracturas del suelo en el municipio

Los hundimientos en el terreno suelen ocurrir por fenómenos de socavación subterránea de la tierra. Algunas veces ocurre por instalaciones hidráulicas que presentan fugas. Dependiendo del tipo de subsuelo también pueden ocurrir por caudales de agua al interior de la tierra y en general a la inestabilidad rocosa y de cohesión de la capa superficial de los suelos.

En el municipio se presentan dos situaciones:

Hundimientos por la formación de Dolinas, que se forman por la disolución de la roca Kárstica presente en las laderas del sur del Cerro mazorca, casi en la zona central del territorio municipal. La roca Kárstica es rica en componentes calcáreos y de carbonato de calcio entre otros compuestos duros. Se diluye en presencia de agua ligeramente ácida. El agua penetra al subsuelo, diluye la roca del interior hasta formar cavernas. Las cavernas crecen hacia la superficie cuando se v ampliando la dilución. Y cuando llega casi a la superficie, el suelo no resiste al peso, y se hunde. Este efecto se conoce como Dolina. En Yucatán al mismo fenómeno se le conoce como la formación de Cenotes.

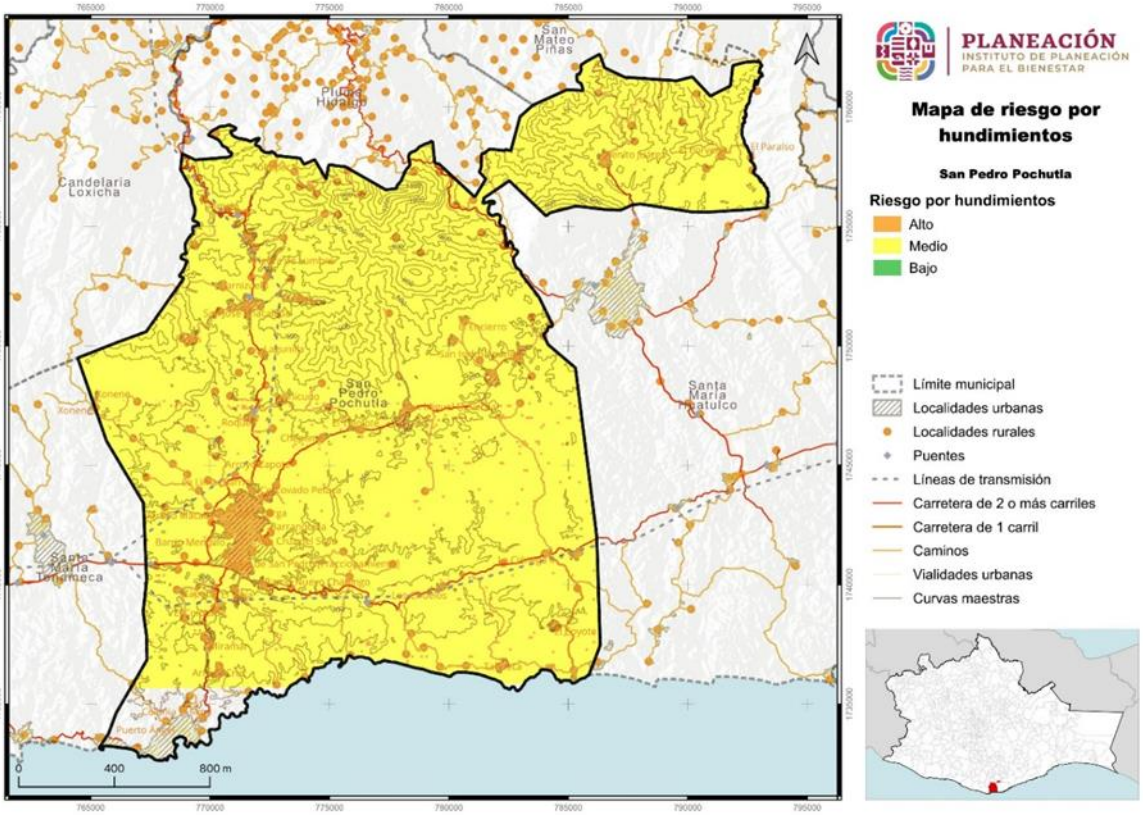
Tabla 199. Riesgo por hundimiento en el municipio

Riesgo por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0	0
Alto	1674.03	3.76
Medio	41581.1	93.35
Bajo	1	0

Fuente: CentroGeo, 2024

En el riesgo por hundimiento, el municipio de San Pedro Pochutla muestra un riesgo Alto en 1,674.03 hectáreas, un 3.76%. Predomina, en la mayor parte del territorio, un nivel de riesgo Medio, en 41,581.10 hectáreas, que representan el 93.35% de la superficie. El nivel de riesgo Bajo es marginal, solo se indica 1 hectárea.

Mapa 143. Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.4.2 Riesgo por subsidencia de suelo en el municipio

Tabla 200. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio

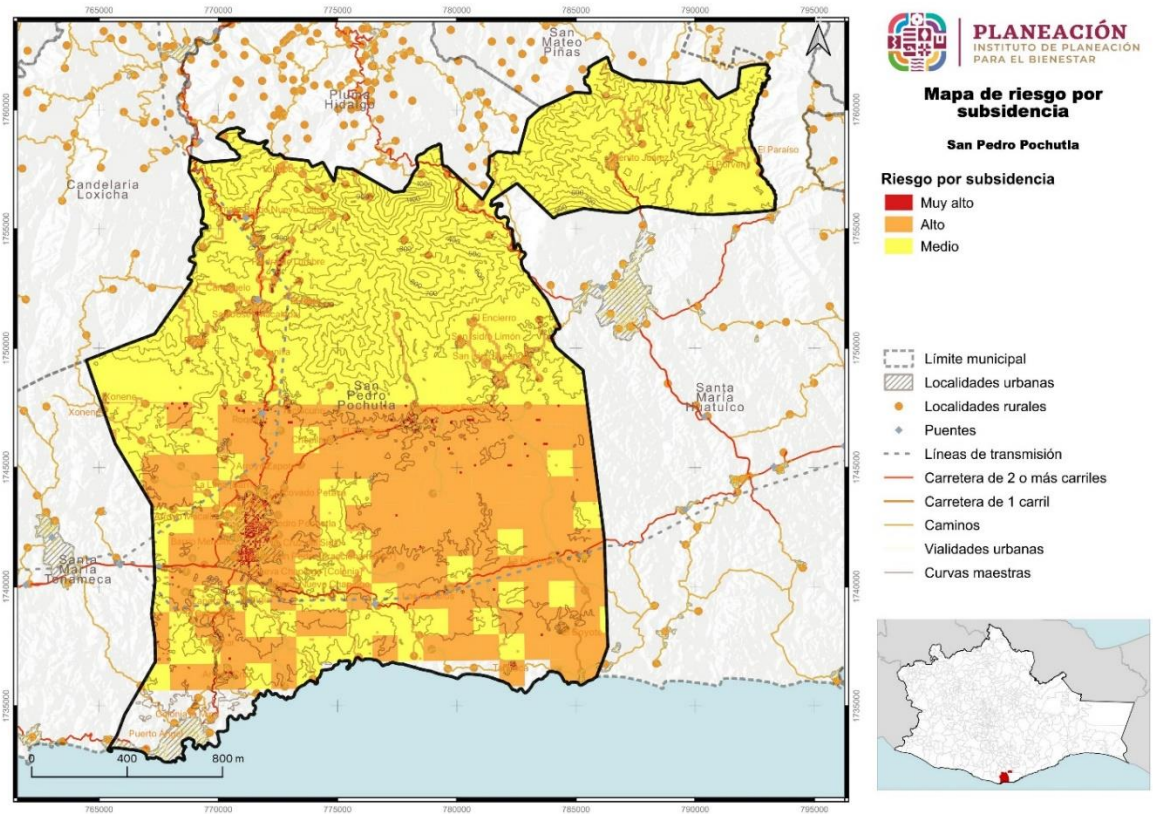
Riesgo por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	414.24	0.93
Alto	16516.32	37.08
Medio	25989.35	58.35

Fuente: CentroGeo, 2024

La subsidencia significa a una peculiar forma de hundimiento del suelo superficial, ocasionada por fenómenos físicos de origen en la actividad humana o por fenómenos de origen natural, como la compactación pro-desecación de los horizontes del suelo de Regosol, en este caso.

El riesgo de subsidencia en el municipio de San Pedro Pochutla presenta un nivel Muy Alto en 414.24 hectáreas, un 0.93%, mientras que es Alto en 16,516.32 hectáreas, un 37.08%, preponderando un nivel de riesgo Medio, el cual está sobre 25,989.35 hectáreas, un 58.35% del municipio.

Mapa 144. Riesgo por subsidencia



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.4.3. Riesgo por agrietamiento del suelo en el municipio

Los suelos se agrietan porque las partículas que mantienen unida a la estructura del suelo pierden un enlace importante, que es el agua. Ocurre luego de periodos largos de sequía, de incendios forestales y por la extracción de agua. En el municipio se ha percibido luego de los incendios prolongados.

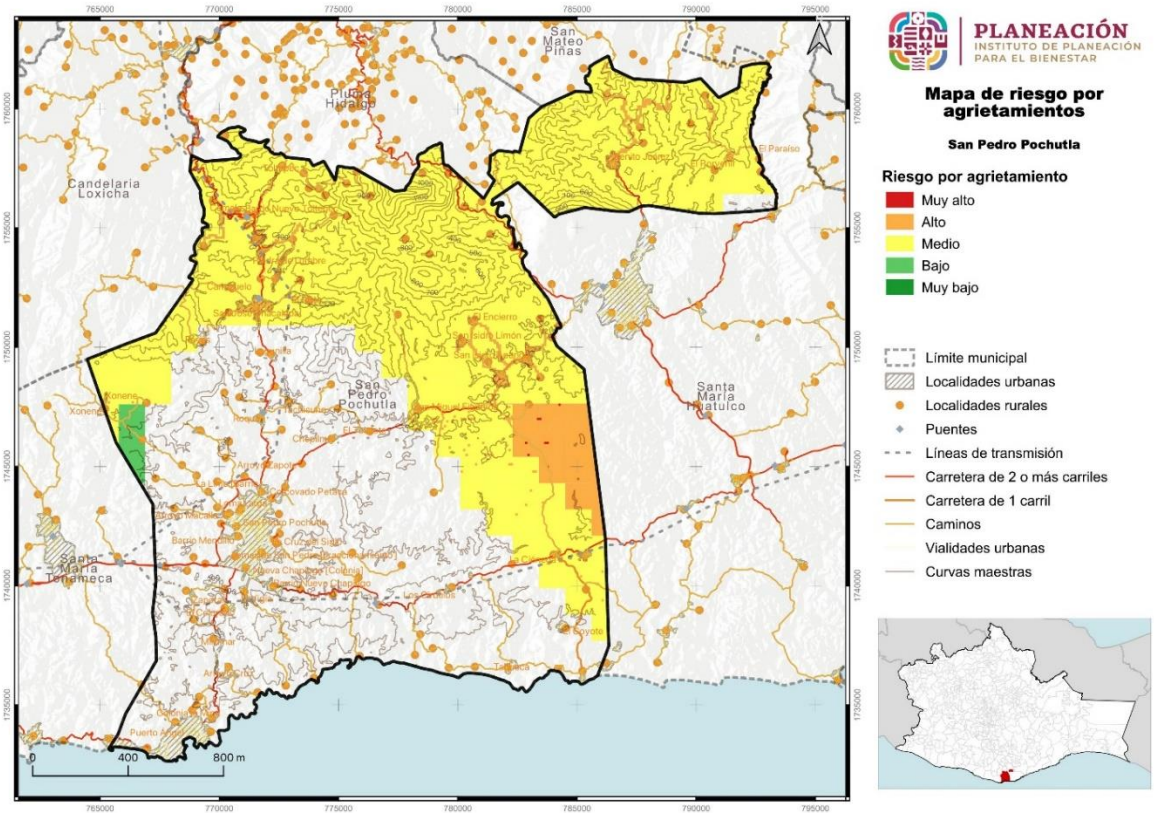
Tabla 201. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio

Riesgo por agrietamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	12.03	0.03
Alto	2135.19	4.79
Medio	20556.24	46.15
Bajo	295.91	0.66
Muy bajo	1	0

Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por agrietamientos en el municipio de San Pedro Pochutla presenta un nivel Muy Alto en 12.03 hectáreas, en el 0.03%, un nivel Alto en 2,135.19 hectáreas, un 4.79%, un nivel Medio en 20,556.24 hectáreas, un 46.15% y un nivel Muy Bajo en una extensión de 1 hectárea, un porcentaje marginal.

Mapa 145. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

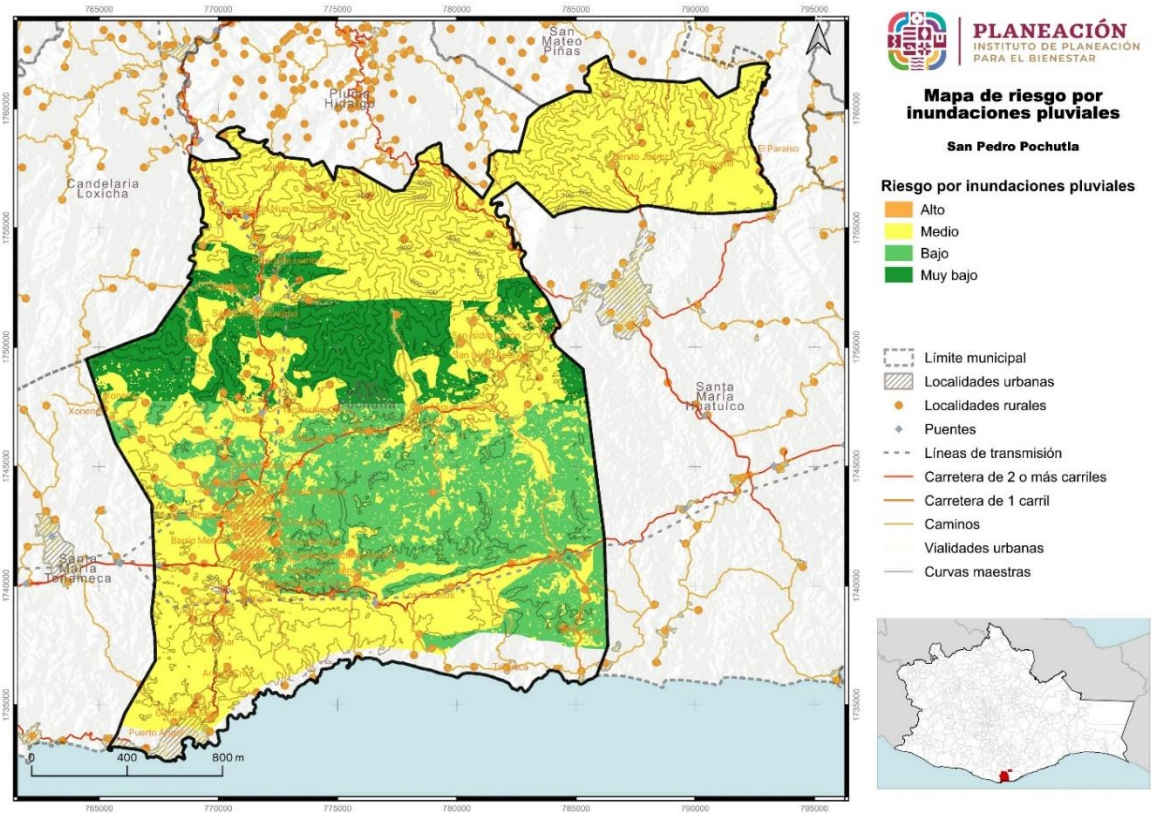
V.9 Riesgos por fenómenos hidrometereológicos

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.

V.9.1 Riesgo por inundaciones pluviales

Las inundaciones pluviales en el municipio se presentan de modo temporal, cuando en pocas horas se precipita una cantidad de lluvia igual o mayor a la cantidad total del año. Esta situación se presenta durante el choque de vientos cargados de agua de la mayoría de los huracanes que se presentan en la región ocurre debido a la altitud de más de 3 000 msnm del cerro Sirena, cuya ladera inclinada y plana, abarca la mitad del territorio municipal. Luego de algunas horas la inundación pluvial comienza a fluir y a disminuir su nivel en pocos días.

Mapa 146. Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El riesgo por inundaciones pluviales, en el municipio de San Pedro Pochutla, presenta nivel Alto en 419.93 hectáreas, un 0.94%, un nivel Medio en 26,640.02 hectáreas, un 59.87%, un nivel Bajo en 9,849.68 hectáreas, un 22.14% y un nivel Muy Bajo en 5,600.57 hectáreas, un 12.59% de la superficie municipal.

Tabla 202. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio

Riesgo por inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	419.93	0.94
Medio	26640.02	59.87
Bajo	9849.68	22.14
Muy bajo	5600.57	12.59

Fuente: CentroGeo, 2024

En las zonas de ladera las inundaciones pluviales desembocan en torrentes de gran volumen de agua y fuerza que, al unirse con los afluentes de otras unidades de escurrimiento, pueden provocar la inundación de terrenos aguas abajo.

En todos los años la inundación temporal se puede presentar en las localidades con mayor población, en las localidades de los lomeríos y en las calles de las zonas urbanas.

V.9.1.1. Riesgo por precipitación máxima

La precipitación máxima probable refiere a las lluvias que ocurre sobre una cuenca particular, en la cual generará un gasto de avenida, para el que virtualmente no existe riesgo de ser excedido, pero que, si marca un nivel máximo, conocido como Nivel máximo de Agua Extraordinario (NAME).

Esta categoría corresponde a la experiencia común para calificar, en la región, a una Precipitación máxima, sin contar con un pluviómetro. Normalmente los riesgos que provoca incluyen la formación de torrentes de gran fuerza, capaces de arrancar arbustos, arboles, rocas de buen tamaño y arrastrar a personas, bovinos, automotores.

De otro lado, la lluvia excesiva modifica la sustancia de los suelos y cambia su cohesión volviéndola inestable, y promover el deslizamiento de laderas y otras formas de remoción en masa. . Una proporción más clara puede indicar a la lluvia que puede acumular hasta más 60 mm en una hora (60 litros de agua por metro cuadrado)

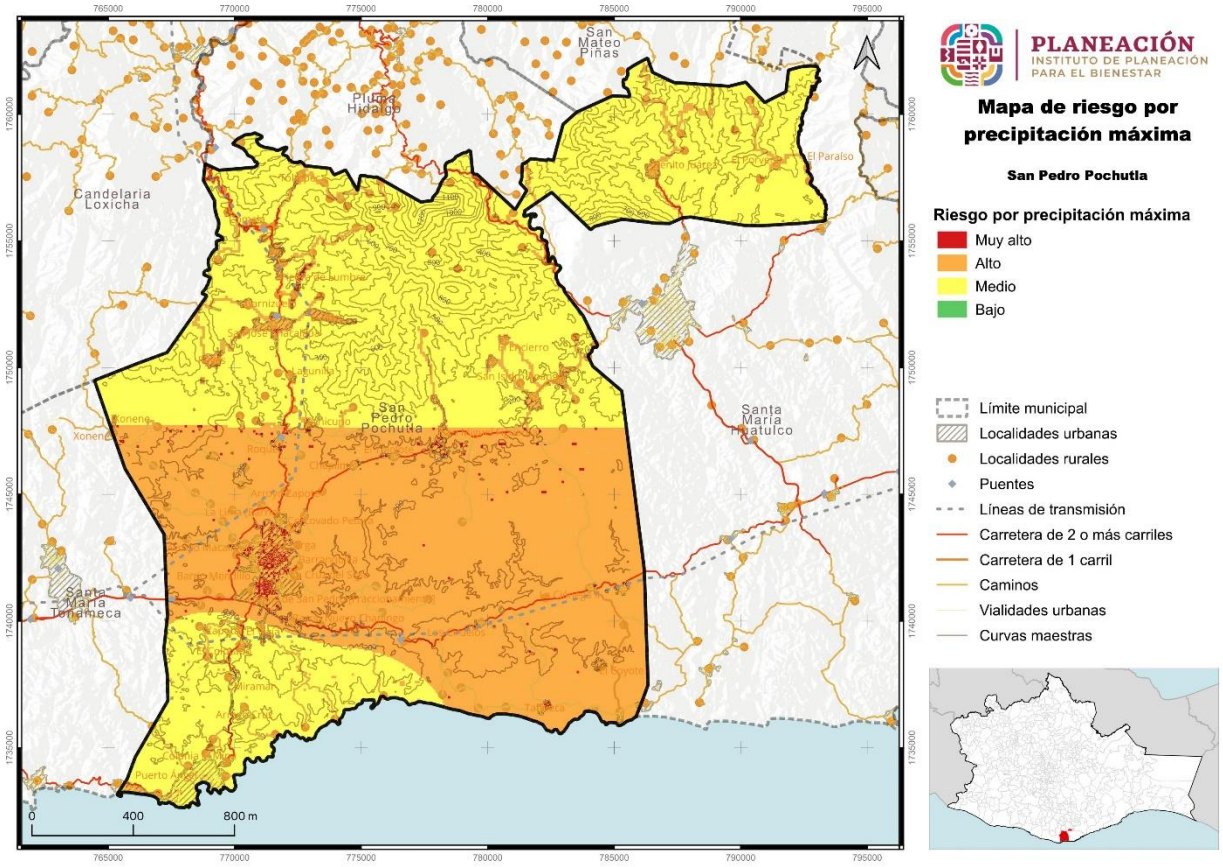
Tabla 203. Riesgo por precipitación máxima en el municipio

Riesgo por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	454.13	1.02
Alto	20083.67	45.09
Medio	24002.58	53.89
Bajo	3	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

En el riesgo por precipitación máxima en el municipio San Pedro Pochutla, se presenta un nivel Muy Alto en 454.13 hectáreas, un 1.02%, un nivel Alto en 20,083.67 hectáreas, un 45.09%, y un nivel Medio en 24,002.58 hectáreas, un 53.89% del territorio. Hay además un nivel Bajo en 3 hectáreas que representan un porcentaje marginal. La precipitación promedio anual del territorio municipal puede ser mayor a los 2000 mm.

Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La imagen del Mapa se observa una franja en la parte central de nivel de riesgo Alto, mientras que al norte y sur predomina el nivel de riesgo Medio. La cabecera municipal concentra el riesgo Muy Alto.

V.9.1.2. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

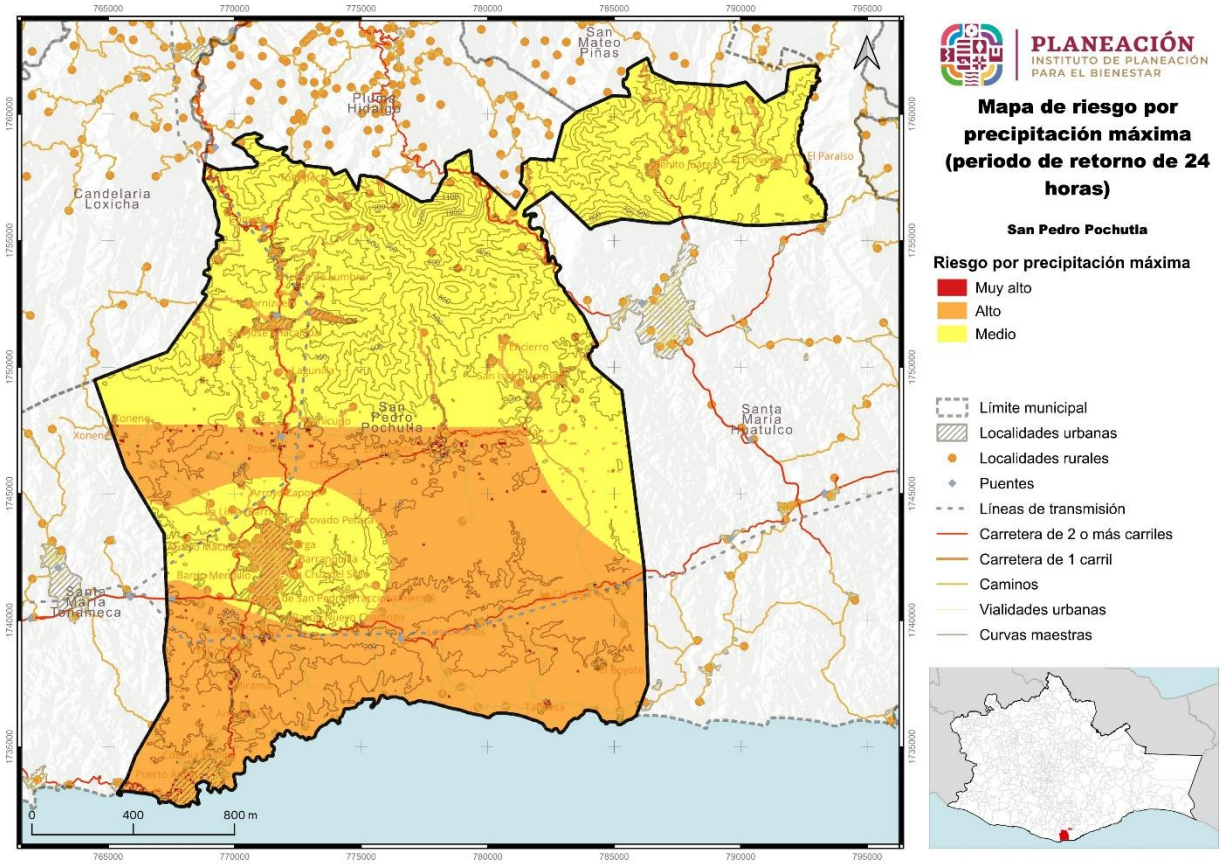
El riesgo por precipitación máxima, en un periodo de retorno de 24 horas, en el municipio San Pedro Pochutla, presenta un nivel Muy Alto en 265.06 hectáreas, un 0.60%, un nivel Alto en 19,302.17 hectáreas, un 43.33%, y un nivel Medio en 24,976.16 hectáreas, un 56.07% del territorio.

Tabla 204. 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	265.06	0.6
Alto	19302.17	43.33
Medio	24976.16	56.07

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 148. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.3. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

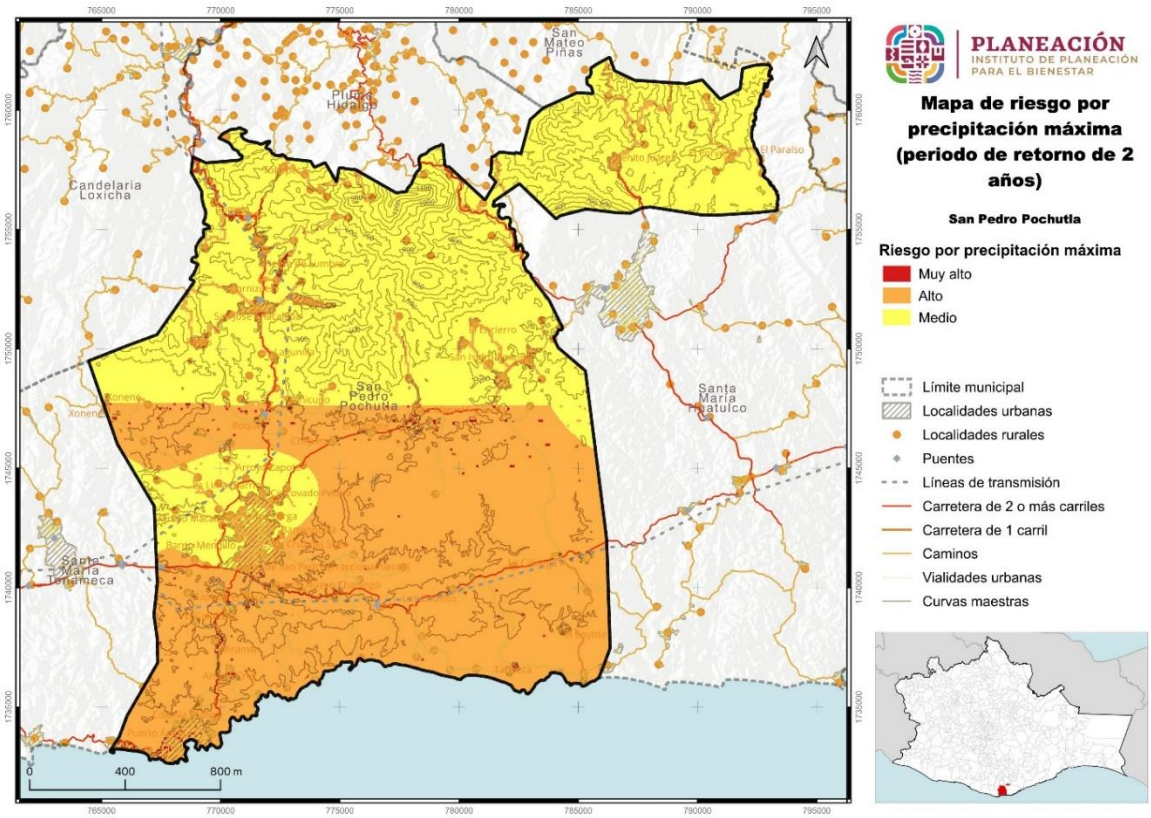
El riesgo por precipitación máxima, en un periodo de retorno de 2 años, en el municipio San Pedro Pochutla, presenta un nivel Muy Alto en 310.26 hectáreas, un 0.70%. El resto del territorio se divide prácticamente en dos, un nivel Alto en 22,207.78 hectáreas, un 49.86%, y un nivel Medio en 22,025.36 hectáreas, un 49.45% del territorio.

Tabla 205. 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	310.26	0.7
Alto	22207.78	49.86
Medio	22025.36	49.45

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 149. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa se observa la parte norte con nivel de riesgo Medio, y la parte sur con un nivel de riesgo Alto, sin embargo, se marca un área de nivel Medio en la zona de la cabecera municipal.

V.9.1.4. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

El riesgo por precipitación máxima, en un periodo de retorno de 5 años, en el municipio San Pedro Pochutla, presenta un nivel Muy Alto en 544.52 hectáreas, un 1.22%. Un nivel Alto en 24,593.88 hectáreas, un 55.21%, y un nivel Medio en 19,405 hectáreas, un 43.56% del territorio.

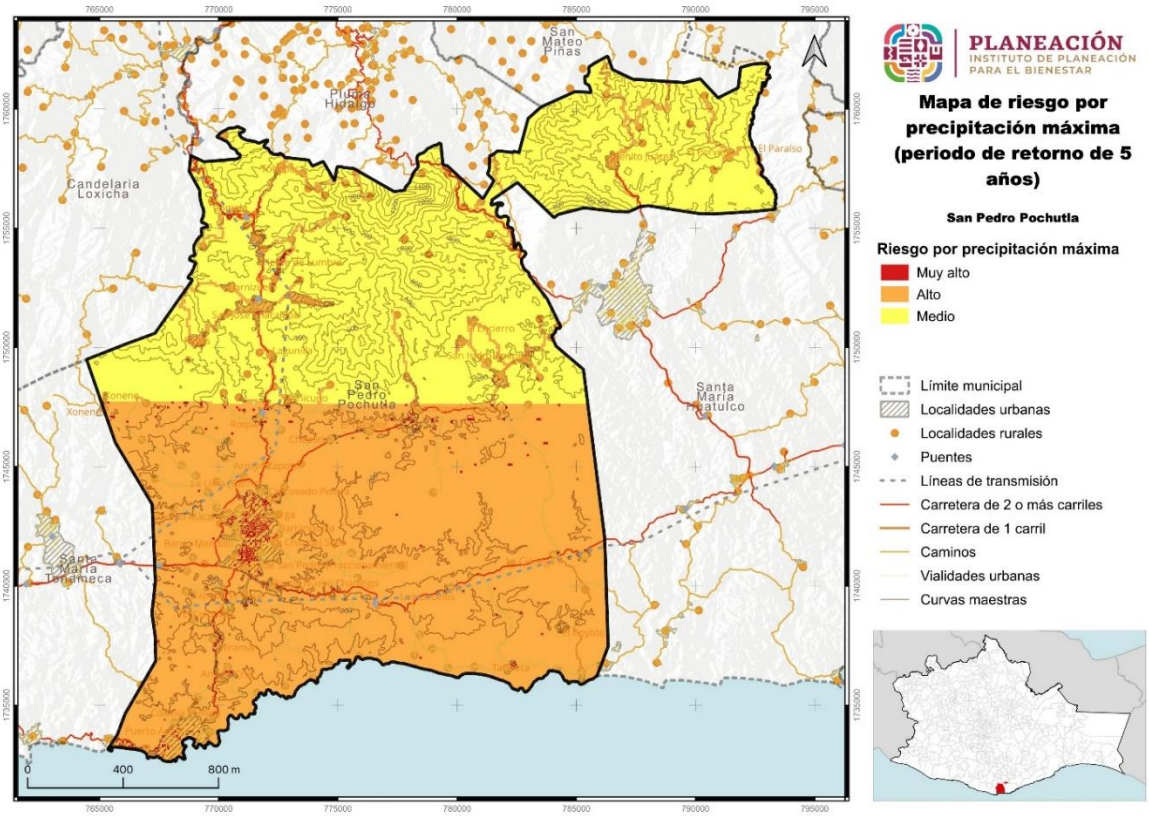
Tabla 206. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	544.52	1.22
Alto	24593.88	55.21
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa se puede observar que el Nivel Muy Alto de riesgos se concentra en la localidad del Centro municipal de Santiago Xanica. Y el resto del territorio se mantiene en un nivel Medio.

Mapa 150. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.5. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

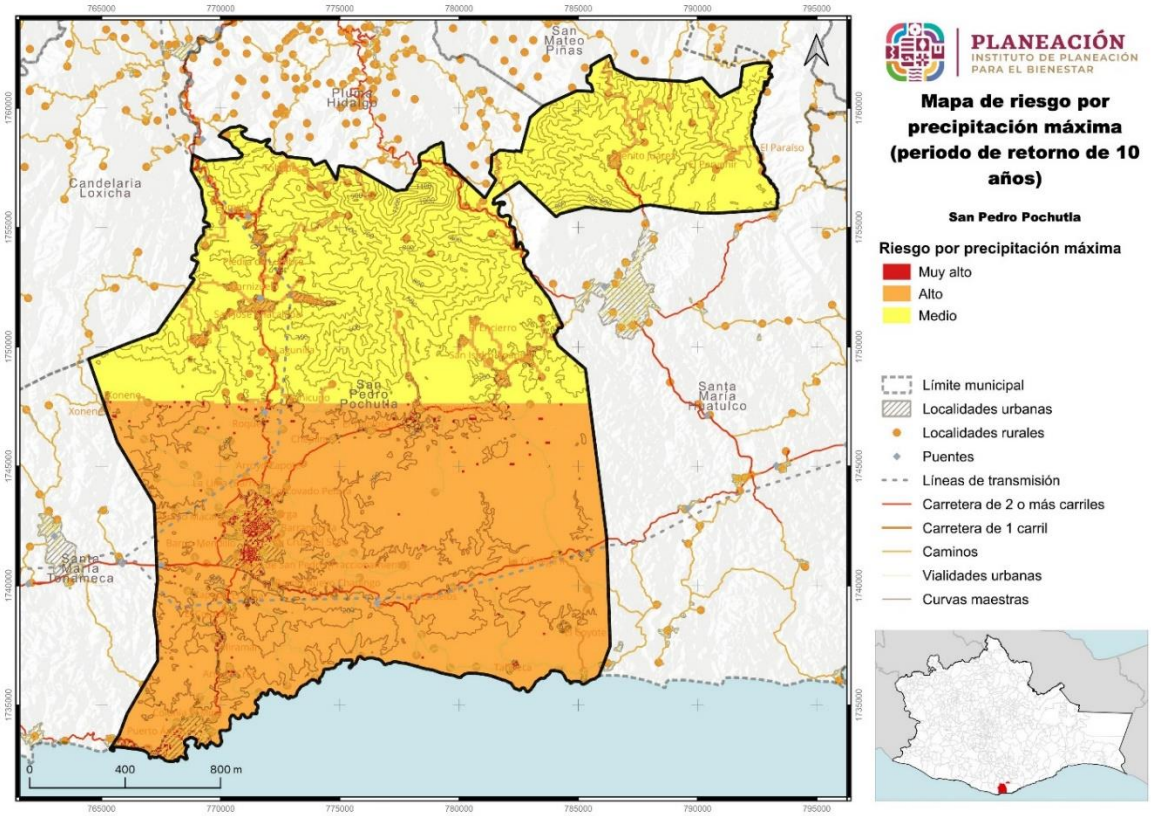
El riesgo por precipitación máxima, en un periodo de retorno de 10 años, en el municipio San Pedro Pochutla, presenta un nivel Muy Alto en 546.37 hectáreas, un 1.23%. Un nivel Alto en 24,593.88 hectáreas, un 55.21%, y un nivel Medio en 19,405 hectáreas, un 43.56% del territorio.

Tabla 207. 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	546.37	1.23
Alto	24592.04	55.21
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 151. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa se observa como el territorio municipal está dividido en dos áreas, una, al norte, con un nivel de riesgo Medio y la otra, al sur, con un nivel de riesgo Alto. La zona de la cabecera municipal mantiene un riesgo Muy Alto.

V.9.1.6. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

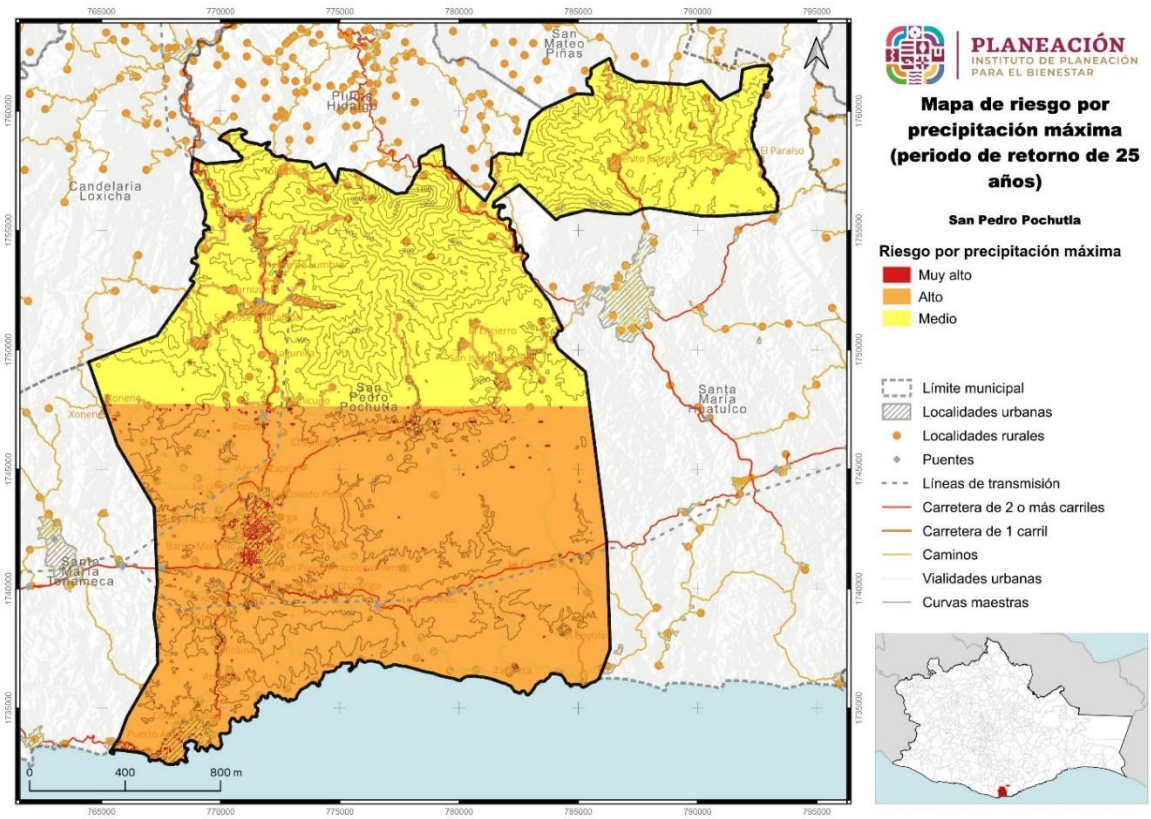
El riesgo por precipitación máxima, en un periodo de retorno de 25 años, en el municipio San Pedro Pochutla, permanece igual que en los periodos de retorno anteriores, un nivel Muy Alto en 546.37 hectáreas, un 1.23%. Un nivel Alto en 24,593.88 hectáreas, un 55.21%, y un nivel Medio en 19,405 hectáreas, un 43.56% del territorio.

Tabla 208. 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	546.37	1.23
Alto	24592.04	55.21
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 152. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.7. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

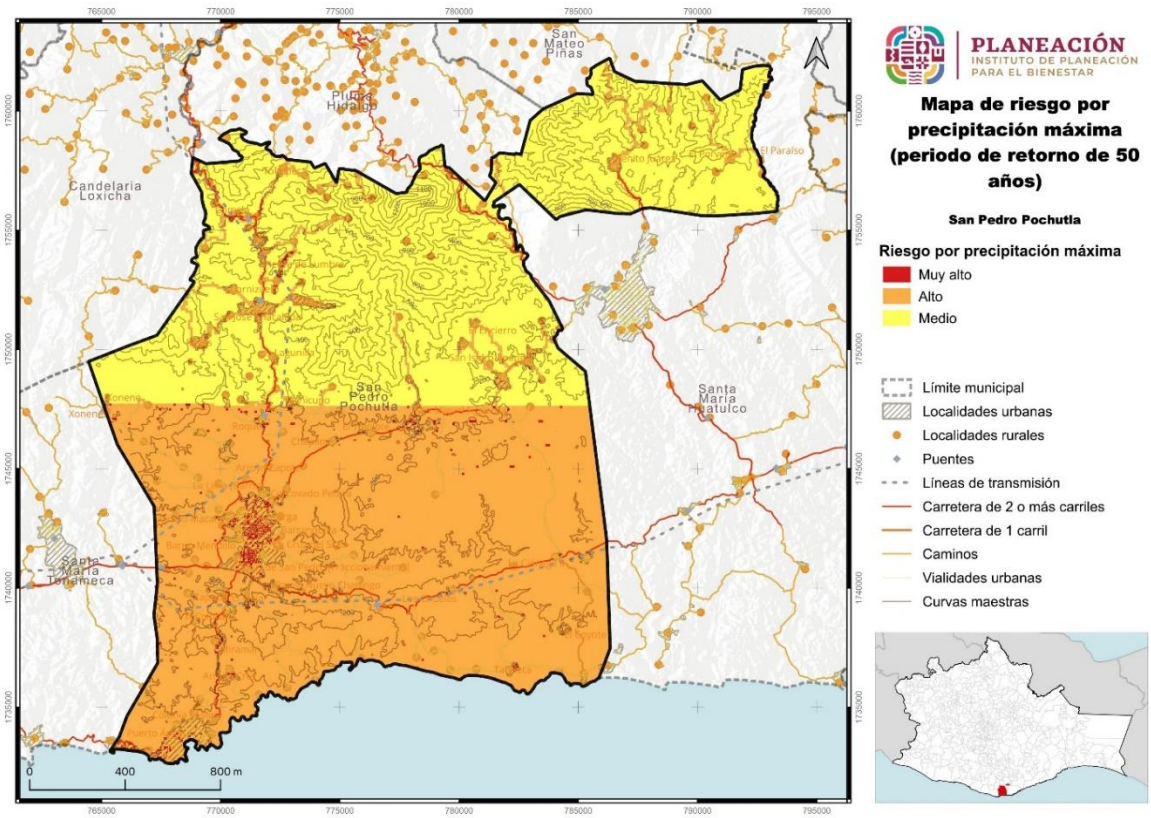
El riesgo por precipitación máxima, en un periodo de retorno de 50 años, en el municipio San Pedro Pochutla, permanece igual, con un nivel Muy Alto en 546.37 hectáreas, un 1.23%. Un nivel Alto en 24,593.88 hectáreas, un 55.21%, y un nivel Medio en 19,405 hectáreas, un 43.56% del territorio.

Tabla 209. 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	546.37	1.23
Alto	24592.04	55.21
Medio	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 153. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.2 Riesgo por inundaciones fluviales *

(No aplica para el municipio)

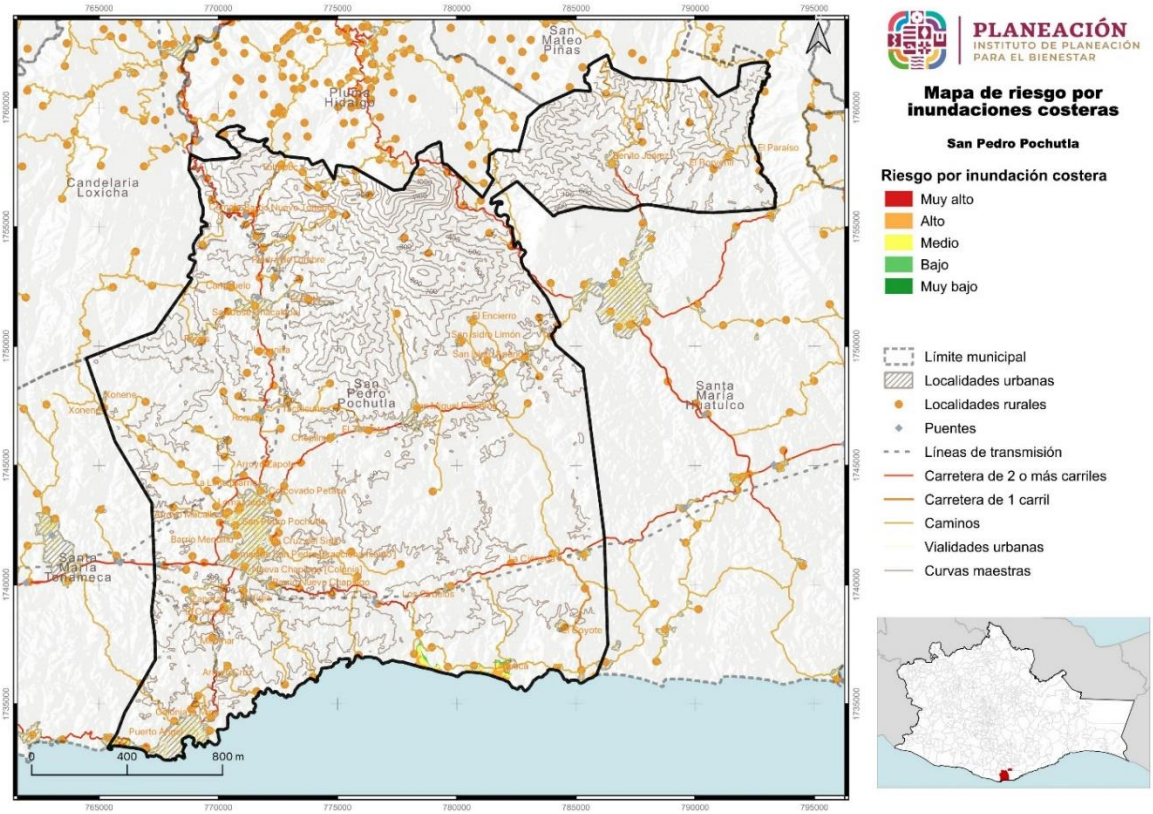
V.9.3 Riesgo por inundaciones lacustres *

(No aplica para el municipio)

V.9.4 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 San Pedro Pochutla representa un riesgo Muy Alto en 6.35 hectáreas, un 0.01%, un nivel de riesgo Alto en 94.49 hectáreas, un 0.21%, un nivel Medio en 69.85 hectáreas, un 0.16%, un nivel Bajo en 31.97 hectáreas, un 0.07% y un nivel Muy Bajo en 0.05 hectáreas.

Mapa 154. Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 210. Riesgo por inundaciones costeras en el municipio

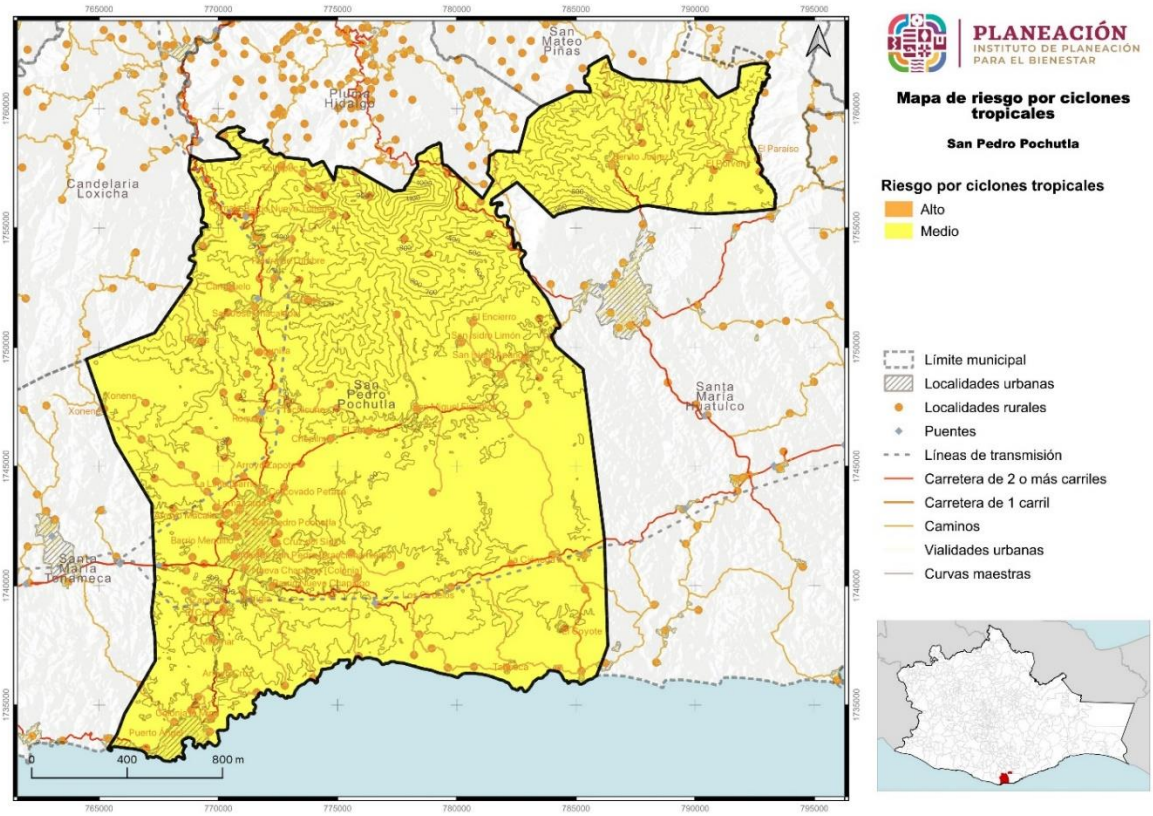
Riesgo por inundaciones costeras	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	6.35	0.01
Alto	94.49	0.21
Medio	69.85	0.16
Bajo	31.97	0.07
Muy bajo	0.05	0

Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5 Ciclones tropicales

V.9.5.1 Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Mapa 155. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por ciclones tropicales, en el municipio de San Pedro Pochutla, se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Alto” que aplica solo en 67.06 hectáreas,

un 0.15% del territorio municipal y el riesgo “Medio” en 44,476.35 hectáreas, el 99.85% de la superficie restante.

Tabla 211. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Riesgo por ciclones tropicales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	67.06	0.15
Medio	44476.35	99.85

Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por Ciclones Tropicales en el municipio de San Pedro Pochutla muestra la distribución de las áreas vulnerables a estos fenómenos meteorológicos. El análisis del riesgo se ha dividido en dos categorías, quedando en la categoría Medio, la mayor parte del municipio.

Es importante tener en cuenta que, aunque el riesgo se clasifica como medio en este análisis, la preparación y la conciencia pública sobre la temporada de ciclones tropicales siguen siendo fundamentales para garantizar la seguridad y la resiliencia de la comunidad ante posibles eventos climáticos extremos.

V.9.6 Tormentas eléctricas

V.9.6.1. Riesgo por tormentas eléctricas

Las Tormentas Eléctricas son fenómenos meteorológicos comunes que pueden presentar una serie de riesgos para las comunidades, incluyendo descargas eléctricas, fuertes vientos, lluvias intensas y granizo.

La ocurrencia de tormentas eléctricas puede poner en peligro la seguridad de los residentes y la integridad de la infraestructura local. Es fundamental comprender la distribución del riesgo dentro del municipio para implementar medidas preventivas efectivas y desarrollar estrategias de respuesta adecuadas.

Esta tabla proporciona un punto de partida para analizar y abordar el riesgo de tormentas eléctricas en Santiago Xanica, destacando la importancia de la preparación y la conciencia comunitaria para mitigar los impactos negativos de estos eventos climáticos.

Para el riesgo por tormentas eléctricas, en el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan cuatro categorías de riesgo, siendo estas, “Alto” en 212.79 hectáreas, un 0.48%, “Medio” en 33,844.31 hectáreas, la mayor parte de la superficie del municipio,

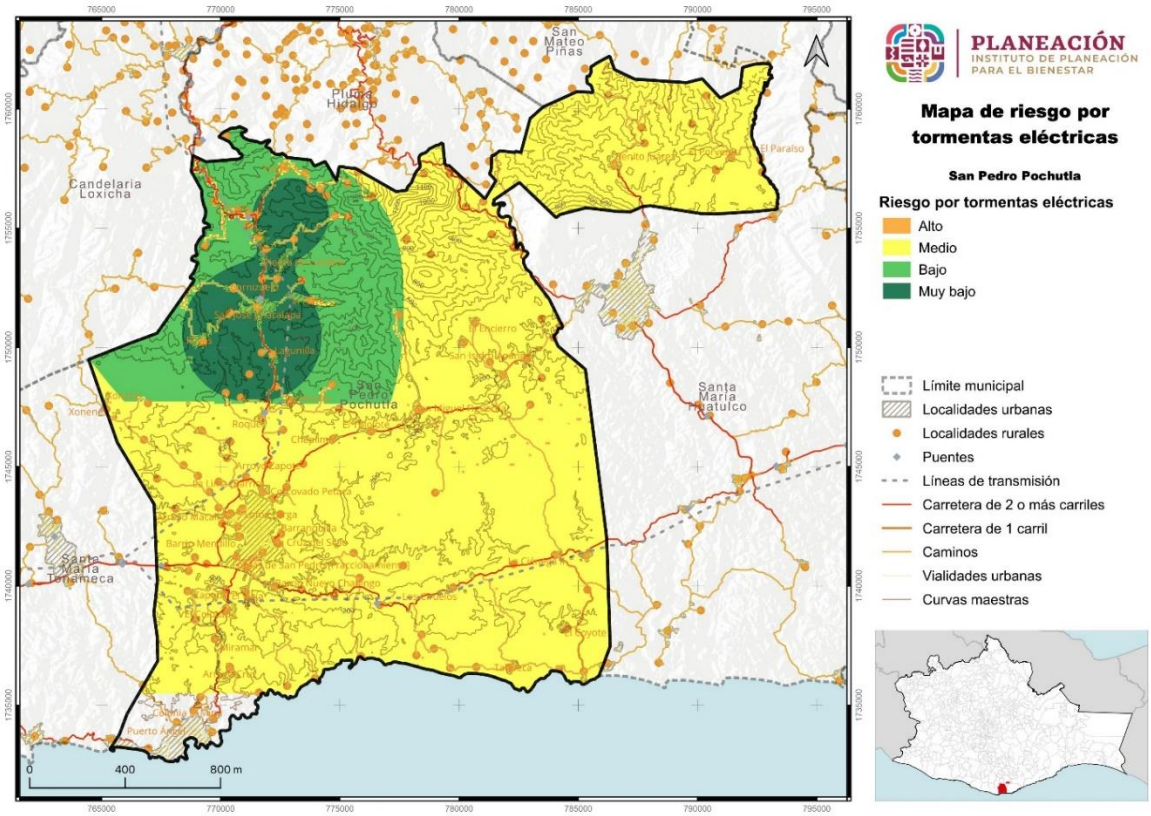
un 75.98%, “Bajo” en 6,257.62 hectáreas, un 14.05% y un riesgo “Muy Bajo” en3,082.47 hectáreas, un 6.92% del territorio municipal.

Tabla 212. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	212.79	0.48
Medio	33844.31	75.98
Bajo	6257.62	14.05
Muy bajo	3082.47	6.92

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.2. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años

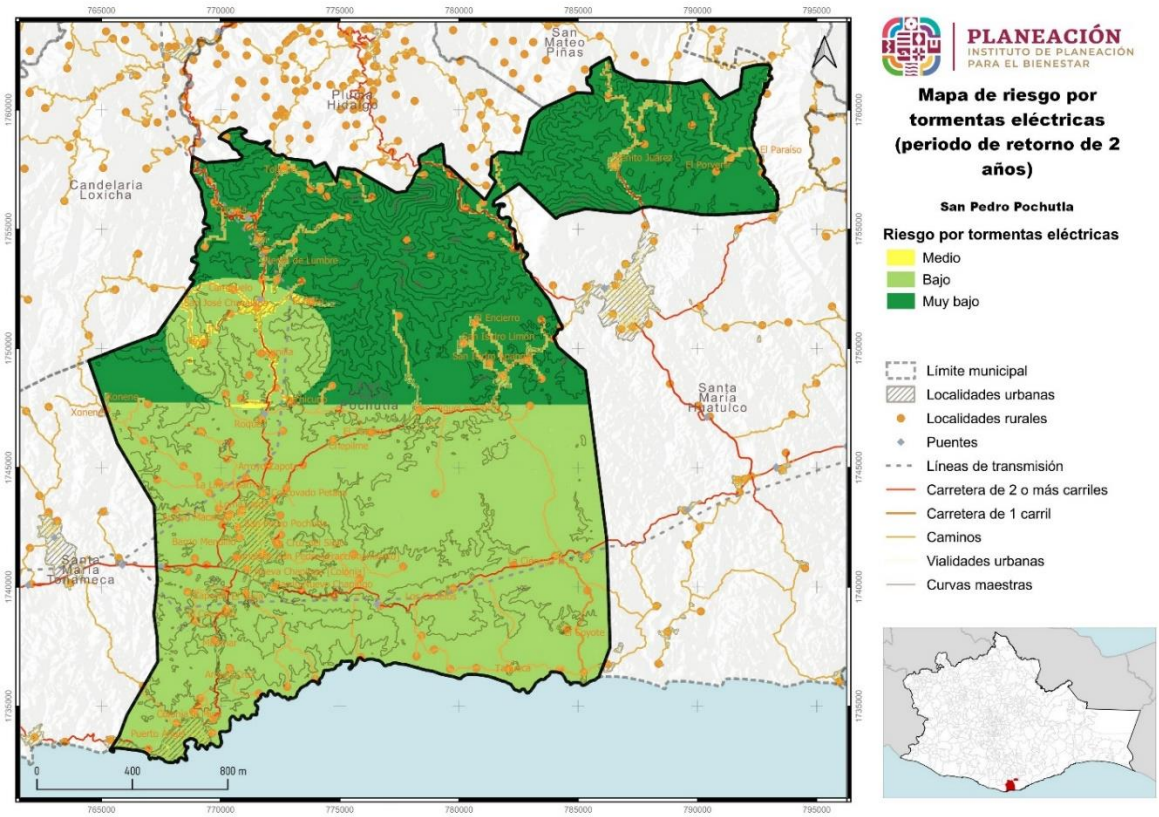
Para el riesgo por tormentas eléctricas, en un periodo de retorno de 2 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan tres categorías de riesgo: “Alto” en 419.84 hectáreas, un 0.94%, “Medio” en 27,269.32 hectáreas, un 61.22% y “Bajo” en 16,854.26 hectáreas, un 37.84% del territorio municipal.

Tabla 213. 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
Medio	419.84	0.94
Bajo	27269.32	61.22
Muy bajo	16854.26	37.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 157. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Este mapa de riesgo proporciona información valiosa para la planificación de emergencias, la toma de decisiones y la sensibilización pública sobre los peligros asociados con las Tormentas Eléctricas en el municipio de San Pedro Pochutla. Además, destaca la importancia de adoptar medidas preventivas y de seguridad para proteger a la población y los activos frente a este fenómeno meteorológico.

V.9.6.3. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años

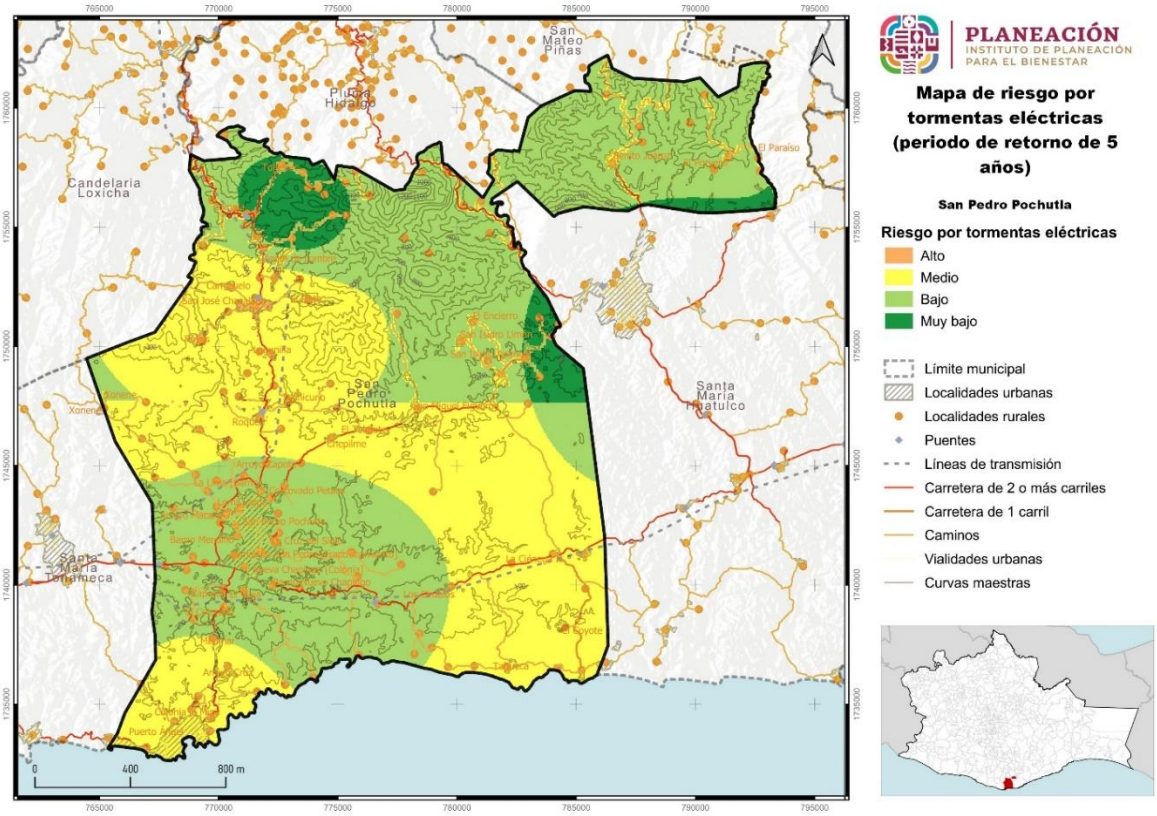
Para el riesgo por tormentas eléctricas, en un periodo de retorno de 5 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan cuatro categorías de riesgo: “Alto” en 144.52 hectáreas, un 0.32%, “Medio” en 19,947.51 hectáreas, un 44.78%, “Bajo” en 22,111.54 hectáreas, un 49.64% y “Muy Bajo” en 2,339.79 hectáreas, un 5.25% del territorio municipal.

Tabla 214. 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	144.52	0.32
Medio	19947.51	44.78
Bajo	22111.54	49.64
Muy bajo	2339.79	5.25

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 158. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



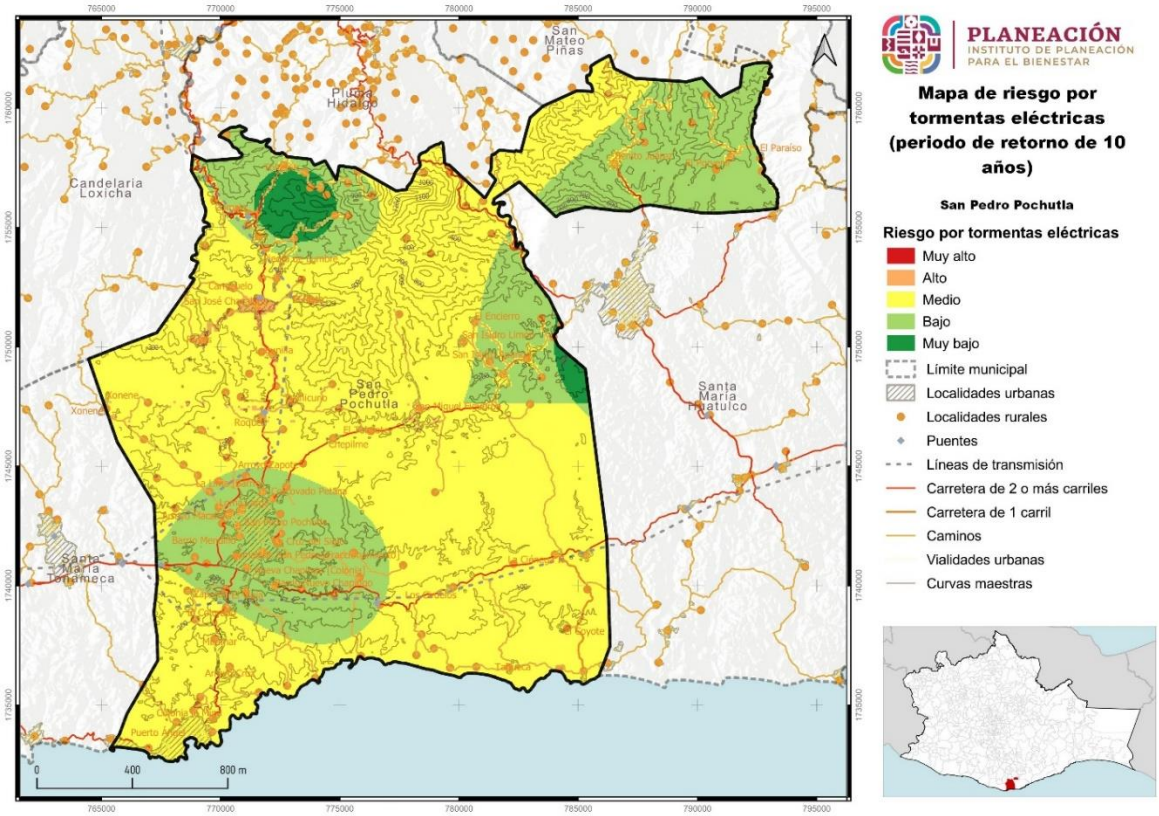
Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por Tormentas Eléctricas destaca la importancia de la preparación y la concienciación sobre los riesgos climáticos en el municipio de San Pedro Pochutla. A través de la identificación de áreas con diferentes niveles de riesgo, las autoridades y la comunidad pueden trabajar juntas para implementar medidas de mitigación y adaptación que reduzcan la vulnerabilidad ante este fenómeno.

Este enfoque proactivo es fundamental para garantizar la seguridad y la resiliencia de la población frente a las tormentas eléctricas y otros eventos climáticos extremos.

V.9.6.4 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

Mapa 159. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por tormentas eléctricas, en un periodo de retorno de 10 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan cinco categorías de riesgo: “Muy Alto” en 7.83 hectáreas, un 0.02%, “Alto” en 365.26 hectáreas, un 0.82%, “Medio” en 31,030.30 hectáreas, un 69.66%, “Bajo” en 12,161.06 hectáreas, un 27.3% y “Muy Bajo” en 978.90 hectáreas, un 2.2% del territorio municipal.

Tabla 215. 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	7.83	0.02
Alto	365.26	0.82
Medio	31030.3	69.66
Bajo	12161.06	27.3
Muy bajo	978.9	2.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Este mapa de riesgo proporciona información valiosa para la toma de decisiones en materia de gestión de riesgos y la implementación de medidas de prevención y mitigación adecuadas para proteger a la población y los recursos de San Pedro Pochutla frente a las tormentas eléctricas.

V.9.6.5 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

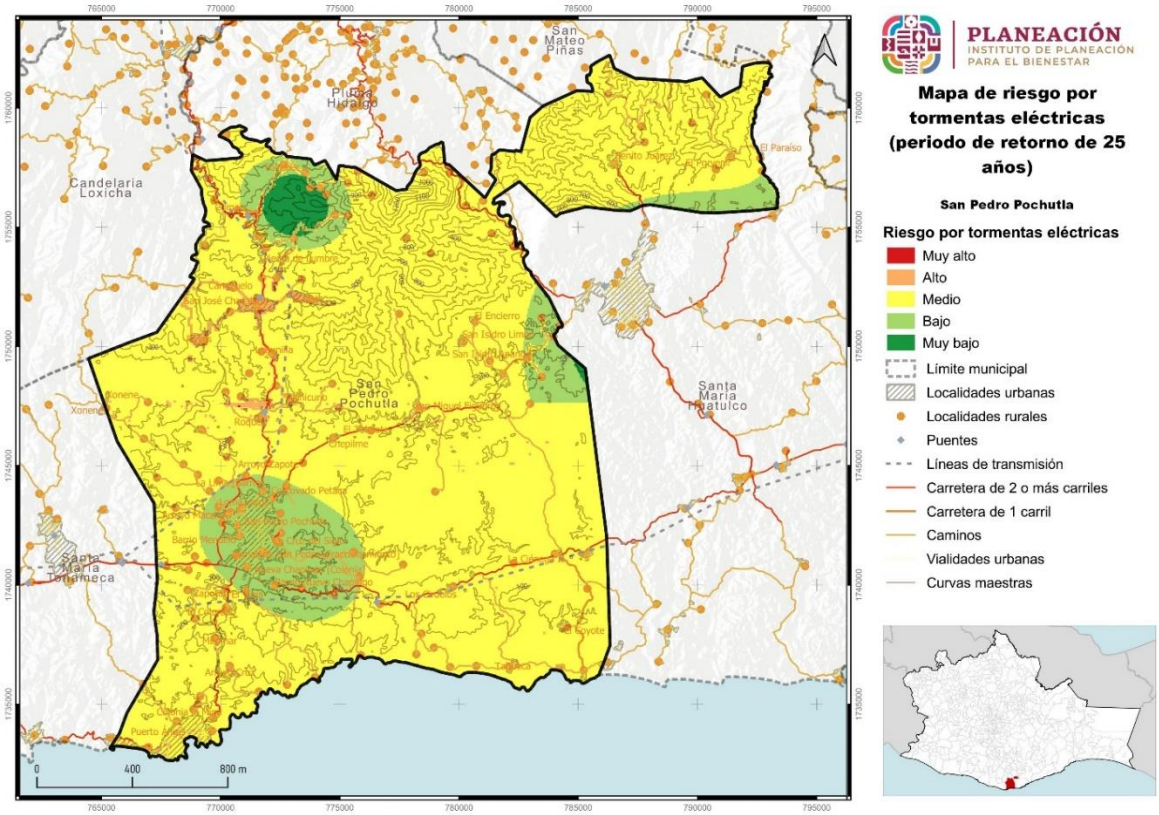
Para el riesgo por tormentas eléctricas, en un periodo de retorno de 25 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan cinco categorías de riesgo: “Muy Alto” en 13.14 hectáreas, un 0.03%, “Alto” en 748.01 hectáreas, un 1.68%, “Medio”, que abarca la mayor parte del territorio, en 38,095.41 hectáreas, un 85.52%, “Bajo” en 5,135.57 hectáreas, un 11.53% y “Muy Bajo” en 551.28 hectáreas, un 1.24% del territorio municipal.

Tabla 216. 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	13.14	0.03
Alto	748.01	1.68
Medio	38095.41	85.52
Bajo	5135.57	11.53
Muy bajo	551.28	1.24

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 160. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.6 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

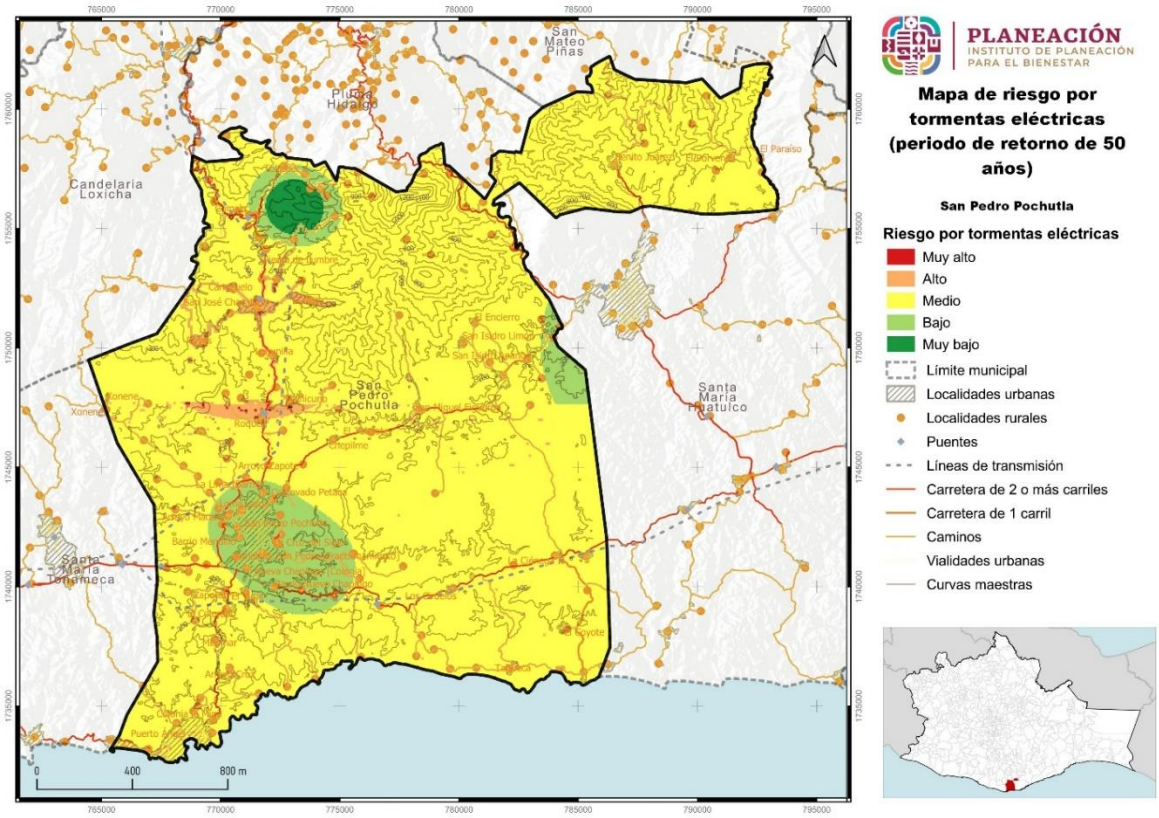
Para el riesgo por tormentas eléctricas, en un periodo de retorno de 50 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan cinco categorías de riesgo: “Muy Alto” en 40.15 hectáreas, un 0.09%, “Alto” en 1,020.08 hectáreas, un 2.29%, “Medio”, que abarca la mayor parte del territorio, en 39,590.43 hectáreas, un 88.88%, “Bajo” en 3,455.09 hectáreas, un 7.76% y “Muy Bajo” en 437.65 hectáreas, un 0.98% del territorio municipal.

Tabla 217. 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	40.15	0.09
Alto	1020.08	2.29
Medio	39590.43	88.88
Bajo	3455.09	7.76
Muy bajo	437.65	0.98

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 161. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Este mapa proporciona una visión detallada del riesgo por tormentas eléctricas en el municipio, permitiendo una planificación efectiva y acciones preventivas para proteger a la población y los recursos locales en caso de eventos climáticos extremos.

V.9.6.7 Riesgo por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas, en un periodo de retorno de 100 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan cinco categorías de riesgo: “Muy Alto” en 56.64 hectáreas, un 0.13%, “Alto” en 1,388.03 hectáreas, un 3.12%, “Medio”, en 39,986.70 hectáreas, un 89.77%, “Bajo” en 2,740.26 hectáreas, un 6.15% y “Muy Bajo” en 371.77 hectáreas, un 0.83% del territorio municipal.

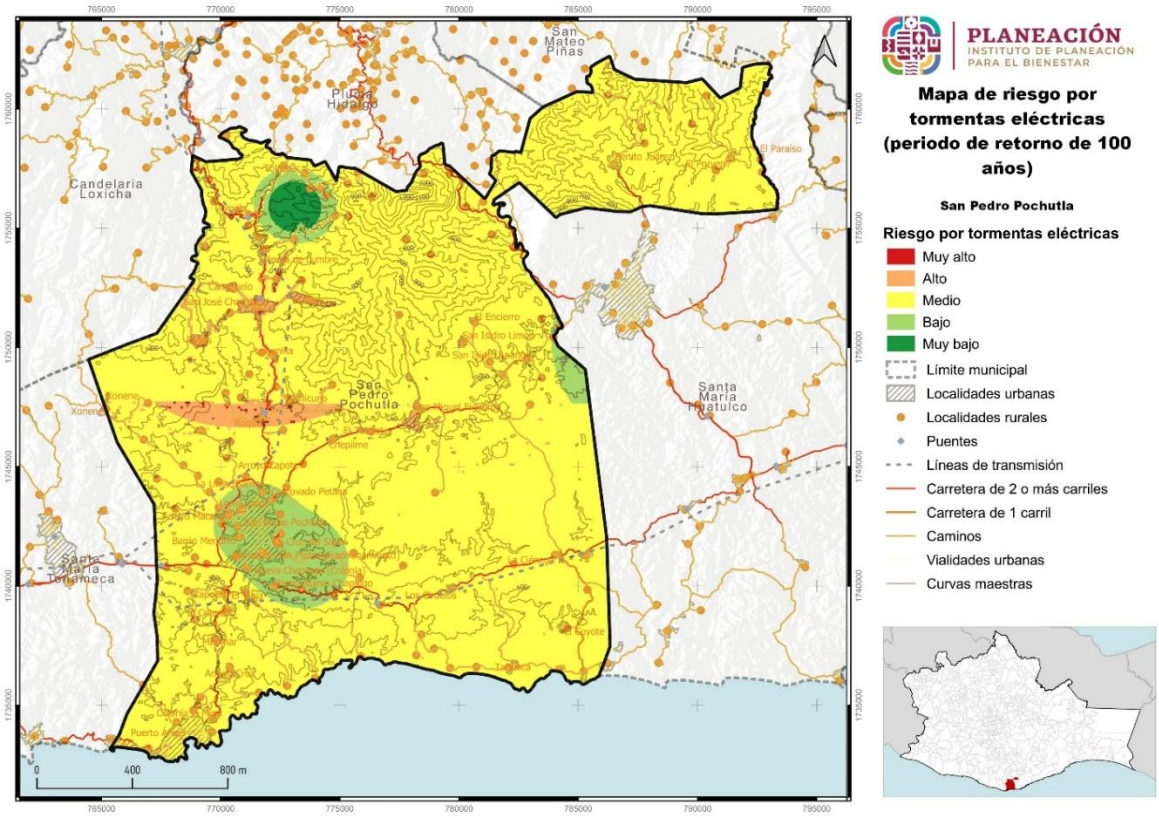
Tabla 218. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	56.64	0.13
Alto	1388.03	3.12
Medio	39986.7	89.77
Bajo	2740.26	6.15
Muy bajo	371.77	0.83

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 100 años se presentan en la categoría “Medio” en la mayor parte del territorio municipal, este mapa proporciona información valiosa para la planificación y la gestión del riesgo en el municipio de San Pedro Pochutla. Es fundamental implementar medidas de preparación y mitigación adecuadas para proteger a la población y reducir la vulnerabilidad de la infraestructura ante estos eventos climáticos extremos.

Mapa 162. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



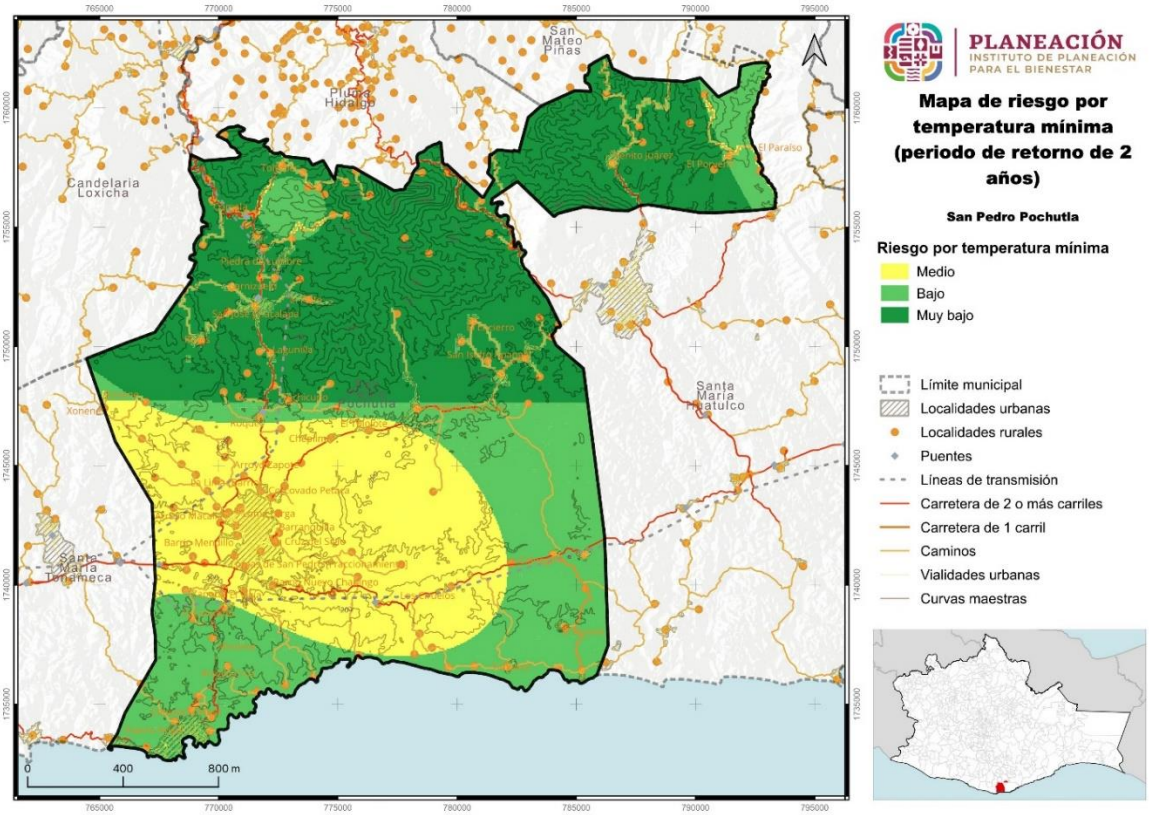
Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7 Ondas gélidas

San Pedro Pochutla, un municipio ubicado en el estado de Oaxaca, México, se enfrenta a desafíos relacionados con su entorno geográfico y climático, entre los cuales las temperaturas mínimas extremas representan una preocupación importante. Este estudio presenta un mapa de Riesgo por Temperatura Mínima, que busca identificar y evaluar las áreas del municipio más susceptibles a este tipo de eventos. La clasificación en riesgo muy bajo, bajo y medio proporciona una visión detallada de la distribución del riesgo, permitiendo la implementación de medidas preventivas y de mitigación necesarias para proteger la seguridad y bienestar de la comunidad.

V.9.7.1 Riesgo por Temperatura Mínima en un periodo de retorno de 2 años

Mapa 163. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 2 años, para el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan tres categorías de riesgo, riesgo “Medio” en 12,815.18 hectáreas, 28.77%, “Bajo” en 13,799.20 hectáreas, el 30.98% y “Muy Bajo” en 17,929.02 hectáreas, el 40.25% del territorio municipal.

Tabla 219. 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	12815.18	28.77
Bajo	13799.2	30.98
Muy bajo	17929.02	40.25

Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por Temperatura Mínima en un periodo de retorno de 2 años para el municipio de Santiago Xanica muestra una distribución casi en terceras partes del riesgo entre Medio, Bajo y Muy Bajo. Sin embargo, es importante prestar atención a las áreas clasificadas como riesgo medio, que representan una preocupación significativa y requieren medidas adicionales para proteger a la comunidad y sus recursos frente a los riesgos asociados con temperaturas mínimas extremas.

V.9.2.2 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, para el municipio de San Pedro Pochutla, se presentan tres categorías de riesgo, riesgo “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, el 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, el 43.56% del territorio municipal.

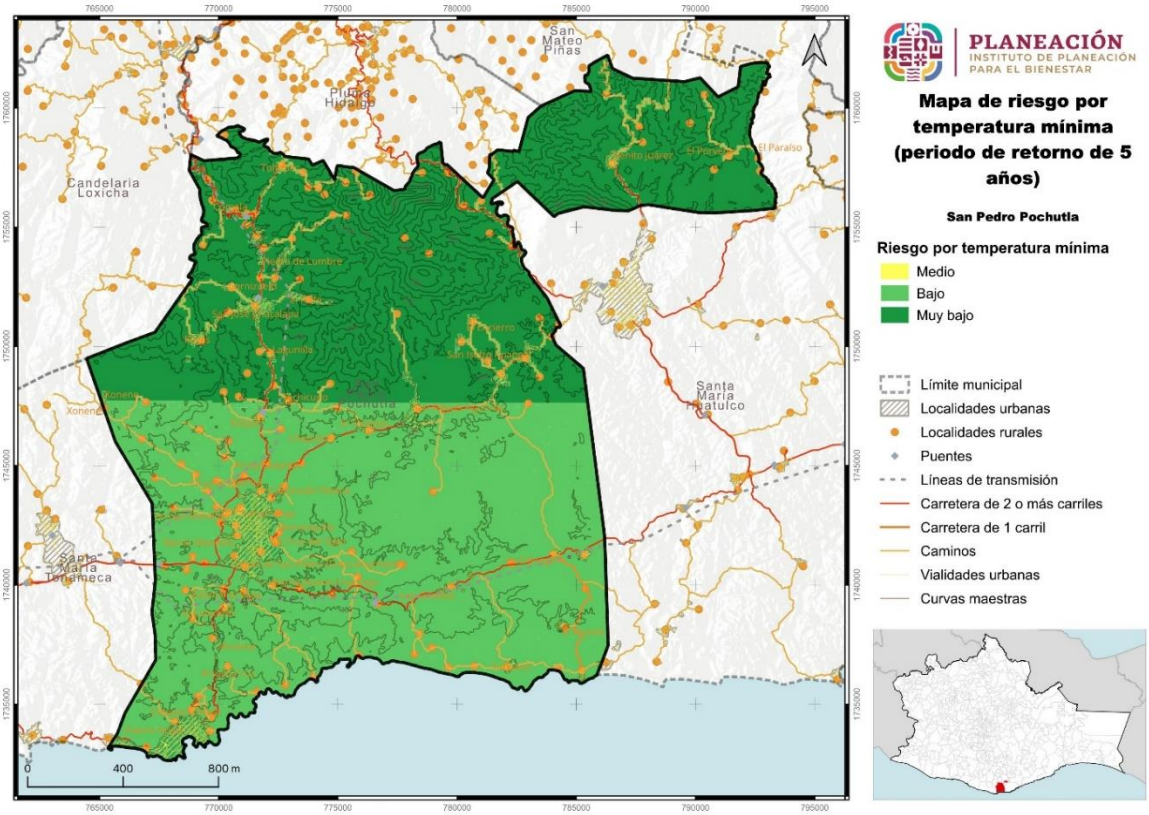
Tabla 220. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio.

Riesgo por temperatura mínima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

El análisis de riesgo por Temperatura Mínima con un enfoque en deslizamientos subraya la necesidad de vigilancia y preparación, a pesar de que la mayoría del municipio presenta un riesgo muy bajo. Este mapa facilita una mejor toma de decisiones para proteger a la comunidad y garantizar un desarrollo sostenible en San Pedro Pochutla.

Mapa 164. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

En el mapa se puede observar cómo deja de estar el riesgo de nivel Medio y el territorio queda dividido entre un nivel de riesgo Bajo, al sur y Muy Bajo al norte del municipio.

V.9.7.3 Riesgo por Temperatura Mínima en un periodo de retorno de 10 años

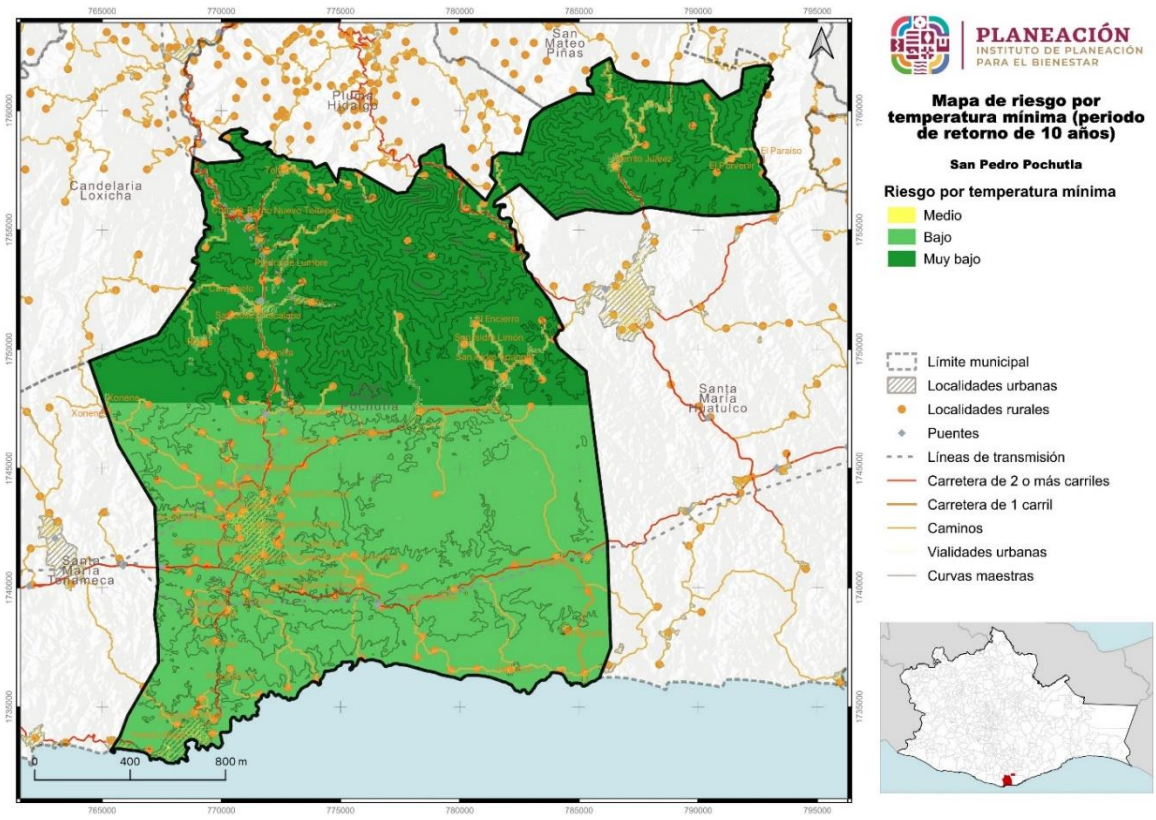
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 10 años, para el municipio de San Pedro Pochutla, se conservan igual las tres categorías de riesgo, riesgo “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, el 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, el 43.56% del territorio municipal.

Tabla 221. 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	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 165. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

La evaluación del riesgo por Temperatura Mínima en un periodo de retorno de 10 años, junto con el análisis de susceptibilidad a deslizamientos, subraya la necesidad de una planificación cuidadosa y de medidas preventivas en San Pedro Pochutla. A pesar de que la mayoría del territorio presenta un riesgo Bajo, es esencial mantener un enfoque proactivo en la gestión del riesgo para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad.

V.9.7.4 Riesgo por Temperatura Mínima en un periodo de retorno de 25 años

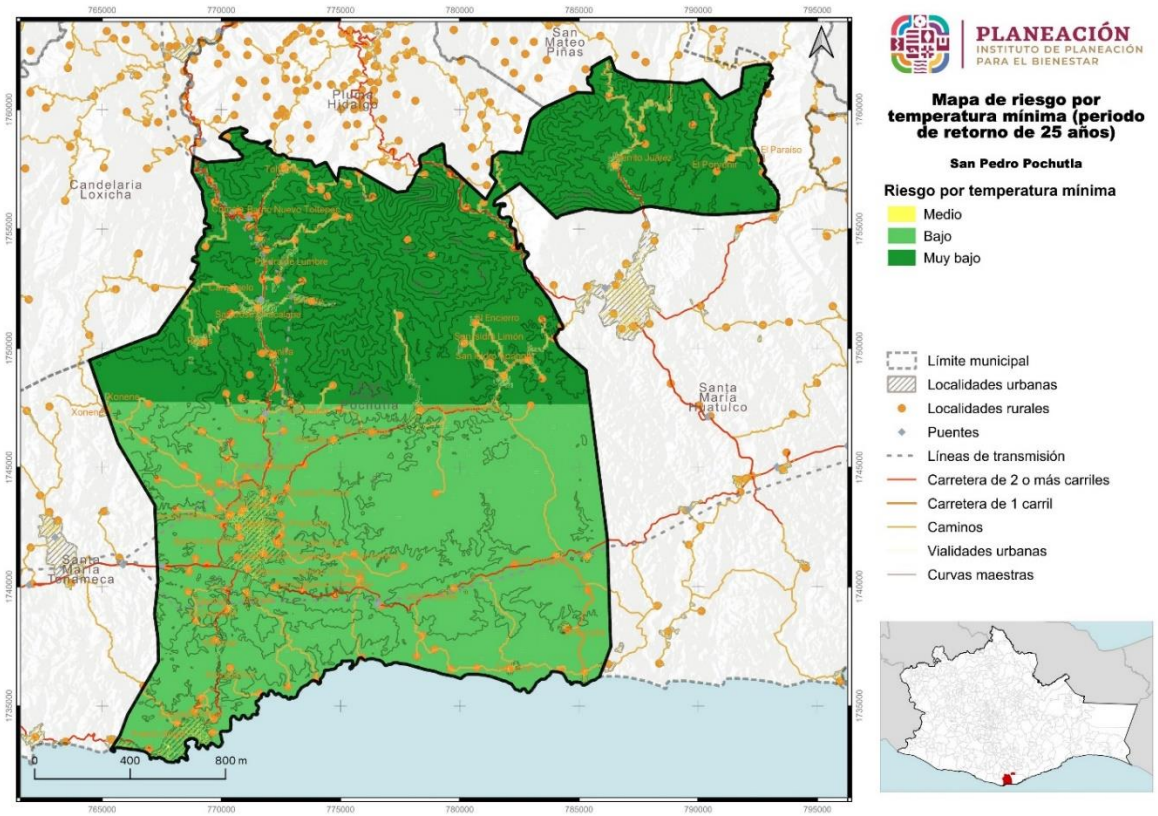
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 25 años, para el municipio de San Pedro Pochutla, se mantienen sin cambio las tres categorías de riesgo, riesgo “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, el 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, el 43.56% del territorio municipal.

Tabla 222. 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	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 166. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.5 Riesgo por Temperatura Mínima en un periodo de retorno de 50 años

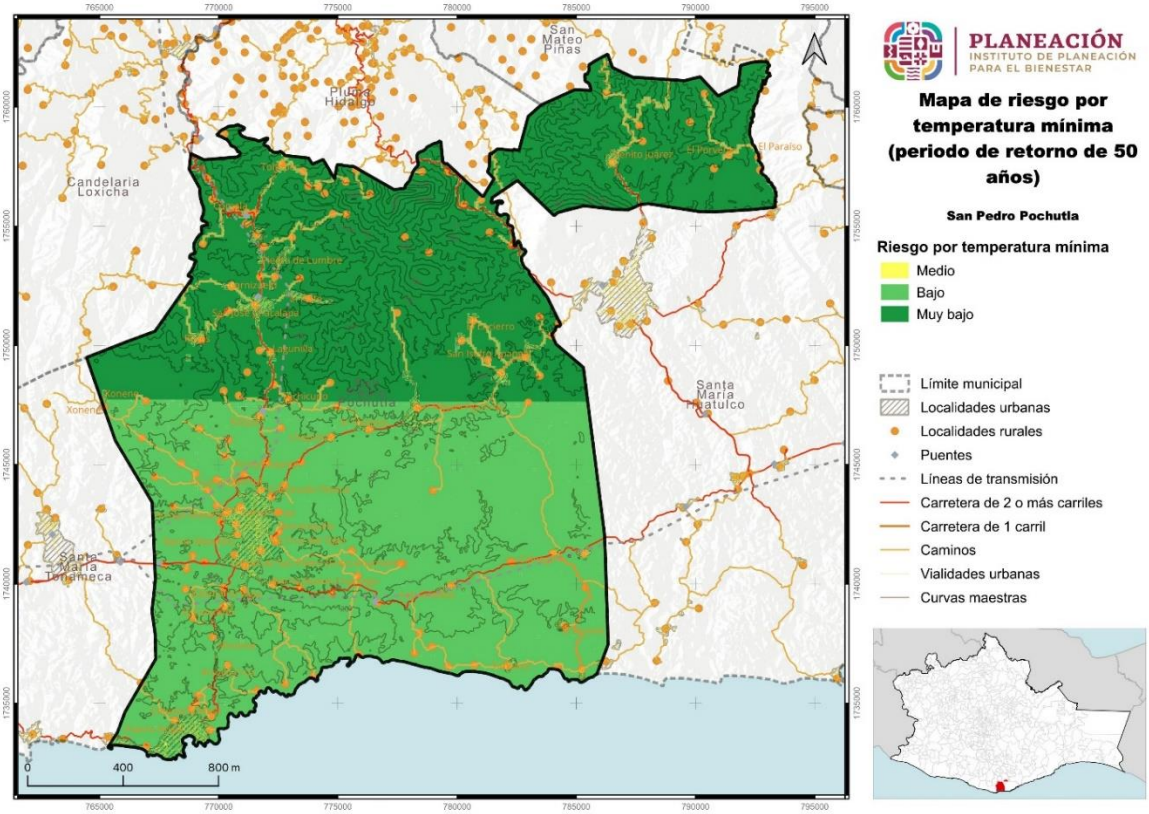
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 50 años, para el municipio de San Pedro Pochutla, conserva las tres categorías de riesgo igual que en los periodos anteriores, riesgo “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, el 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, el 43.56% del territorio municipal.

Tabla 223. 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	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 167. 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

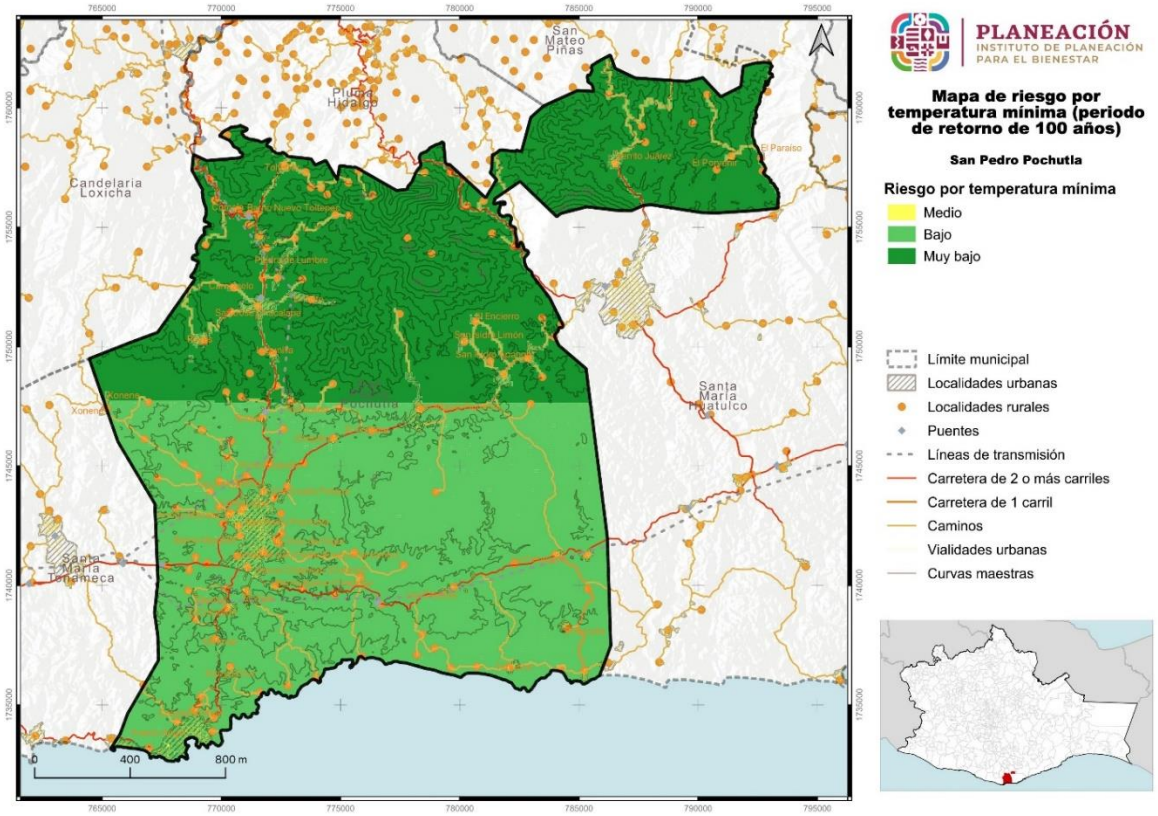
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 100 años, para el municipio de San Pedro Pochutla, no cambia, riesgo “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, el 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, el 43.56% del territorio municipal.

Tabla 224. 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	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 168. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

La evaluación del riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años, combinada con el análisis de la susceptibilidad a deslizamientos, destaca la importancia de una planificación meticulosa y la implementación de medidas preventivas en San Pedro Pochutla. Aunque la mayor parte del territorio tiene un riesgo Bajo, es crucial adoptar un enfoque proactivo en la gestión del riesgo para asegurar la seguridad y el bienestar de la comunidad.

V.9.7.7. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio

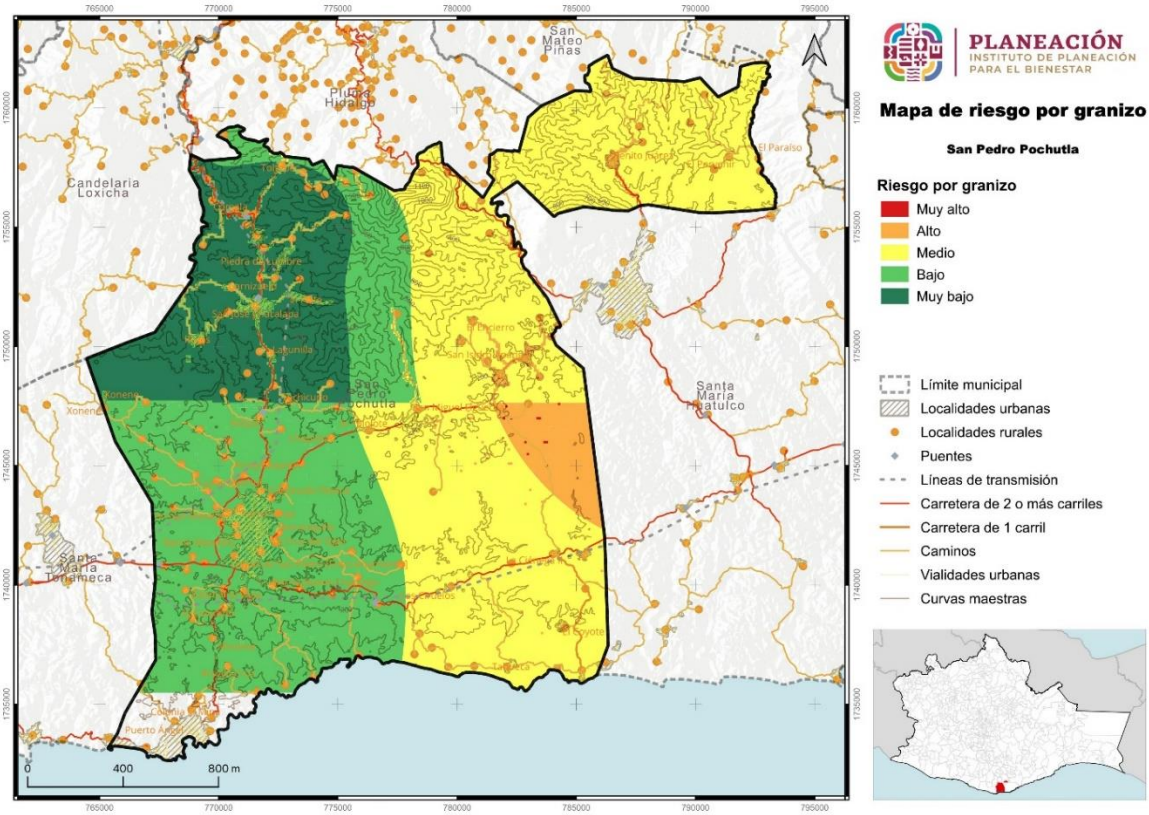
Para el riesgo por Tormentas de Granizo, en el municipio de San Pedro Pochutla, tienen cinco categorías: riesgo “Muy Alto” en 14.77 hectáreas, correspondiente al 0.03%, “Alto” en 1,752.37 hectáreas, un 3.93%, “Medio” en 19,220.50 hectáreas, que representan un 43.15%, “Bajo” en 15,635.68 hectáreas, un 35.10% y “Muy Bajo” en 6,773.86 hectáreas, que son el 15.21% del total del territorio municipal.

Tabla 225. Riesgo por tormentas de granizo

Riesgo por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	14.77	0.03
Alto	1752.37	3.93
Medio	19220.5	43.15
Bajo	15635.68	35.1
Muy bajo	6773.86	15.21

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.8 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

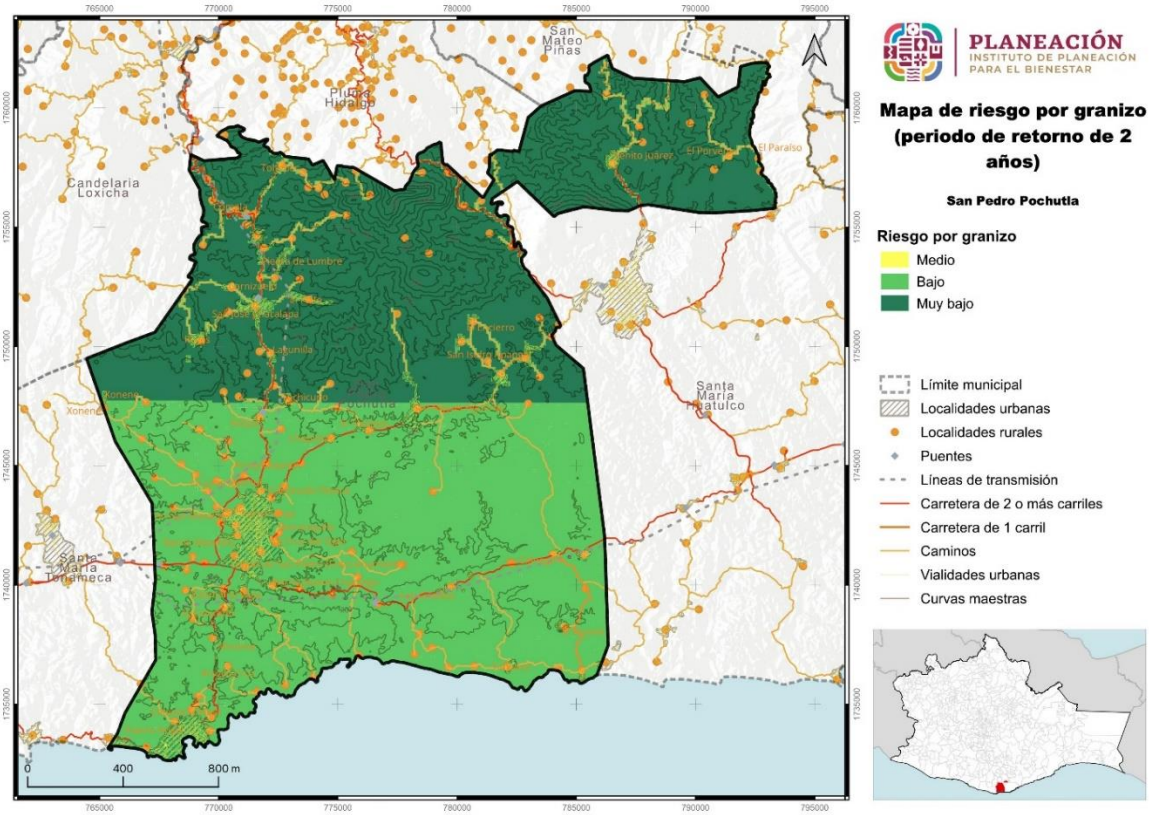
El riesgo por Tormentas de Granizo en un periodo de retorno de 2 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, presenta tres categorías: “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, un 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, que son el 43.56% del total del territorio municipal.

Tabla 226. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



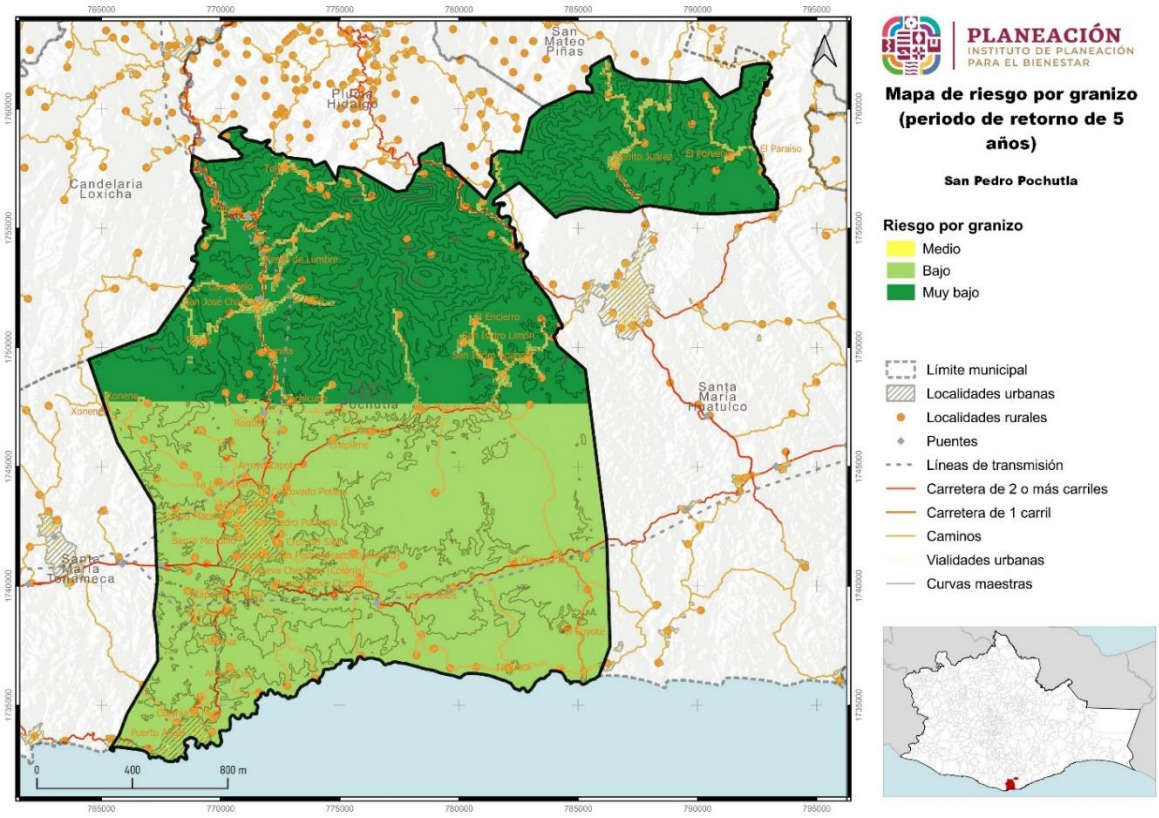
Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 2 años se presentan en la categoría, “Bajo” y “Muy bajo”, se observa en la extensión que se encuentra dentro de la categoría de “Bajo” se ubica en las zonas que presentan asentamientos humanos

V.9.7.9 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

El riesgo por Tormentas de Granizo en un periodo de retorno de 5 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, mantienen sin cambio las tres categorías, “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, un 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, que son el 43.56% del total del territorio municipal.

Mapa 171. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 227. 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
Medio	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

La evaluación del riesgo por Tormentas de Granizo en un periodo de retorno de 5 años, junto con el estudio de la susceptibilidad a deslizamientos, destaca la necesidad de una planificación meticulosa y de medidas preventivas en San Pedro Pochutla. A pesar de que la mayoría del territorio presenta un riesgo muy bajo, es esencial mantener un enfoque proactivo en la gestión del riesgo para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad.

V.9.7.10 Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

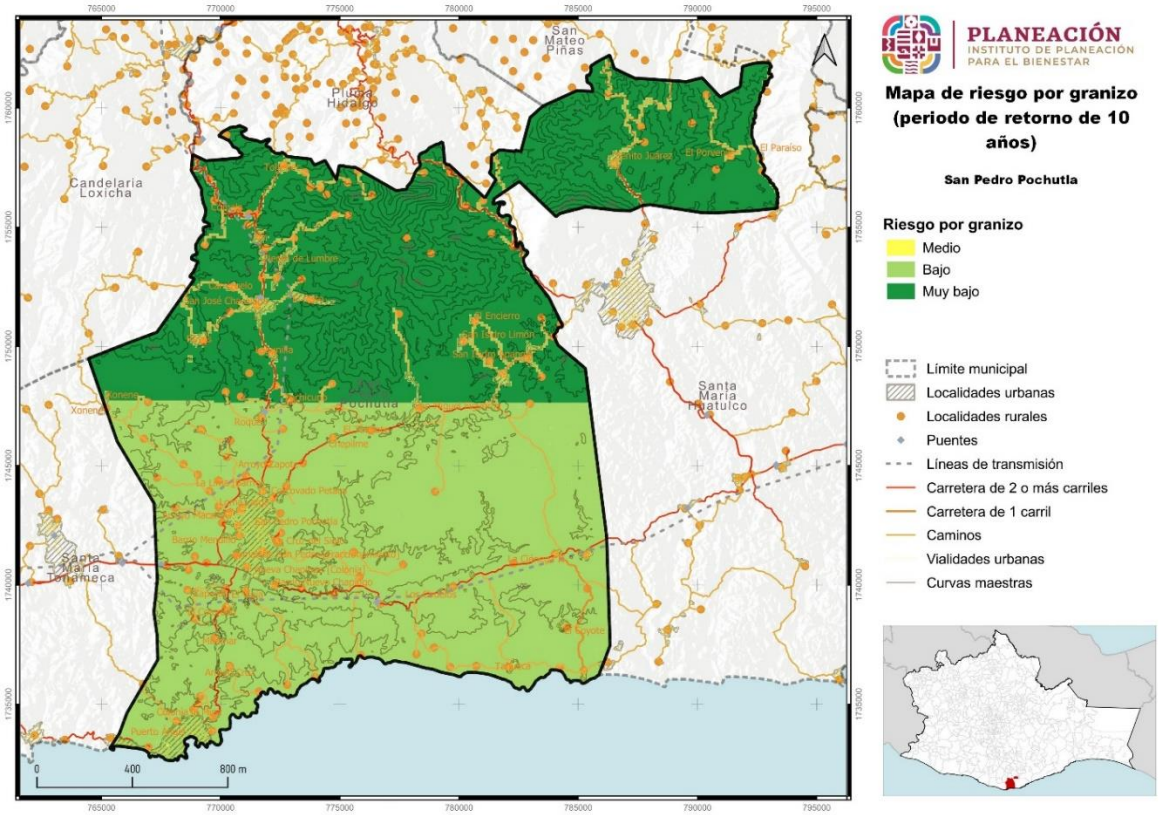
El riesgo por Tormentas de Granizo en un periodo de retorno de 10 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, conservan iguales las tres categorías: “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, un 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, que son el 43.56% del total del territorio municipal.

Tabla 228. 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
Medio	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 172. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.11 Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

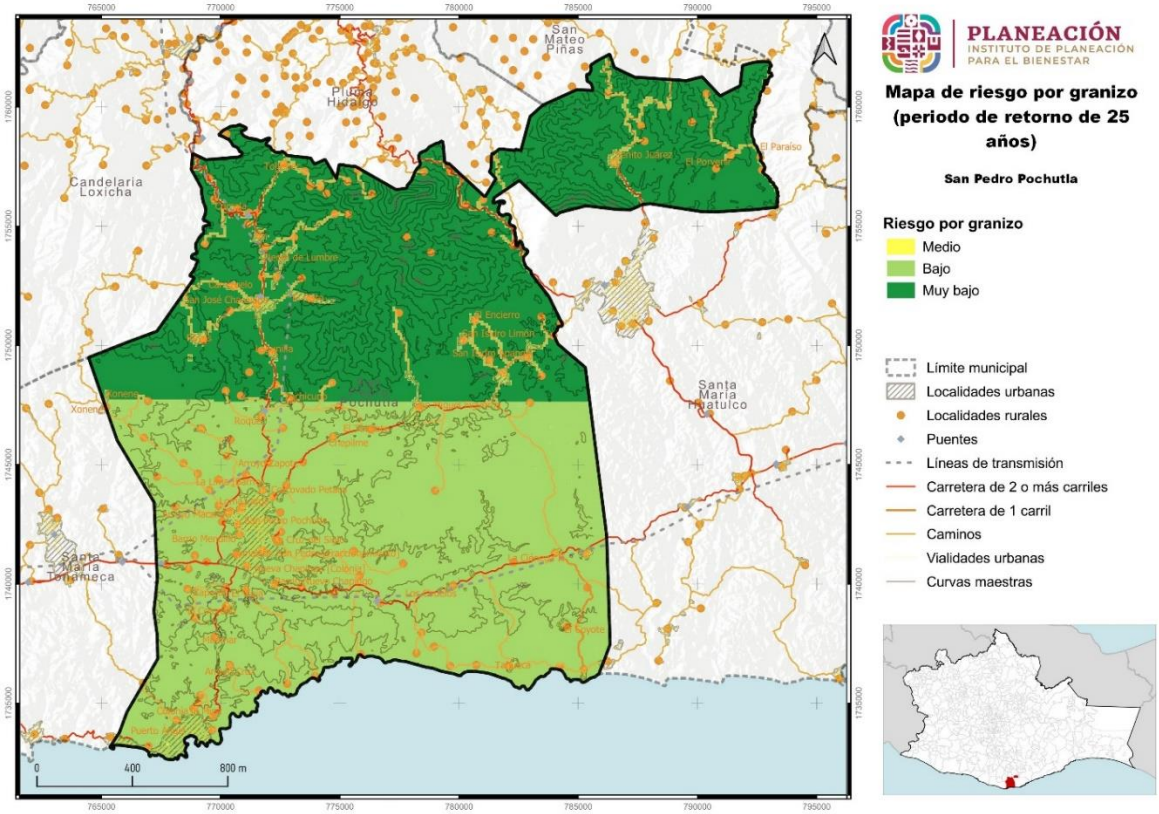
El riesgo por Tormentas de Granizo en un periodo de retorno de 25 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, permanece igual que en los periodos revisados anteriormente, “Medio” en 1.05 hectáreas, “Bajo” en 25,137.36 hectáreas, un 56.43% y “Muy Bajo” en 19,405 hectáreas, que son el 43.56% del total del territorio municipal.

Tabla 229. 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
Medio	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 173. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.12 Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

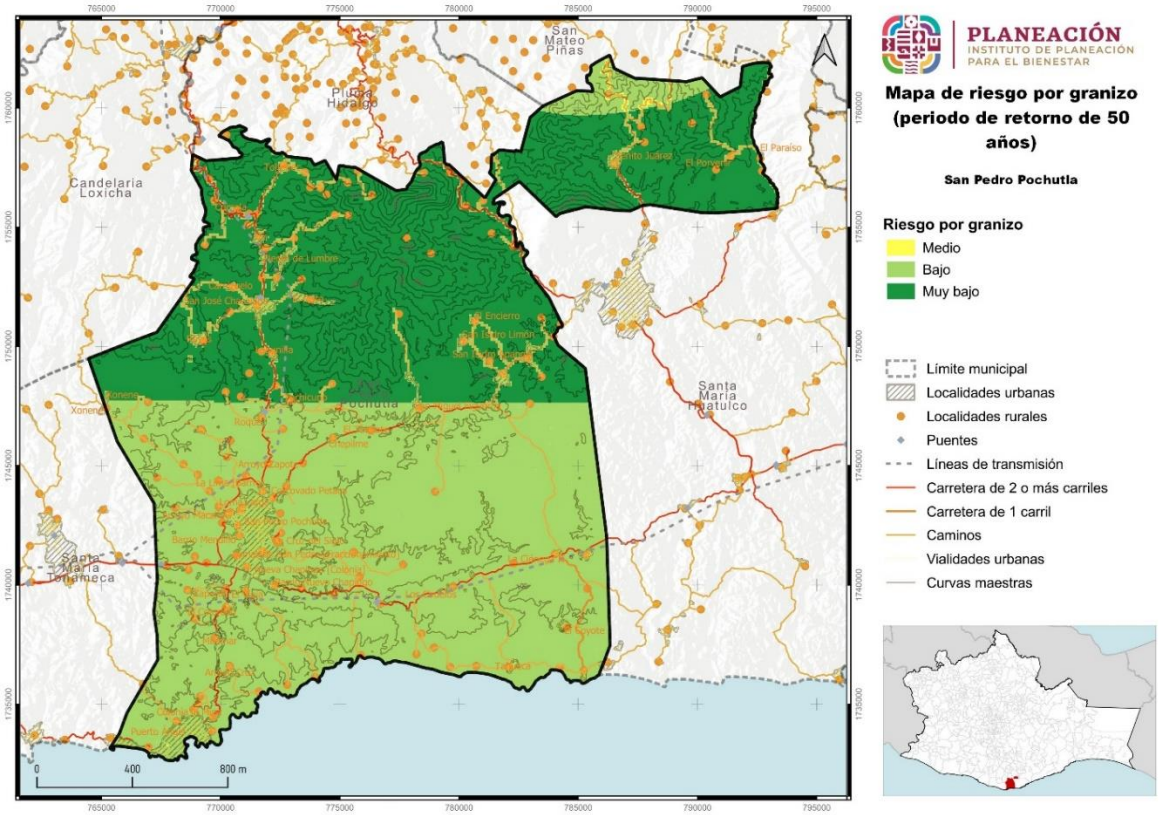
Para el riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Pedro Pochutla, se tienen las categorías: riesgo “Medio” en 99.21 hectáreas, que representa el 0.22%, “Bajo” en 25,754.10 hectáreas, un 57.82% y “Muy Bajo” en 18,690.09 hectáreas, que son el 41.96% del total del territorio municipal.

Tabla 230. 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
Medio	99.21	0.22
Bajo	25754.1	57.82
Muy bajo	18690.09	41.96

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 174. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.13 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

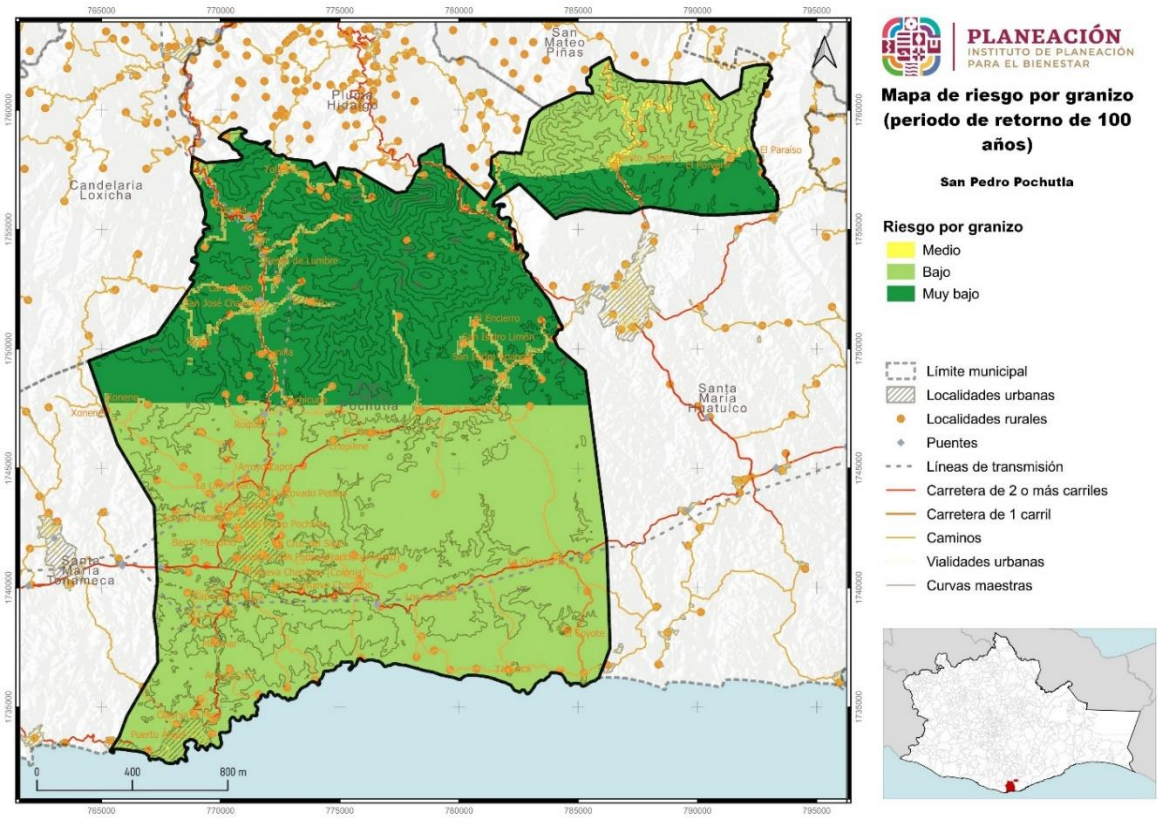
Para el riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio de San Pedro Pochutla, se tienen las categorías: riesgo “Medio” incrementa a 301.86 hectáreas, que representa el 0.68%, el riesgo “Bajo” aumenta a 28,008.22 hectáreas, un 62.88%, mientras que el riesgo “Muy Bajo” disminuye a 16,233.32 hectáreas, que son el 36.44% del total del territorio municipal.

Tabla 231. 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
Medio	301.86	0.68
Bajo	28008.22	62.88
Muy bajo	16233.32	36.44

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 175. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Aunque la mayoría del municipio presenta un riesgo Bajo o Muy Bajo, es fundamental implementar medidas preventivas y de mitigación para proteger a la población y los recursos locales.

V.9.7.14 Riesgo por Nevadas en el municipio

El riesgo por Nevadas en el municipio en el municipio de San Pedro Pochutla, se tienen tres categorías de riesgo, “Medio” en un porcentaje marginal, “Bajo” en el 56.43% y “Muy Bajo” en el 43.56% en el total del territorio municipal.

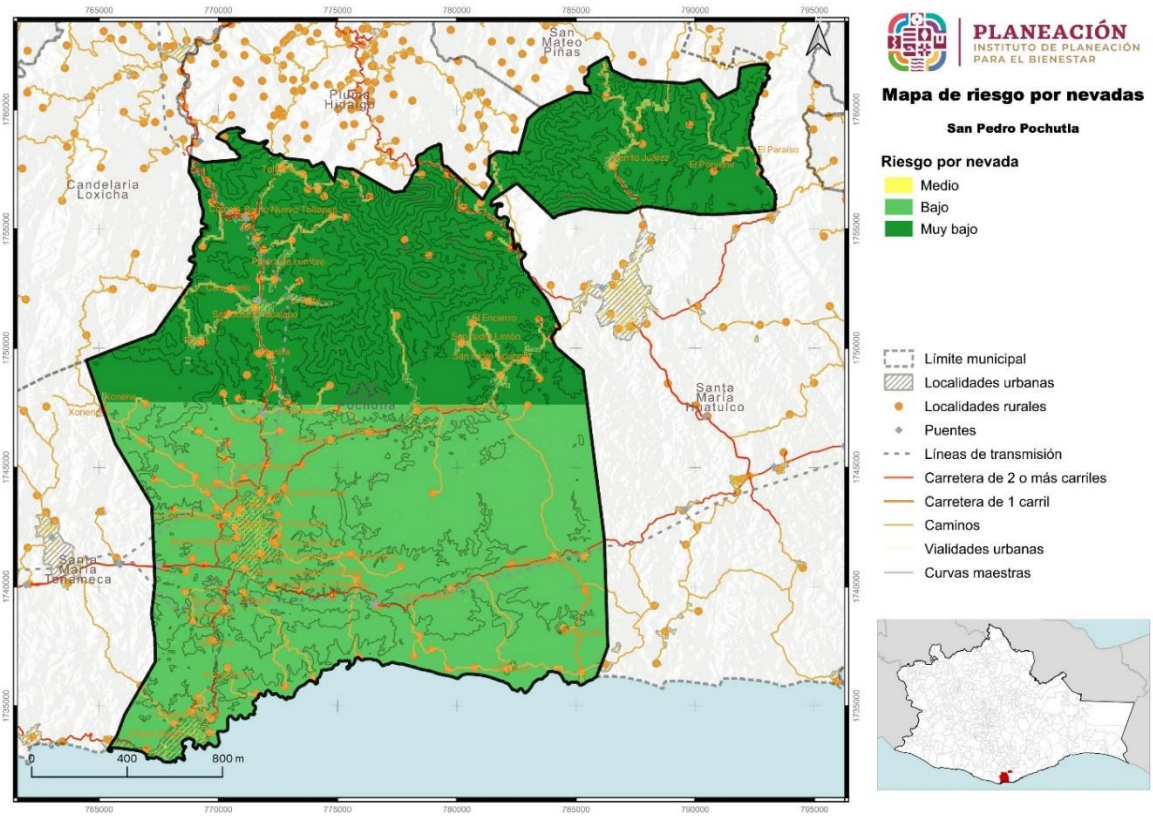
Tabla 232. Riesgo por Nevadas en el municipio.

Riesgo por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1.05	0
Bajo	25137.36	56.43
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por nevadas se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 19,405 hectáreas, “Bajo” en una extensión de 25,137.36 hectáreas y “Medio” en 1.05 hectáreas, siendo la categoría de “Bajo” la que predomina en el territorio por lo que se infiere que este riesgo no se observa con regularidad en el territorio municipal y es de poca probabilidad de ocurrencia.

Mapa 176. Riesgo por Nevadas en el municipio.



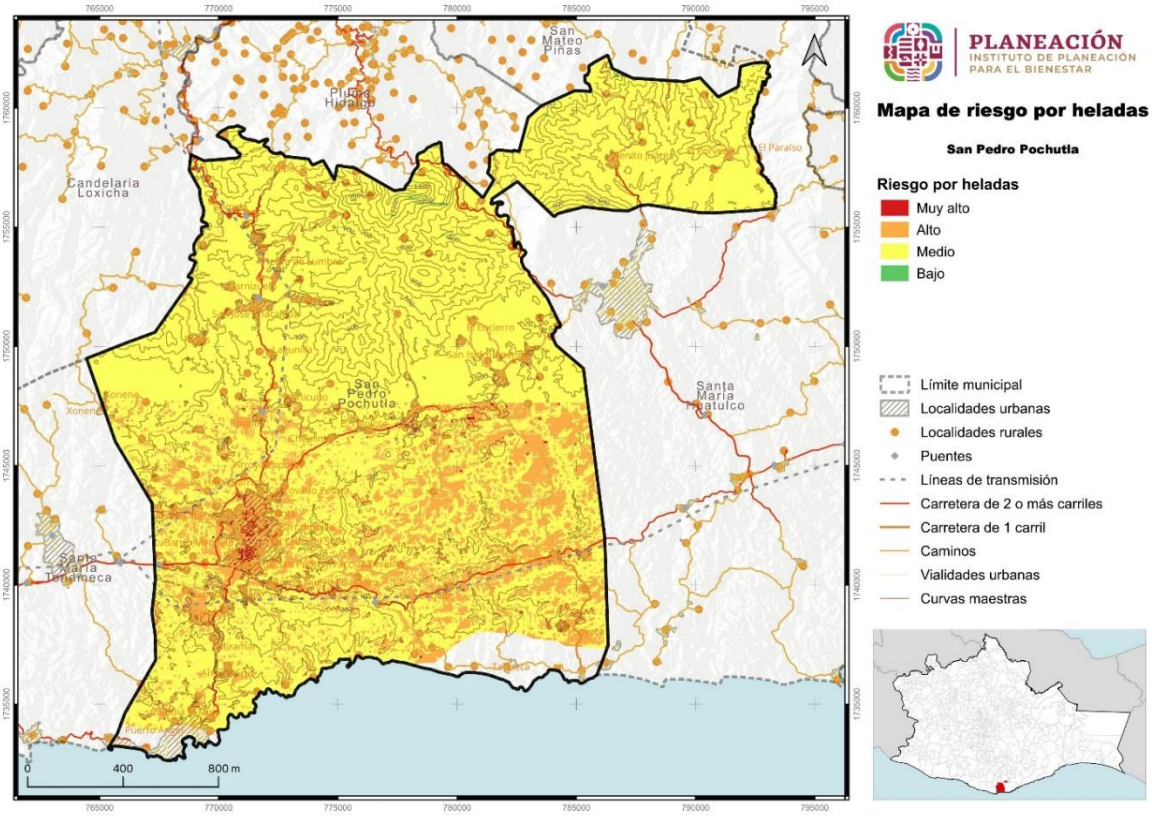
Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por Nevadas en San Pedro Pochutla destaca la importancia de comprender y gestionar los riesgos climáticos para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad. Aunque la mayoría del municipio presenta un riesgo Bajo o Muy Bajo de deslizamientos, es esencial mantener un enfoque proactivo en la gestión del riesgo para mitigar cualquier impacto negativo de las nevadas en el área.

V.9.7.15 Riesgo por heladas

El riesgo por heladas, en el municipio de San Pedro Pochutla, tienen cuatro categorías de riesgo, “Muy Alto” en el 0.53%, “Alto” en el 18.58%, la mayor extensión en el nivel “Medio”, con el 77.31% y finalmete el nivel “Bajo” con el 0.10% del total del territorio municipal.

Mapa 177. Riesgo por heladas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 233. Riesgo por heladas en el municipio

Riesgo por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	237.26	0.53
Alto	8276.99	18.58
Medio	34436.14	77.31
Bajo	45.22	0.1

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies para el riesgo por heladas se presentan en la categoría, “Muy Alto” en 237.26 hectáreas, “Alto” en una extensión de 8,276.99 hectáreas, y siendo la categoría de “Medio” la que predomina en el territorio (con 34,436.14 hectáreas) y la categoría de “Bajo” en 45.22 hectáreas, por lo que se infiere que este riesgo no se observa con regularidad en el territorio municipal y es de poca probabilidad de ocurrencia.

V.9.8 Ondas cálidas

Se considera Ola de Calor un calentamiento importante del aire o una invasión de aire muy cálido sobre una zona extensa, con una duración de unos días a semanas. Las temperaturas alcanzadas durante una ola de calor se sitúan dentro de los valores máximos extremos.

V.9.8.1 Amenaza por Temperaturas Máximas Extremas

Para el riesgo por Temperaturas Máximas Extremas, en el municipio de San Pedro Pochutla, se tienen tres categorías de riesgo, “Muy Alto” en el 1.09%, “Alto” en el 44.14% y el 54.76% restante corresponde a la mayoría del territorio, “Medio”.

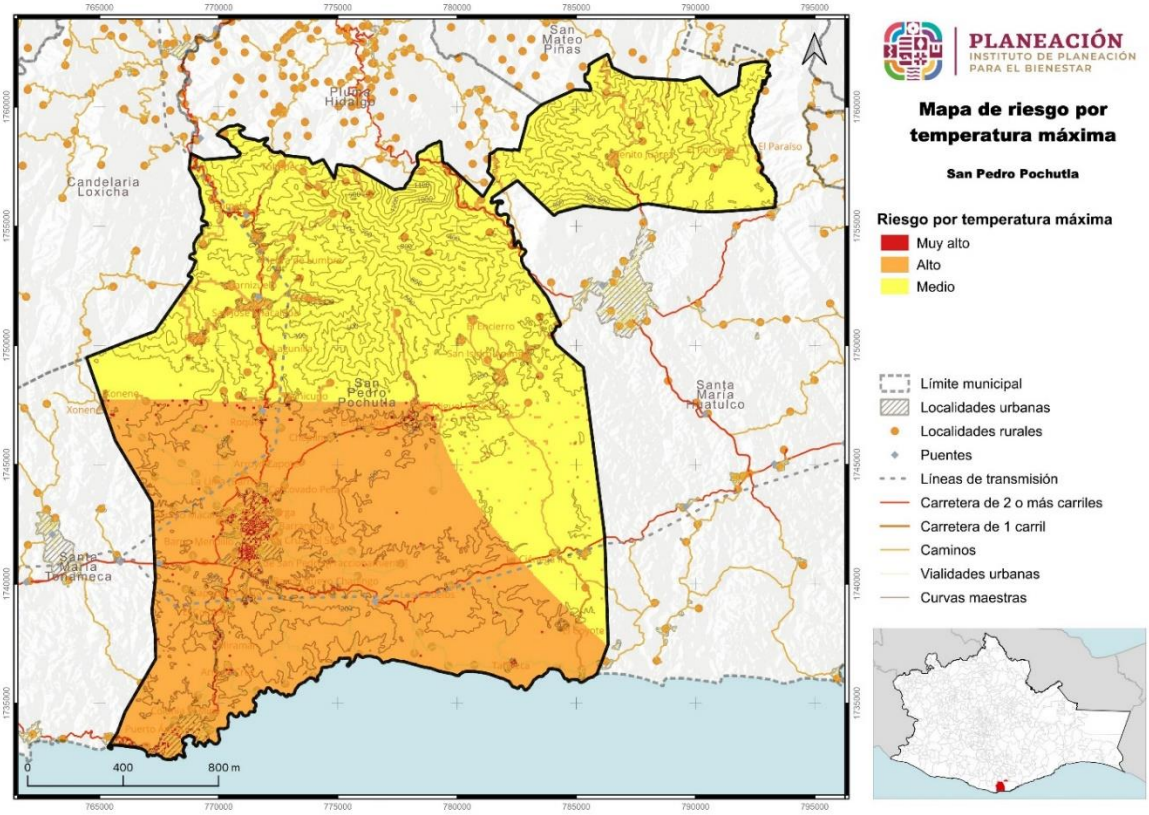
Tabla 234. Riesgo por temperaturas máximas

Riesgo por temperatura máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	486.03	1.09
Alto	19663.39	44.14
Medio	24393.99	54.76

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas se presentan en la categoría, “Muy Alto” en 486.03 hectáreas, “Alto” a 19,663.39 hectáreas y “Medio” en una extensión de 24,393.99 hectáreas, siendo la categoría de “Medio” la que predomina en el territorio.

Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.2 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

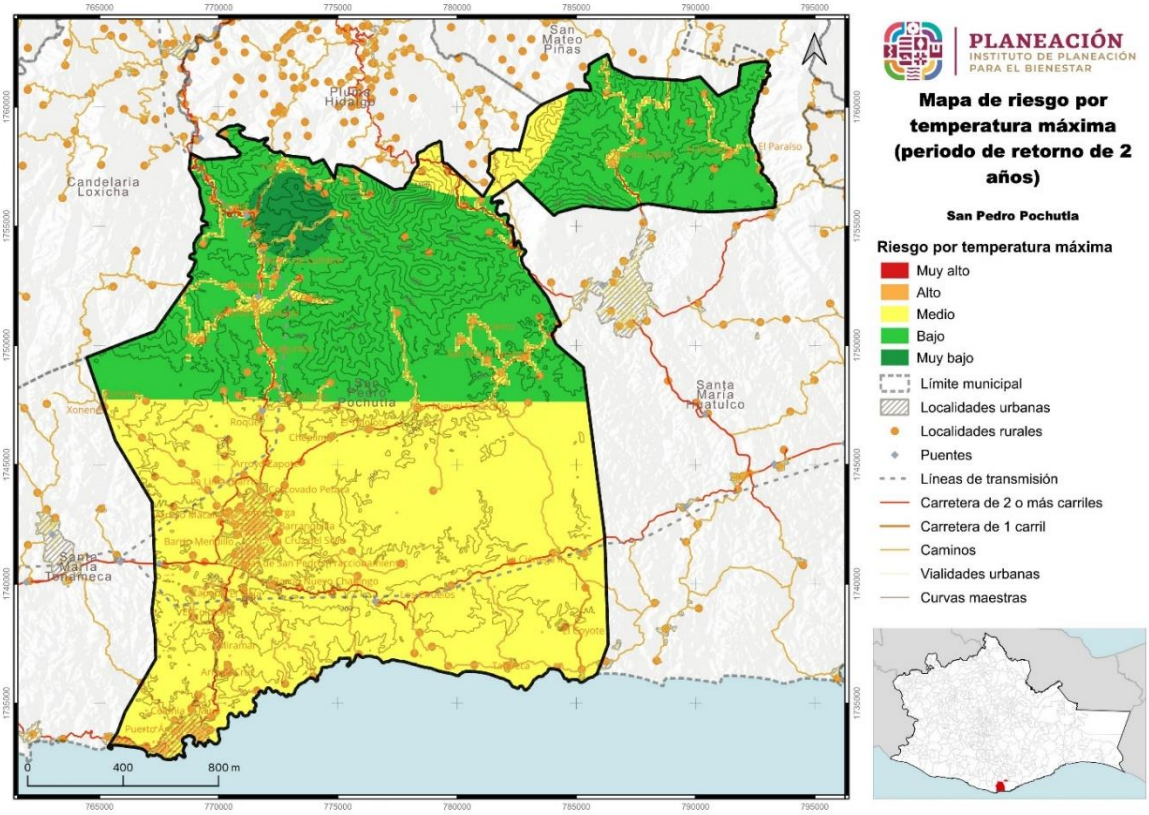
El riesgo por Temperaturas Máximas en un periodo de retorno de 2 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, cuenta con cinco categorías de riesgo, “Muy Alto” en 1.05 hectáreas, un porcentaje marginal, “Alto” en 673.06 hectáreas, un 1.51%, “Medio” en 25,175.29 hectáreas, un 56.52% (la mayor extensión en el municipio), “Bajo” en 17,824.23 hectáreas, un 40.02% y “Muy Bajo” en 869.78 hectáreas, un 1.95% del total del área del municipio.

Tabla 235. 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
Muy alto	1.05	0
Alto	673.06	1.51
Medio	25175.29	56.52
Bajo	17824.23	40.02
Muy bajo	869.78	1.95

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 179. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

Es esencial mantener un enfoque proactivo en la gestión del riesgo para mitigar cualquier impacto negativo de las altas temperaturas en el área.

V.9.8.3 Riesgo por Temperaturas Máximas a un periodo de retorno por 5 años

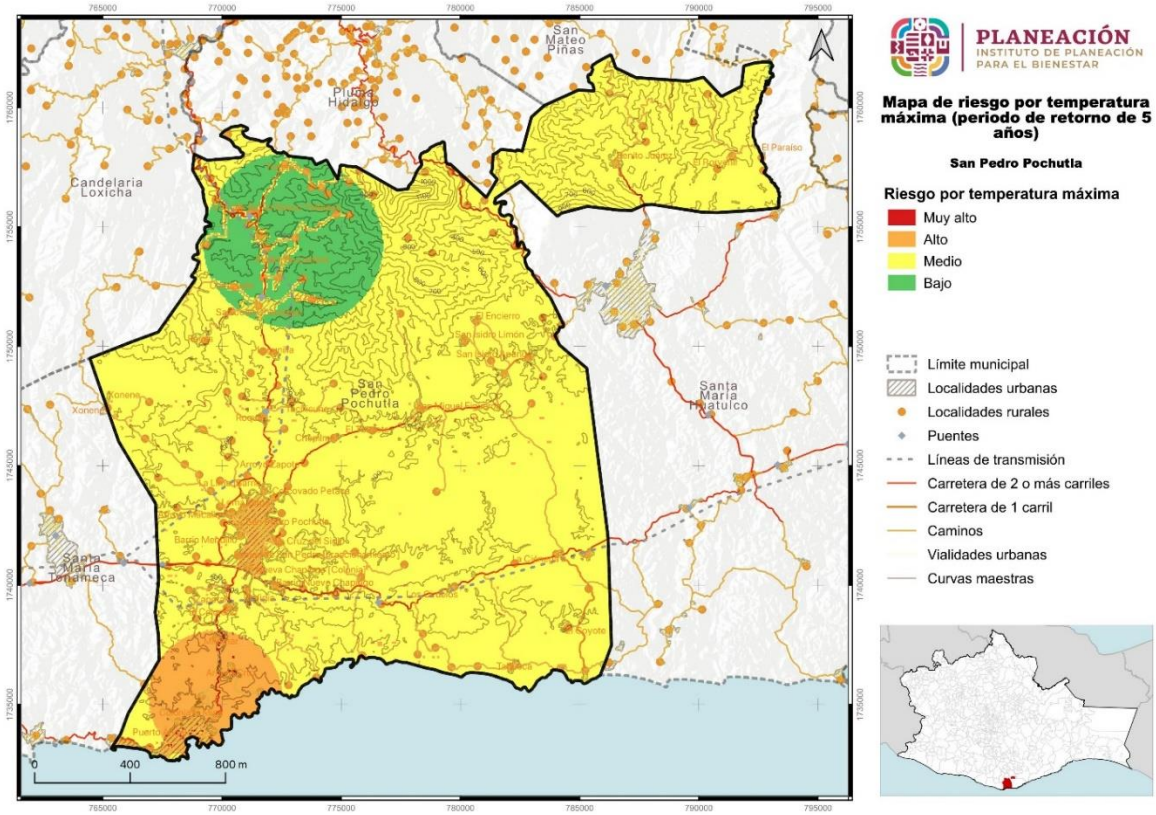
El riesgo por Temperaturas Máximas en un periodo de retorno de 5 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, cuenta con cuatro categorías de riesgo, “Muy Alto” en 39.30 hectáreas, que corresponde al 0.09%, “Alto” en 2,839.24 hectáreas, un 6.37%, “Medio” en 37,965.95 hectáreas, un 85,23% (la mayor extensión en el municipio) y “Bajo” en 3,698.94 hectáreas, un 8.3% del total del área del municipio.

Tabla 236. 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
Muy alto	39.3	0.09
Alto	2839.24	6.37
Medio	37965.95	85.23
Bajo	3698.94	8.3

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 180. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.4 Riesgo por Temperaturas Máximas a un periodo de retorno por 10 años

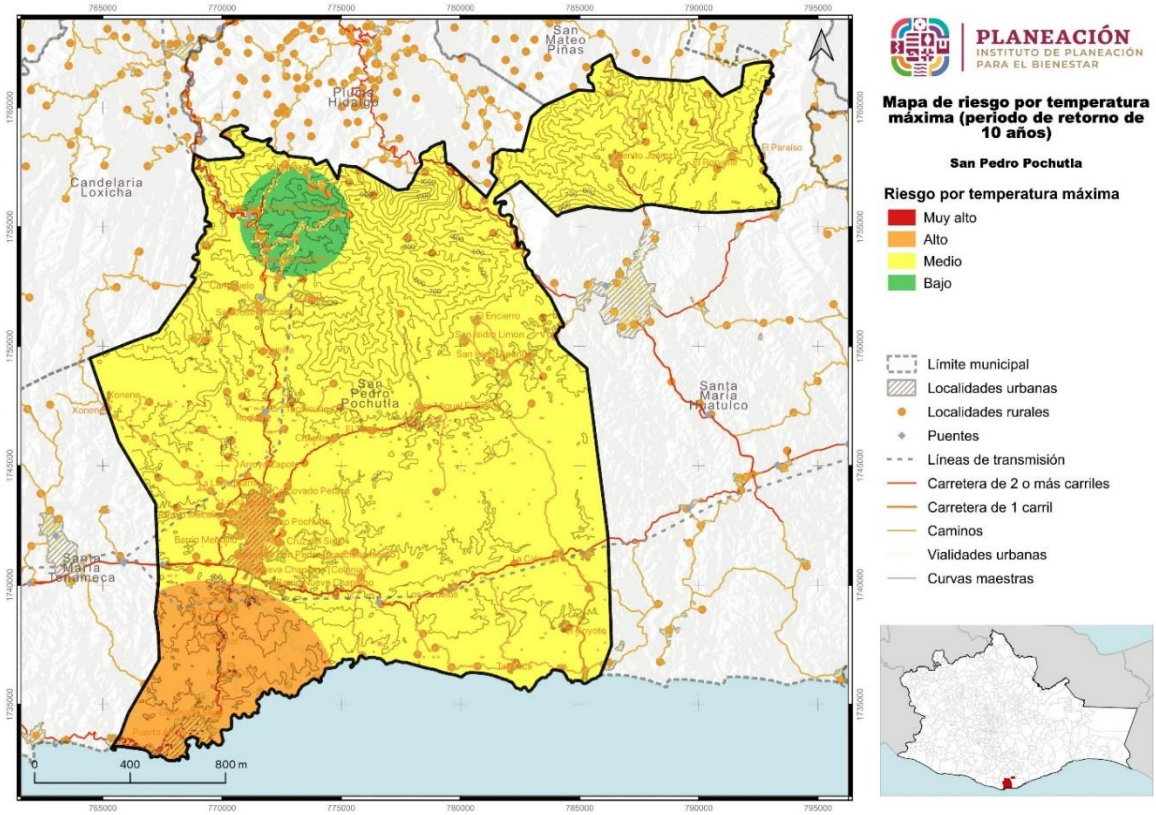
El riesgo por Temperaturas Máximas en un periodo de retorno de 10 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, cuenta con cuatro categorías de riesgo, “Muy Alto” en 92.36 hectáreas, que corresponde al 0.21%, “Alto” en 5,155.25 hectáreas, un 11.57%, “Medio” en 37,865.10 hectáreas, un 85,01% y “Bajo” en 1,430.71 hectáreas, un 3.21% del total del área del municipio.

Tabla 237. 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
Muy alto	92.36	0.21
Alto	5155.25	11.57
Medio	37865.1	85.01
Bajo	1430.71	3.21

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 181. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.5 Riesgo por Temperaturas Máximas un periodo de retorno por 25 años

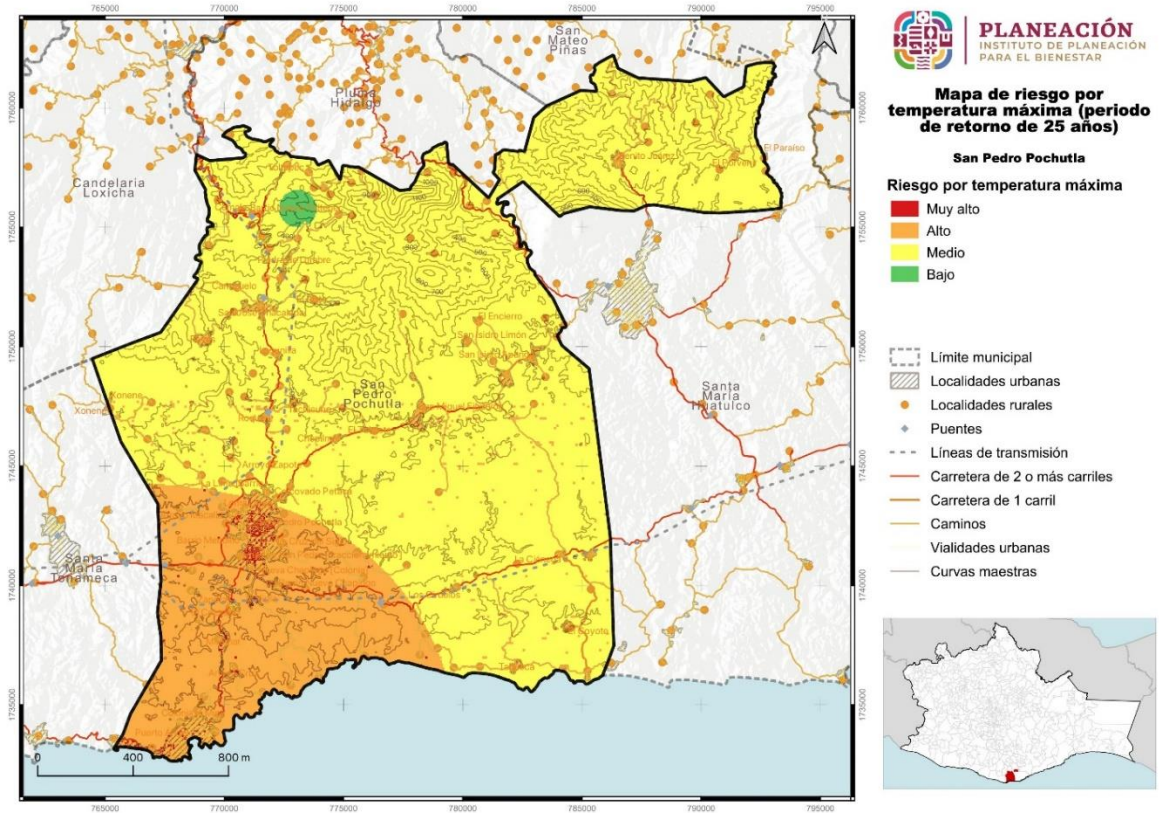
El riesgo por Temperaturas Máximas en un periodo de retorno de 25 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, cuenta con cuatro categorías de riesgo, “Muy Alto” en 330.75 hectáreas, que corresponde al 0.74%, “Alto” en 9,178.98 hectáreas, un 20.61%, “Medio” en 34,838.76 hectáreas, un 78.21% y “Bajo” en 1194.93 hectáreas, un 0.44% del total del área del municipio.

Tabla 238. 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	330.75	0.74
Alto	9178.98	20.61
Medio	34838.76	78.21
Bajo	194.93	0.44

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 182. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.6 Riesgo por Temperaturas Máximas un periodo de retorno por 50 años

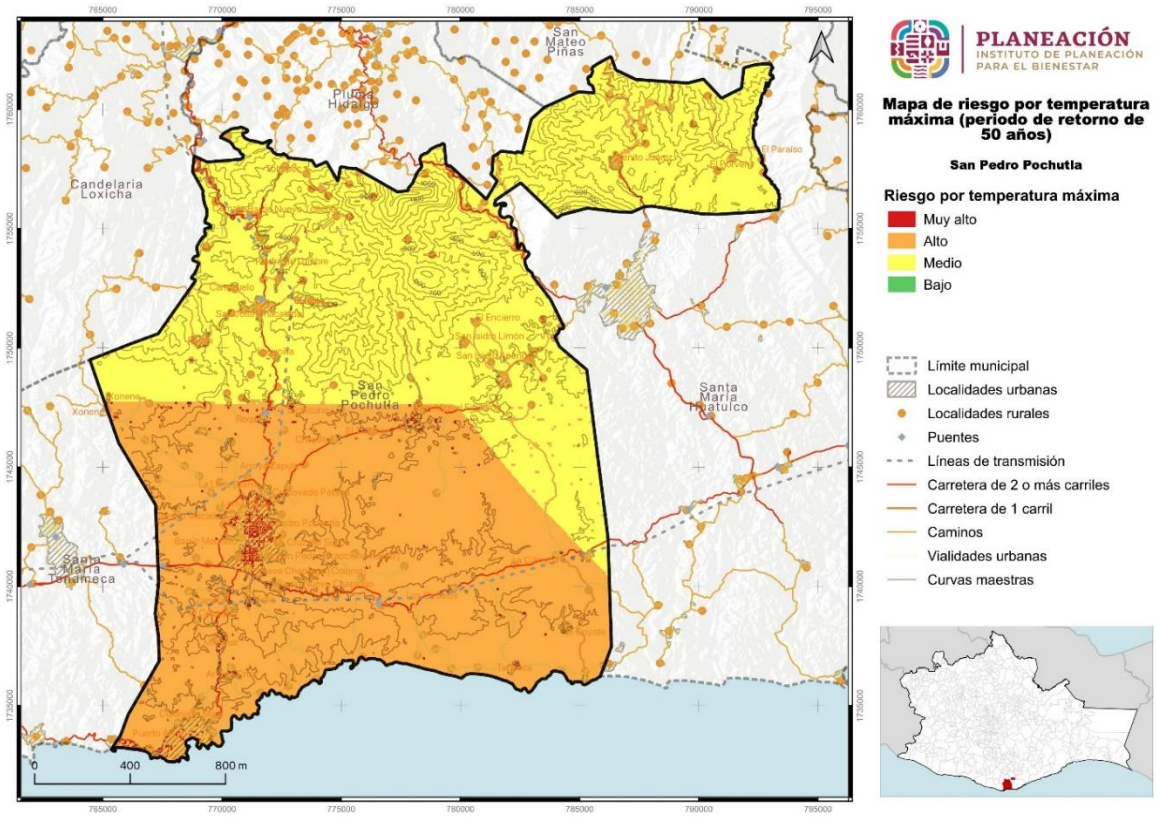
El riesgo por Temperaturas Máximas en un periodo de retorno de 50 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, cuenta con cuatro categorías de riesgo, “Muy Alto” en 424.62 hectáreas, que corresponde al 1.11%, “Alto” en 21,502.81 hectáreas, un 48.27%, “Medio” en 22,542.96 hectáreas, un 50.61% y “Bajo” en 3 hectáreas, un 0.01% del total del área del municipio.

Tabla 239. 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	494.62	1.11
Alto	21502.81	48.27
Medio	22542.96	50.61
Bajo	3	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 183. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.7 Riesgo por Temperaturas Máximas un periodo de retorno por 100 años

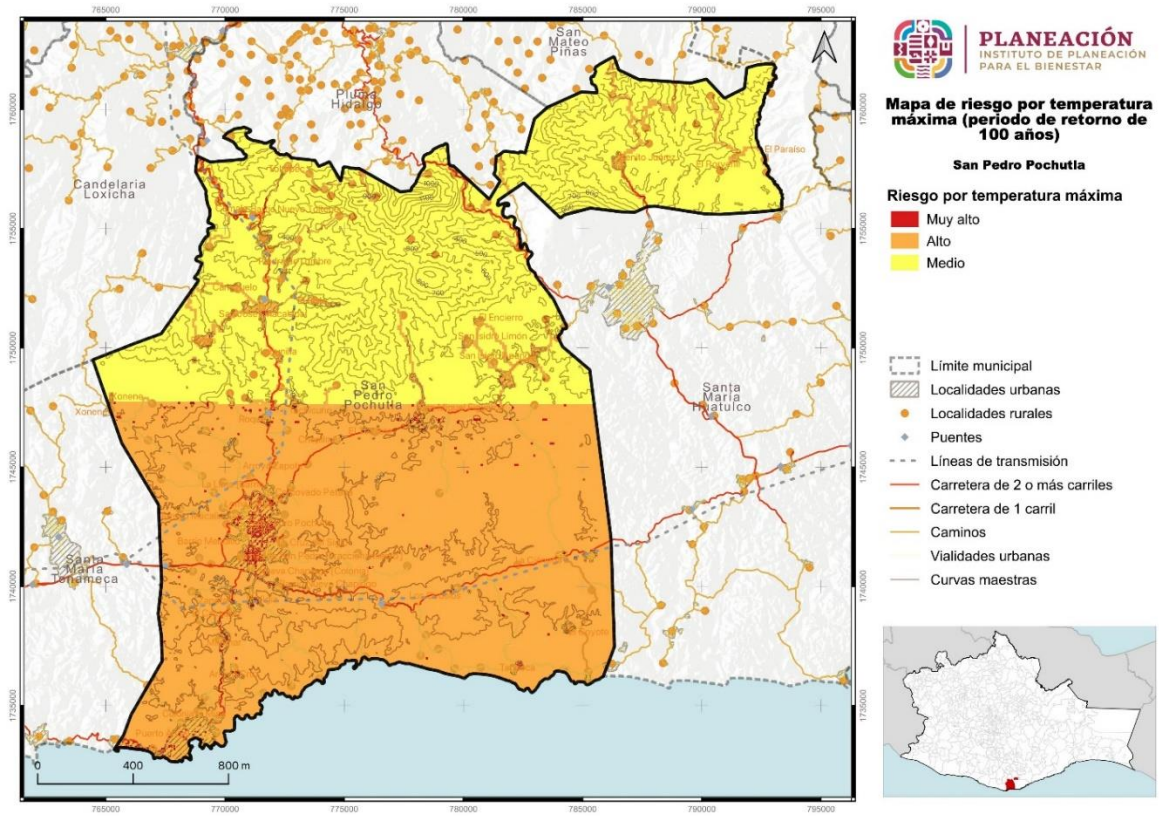
El riesgo por Temperaturas Máximas en un periodo de retorno de 100 años, en el municipio de San Pedro Pochutla, cuenta con tres categorías de riesgo, “Muy Alto” en 524.17 hectáreas, que corresponde al 1.18%, “Alto” en 24,258.60 hectáreas, un 54.46% y “Medio” en 19,760.62 hectáreas, un 44.36% del total del área del municipio.

Tabla 240. 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	524.17	1.18
Alto	24258.6	54.46
Medio	19760.62	44.36

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 184. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.12 Riesgo por sequías

El riesgo por Sequías, en el municipio de San Pedro Pochutla, presenta cuatro categorías, “Muy Alto en el 0.08%, “Alto” en el 5.94%, “Medio” en el 93.82% y “Bajo” en el 0.03% de la superficie municipal.

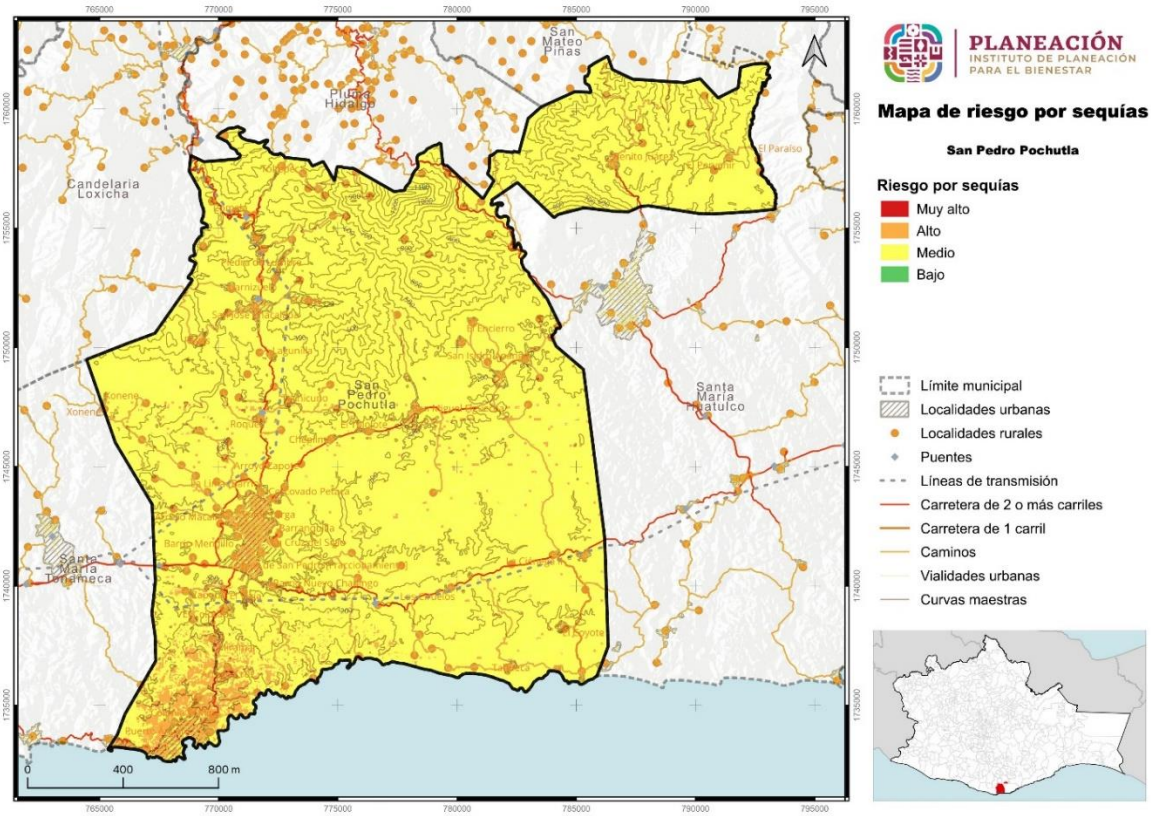
Tabla 241. Riesgo por sequías en el municipio

Riesgo por sequía	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	34.89	0.08
Alto	2647.87	5.94
Medio	41791.28	93.82
Bajo	11.8	0.03

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que representan estos riesgos son para “Muy Alto” 34.89 hectáreas, para “Alto” son 2,647.87 hectáreas, para “Medio”, la mayor parte del territorio, son 41,791.28 hectáreas y para “Bajo” son 11.8 hectáreas.

Mapa 185. Riesgo por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.13 Riesgo por tornados en el municipio

El riesgo por Tornados en el municipio de San Pedro Pochutla, se divide en prácticamente partes iguales, está en dos categorías, “Medio” en el 56.44% y “Bajo” en el 43.56% del territorio.

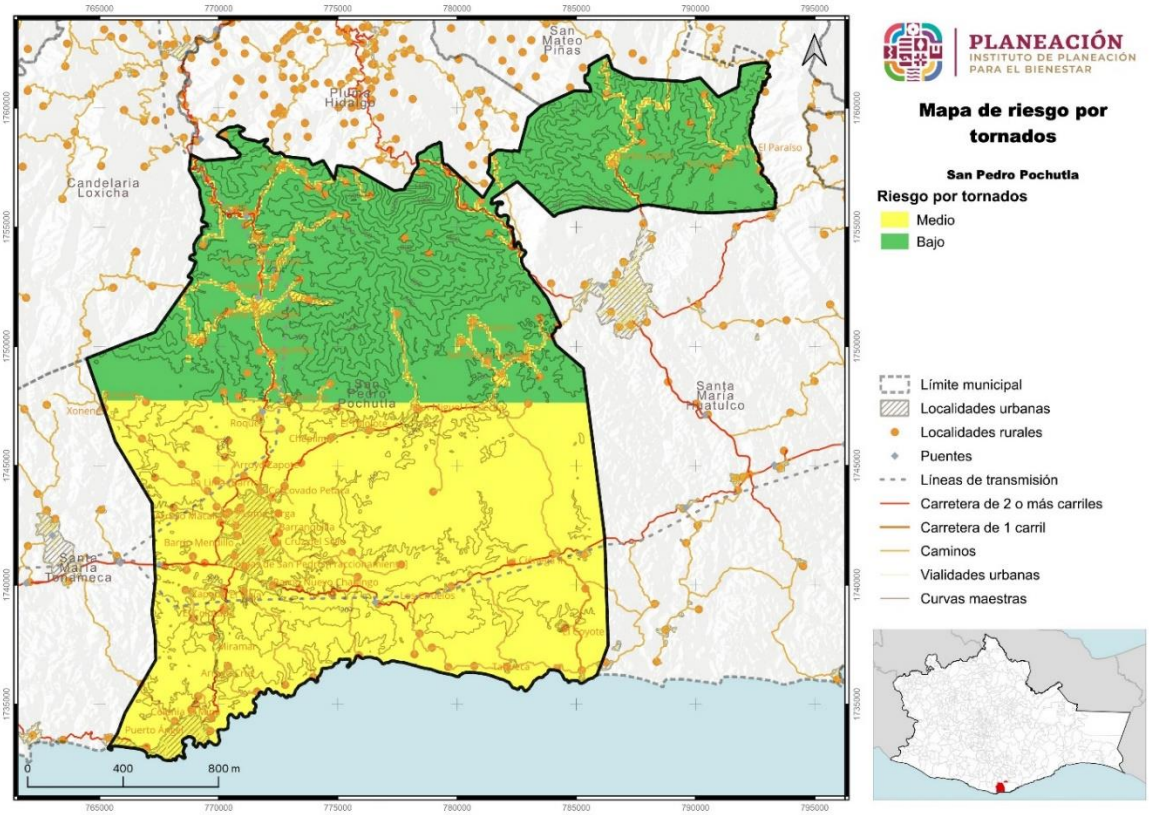
Tabla 242. Riesgo por tornados en el municipio

Riesgo por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	25138.41	56.44
Bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies, el nivel de riesgos “Medio” abarca 25,138.41 hectáreas, mientras que el nivel de “Bajo” está en 19,405 hectáreas.

Mapa 186. Riesgo por tornados en el municipio



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.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Muy Bajo” por explosión de combustibles en calles e incendios forestales, y “Bajo” para explosión de combustible en pequeños comercios. Para el caso de los incendios forestales se concentra en riesgo “Medio”.

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 estos riesgos, pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se presentaría en los asentamientos humanos, donde se afectaría principalmente a la población.

V.10.1 Sustancias Riesgosas

V.10.1.1 Riesgo por Explosión de Combustible en calles

Para el riesgo por explosión de combustibles en el municipio de San Pedro Pochutla, se tienen cinco categorías de riesgo, “Muy Bajo” en el 4.9%, “Bajo” en el 10.19%, “Medio” en el 16.96%, “Alto” en 7.30%, y “Muy Alto” en el 1.06% del territorio municipal.

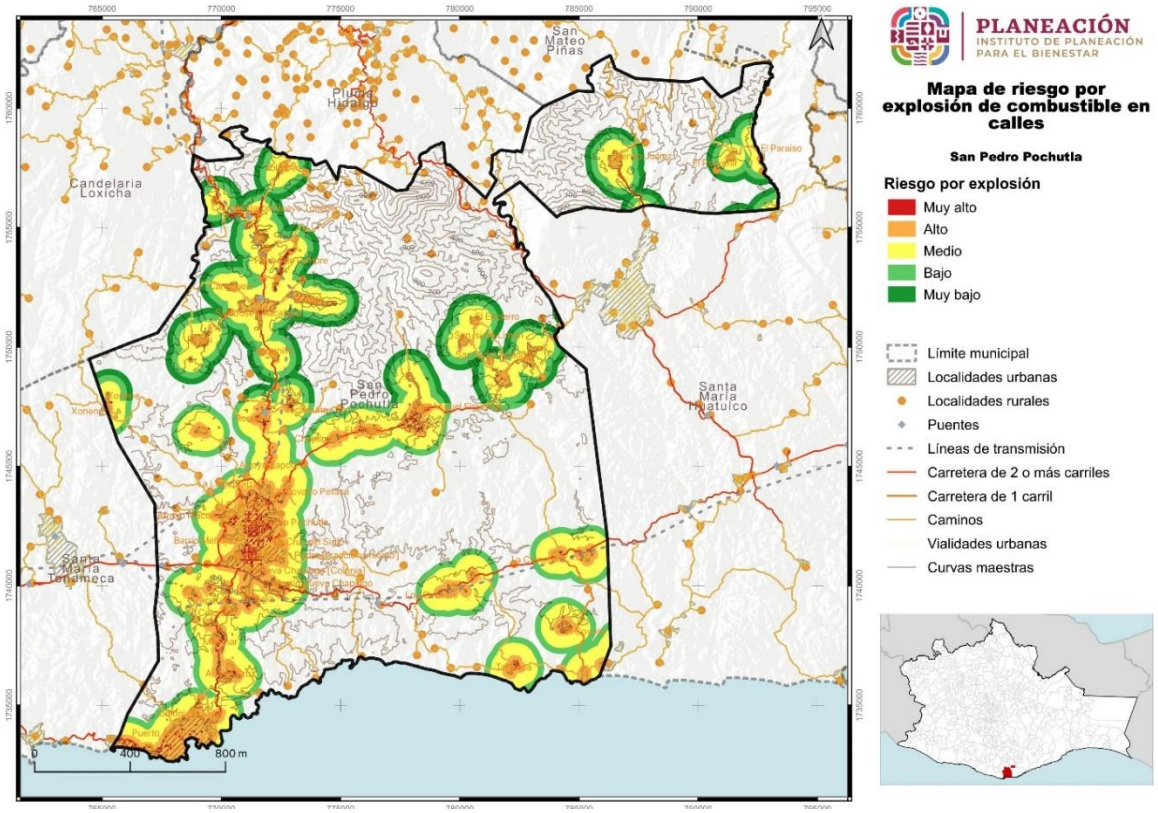
Tabla 243. Riesgo por Explosión de Combustible en calles en el municipio.

Riesgo por explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	470.92	1.06
Alto	3249	7.3
Medio	7547.17	16.96
Bajo	4533.19	10.19
Muy bajo	2179.58	4.9

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por explosión de combustibles en calles se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 2,179.58 hectáreas, “Bajo” en una extensión de 4,533.19 hectáreas, “Medio” en una extensión de 7,547.17 hectáreas, “Alto” en una extensión 32.49 hectáreas y “Muy Alto” en 470.92 hectáreas.

Mapa 187. Riesgo por Explosión de Combustible en calles en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.10.1.2 Riesgo por Explosión de Gas en pequeños comercios

Para el riesgo por explosión de pequeños comercios, en el municipio de San Pedro Pochutla, se tienen cinco categorías de riesgos, “Muy Alto” en el 0.08%, “Alto” en el 0.51%, “Medio” en el 1.14%, “Bajo” en el 0.82% y “Muy Bajo” en el 0.07% del territorio municipal.

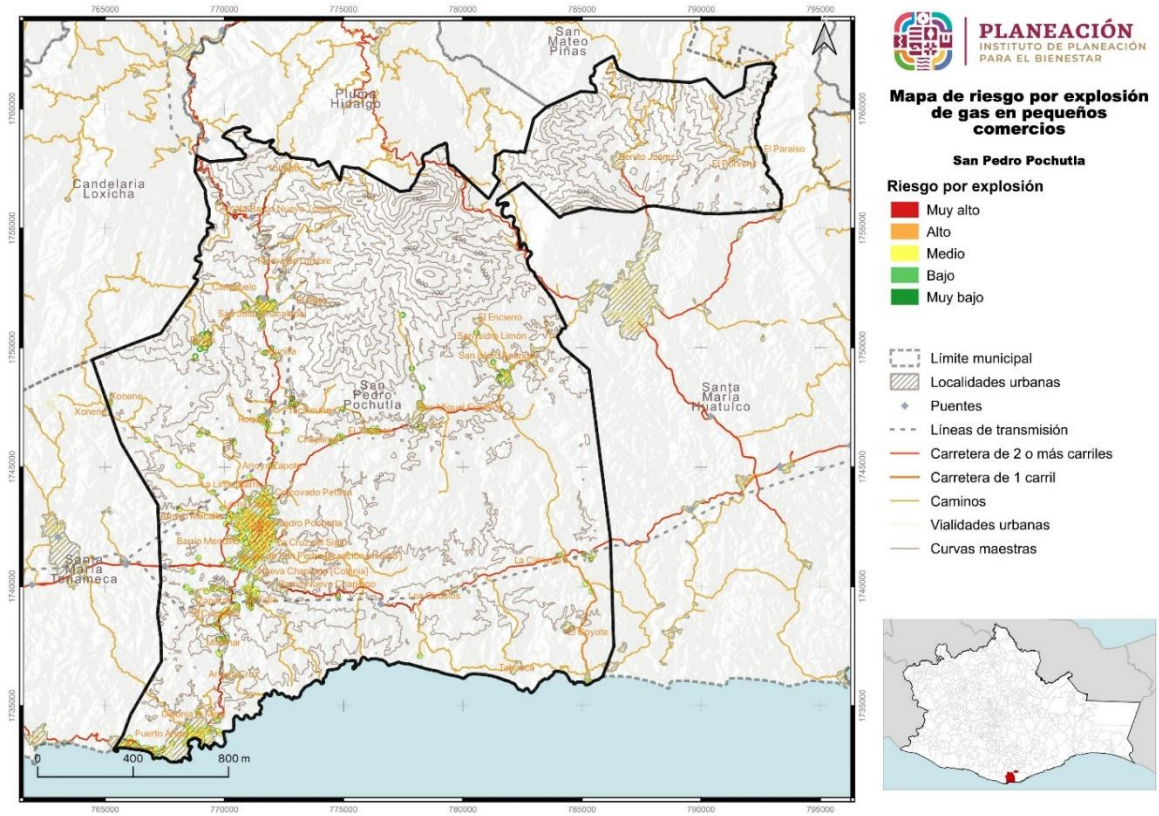
Tabla 244. Riesgo por Explosión de Gas en pequeños comercios en el municipio.

Riesgo por explosión en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	35.09	0.08
Alto	226.58	0.51
Medio	508.67	1.14
Bajo	363.93	0.82
Muy bajo	33.11	0.07

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por explosión de pequeños comercios se presentan en la categoría, “Muy Alto” con 35.09 hectáreas, “Alto” con 226.58 hectáreas, "Medio” con 508.67 hectáreas, “Bajo” con 363.93 hectáreas y “Muy Bajo” con 33.11 hectáreas del territorio municipal.

Mapa 188. Riesgo por explosión de gas en pequeños comercios en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.10.1.3 Riesgo por explosión de chorro en ductos *

(No aplica para el municipio)

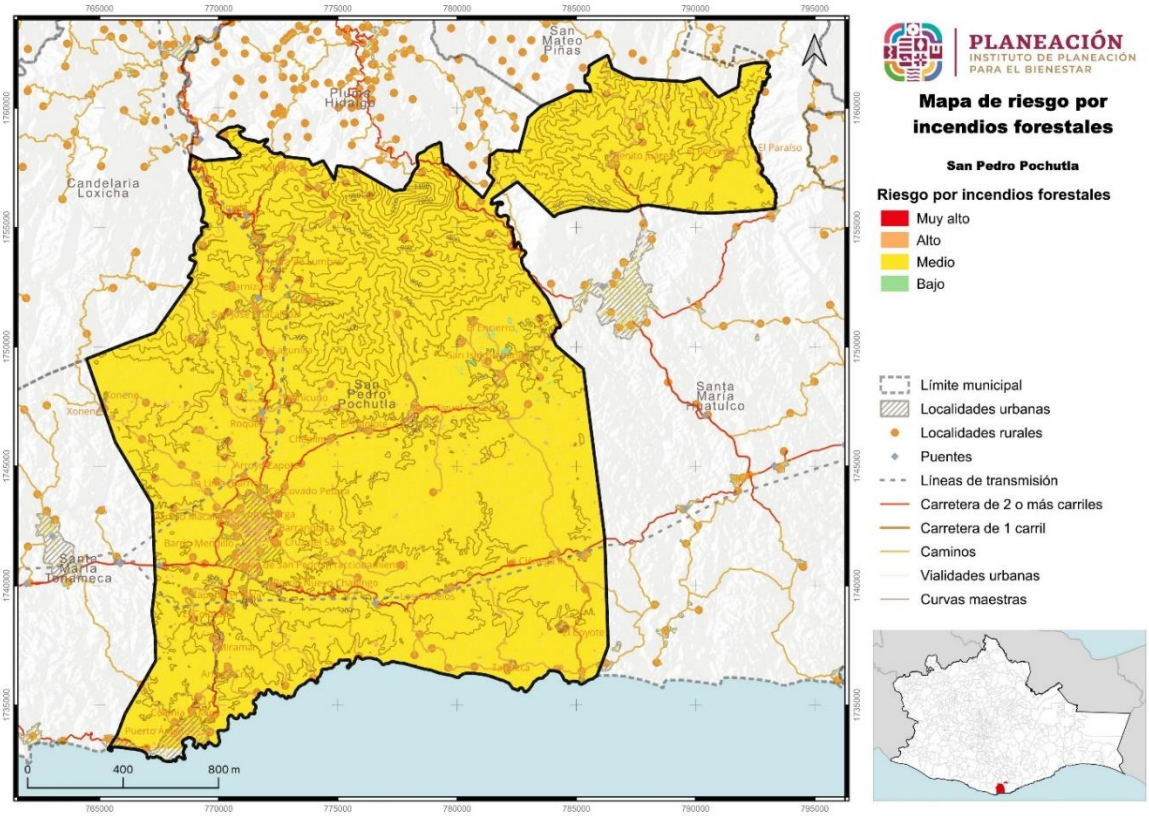
V.10.1.4 Amenaza por nube tóxica en ductos *

(No aplica para el municipio)

V.10.2 Incendios forestales

En el riesgo por incendios forestales, en el municipio de San Pedro Pochutla, se contemplan cuatro categorías del riesgo, “Muy Alto” en un porcentaje marginal, riesgo “Alto” en el 2.46%, riesgo “Medio” en el 97% y “Bajo” en el 0.22% en el 0.001% del territorio municipal.

Mapa 189. Riesgo por incendios forestales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 245. Riesgo por Incendios Forestales en el municipio.

Riesgo por incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.53	0
Alto	1094.44	2.46
Medio	43208.67	97
Bajo	96.6	0.22

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por explosión de pequeños comercios se presentan en la categoría, “Muy Alto” con 0.53 hectáreas, “Alto” con 1,094.44 hectáreas, "Medio” con 43,208.67 hectáreas (la gran mayoría del territorio) y “Bajo” con 96.60 hectáreas del territorio municipal.

El mapa de incendios forestales en San Pedro Pochutla destaca la necesidad de implementar medidas de prevención y respuesta efectivas para proteger los ecosistemas y las comunidades locales. Es esencial llevar a cabo acciones como la educación sobre la prevención de incendios, la creación de cortafuegos y la capacitación en manejo de incendios para reducir el riesgo y mitigar los impactos negativos de los incendios forestales en la región.

V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos

Para el municipio de Santa María Ozolotepec, no se proyectan riesgos por fenómenos sanitarios ecológicos en suelo, aire, ni en agua.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Bajo” y “Medio”, será importante el saneamiento forestal para mantener esas áreas como zonas de mitigación ante sequías, altas temperaturas y cambio climático, además de procurar ampliarlas por los múltiples beneficios que generan los bosques, como la regulación del clima y generación de recursos hídricos.

V.11.1 Contaminación del, aire, agua y suelo

V.11.1.1 Riesgo por contaminación del agua

En el caso de la contaminación de suelo, aire y agua en el municipio de San Pedro Pochutla, no se tiene presencia de alguna categoría de riesgo.

V.11.2 Epidemias y plagas

V.11.2.1 Riesgo por plagas en cultivos (diferenciado por plaga)

Con relación plagas en cultivos en Santiago Xanica destaca la importancia de implementar estrategias integrales de manejo de plagas para proteger la producción agrícola y garantizar la seguridad alimentaria en la región.

Es esencial promover prácticas agrícolas sostenibles, como la rotación de cultivos, el uso de variedades resistentes y la aplicación oportuna de métodos de control de plagas, para mitigar los riesgos y preservar la salud de los cultivos en el municipio.

Para el riesgo por plagas en cultivos se tienen dos categorías de riesgo, “Bajo” en el 36.04% y “Medio” en el 45.97% del territorio municipal.

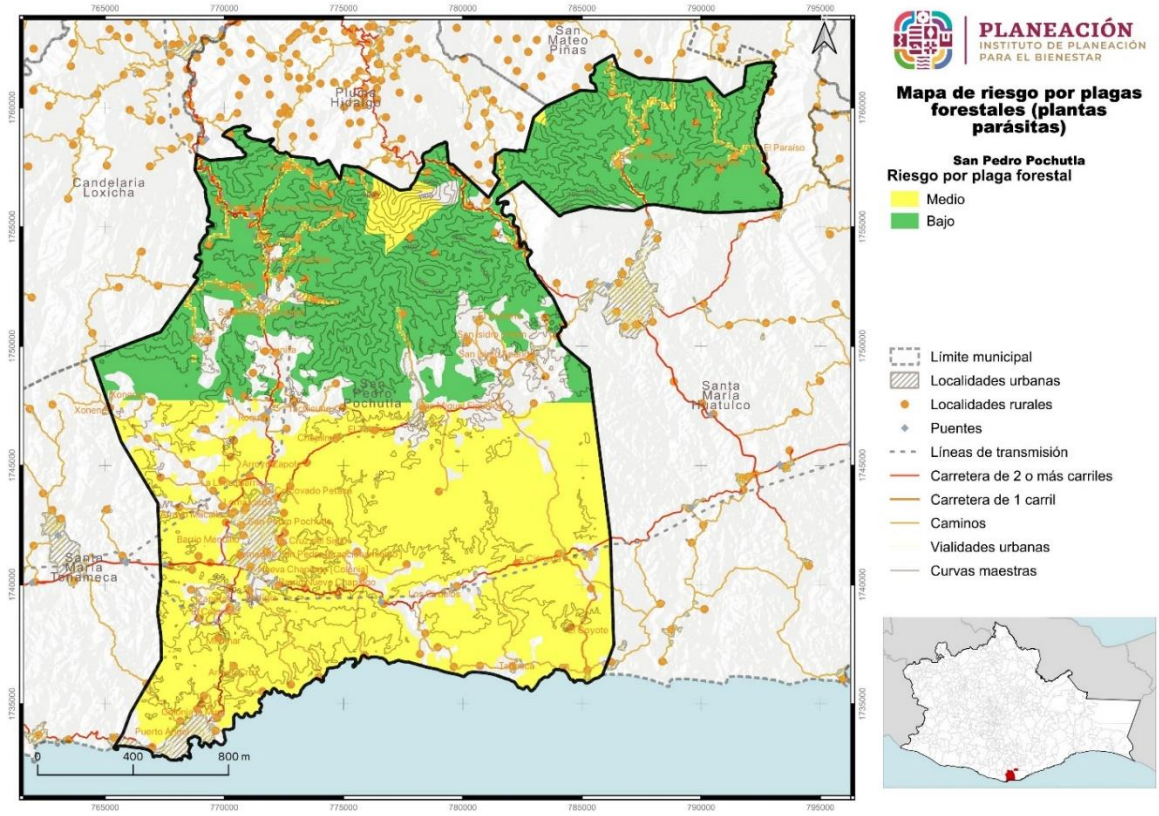
Tabla 246. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio

Riesgo por plagas de plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	20478.3	45.97
Bajo	16051.67	36.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio en cultivos se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 16,051.67 hectáreas y “Medio” en una extensión de 20,478.30 hectáreas del territorio municipal.

Mapa 190. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.2 Riesgo por plagas forestales (Xyleborus)

Para el riesgo por plaga de *Xyleborus* se tiene tres categorías, siendo estas, riesgo "Bajo" en el 0.55%, "Medio" en el 80.62%, y "Alto" en el 0.53 % del territorio municipal.

Tabla 247. Riesgo por plaga de Xyleborus en el municipio

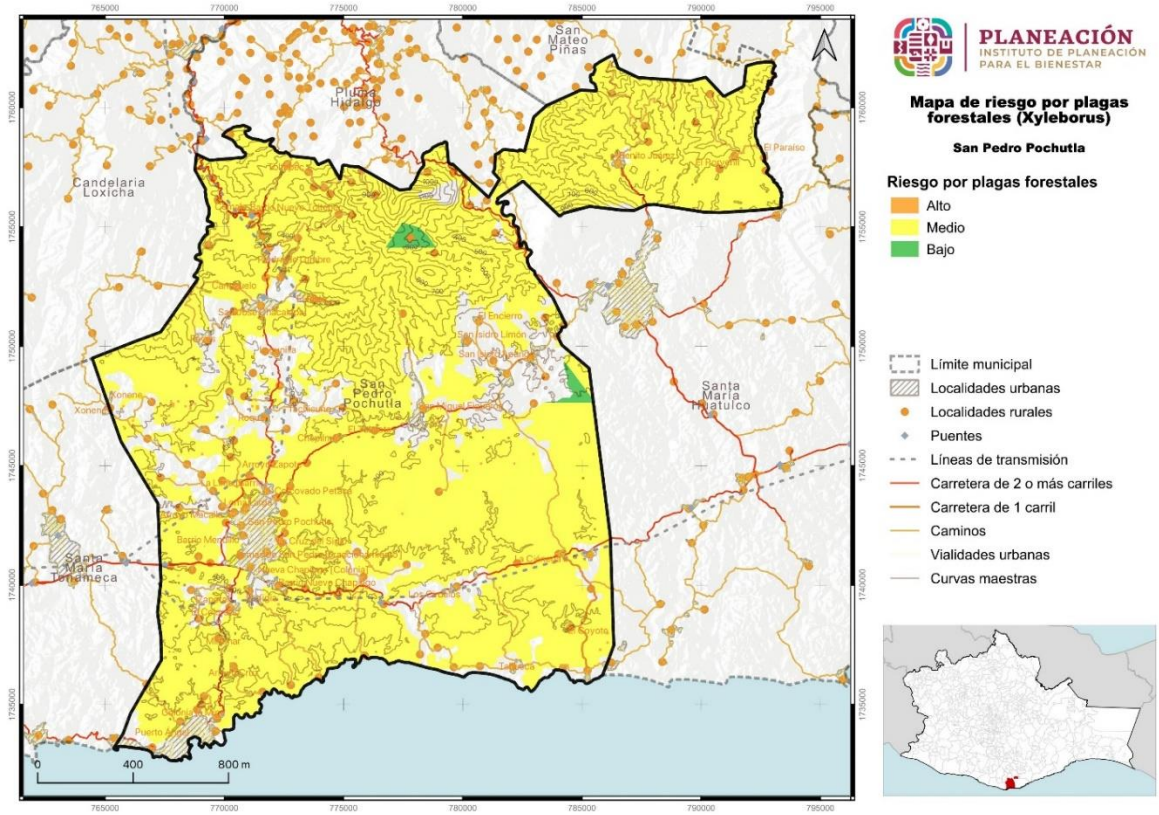
Riesgo por plaga xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	236.3	0.53
Medio	35911.95	80.62
Bajo	242.9	0.55

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de *Xyleborus* se presentan en la categoría, "Bajo" en una extensión de 242.90 hectáreas, "Medio" en una extensión de 35,911.95 hectáreas y "Alta" en una extensión de 236.30 hectáreas, se observa que para

este riesgo predomina una categoría “Media” extendiéndose en la mayoría de la zona forestal de la localidad.

Mapa 191. Riesgo por plaga Xyleborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.3 Riesgo por plagas forestales (Euplatypus Coptoborus)

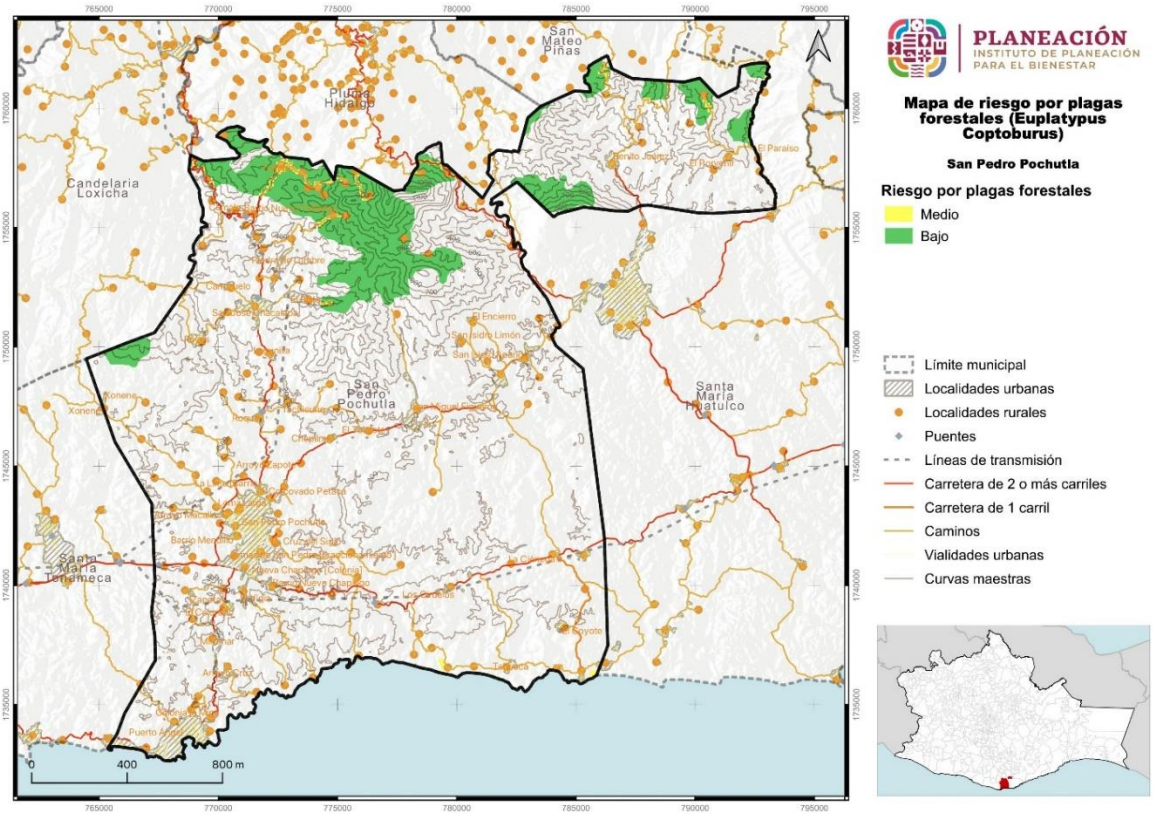
Para el riesgo por plaga de *Euplatypus Coptoborus* se tiene dos categorías, siendo estas, riesgo “Bajo” en el 8.79% y “Medio” en el 0.60% del territorio municipal.

Tabla 248. Riesgo por plaga de euplatypus coptoborus en el municipio

Riesgo por plaga euplatypus coptoborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	265.34	0.6
Bajo	3910.95	8.79

Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de *Euplatypus Coptoborus* se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 3,910.95 hectáreas y “Medio” en una extensión de 265.34 hectáreas, se observa que para este riesgo predomina una categoría “Bajo” extendiéndose en la mayoría de la zona forestal de la localidad.

Mapa 192. Riesgo por plaga euplatypus coptoborus en el municipio



V.11.2.4 Riesgo por plagas forestales (sphaeropsis) *

Para el riesgo por plaga por *sphaeropsis* no se encontró presencia en el territorio municipal.

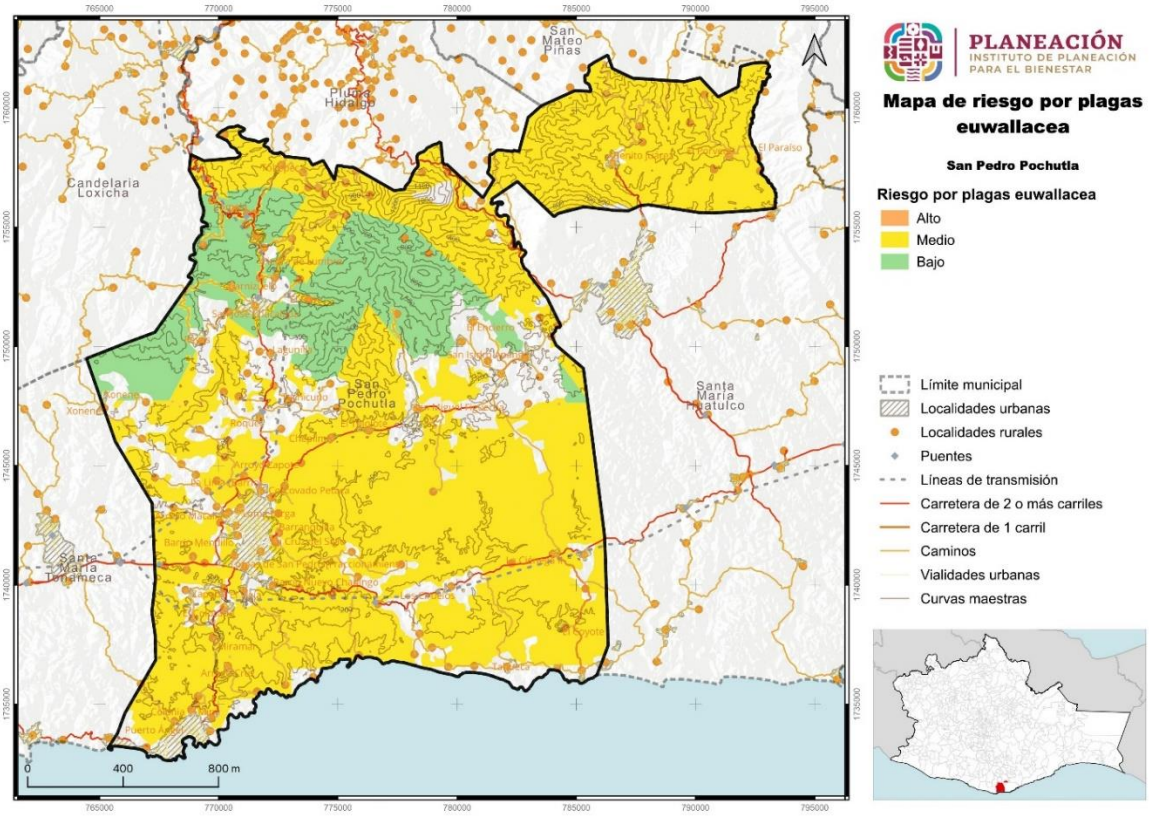
V.11.2.5 Riesgo por plagas forestales (Ocoaxo) *

Para el riesgo por plaga por *Ocoaxo* no se encontró prescencia en el territorio municipal.

V.11.2.6 Riesgo por plagas forestales (Euwallacea)

Para el riesgo por plaga de *Euwallacea* se tiene tres categorías, siendo estas, riesgo "Bajo" en el 13.64%, "Medio" en el 67.40%, y "Alto" en el 0.16 % del territorio municipal.

Mapa 193. Riesgo por plaga Euwallacea en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 249. Riesgo por plaga de Euwallacea en el municipio

Riesgo por plagas euwallacea	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	69.05	0.16
Medio	30021.17	67.4
Bajo	6075.08	13.64

Fuente: CentroGeo, 2024

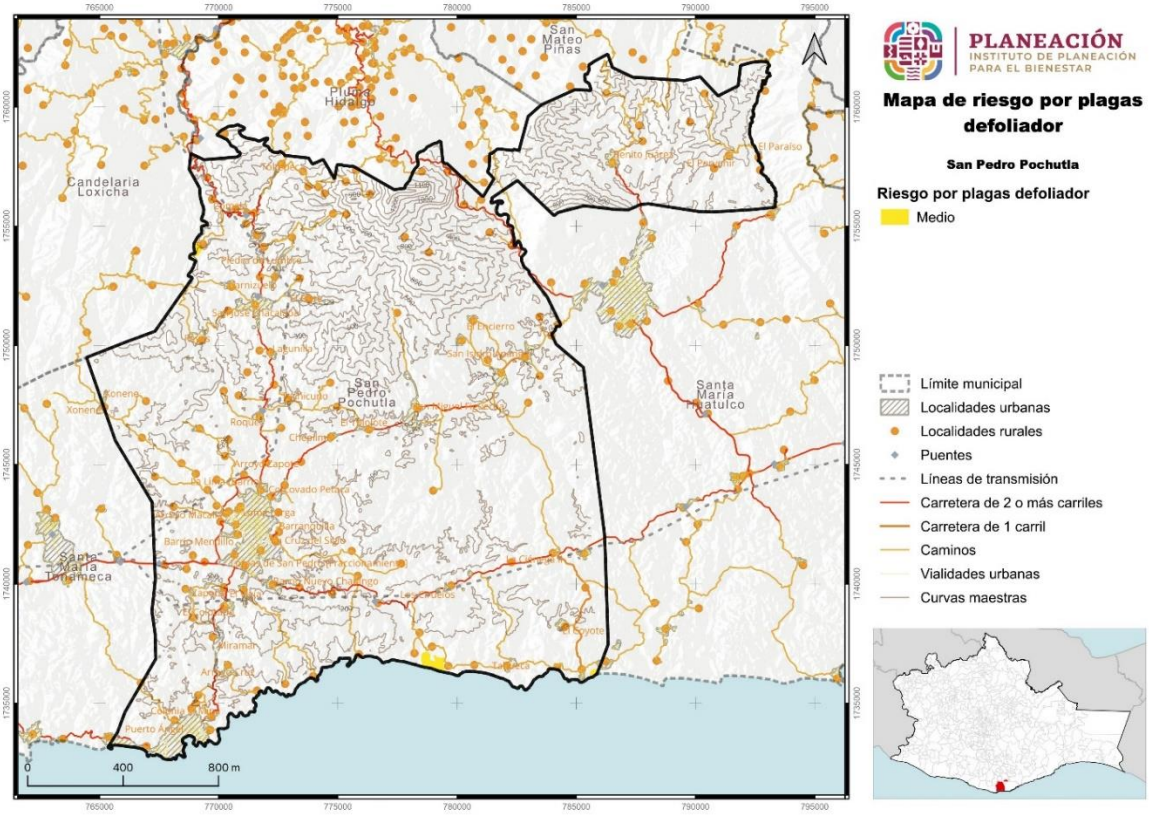
Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de *Euwallacea* se presenta en tres categorías, riesgo “Bajo” con 6,075.08hectáreas, “Medio” en una extensión de 30,021.17 hectáreas y “Alto” en una extensión de 69.05 hectáreas, estas se presentan principalmente en las zonas forestales del territorio municipal.

V.11.2.7 Riesgo por plagas forestales (descortezador)*

Para el riesgo por plaga de descortezador no se encontró presencia en el territorio municipal.

V.11.2.8 Riesgo por plagas forestales (defoliador)

Mapa 194. Riesgo por plaga defoliador en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por plaga de defoliador se tiene solo un riesgo “Medio” en el 0.17%, del territorio municipal.

Tabla 250. Riesgo por plaga de defoliador en el municipio

Riesgo por plagas defoliador	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	76.99	0.17

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de defoliador se presentan el nivel “Medio” en una extensión de 76.99 hectáreas del territorio municipal.

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.

V.12.1. Concentración masiva de población *

(No se tiene información para el municipio)

V.12.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

V.12.2.1 Riesgo por ocurrencia de accidentes

Para el riesgo por ocurrencia de accidentes se tienen tres categorías de riesgo, “Muy Bajo” en el 45.56%, riesgo “Bajo” en el 56.21% y riesgo “Medio” en el 0.22% del territorio municipal.

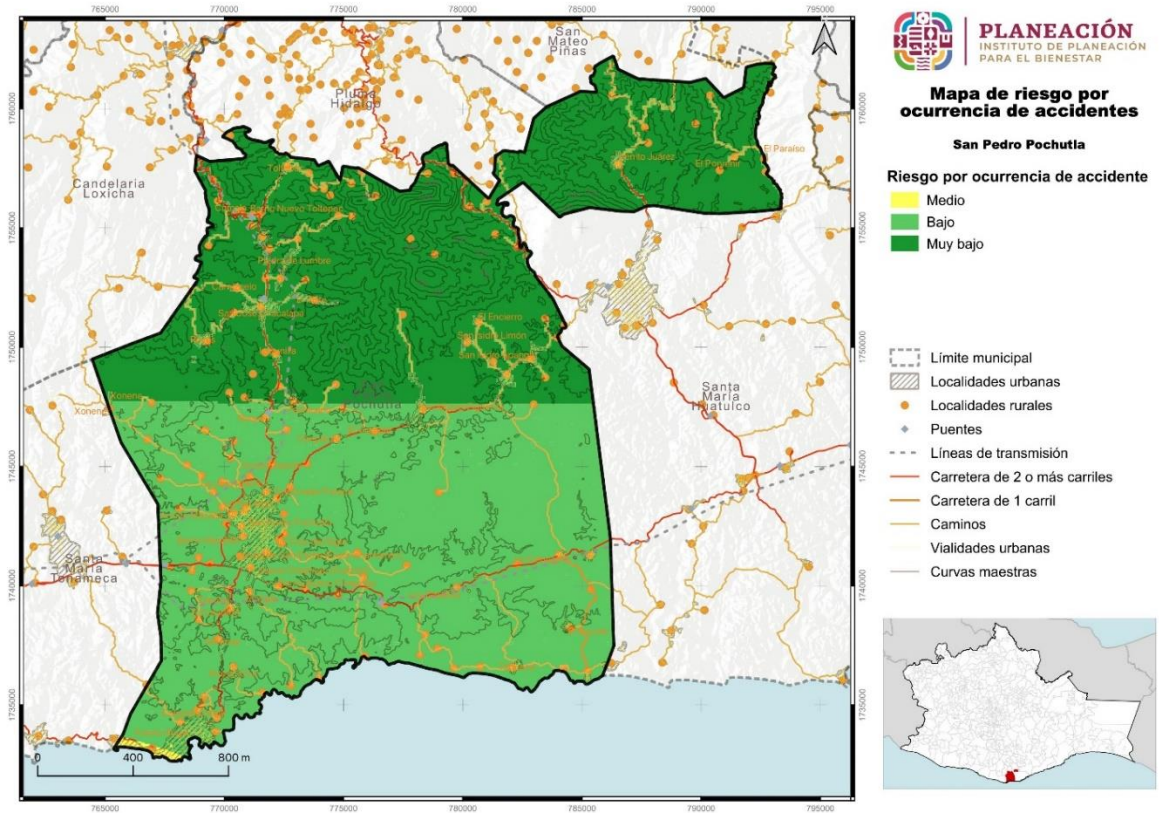
Tabla 251. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio

Riesgo por ocurrencias de accidentes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	98.49	0.22
Bajo	25039.92	56.21
Muy bajo	19405	43.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por accidentes se presentan en tres categorías, riesgo “Muy Bajo” en una extensión de 19,405 hectáreas, “Bajo” en una extensión de 25,039.92 hectáreas y “Medio” en una extensión de 98.49 hectáreas del territorio municipal.

Mapa 195. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por ocurrencia de accidentes en San Pedro Pochutla resalta la importancia de la seguridad vial y la planificación urbana adecuada para reducir los riesgos y mejorar la calidad de vida de los residentes. Es fundamental implementar medidas de prevención, como el mantenimiento de carreteras, la señalización adecuada y la educación pública sobre seguridad vial, para mitigar los riesgos y promover un entorno seguro para todos.

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 focalizar 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 económicos 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)[12], 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.

[12] LGPC; Artículo 2, fracción XXVIII

Gráfica 25. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres.



Fuete: 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 hidrometereológicos 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.

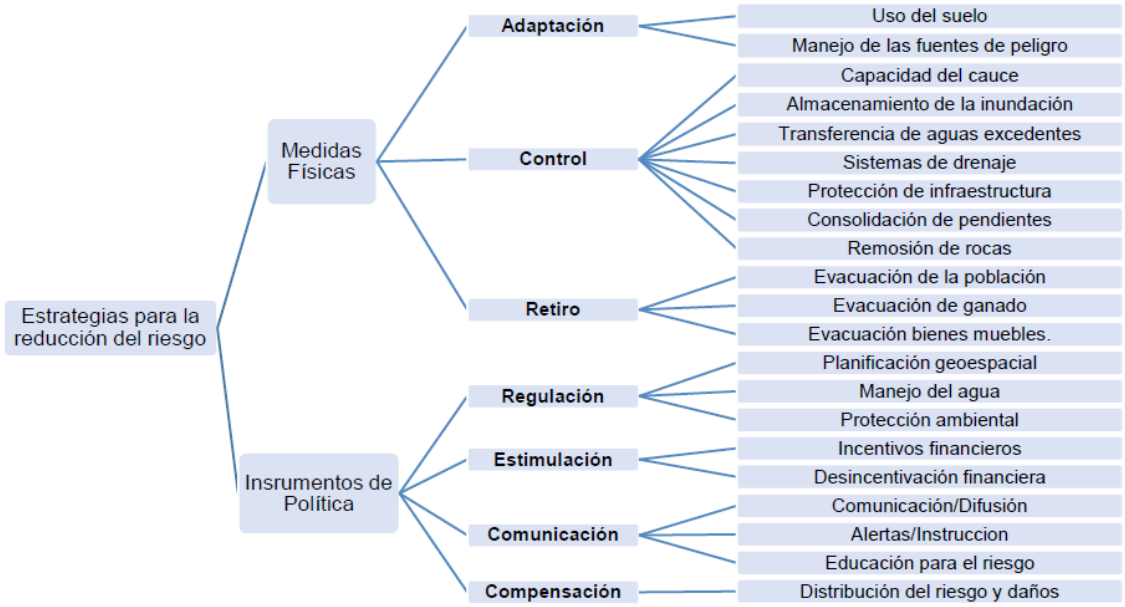
Como se puede ver en la siguiente imagen, se identificaron estrategias prospectivas, que son aquellas que se implementan para no generar nuevas condiciones de riesgo, como lo puede ser limitar los cambios de usos de suelo o evitar la construcción de infraestructura en zonas de riesgo de inundación o 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.

Imagen 11. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres.



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 12. Clasificación de la 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 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.

Se analizaron 5 tipos de fenómenos tanto de tipo natural como antropogénico y el nivel de riesgo asociado a cada uno de ellos. Para la mayoría de los fenómenos naturales se analizaron los resultados de las estimaciones periodos de retorno distintos a fin de conocer los umbrales de peligro asociados al fenómeno.

El tipo de fenómeno geológico se trata de perturbaciones que provocan directamente actividad y movimiento en la corteza terrestre. En esta categoría se analizaron fenómenos como inestabilidad de laderas en sus clasificaciones deslizamientos, derrumbes, caída de detritos y flujos, sismos, hundimientos y agrietamientos.

El tipo de fenómeno hidrometeorológico comprende agentes perturbadores que se generan por la acción de los agentes atmosféricos; dentro de esta clasificación se analizaron fenómenos como inundaciones pluviales, lluvias extremas, ciclones tropicales, tormentas eléctricas y de granizo, heladas, nevadas, temperaturas máximas y mínimas, sequías y tornados.

Los químicos tecnológicos, son los agentes que se generan por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames, para el caso de San Melchor Betaza se analizaron explosiones e incendios forestales.

Los fenómenos Sanitario-Ecológicos, suelen ser efectos patógenos de agentes biológicos que afectan a las poblaciones humanas, animales y cultivos, provocando su muerte o cambios en su estado de salud. Una epidemia o peste es un desastre sanitario en el sentido estricto de la palabra. Esta clasificación también incluye la contaminación del aire, el agua, el suelo y los alimentos; dentro de esta clasificación, en el presente trabajo se analizaron los riesgos por plagas en cultivos y forestales.

Socio organizativos, estos fenómenos de origen antropogénico son causados por errores humanos o acciones deliberadas que ocurren en el contexto de grandes concentraciones de población o movimientos de gran escala, tales como: manifestaciones de descontento social, grandes concentraciones de población, terrorismo, sabotajes, accidentes aéreos, marítimos o terrestres e interrupción o

impacto en servicios esenciales o infraestructura estratégica, en el caso de San Melchor Betaza, en esta clasificación se analizó el riesgo por ocurrencia de accidentes.

De acuerdo con el nivel de riesgo se realizó una matriz de resultados en donde fueron ubicadas las diferentes proporciones de territorio con posible afectación, este análisis documental se realizó de gabinete utilizando cartografía de forma documental

En el análisis de los tipos de riesgos presentes en el territorio de San Pedro Pochutla para los diversos fenómenos incluyendo las estimaciones con periodos de retorno se tuvieron los siguientes resultados, resaltando el hecho que un mismo fenómeno puede tener niveles de riesgo diferentes dependiendo del área territorial afectada.

Tabla 252. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio

Tipo de fenómeno	Efectos del Fenómeno	Nivel de Riesgo Predominante
Geológicos geomorfológicos	Sismos	
	Fallas y fracturas	
	Tsunamis	
	Agrietamientos	
	Manantiales termales	
	Caída de detritus	
	Derrumbe de detritus	
	Deslizamiento de laderas	
	Hundimientos	
	Agrietamientos	
	Subsidencias	
Hidrometeorológicos	Huracanes	
	Ondas tropicales	
	Precipitación máxima	
	Flujo de detritus	
	Inundaciones fluviales	
	Tormentas eléctricas	
	Tormenta de granizo	
	Mareas de tormenta	
	Temperaturas máximas	
	Temperaturas mínimas	
	Sequías	

Antrópicos	Deforestación	
	Tala ilegal	
	Incendios forestales	
	Erosión de suelos	
	Ocupación ilegal de tierras	
	Derrumbe de viviendas y edificaciones en cauces	
	Destrucción de cauces	
	Inundación inducida	

Tabla 253. Principales riesgos que amenazan al municipio

Fenómenos naturales / Amenazas		
Sismos	Huracanes	Antrópicos
Derrumbe y Caída de Detritus Agrietamientos Hundimientos	Saturación de estratos y deslizamiento de laderas. Derrumbe de cantiles	Quema de germoplasma nativo Agrietamiento de subsuelo Contaminación por agroquímicos
Agrietamientos Deslizamientos Derrumbe de cantiles	Erosión hídrica sobre terrenos deforestados, en terrenos ocupados por localidades de vivienda y uso continuo, como plazas, Carreteras y terracerías. Erosión de suelos en terrenos forestales Erosión de suelos en paredes de cauces. Erosión en terrenos de playa deforestados.	Perdida de germoplasma de flora y fauna Exceso de carga animal Mortalidad de microfauna Erosión hídrica Perdida de fertilidad Ocupación ilegal de tierras con impacto ambiental acumulativo Contaminación por agroquímicos residuales Contaminación por Residuos sólidos y líquidos peligrosos
Transmisión rápida de aceleración sísmica en terrenos con ausencia de raíces y huecos de succión de agua, que dejan los terrenos deforestados, las localidades urbanas y las vialidades.	Desbroce de ramas y arbustos Desarraigo de árboles Eliminación de fauna silvestre Destrucción del bosque ripario	Practica RTQ Incendios forestales Mortalidad de fauna silvestre Apertura de áreas a escorrentía Tala ilegal Deforestación
Ruptura de Sistemas de almacenamiento y distribución de agua Ruptura de sistemas de drenaje urbano Tsunamis	Aumento de volumen de agua en el caudal (Ues y Ríos) Aumento de Detritus en cauces Flujo de detritus sobre cauces desbordados	Aumento de escorrentía por deforestación Saturación de cauces Destrucción de bosque ripario Contaminación agroquímica Sequía de manantiales

	Descontrol de torrentes Destrucción de cauces Relleno de cauces con pétreos y trocerias. Inundaciones en zonas urbanas Inundaciones repentinas ordinarias en áreas urbanas y rurales. Mareas de tormenta	Ocupación de zona federal de playas Sistemas de agua inadecuados, insuficientes e ineficientes Inundación ordinaria y extraordinaria por deforestación
Tasa de lluvia incrementada por Cambio climático influye en la ocurrencia de mayor frecuencia de sismos.	Tormentas tropicales con precipitaciones máximas arriba de 260 mm. Mayor frecuencia de Huracanes de Grado 4 Mayor frecuencia en el impacto de huracanes sobre la región.	Incendios aumentan GEI GEI modifican régimen de reflexión de iluminación con fuertes aumentos de temperatura. Aumentos en temperatura propician aumento en la cantidad de lluvias y volumen en corto tiempo.
Daños a Estructuras y muros de viviendas y edificaciones. Daños a Instalaciones públicas como suministro eléctrico, agua, drenaje Daños a vialidades y puentes.	Destrucción de techumbres Desarraigo de construcciones rusticas Daños a ventanería Daño calles e instalaciones públicas. Inundaciones repentinas extraordinarias Destrucción de cauces	Contaminación por residuos solidos Contaminación de cuerpos de agua Conversión de vialidades en canales pluviales Alta dispersión de núcleos de población, de 140 localidades que demandan satisfacción de Bienes públicos y servicios.
Tsunamis en la línea costera del municipio Derrumbe y daños de edificaciones rústicas en zonas de playa	Mareas de tormenta Descarga de detritus urbanos Daños a flota pesquera, bodegas e instalaciones Daños a viviendas y construcciones rusticas de servicio	Invasión de ZOFEMAT Venta ilegal de tierras Deforestación Tala ilegal Contaminación Residuos sólidos y aguas residuales Alta exposición a efectos de Ciclones y mareas de Tormenta.

VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio.

Tabla 254. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres.

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDAS FISICAS		
SISMOS	**HURACANES**	**ANTROPICOS**	**ADAPTACIÓN**	**CONTROL**	**RETIRO**
SUBSUELO Derrumbe y Caída de Detritus Agrietamientos Hundimientos	Saturación de estratos y deslizamiento de laderas. Derrumbe de cantiles	Quema de germoplasma nativo Agrietamiento de subsuelo Contaminación por agroquímicos	Análisis de mecánica de suelos microrregional para determinar especificaciones de normatividad en construcciones de edificios, viviendas e infraestructura.	Declaratoria de Periodo Especial en el Municipio, por Periodo de Huracanes y en modo permanente por Sismos; con información, eventos participativos, información gráfica y audiovisual. Comités locales de Protección Civil, constituidos, organizados, capacitados y con equipos básicos.	Atención a localidades con viviendas precarias Edificios en zona federal playera, viviendas en construcción, fraccionamientos e infraestructura. Familias y localidades pueden requerir refugio temporal, evacuación y reubicación.
SUELO Agrietamientos Deslizamientos Derrumbe de cantiles	Erosión hídrica sobre terrenos deforestados, en terrenos ocupados por localidades de vivienda y uso continuo, como plazas, Carreteras y terracerías. Erosión de suelos en terrenos forestales Erosión de suelos en paredes de cauces. Erosión en terrenos de playa deforestados.	Perdida de germoplasma de flora y fauna Exceso de carga animal Mortalidad de microfauna Erosión hídrica Perdida de fertilidad Ocupación ilegal de tierras con impacto ambiental acumulativo Contaminación por agroquímicos residuales Contaminación por Residuos sólidos y líquidos peligrosos	Ayuntamiento realiza normas de Diseño urbano que incluya, Vigencia de la legalidad de ocupación de la tierra, Alineamiento, Nivelación, Trazo de manzanas en curva de nivel. Ayuntamiento genera y difunde Guía para la evitación de la contaminación y manejo de residuos sólidos.	Diseñar en forma colegiada, Manual de normas de construcción resistente a sismos y Huracanes; para viviendas, edificios públicos e infraestructura Ayuntamiento establece cargos para sufragar gastos de prevención y descontaminación Ayuntamiento crea y difunde Guía para el manejo de residuos peligrosos y medidas de remediación.	Reubicación de viviendas y localidades en Zonas precarias: Pendientes, ubicación en cercanía de cantiles, carreteras y cauces. Comisario de instancia Mixta (tres niveles de gobierno) emite declaratoria de retiro a ocupantes ilegales de terrenos y lotes. Ayuntamiento emite declaratoria de zonas de riesgo y determina en su caso, retiro de ocupantes, Evacuación temporal y/o, Reubicación

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDAS FISICAS		
SISMOS	**HURACANES**	**ANTROPICOS**	**ADAPTACIÓN**	**CONTROL**	**RETIRO**
VEGETACIÓN Transmisión rápida de aceleración sísmica en terrenos con ausencia de raíces y huecos de succión de agua, que dejan los terrenos deforestados, las localidades urbanas y las vialidades.	Desbroce de ramas y arbustos Desarraigo de árboles Eliminación de fauna silvestre Destrucción del bosque ripario	Practica RTQ Incendios forestales Mortalidad de fauna silvestre Apertura de áreas a escorrentía Tala ilegal Deforestación	Cadenas de valor agrícolas, Pecuarias y Forestales, innovan y aplican técnicas de Conservación y restauración de suelos, Agricultura Regenerativa y Manejo de Ecosistemas	Ayuntamiento y Comisariado establecen Comisión Mixta de Restauración municipal, con normas de Reserva para restauración natural de terrenos afectados por Incendios, contaminación y deforestación. .	Ayuntamiento emite Declaratorias de uso restringido a Terrenos forestales en suelos de Riesgo: Cantiles, Cauces, Zonas inundables, Carreteras y terracerías. Reubicación de localidades y viviendas en zonas de riesgo.
AGUA Ruptura de Sistemas de almacenamiento y distribución de agua Ruptura de sistemas de drenaje urbano Tsunamis	Aumento de volumen de agua en el caudal (Ues y Ríos) Aumento de Detritus en cauces Flujo de detritus sobre cauces desbordados Descontrol de torrentes Destrucción de cauces Relleno de cauces con pétreos y trocerias. Inundaciones en zonas urbanas Inundaciones repentinas ordinarias en áreas urbanas y rurales. Mareas de tormenta	Aumento de escorrentía por deforestación Saturación de cauces Destrucción de bosque ripario Contaminación agroquímica Sequía de manantiales Ocupación de zona federal de playas Sistemas de agua inadecuados, insuficientes e ineficientes Inundación ordinaria y extraordinaria por deforestación	Establecer Obras de Restauración y conservación de suelos (COUSSA) en laderas deforestadas. Colocación de Trampas de detritus sobre el lecho plano de cauces de la zona media. Establecer canales de derivación desde cauces de torrente medio hacia cubetas de retención	Señalizar límites de intervención en zona de cauces y límites de playa. Colocación de Obras de Retención robusta de torrentes. Control de inundaciones con medios vegetativos (Bambusa vulgaris) para contención de inundaciones. Establece Restricción total de uso en las Zonas de recarga de manantiales	Comisión Mixta de Restauración municipal comunica y monitorea el retiro de zonas intervenidas. Establece prioridades de diseño, reubicación de viviendas, edificaciones y caminos. Zonas urbanas con frecuencia anual de inundaciones habrían de ser Reubicadas.

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDAS FISICAS		
SISMOS	HURACANES	ANTROPICOS	ADAPTACIÓN	CONTROL	RETIRO
CLIMA Tasa de lluvia incrementada por Cambio climático influye en la ocurrencia de mayor frecuencia de sismos.	Tormentas tropicales con precipitaciones máximas arriba de 260 mm. Mayor frecuencia de Huracanes de Grado 4 Mayor frecuencia en el impacto de huracanes sobre la región.	Incendios aumentan GEI GEI modifican régimen de reflexión de iluminación con fuertes aumentos de temperatura. Aumentos en temperatura propician aumento en la cantidad de lluvias y volumen en corto tiempo.	Aumentar la superficie forestal densa Crear espacios para retención de agua excedente y recarga de humedales. Mantener zona de resguardo en línea costera de 120 m de faja desde la ZF de playa. Agencias municipales Construyen Casas del Pueblo con instalaciones para el tratamiento de Golpes de Calor a Población Adulta mayor. Redes de valor incluyen prioridades de instalaciones de mejora de la temperatura	Coordinación municipal de Protección Civil, crea capacidades de monitoreo, registro y evaluación de cambio en el crecimiento de la superficie arbolada, protección de cauces y faja de resguardo de la línea costera. Coordinación municipal de Protección Civil, crea y difunde Protocolo para el Manejo de Temperaturas máximas en el municipio (arriba de 40°C).	Las localidades de mayor exposición a temperaturas extremas construyen y equipan Áreas cubiertas de resguardo con temperatura estable, para refugio a población infantil y adulta mayor.

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDAS FISICAS		
SISMOS	HURACANES	ANTROPICOS	ADAPTACIÓN	CONTROL	RETIRO
LOCALIDADES Daños a Estructuras y muros de viviendas y edificaciones. Daños a Instalaciones públicas como suministro eléctrico, agua, drenaje Daños a vialidades y puentes.	Destrucción de techumbres Desarraigo de construcciones rusticas Daños a ventanería Daño calles e instalaciones públicas. Inundaciones repentinas extraordinarias Destrucción de cauces	Contaminación por residuos solidos Contaminación de cuerpos de agua Conversión de vialidades en canales pluviales Alta dispersión de núcleos de población, de 140 localidades que demandan satisfacción de Bienes públicos y servicios.	Obra nueva y de rehabilitación cumplen diseños resistentes a sismos y huracanes. Uso de Puertas y Ventanas de Tormenta Ayuntamiento crea medios y recursos de información y gestión para establecer Centros de Acopio y manejo de Residuos sólidos a nivel de las Agencias municipales y Cabecera municipal. Ayuntamiento crea Modelo de Círculos de calidad para la salud comunitaria, con entrenamiento profesional a núcleos de servicios sanitarios, de auxilio y, de alumbramiento y postparto. Fomento de Localidades arbóreas, con enfoque en protección a impacto de huracanes.	Ayuntamiento crea capacidades y normatividad en forma colegiada, para capacitación y verificación de Obras públicas y privadas. Puede clausurar por incumplimientos. Presupuestos de asignación del Ramo 28 se programa con enfoque en cumplir acciones de Adaptación	Ayuntamiento y la Coordinación municipal de Protección Civil, aplica protocolo de valoración rápida de situaciones y determina, Refugio, reubicación temporal o definitiva para situaciones de riesgo muy alto frente a Sismos, Huracanes e Incendios Forestales. Ayuntamiento, con Dir. de Desarrollo urbano y Obras Publicas evalúa y formula Programa de Regeneración y Concentración de Núcleos Rurales, con enfoque en la formación de núcleos compactos. Concentración de 140 localidades a 11 plazas urbanas sostenibles (con servicios integrales y edificación resistente a Sismos y Huracanes)

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDAS FISICAS		
SISMOS	HURACANES	ANTROPICOS	ADAPTACIÓN	CONTROL	RETIRO
ZONA COSTERA Tsunamis Derrumbe y daños de edificaciones rústicas. Pérdida de mobiliario, automotores y lanchas	Mareas de tormenta Descarga de detritus urbanos Daños a flota pesquera, bodegas e instalaciones Daños a viviendas y construcciones rusticas de servicio Pérdida de mobiliario y automotores	Invasión de ZOFEMAT Venta ilegal de tierras Deforestación Tala ilegal Contaminación Residuos sólidos y aguas residuales Alta exposición a efectos de Ciclones y mareas de Tormenta.	Mantener zona de resguardo en línea costera de 120 m de faja desde la ZF de playa. Aplicación de normatividad generada para construcción resistente a Sismos y huracanes Establecer Centros de Acopio y Manejo de Residuos sólidos.	Comisario de Instancia Mixta establece protocolo de Regularización de la tierra. Rediseño de Trazo urbano en Zipolite y Puerto Ángel, con enfoque en el aumento de altura de Cimentaciones y puentes, para facilitar desalojo de aguas pluviales. Ayuntamiento define Plan de Crecimiento Contenido de la Zona Costera de San pedro Pochutla.	Comisario de Instancia Mixta suscita el retiro de ocupantes de tierra que han deforestado, ubicados en zonas de riesgo: ZOFEMAT, Carreteras, brechas, cantiles, terrenos sin aptitud de uso urbano o de vivienda.

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			INSTRUMENTOS DE POLITICA			
SISMOS	HURACANES	ANTROPICOS	REGULACIÓN	ESTIMULO FINANCIERO	COMUNICACIÓN	COMPENSACIÓN
SUBSUELO Derrumbe y Caída de Detritus Agrietamientos Hundimientos	Saturación de estratos y deslizamiento de laderas. Derrumbe de cantiles	Quema de germoplasma nativo Agrietamiento de subsuelo Contaminación por agroquímicos	Certificación a Profesionales, Empresas y trabajadores de la Construcción. Dir. Obras Publica con capacidades actualizadas a la normatividad para Verificación de Obras públicas y privadas. Puede clausurar por incumplimientos. Dir. Desarrollo Urbano informa, capacita y autoriza nuevos espacios de vivienda y centros de población. Puede clausurar por incumplimientos.	Crear Fondo de Apoyo de Descuento. La asignación de Presupuesto para Obras, puede ser descontado, por gastos y costos de incumplimiento de Normas constructivas, de Viviendas, Obras públicas, desarrollo urbano y Agricultura Regenerativa.	Incluir contenidos del valor y limitaciones del subsuelo para los distintos usos del territorio. Publicar Periódicos murales para agencias municipales, localidades, edificios públicos. Contenidos para Redes sociales. Cartas de Contenido para Asambleas Generales	El cumplimiento de normas constructivas que intervienen al Subsuelo, como excavaciones para cimentación, canales y Zanjeados, podrán contar con documentos de Desempeño de Valor, premios en Capacitación y Cartas de encomio. CV de Certificación.
SUELOS Agrietamientos Deslizamientos Derrumbe de cantiles	Erosión hídrica sobre terrenos deforestados, en terrenos ocupados por localidades de vivienda y uso continuo, como plazas, Carreteras y terracerías. Erosión de suelos en terrenos forestales Erosión de suelos en paredes de cauces. Erosión en terrenos de playa deforestados .	Perdida de germoplasma de flora y fauna Exceso de carga animal Mortalidad de microfauna Erosión hídrica Perdida de fertilidad Ocupación ilegal de tierras con impacto ambiental acumulativo Contaminación por agroquímicos residuales Contaminación por Residuos sólidos y líquidos peligrosos	Dir. Desarrollo Urbano y Dir. Desarrollo Económica diseñan y publican la Guía municipal de Agricultura Regenerativa y manejo forestal Programan y ejecutan formación de formadores Suscribe acuerdos con localidades para la Conservación y Restauración del Suelo y el agua. Dir. Ecología, informa, capacita y verifica en Agricultura Regenerativa y manejo forestal.	Crear Fondos de Apoyo de Descuento. La asignación de Presupuesto para Obras, puede ser descontado, por gastos y costos de incumplimiento de Normas constructivas, de Viviendas, Obras públicas, desarrollo urbano y Agricultura Regenerativa. Aplica presupuestos de Capacitación en comunidades de práctica para Agricultura Regenerativa y manejo forestal	Diseño y creación de la Guía municipal de uso sustentable del Suelo: Vivienda, Zonas urbanas y uso Agropecuario y forestal. Gestiona y ejecuta programa de Innovación en el uso sustentable del suelo, para zonas urbanas, viviendas y producción agrícola, pecuaria y forestal. Se destaca el enfoque en aumentar la frontera forestal protectora frente a huracanes y sismos.	Cumplimientos de normatividad es compensada con materiales de construcción, germoplasma, abonos orgánicos y apoyos de Capital de Trabajo. Comisión Mixta de Restauración municipal, programa y ejecutan Programa microrregional de Restauración y Conservación de suelos forestales, como Pago por Servicios Ambientales.

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			INSTRUMENTOS DE POLITICA			
SISMOS	HURACANES	ANTROPICOS	REGULACIÓN	ESTIMULO FINANCIERO	COMUNICACIÓN	COMPENSACIÓN
VEGETACION Y FAUNA Transmisión rápida de aceleración sísmica en terrenos con ausencia de raíces y huecos de succión de agua, que dejan los terrenos deforestados, las localidades urbanas y las vialidades.	Desbroce de ramas y arbustos Desarraigo de árboles Eliminación de fauna silvestre Destrucción del bosque ripario	Practica RTQ Incendios forestales Mortalidad de fauna silvestre Apertura de áreas a escorrentía Tala ilegal Deforestación POR Agricultura, Ganadería extensiva, Fraccionamientos de vivienda en zonas turísticas	Ayuntamiento, Comisariado y Subsector forestal y de ANAPS, establecen Programa de restauración de suelos y ecosistemas forestales con propósitos de generación de Servicios ambientales, con apegos a la normatividad del manejo Forestal sustentable.	Comisión Mixta de Restauración municipal establece Fondo de apoyos a Servicios Ambientales, (a partir de ahorro de gastos de auxilio no aplicado) por cada año que las localidades establecen zonas de exclusión y monitoreo con restauración de suelos, vegetación y cauces.	Producir publicaciones con capitulado específica en la Guía municipal de uso sustentable del Suelo: Vivienda, Zonas urbanas y uso Agropecuario y forestal. Difunde por medios gráficos, audiovisuales, presenciales y periódicos murales. Programas de radio y por Redes sociales.	Comisión Mixta de Restauración municipal, programa y ejecutan Programa microrregional de Restauración y Conservación de suelos, agua y forestales, como Pago por Servicios Ambientales. Establece programa de Servicio de Guías al turismo de naturaleza, según zonificación de valor. (De turismo)
AGUA Ruptura de Sistemas de almacenamiento y distribución de agua Ruptura de sistemas de drenaje urbano Tsunamis	Aumento de volumen de agua en el caudal (Ues y Ríos) Aumento de Detritus en cauces Flujo de detritus sobre cauces desbordados Descontrol de torrentes Destrucción de cauces Relleno de cauces con pétreos y trocerías. Inundaciones en zonas urbanas Inundaciones repentinas ordinarias en áreas urbanas y rurales. Mareas de tormenta	Aumento de escorrentía por deforestación Saturación de cauces Destrucción de bosque ripario Contaminación agroquímica Sequía de manantiales Ocupación de zona federal de playas Sistemas de agua inadecuados, insuficientes e ineficientes Inundación ordinaria y extraordinaria por deforestación	Asambleas generales de comuneros y de localidades acuerdan medidas de resguardo, protección y restauración de zonas de riesgo frente a fenómenos meteorológicos. Determinar construcción de viviendas, edificios e infraestructura, tomando distancia del nivel NAME de cauces de primer a cuarto orden. Determinar 120 m de distancia de zona de playa con restricción total de uso.	Análisis financiero de Abono a Gastos de auxilio, frente a Cargo a Obras de Resiliencia y Restauración. Gestiona aprobación de Agencias municipales, Establecimientos comerciales y de servicios de Pago por servicios hídricos, y los aplica en las localidades que corresponda.	Diseño y creación de la Guía municipal de uso sustentable del Suelo: Vivienda, Zonas urbanas y uso Agropecuario y forestal. Incluye capitulado de Manejo sustentable del Agua, incluida la Zona marítimo terrestre, humedales y manglares.	Comisión Mixta de Restauración municipal, programa y ejecutan Programa microrregional de Restauración y Conservación de suelos, agua y forestales, como Pago por Servicios Ambientales.

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			INSTRUMENTOS DE POLITICA			
SISMOS	HURACANES	ANTROPICOS	REGULACIÓN	ESTIMULO FINANCIERO	COMUNICACIÓN	COMPENSACIÓN
LOCALIDADES Daños a Estructuras y muros de viviendas y edificaciones. Daños a Instalaciones públicas como suministro eléctrico, agua, drenaje Daños a vialidades y puentes.	Destrucción de techumbres Desarraigo de construcciones rusticas Daños a ventanería Daño calles e instalaciones públicas. Inundaciones repentinas extraordinarias Destrucción de cauces	Contaminación por residuos solidos Contaminación de cuerpos de agua Conversión de vialidades en canales pluviales Alta dispersión de núcleos de población, de 140 localidades que demandan satisfacción de Bienes públicos y servicios.	Información en Eventos Asamblearios Toma de acuerdos de refugio y protección Comités locales de Protección Civil, organizados en Redes macrorregionales y con la Coordinación Municipal de Protección Civil. Establecer y sostener mecanismos de evaluación de programas de Habilitación de Viviendas y edificaciones Resistentes a Sismos y Huracanes. Planificar la concentración (densificación) de las localidades aisladas más vulnerables a Riesgos de Desastres.	Ayuntamiento crea Mesas de diseño sectorial (3 niveles de gobierno) para programar y presupuestar Acciones Compartidas en: Salud preventiva y curativa Soberanía y autosuficiencia alimentaria Cadenas de valor para mejora de desempeño de empleo de mano de obra locales. Comisión Mixta de Restauración Crea fondo de apoyo a la soberanía alimentaria local, asociada en redes con el mercado de consumo local.	Ayuntamiento establece Programa integral de Información y Concientización con énfasis en las determinantes de cada localidad, respecto a Protocolos de Prevención, Atención y restauración de Asentamientos humanos, Instalaciones Críticas Sistemas de producción Espacios de uso público y Patrimonio Biocultural. Ayuntamiento recupera reacciones, experiencias, problemáticas nuevas y promueve diseños de innovación en Comunidades de Aprendizaje.	Ayuntamiento promueve ampliaciones del Ramo 28 y sus componentes para el apoyo a las iniciativas de las localidades en procesos de agrupación (densificación) y los requerimientos de servicios integrales, vivienda, zona urbana sostenible, edificaciones e infraestructura.

FENÓMENOS NATURALES E IMPACTO AMBIENTAL			INSTRUMENTOS DE POLITICA			
SISMOS	HURACANES	ANTROPICOS	REGULACIÓN	ESTIMULO FINANCIERO	COMUNICACIÓN	COMPENSACIÓN
ZONA COSTERA Tsunamis Derrumbe y daños de edificaciones rústicas	Mareas de tormenta Descarga de detritus urbanos Daños a flota pesquera, bodegas e instalaciones Daños a viviendas y construcciones rusticas de servicio	Invasión de ZOFEMAT Venta ilegal de tierras Deforestación Tala ilegal Contaminación Residuos sólidos y aguas residuales Alta exposición a efectos de Ciclones y mareas de Tormenta.	Gestión de la Concesión de ZOFEMAT al ámbito de gobierno municipal Formación de Comisario de instancia mixta con participación de los tres niveles de Gobierno y del Comisariado de Bienes Comunales y Sectores de Interesados e Involucrados. Cadenas de valor en Construcción, Vivienda, Turismo y Pesca declaran sus protocolos de seguridad y Protección civil	Ayuntamiento Diseña en forma colegiada (Con asistencia sectorial y académica) Manual de Normas constructivas resistentes a Sismos y huracanes Gestión de intervención de FONATUR en perspectiva de la: "diversificación del sector turístico, para generar bienestar y crecimiento económico, impulsando el desarrollo sostenible y sustentable de los recursos naturales y culturales de las regiones". Cadenas de Valor suscriben acuerdos de evaluación económica de sus servicios para mejora continua, con apoyo municipal.	Diseño de paquete de Información de propósitos comunes adoptados en Redes de Valor. Creación de Contenidos actualizables para divulgación nacional e internacional en la perspectiva de Destinos de excursión y playa con alta calidad de servicio y estancias. Difusión estratégica en Redes Sociales, mercados especializados y público en general.	Ayuntamiento participa en la gestión de Cartas de encomio y reconocimiento a los emplazamientos, entidades y localidades con apego a las determinantes de plan de Crecimiento contenido de la Zona costera de San Pedro Pochutla

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.

Taller de la Visita 2

Preparación

Propósito definido por el Consejo Municipal de Plan de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgos: Reconocimiento a localidades y zonas del municipio con vulnerabilidad y riesgos actuales; frente a los fenómenos naturales como a los que se derivan de las actividades de las poblaciones locales.

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.

El presidente municipal Lic. Fidencio Spindola Ramírez, convoco a las Regidurías y áreas del Ayuntamiento cuyas tareas tienen relación con la atención al Desarrollo urbano, Obras públicas, Protección civil, Salud, Seguridad Pública y Salud a fin de programar la logística y comunicación para el primer recorrido de reconocimiento de Riesgos y vulnerabilidades en el territorio municipal.

Fechas y Lugares
Dia lunes 18 de marzo de 2024
Unión Guerrero, Río Sal, Derrumbe en carretera a Pluma Hidalgo, Benito Juárez

Actividades realizadas

Visualización de paisaje y problematización de sitios: 1) Usos del suelo, 2) Impactos ambientales, 3) Impacto por fenómenos naturales de riesgo (Sismos y Huracanes), 4) Remociones en masa, 5) Tala ilegal e Incendios forestales. 6) Derrumbes de Detritus, 7) Destrucción de cauces.

Martes 19 de marzo de 2024
Recorrido en la Región central del municipio: San José Chacalapa, Roque, Apango, Xonene.

Identificación de riesgos: 1) Usos del suelo, 2) Impactos ambientales, 3) Impacto por fenómenos naturales de riesgo (Sismos y Huracanes), 4) Inundaciones, 5) Destrucción de Infraestructura (Puentes en Chacalapa y Xonene, 6) Incendios forestales y Tala ilegal, 7) Flujo de Detritus, 8) Destrucción de cauces.

Miércoles 20 de marzo de 2024
Recorrido en las cuencas centrales, Carretera federal y Zonas turísticas de la zona costera: Pochutla, (CETMAR 37). Río Macaya, Aguacate, La Ciénaga II, Los Ciruelos, Puerto Ángel (Puente irregular), Zipolite.

Identificación de riesgos: 1) Usos del suelo, 2) Impactos ambientales, 3) Impacto por fenómenos naturales de riesgo (Sismos y Huracanes), 4) Inundaciones, 5) Destrucción de infraestructura (vados y puentes) 6) Cambios ilegales de uso del suelo, 7) Venta irregular de terrenos y lotes, 8) Tala ilegal, 9) Flujo de Detritus, 10) Destrucción de cauces, 11) (Invasión de ZOFEMAT y destrucción de manglares)

Principales líneas de acuerdo:

1. Informar a los ciudadanos con quienes se mantienen relaciones de servicio, organización y ejecución de proyectos, Eventos públicos, y asociados al Sector educativo, de Ecología, Desarrollo Económico, Obras públicas y Desarrollo Urbano, Protección Civil, Cultura y Salud, del inicio de las actividades de formulación participativa del Atlas de Riesgo y Plan de Ordenamiento municipal en el municipio.

2. Realizar Inventario de experiencias y situaciones de desastres naturales, a lo largo del tiempo, mediante entrevistas y notas que se entregarán al Arq. Kevin Abraham Ramos Velasco, Enlace del Ayuntamiento con el INPLAN, para el proceso de formulación Atlas de Riesgo y POT, así como al Arq. Alejandro Solorza, quien funge como el coordinador del propio consejo.

3. Mantener la comunicación con el Consultor del proceso, Ing. Raymundo Lucero Vazquez, para notificar situaciones y eventos que ocurren en el presente y que significan riesgos para sitios concretos, edificaciones y Proyectos en marcha, así como del proceso de venta ilegal de tierras. El Ing. Raymundo Lucero, integrará la información, al conjunto de datos que serán materia de análisis causal como apoyo al proceso de formulación del Atlas de Riesgo y Plan de Ordenamiento Territorial.

Taller de la Visita 3

Identificación y Gestión del Riesgo

Construcción de la línea de tiempo y definición de acciones

Preparación:
Propósito: Definido por el Consejo municipal de Ordenamiento y Atlas de Riesgos: Integrar información sobre experiencias y riesgos de Desastres no considerados en la visita dos e incorporarlos en el procesamiento de la formulación

Objetivo: Identificar 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.

Convocatoria: El C presidente municipal, emite convocatoria dirigida al Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgo de San Pedro Pochutla, a los miembros del H. Ayuntamiento, Regidurías de Ecología, Desarrollo Urbano, Salud, Educación y Obras Públicas. Y a instancias de interesados e involucrados en las experiencias de Desastres vividos en el territorio municipal, a participar en la Reunión

de formación de línea del tiempo, identificación y gestión de riesgos y definición de acciones.

Preparación de la reunión con equipo de proyección, mesa de café, agua fresca, Galletas y fruta. Sillería para 50 personas y equipo de sonido

Fecha y Lugar
8 de abril 2024
Salón del Cabildo municipal de San Pedro Pochutla

Actividades realizadas

Se aportó autopresentación de 45 participantes, con nombre, cargo y expectativas.
Se realizó una exposición introductoria, planteando un repaso de las actividades anteriores y los hallazgos y resultados logrados.
Es expuso la presentación de power point y se explicó a los contenidos
Se propició la participación y propuestas de los participantes para calificar por colores a los principales riesgos identificados como con nivel Alto, Medio, Bajo.
Se desarrollo la dinámica de identificación y medición de los riesgos presentados.
Se dio por terminada la reunión

Tabla 255. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos (documentar de los talleres los nombres, cargos/roles/, sector al que representan)

Visita 2, del 18 al 20 de marzo de 2024

Núm.	Nombre	Cargo	Función en la visita y en el POT y Atlas de Riesgo
1.	Lic. Fidencio Spindola Ramírez	Presidente municipal	Convoca a la participación, la integración de acuerdos y sostiene el cumplimiento de objetivos del POT y Atlas de Riesgo
2.	Lic. Juan José Cruz Ortiz	Secretario del Ayuntamiento	Apoyar la organización del trabajo de las áreas internas del H. Ayuntamiento. Da seguimiento a la integración de procesos de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de la gestión de las áreas internas.
3.	Ing. Edgar Noel Martínez Aragón	Director de Obras Públicas.	Responsable técnico y operativo de los procesos de Diseño, gestión, ejecución, seguimiento y validación de la Obra pública municipal
4.	Lorena Velázquez	Vocal del Consejo PMOT y AR	Conocimiento y testimonio del proceso de formulación del OT y Atlas de Riesgo
5.	Daniel Reyes Antonio	Presidente del Consejo municipal de Ordenamiento municipal de Ordenamiento territorial	Conocer, validar y aportar propuestas en los procesos de Formulación del OT y Atlas de Riesgos
6.	Javier Valencia Silva	Coordinador del Consejo Municipal de Protección Civil	Priorizar la prevención de riesgos, prestar auxilio, priorizar el análisis y gestión prospectiva de riesgos de desastres. Coordinar la elaboración, instrumentación y ejecución de programas en materia de Protección Civil en el municipio para prevenir o minimizar los efectos de los desastres provocados por fenómenos naturales o humanos, privilegiando la gestión integral de riesgos.
7.	Arq. Kevin Abraham Ramos Velasco	Enlace municipal con el INPLAN, para el Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgos. Director de Licitación	Comunicación, difusión y ampliación de capacidades del H. Ayuntamiento en el dominio de conceptos, procedimientos e instrumentos de trabajo para la formulación y utilización de los sistemas de Información para el PMOT y Atlas de Riesgo
8.	Arq. Alejandro Solorza Gómez	Coordinador operativo del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgo.	Coadyuvante del Enlace municipal en los protocolos de eventos, relaciones internas del H. Ayuntamiento y Representante del Consejo entre sectores de interesados e involucrados.

Núm.	Nombre	Cargo	Función en la visita y en el POT y Atlas de Riesgo
9.	Ing. Emma Dolores Santos Jacinto	Supervisión de Obra	Operadores de la gestión ante los usuarios de servicios de Obra pública ante localidades rurales, urbanas y sectoriales. Actores principales en el conocimiento, colaboración y cooperación de proyectos, gestiones, validación y comunicación entre el H. Ayuntamiento y la ciudadanía.
10.	Arq. Marco Antonio Gabriel Cruz	Supervisión de Obra	
11.	Ing. Josué Aldahir Hernández Ramírez	Supervisión de Obra	
12.	Ing. Diana González García	Comisión de Sustentabilidad	Atiende iniciativas de inversión y procura formular diseños con enfoque de Sustentabilidad. Emite reportes sobre daños al medio ambiente por la operación de actividades productivas y comerciales en marcha
13.	Cmte. Cirilo Martínez Borja	Director de Seguridad Pública Municipal	Seguridad publica frente a eventos que amenacen la seguridad, vida en armonía, respeto por la propiedad y bienestar de las personas, vialidades, empresas y organizaciones
14.	Dr. Gerardo Ascoytia Zurita	Coordinador de Brigadas médicas	Encargado de brindar auxilio en situaciones de amenaza, y/o perdida de la salud, como accidentes, pandemias, situaciones de emergencia médica en las localidades del municipio y Cabecera municipal.
15.	Dra. Evelia Hernández Ruiz	Brigadas médicas	
16.	Lic. Jorge Anhelu Guillen	Director de Comunicación social	Formula la información respecto a las tareas, proyectos y eventos de servicio público del H. Ayuntamiento, así como del acopio de la información referida a las tareas de su encomienda y plan municipal
17.	Luis Fernando López Toledo	Director de Desarrollo Urbano	Evalúa, diseña y formula recomendaciones, restricciones y apego a normatividad general de crecimiento urbano de la cabecera municipal, edificaciones públicos y comerciales, así como de funcionalidad de vialidades y sistema de suministro de servicios como agua, alumbrado público y demanda de servicios urbano.
18.	Ing. Erika Galguera García	Comisión Agricultura, Desarrollo Rural y Económico	Atiende iniciativas y demandas de productores para la mejora en la producción y productividad agropecuaria, la mejora de cadenas de valor y la organización y capacitación para la producción.
19.	Ing. Eric Saúl Martínez Bustamante	Comisión Agencias y Colonias	Atiende la relación de demanda de atención con las Agencias municipales, las colonias, y los nuevos asentamientos y ocupación del territorio municipal.

Visita 3, del 18 al 20 de marzo de 2024

Núm.	Nombre	Cargo	Función en la visita y en el POT y Atlas de Riesgo
	Ing. Edgar Noel Martínez Aragón	Director de Obras publicas	Responsable técnico y operativo de los procesos de Diseño, gestión, ejecución, seguimiento y validación de la Obra pública municipal
	Arq. Kevin Abraham Ramos Velasco	Enlace del PMOT y Atlas de Riesgo con INPLAN	Comunicación, difusión y ampliación de capacidades del H. Ayuntamiento en el dominio de conceptos, procedimientos e instrumentos de trabajo para la formulación y utilización de los sistemas de Información para el PMOT y Atlas de Riesgo
	Arq. Alejandro Solorza Gómez	Coordinador operativo del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgo.	Coadyuvante del Enlace municipal en los protocolos de eventos, relaciones internas del H. Ayuntamiento y Representante del Consejo entre sectores de interesados e involucrados.
	Lorena Velázquez	Vocal del Consejo de PMOT y Atlas de Riesgo	Conocimiento y testimonio del proceso de formulación del OT y Atlas de Riesgo
	Saúl Cárdenas Martínez	Presidente del Consejo PMOT y Atlas de Riesgo	Conocer, validar y convocar y aportar propuestas en los procesos de Formulación del OT y Atlas de Riesgos

Visita 3, del 18 al 20 de marzo de 2024

Núm.	Nombre	Cargo	Función en la visita y en el POT y Atlas de Riesgo
	Saúl Cárdenas Martínez	Secretario técnico del Consejo municipal de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgos	Conocer, validar y convocar y aportar propuestas en los procesos de Formulación del OT y Atlas de Riesgos
	Lorena Velázquez	Vocal del Consejo municipal de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgos	Conocimiento y testimonio del proceso de formulación del OT y Atlas de Riesgo
	Daniel Reyes Antonio	Presidente del del Consejo municipal de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgos	Conocer y dar seguimiento a acuerdos y procesos participativos en la formulación del PMOT y Atlas de Riesgo.

Núm.	Nombre	Cargo	Función en la visita y en el POT y Atlas de Riesgo
	Saúl Cárdenas Martínez	Representante de Los Ciruelos	Reportar situaciones de riesgo y eventos de desastre en Flujo de Detritus. Daños por Sismos e Incendios forestales
	Antonio Peña Ramírez	Representante de San José Chacalapa	Reportar situaciones de riesgo y eventos de desastre en Flujo de Detritus, destrucción de puente e inundación pluvial. Incendios Forestales
	Ismael Hernández Pérez	Representante Los Naranjos Esquipulas	Reportar situaciones de riesgo y eventos de desastre en Derrumbe de detritus destrucción vialidades, destrucción de cauces e incendios forestales
	Gerardo Alonso García	Representante San Pedro Cafetitlán	
	Imelda Martínez P.	Representante Barrio Nuevo Toltepec	Reportar situaciones y eventos de Fracturas, Caída de Detritus, Destrucción de cauces e incendios forestales
	Armando Pinacho	Representante de El Sitio	Reportar situaciones y eventos de Flujo de Detritus, Destrucción de cauces, inundaciones, destrucción de viviendas e incendios forestales
	María de la Paz Martínez	Representante de la Colonia Nueva Chapingo	
	Belinda Pilar Jiménez Jarquín	Dirección de sustentabilidad	Atiende iniciativas de inversión y procura formular diseños con enfoque de Sustentabilidad. Emite reportes sobre daños al medio ambiente por la operación de actividades productivas y comerciales en marcha
	Axel Daniel González Balseca	Dirección de Sustentabilidad	
	Javier Valencia Silva	Coordinador Municipal de Protección Civil	Priorizar la prevención de riesgos, prestar auxilio, priorizar el análisis y gestión prospectiva de riesgos de desastres. Coordinar la elaboración, instrumentación y ejecución de programas en materia de Protección Civil en el municipio para prevenir o minimizar los efectos de los desastres provocados por fenómenos naturales o humanos, privilegiando la gestión integral de riesgos.
	William Rivera Barranco	Regiduría de Educación	Atiende la relación con el sector educativo en el municipio, brindando apoyos en la información a alumnos y padres de familia para la toma de decisiones.
	Gerardo Ascoytia Zurita	Regiduría de Salud	Encargado de brindar auxilio en situaciones de amenaza, y/o perdida de la salud, como accidentes, pandemias, situaciones de emergencia médica en las localidades del municipio y Cabecera municipal.

Núm.	Nombre	Cargo	Función en la visita y en el POT y Atlas de Riesgo
	Apolinar Pinacho Aragón	Dirección de Desarrollo Urbano	Evalúa, diseña y formula recomendaciones, restricciones y apego a normatividad general de crecimiento urbano de la cabecera municipal, edificaciones públicos y comerciales, así como de funcionalidad de vialidades y sistema de suministro de servicios como agua, alumbrado público y demanda de servicios urbano.
	Laura Gabriela Dolores Barragán	Directora de ZOFEMAT	Coadyuvante de la atención a la Zona federal marítimo terrestre, en prevención de invasión, contaminación y vertidos de alto impacto al ecosistema marino, y ecosistemas asociados.
	Emma Dolores Santos	Supervisor Obras Publicas	Operadores de la gestión ante los usuarios de servicios de Obra pública ante localidades rurales, urbanas y sectoriales. Actores principales en el conocimiento, colaboración y cooperación de proyectos, gestiones, validación y comunicación entre el H. Ayuntamiento y la ciudadanía.
	Josué Aldair Hernández Ramírez	Supervisor Obras Publicas	
	Estila Ramírez Hernández	Supervisor Obras Publicas	
	Daniel Reyes Antonio	Dirección de Alumbrado Publico	Atiende el mantenimiento de los servicios de alumbrado y refiere el alto riesgo de pérdida por eventos sísmicos e hidrometeorológicos como huracanes.
	Marco Antonio Gabriel Cruz	Desarrollo Urbano	Evalúa, diseña y formula recomendaciones, restricciones y apego a normatividad general de crecimiento urbano de la cabecera municipal, edificaciones públicos y comerciales, así como de funcionalidad de vialidades y sistema de suministro de servicios como agua, alumbrado público y demanda de servicios urbano.

VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio

Imagen 13. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores (1 de 3)

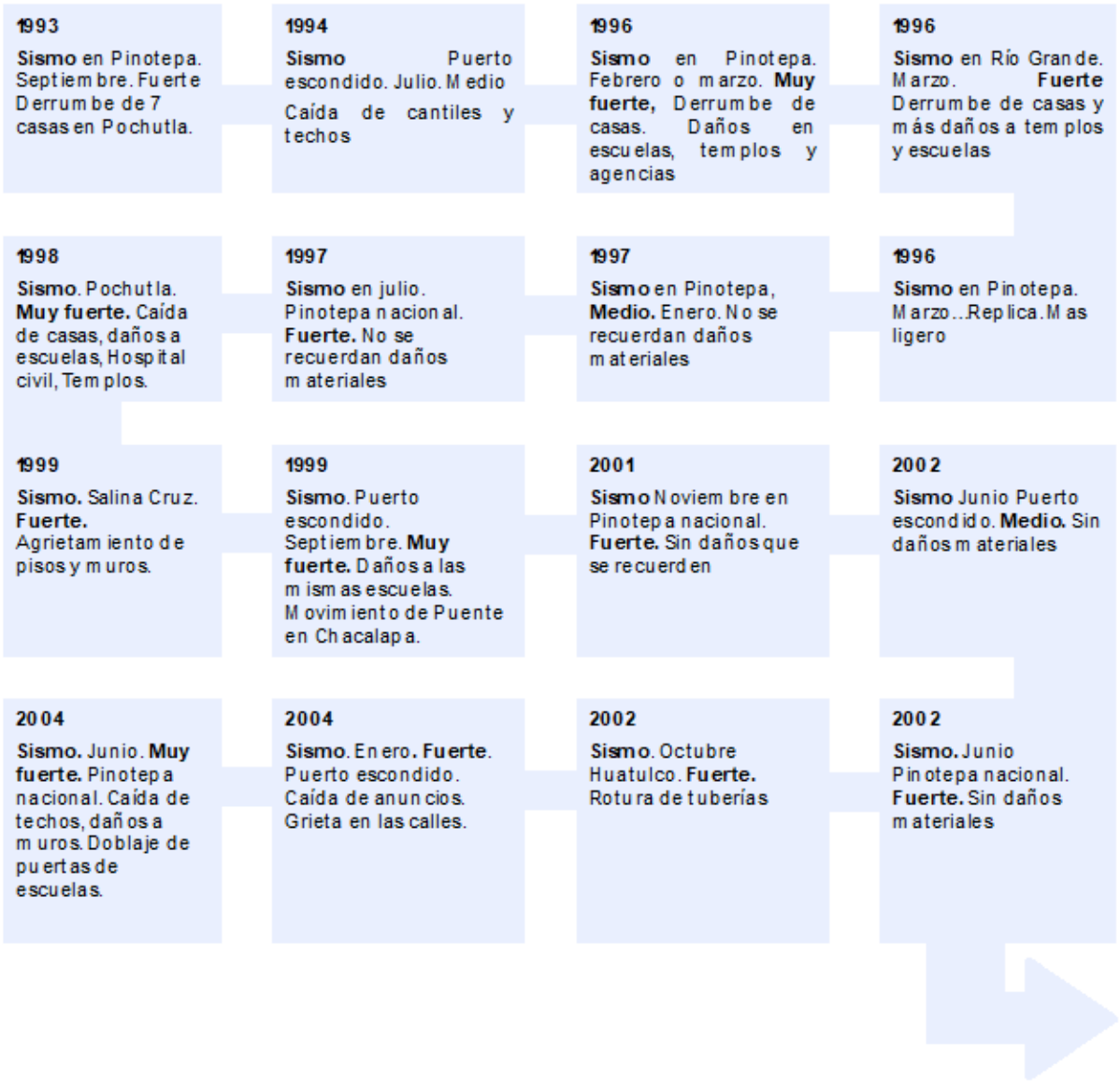


Imagen 14. Línea del Tiempo de Ocurrencia de Sismos con efectos en San Pedro Pochutla 1993-2023 (2 de 3)

2004
Sismo. Enero. Puerto escondido
Fuerte. Caída de postes. 3 fallecidos por incendio y caída de techumbres

2004
Sismo. Junio. Pinotepa nacional. **Fuerte**. Caída de muro de edificio. Grietas de muros.

2004
Sismo. Agosto. Salina Cruz. **Fuerte.** Agrietamiento, caída de detritus en Carretera a Pluma Hidalgo

2005
Sismo. Julio. Pinotepa Nacional. **Fuerte.** No se recuerdan daños materiales

2006
Sismo. Junio. **Fuerte**. Salina Cruz
Derrumbe de detritus en Benito Juárez. Caída de puentes. Derrumbe de cantiles en carretera a Pluma Hidalgo.

2010
Sismo. Febrero. Puerto escondido. Medio. No se recuerdan daños materiales

2010
Sismo. Junio. Pinotepa nacional **Muy fuerte.**
Daños en Edificios. Hospital. Caída de Detritus, Derrumbe de cantiles.

2011
Sismo. Agosto. Medio. Salina Cruz.
No se recuerdan daños materiales

2012.
Sismo. Marzo. Ometepec. Gro.
Muy fuerte. Daños en postería. Grietas en muros. Tsunamis, Caída de techos.

2013
Sismo. Marzo. **Fuerte** Pinotepa nacional.
Daños en estructuras y muros de Zipolite.

2014
Sismo. Marzo. Medio. Pinotepa nacional
No se recuerdan daños materiales

2014
Sismo. Mayo. Medio. Pinotepa nacional
No se recuerdan daños fuertes.

2016
Sismo. Mayo. Pinotepa nacional. **Fuerte.** Caída de cantiles en carreteras. Daños en muros. Rotura de tuberías.

2016
Sismo. Abril. San Pedro Pochutla. Medio. Caída e anuncios, de postes de alumbrado. Caída de cantiles en carreteras. Daños a muros.

2014
Sismo. Octubre.
Pinotepa nacional
Medio. No se recuerdan daños

2014
Sismo. Septiembre. Pinotepa nacional. Medio. No se recuerdan daños materiales

2017
Sismo. Septiembre
Salina Cruz. Medio
No se recuerdan daños materiales

2017
Sismo. Septiembre
Pijijiapan. **Muy fuerte.** (8.2°), Daño general a edificios y viviendas. Vialidades. Derrumbes varios en zona de montaña. 4 víctimas. 1 incendio. Daños a hospital civil.

2017
Sismo. Septiembre
Salina Cruz. Medio
Caída de techumbres, anuncios, postes, aumento de víctimas en zona de montaña.

2017
Sismo. Septiembre. Medio. Salina Cruz. Sin daños materiales

Imagen 15. Línea del Tiempo de Ocurrencia de Sismos con efectos en San Pedro Pochutla 1993-2023 (3 de 3)



En las entrevistas y en la definición de las líneas del tiempo, la percepción de Peligro latente por un tipo de desastre de origen natural, determinan que son los Sismos, los eventos más frecuentes, de mayor intensidad de daños y que generan más ansiedad y temor. La circunstancia de ocurrir con gran velocidad, sin sistemas de alerta y sin conductas seguras, provoca mayores niveles de atención y temor a este tipo de eventos. Asimismo, cuando ocurren sismos fuertes y muy fuertes, de 5 a 8 ° Richter, han provocado enormes daños.

VI.3.2.1 Línea del tiempo: Fenómenos hidrometeorológicos

Por su ubicación geográfica y su cercanía a la zona del Golfo de Tehuantepec el municipio de San Pedro Pochutla presenta un alto riesgo de ser afectado de manera directa o indirecta por ciclones tropicales (Huracanes, Ondas Tropicales) y sus efectos en fuertes vientos, olas extremadamente grandes, trombas tornádicas, lluvias torrenciales y marejadas ciclónicas en áreas costeras como Puerto Ángel y Zipolite.

Imagen 16. Línea del Tiempo de Ocurrencia de Fenómenos Hidrometeorológicos (Ciclones, huracanes y Ondas tropicales) con efectos en San Pedro Pochutla 1993-2023.

Eventos /Año	
Tormenta tropical Olaf. Del 26 de septiembre al 12 de octubre en una gran región del pacífico, con horas de diferencia para la ocurrencia del Huracán Paulina. Impacto con grandes corrientes de viento fuerte y lluvias torrenciales que provocaron inundaciones y acarreo de Detritus en el Río Grande, el Río Aguacate, Río Xone, Río Grande y Río Zipolite.	**1997**
1997	**Huracán Paulina** Se recuerda al 8 de octubre por la tarde. Entro a tierra por Puerto Escondido. Causo la más grande devastación que se recuerda de un fenómeno hidrometeorológico. Arranco todo el techo del Hospital general y lo arrojo a decenas de metros. Arrancó arboles grandes de Guanacaste y los arrojó a cientos de metros. Se le supone el evento que más lluvia dejó en el territorio de la costa, pues en minutos se desbordaron los ríos Grande y Aguacate, dejando extensas zonas de las localidades urbanas inundadas y daños a la infraestructura, postería, y pérdida de vidas humanas.
Huracán Rick Un mes después de ocurrir el huracán Paulina, se presentó el huracán Rick, frente a la costa de Puerto Escondido. Aunque presentó menos intensidad de viento y lluvia, obstaculizó, y completo proceso destructivo sobra la zona de montaña que aun mantenían trabajos de rehabilitación de brechas, carreteras y vías de paso alternativas por la destrucción de puentes sobre la carretera Pochutla-Miahuatlán.	**1997**

Eventos / año	
Tormenta tropical Rosa. Se proyectó a tierra en Pochutla, entrando por Puerto Ángel y avanzó hacia el Noroeste. Se considera de una magnitud "Repartida", pues presentó rachas de lluvia bien distribuida entre la línea de playa, la llanura costera y la zona de montaña. Se acumuló agua en los puentes por arrastre de detritus y provocó hasta tres inundaciones en la cabecera municipal, Pochutla. Provocó interrupción de la vialidad en las carreteras playeras y de la montaña.	**2000**
Tormenta tropical Carlota. Se proyecto a tierra en Puerto escondido con fuertes vientos y lluvias de línea horizontal. Que hacía parecer un huracán de categoría alta. Se suavizo al avanzar de nuevo al mar y a proyect6arse sobre Pinotepa nacional. Las tormentas de gran volumen de agua de lluvia suscitan rápida carga de corriente que dura pocas horas, pero con acarreo de Detritus e inundaciones, por el Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa y fuerte corriente sobre San Miguel Figueroa. Se perdieron 12 animales arrastrados en Xonene.	**2012**
Huracán Carlos Fue un huracán que no entró a tierra, pero dejo tres días seguidos de lluvias que provocó daños en las carreteras, bloqueos en las vialidades por inundaciones y daños a negocios playeros de Zipolite y Puerto Ángel.	**2015**
Tormenta tropical Calvin Ingresó a tierra por San Pedro Huamelula con velocidades de Huracán y líneas de lluvia horizontales. Provocó grandes corrientes de caudal sobre los ríos Yerbasanta y Huamelula. Se sabe que se arrastró al ganado bovino de Benito Juárez. **Tormenta Tropical Beatriz** Otro largo periodo de lluvias torrenciales y daño por vientos fuertes en Zipolite y Puerto Ángel, con inundaciones y bloqueo de vialidades. Provocó inundaciones en Pochutla y derrumbe de cantiles en la carretera Pluma hidalgo a Benito Juárez.	**2017**
Tormenta tropical Ileana Se recuerda por mantener 3 días de lluvia constante sobre Benito Juárez y Toltepec, provocando corrientes fuertes de torrente en los ríos de la Sierra, con daños a las carreteras y derrumbe de laderas.	**2018**

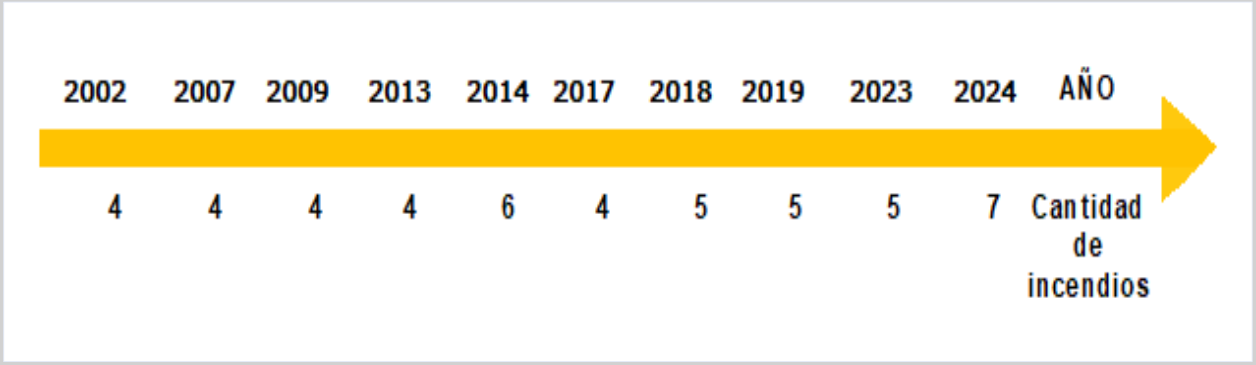
Eventos / año	
2021	**Tormenta tropical Dolores** Se presentó principalmente sobre Huatulco y afectó a la Zona de montaña con lluvias regulares y sostenidas por más de 24 horas.
2022	**Huracán Agatha** Ha sido el evento de mayor impacto en el municipio de San Pedro Pochutla, desde el huracán Paulina de 1997. Se presentó a fines de mayo con vientos muy fuertes y lluvias de gotas gruesas con golpe que causaba dolor en las personas. La lluvia por metro cuadrado se calcula en casi 50 cm por metro cuadrado en 8 horas. Impactó por Puerto Ángel y Zipolite y se fue desplazando hacia el noroeste, de modo lento. Causó graves daños en la zona de montaña como crecimiento desmesurado de los torrentes, Destrucción de cantiles sobre las carreteras, Deslizamiento de laderas, y abundante acarreo de detritus en la mayor parte de los Cauces. Fueron removidos numerosos puentes sobre los ríos provocando taponamientos que funcionaron como represas, provocando inundaciones pluviales que duraron varios días sobre las poblaciones, de Chacalapa, Zipolite y calles de Puerto Ángel. Provocó derrumbes sobre cauces en viviendas de la Agencia San Miguel Figueroa. Se ocasionaron 5 víctimas fatales y abundantes daños a la infraestructura y equipamiento urbano de las localidades y de la Cabecera municipal.
2023	**Huracán Otis** La proyección de este huracán sobre la costa media de Guerrero, propició fuertes corrientes de viento y abundantes lluvias torrenciales por un lapso de 3 horas, tormenta eléctrica por casi 4 horas.

VI.3.2.2 Línea del tiempo: Incendios forestales

En el territorio municipal, como en la región costera del pacifico, se presentan incendios forestales a cada año. En algunos años son tan numerosos que no se logra diferenciar a unos de otros en tiempos y lugares en que ocurren. De las notas y de la experiencia de los participantes en el proceso de Atlas de Riesgos y de datos de la Coordinación municipal de protección civil (CMPC), se anotan los incendios forestales de los Tipos de impacto moderado y severo, ya que han demandado la participación organizada de la Coordinación municipal para su combate.

Se ha formulado la línea del tiempo anotando el número de incendios de los tipos de "impacto moderado" y de "Impacto severo" que se han presentado cada año.

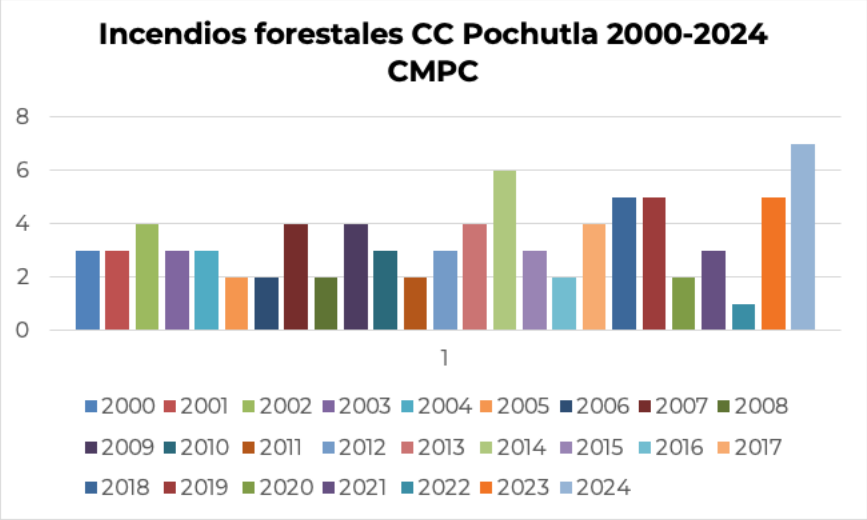
Gráfica 26. Línea del Tiempo Incendios Forestales en San Pedro Pochutla



Algunos incendios tienen: i) "impacto mínimo, cuando menos del 20 % de mortalidad, ocurre en arbolado con diámetro normal con corteza igual o mayor a los 10 cm, ii) "Impacto moderado", cuando entre el 20 y el 50 % de mortalidad, ocurre en arbolado con diámetro normal con corteza igual o mayor a 10 cm y, iii) Impacto severo cuando más del 50 % de mortalidad ocurre con diámetro normal con corteza igual o mayor a los 10 cm.

Del análisis de la Línea del Tiempo en Incendios forestales se puede correlacionar a los años húmedos con el menor número de incendios de categoría moderada y severa. Resulta que en los años en que ocurren más eventos hidrometeorológicos, se presentan menos de 4 incendios forestales de categoría moderada o severa en el municipio. Este tipo de incendios aumenta en los años con menos humedad ambiental.

Mapa 196. Gráfica: Incendios Forestales en el periodo de 25 años, según la experiencia local en el municipio de San Pedro Pochutla.



Notas de la Coordinación Municipal de Protección civil

Se percibe, por la experiencia vivida, que la mayor parte de los peligros del territorio tienen una relación que ha modelado el territorio y condicionan la existencia en la región: a) La sismicidad alta; altera la estabilidad de los suelos y el relieve que mantiene una alta vulnerabilidad , frente a la b) Alta precipitación con torrentes y rachas de viento violentas, que destruyen la compacidad de los ecosistemas, el arbolado y la vegetación inducida, lo que proporciona un alto volumen de material vegetal seco, y terrenos con más escurrimientos que, c) incrementa la propagación de los Incendios forestales, su extensión y sus impactos en la degradación del territorio. Asimismo, los terrenos deforestados por los incendios contribuyen con factores de degradación que aumentan la vulnerabilidad frente a sismos y eventos hidrometeorológicos y secuelas de impacto sobre el vigor de los ecosistemas.

Tabla 256. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
1996	**Sismo** en Pinotepa Nacional	En Pochutla hubo derrumbe de casas, Grietas y rotura de ventanas en escuelas, Grietas en templos y agencias	Agencias municipales y localidades urbanas, principalmente.	Abandono de los procesos constructivos por parte de las autoridades municipales.
	Incendios forestales	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
1997	**Tormenta tropical Olaf**	Impacto con grandes corrientes de viento fuerte y lluvias torrenciales que provocaron inundaciones y acarreo de Detritus. Interrupción eléctrica.	Río Grande, el Río Aguacate, Río Xone, Río Grande y Río Zipolite	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques.
1997	**Huracán Paulina**	Arranco el techo del Hospital general y lo arrojo a decenas de metros. Arrancó arboles grandes de Guanacaste y los arrojó a cientos de metros. Se le supone el evento que más daños dejó en el territorio de la costa, pues en minutos se desbordaron los ríos Grande y Aguacate, dejando extensas zonas de las localidades urbanas inundadas y daños a la infraestructura, postería, Interrupción eléctrica y pérdida de vidas humanas.	San Rafael Toltepec, Benito Juárez, San José Chacalapa, Roque, San Miguel Figueroa, San isidro Apango, Reyes, Xonene, Centro Pochutla Puerto Ángel. Zipolite, Tahueca, Zapotengo.	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques. Practica de Rosa Tumba y Quema. Edificaciones sin diseños apropiados a las condiciones regionales, sísmica y de lluvia extrema.
1997	**Huracán Rick**	Presentó menos intensidad de viento y lluvia, obstaculizó, y aumento daños y destrucción en la zona de montaña que mantenía trabajos de rehabilitación de brechas, carreteras y vías de paso alternativas por la destrucción de puentes sobre la carretera Pochutla-Miahuatlán, ocasionadas por el huracán Paulina.	Toltepec, Benito Juárez, San Pedro Cafetitlán, Unión Guerrero, Benito Juárez, Reyes, Xonene, Chacalapa, Roque, San Miguel Figueroa, San Isidro Apango, Tahueca, Zapotengo, Puerto Ángel, Zipolite y 113 localidades.	

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
1998	**Sismo** en Pochutla	Derrumbe de casas, caída de techos de teja, daño a escuelas, a templos y rotura de muros y ventanas en viviendas y hospital civil.	Centro. Puerto Ángel, Zipolite, Hospital civil de Pochutla	Construcción de obra y diseño urbano inadecuada a las condiciones del territorio.
	Incendios forestales	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
1999	**Sismo** en Puerto Escondido	Daños en viviendas y escuelas. Movimiento del puente Chacalapa	28 localidades. Centro de Pochutla. San José Chacalapa	Construcción de obra y diseño urbano inadecuada a las condiciones del territorio.
1999	**Sismo** en Puerto Escondido	Daños en viviendas y escuelas. Movimiento del puente Chacalapa	28 localidades. Centro de Pochutla. San José Chacalapa	Construcción de obra y diseño urbano inadecuada a las condiciones del territorio.
2000	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
2000	**Tormenta tropical Rosa**	Se considera de una magnitud "Repartida", pues presentó rachas de lluvia bien distribuida entre la línea de playa, la llanura costera y la zona de montaña. Se acumuló agua en los puentes por arrastre de detritus y provocó hasta tres inundaciones en la cabecera municipal, Pochutla. Provocó interrupción de la vialidad en las carreteras playeras y de la montaña. Interrupción eléctrica.	Toltepec, Benito Juárez, San Pedro Cafetitlán, Unión Guerrero, Benito Juárez, Reyes, Xonene, Chacalapa, Roque, San Miguel Figueroa, San Isidro Apango, Tahueca, Zapotengo, Puerto Ángel, Zipolite y 113 localidades.	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques. Practica de Rosa Tumba y Quema. Edificaciones sin diseños apropiados a las condiciones regionales, sísmica y de lluvia extrema
2000	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
2002	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
2004	**Sismo** en Pinotepa Nacional	Caída de techos de tejas. Grietas en muros. Doblaje de puertas en escuelas y viviendas	Centro de Pochutla y Puerto Ángel	Las normas constructivas de diseño artesanal dejaron de practicarse. No se han generado normas constructivas adecuadas a las condiciones actuales.
2004	**Sismo** en Puerto Escondido	Caída de postes y muros, 3 fallecidos por incendio. Caída de techumbres.	Puerto Ángel Centro de Pochutla.	
2006	**Sismo** en Salina Cruz	Derrumbe de detritus en Benito Juárez. Caída de puentes, Derrumbe de cantiles en carretera a Pluma Hidalgo	Zona de montaña Chacalapa, Apango, Benito Juárez.	
2010	**Sismo** en Pinotepa Nacional	Daños en edificios del centro. Caída de detritus, Derrumbe de cantiles.	Camino a Toltepec, Benito Juárez, Carretera a Miahuatlán. Benito Juárez. Puerto Ángel	
2012	**Sismo** en Ometepec, Guerrero	Se sintió muy duro y largo. Postes doblados, Muros caídos, Caída de techos de teja, Daños estructurales en viviendas.	Centro, Puerto Ángel, Zipolite, Apango SM Figueroa y Chacalapa	
2012	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
2012	**Tormenta tropical Carlota**	Flujo de Detritus e inundaciones. Se perdieron 12 animales arrastrados en Xonene. Interrupción eléctrica. Destrucción de cauces y vegetación riparia.	Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa, San Miguel Figueroa, Río Aguacate, Centro, Río Zipolite.	Deforestación, abandono de ríos y bosques. Fragmentación de ecosistemas. Practica de Rosa Tumba y Quema.
2015	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
2015	**Huracán Carlos**	Dejo tres días seguidos de lluvias que provocó daños en las carreteras, bloqueos en las vialidades por inundaciones y daños a negocios playeros de Zipolite y Puerto Ángel.	Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa, San Miguel Figueroa, Río Aguacate, Centro, Río Zipolite.	Deforestación, abandono de ríos y bosques. Fragmentación de ecosistemas. Practica de Rosa Tumba y Quema.
2016	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
2017	**Sismo** en Pijijiapan, Chiapas	Daño general a edificios y viviendas, templos y puentes, Derrumbe de cantiles y detritus, un incendio, Daños al Hospital civil. Evento más fuerte y recordado, con 12 días de replicas.	Viviendas y edificios públicos y comerciales de Puerto Ángel, Zipolite, Pochutla, Chacalapa, Apango. Benito Juárez y 28 localidades urbanas	Construcciones precarias, sin suficiente resistencia a movimientos sísmicos de un nivel mayor a 8 ° Richter. Diseños y construcciones sin apego a normatividad sismorresistente.
2016	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
2017	**Tormenta tropical Calvin**	El viento alcanzó velocidades de Huracán y líneas de lluvia horizontales. Provocó grandes corrientes de caudal sobre los ríos Yerbasanta y Huatulco. Destrucción de la vegetación riparia. Relleno de pétreos en cauces bajos. Interrupción eléctrica. Se sabe que se arrastró al ganado bovino de Benito Juárez.	Benito Juárez, Toltepec, Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa, San Miguel Figueroa, Río Aguacate, Centro, Río Zipolite.	Deforestación, abandono de ríos y bosques. Fragmentación de ecosistemas. Practica de Rosa Tumba y Quema.
2017	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
2017	**Tormenta tropical Beatriz**	Largo periodo de lluvias torrenciales y daño por vientos fuertes en Zipolite y Puerto Ángel, con inundaciones y bloqueo de vialidades. Provocó inundaciones en Pochutla y derrumbe de cantiles en la carretera Pluma hidalgo a Benito Juárez. Socavación de cauces. Destrucción de arbolado. Flujo de detritus. Interrupción eléctrica.	Benito Juárez, Toltepec, Chacalapa, Xonene, San Miguel Figueroa, Centro, Río Zipolite. Río Aguacate Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques. Practica de Rosa Tumba y Quema. Edificaciones sin diseños apropiados a las condiciones regionales, sísmica y de lluvia extrema
2018	**Sismo** en Pinotepa Nacional	Derrumbe de cantiles, derrumbe de techumbres, Daños contundentes a edificios y viviendas	Centro, Puerto Ángel, Zipolite, Apango, Xonene, SM Figueroa.	
2018	**Tormenta tropical Ileana**	3 días de lluvia constante sobre Benito Juárez y Toltepec, provocando corrientes fuertes de torrente en los ríos de la Sierra, con daños a las carreteras y derrumbe de laderas. Destrucción de arbolado. Flujo de detritus.	Benito Juárez, Toltepec, Chacalapa, Xonene, San Miguel Figueroa, Centro, Río Zipolite. Río Aguacate Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques. Practica de Rosa Tumba y Quema. Edificaciones sin diseños apropiados a las condiciones regionales, sísmica y de lluvia extrema
2018	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
2020	**Sismo** en Huatulco	Destrucción de bardas, Destrucción de vado en Xonene, Derrumbe de techos, derrumbe de cantiles en la zona norte, Destrucción de tuberías de drenaje. Tsunamis	Centro, Xonene, Apango, Benito Juárez, SM Figueroa	Construcciones precarias, sin suficiente resistencia a movimientos sísmicos de un nivel mayor a 8 ° Richter. Diseños y construcciones sin apego a normatividad sismorresistente.
2020	**Sismo** en Pochutla	Replica de día siguiente a sismo en Huatulco. Derrumbe de cantiles, Daños estructurales en Puerto Ángel, Daños a muros y viviendas en el Centro. Rotura de tuberías, Apertura de Fallas en Unión Guerrero.	Centro, Puerto Ángel, Unión Guerrero, Benito Juárez	

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
2021	**Tormenta tropical Dolores**	Daños en zona de montaña Descontrol de torrentes, Destrucción de cantiles sobre las carreteras. Destrucción de arbolado. Socavación de cauces. Interrupción eléctrica.	Centro, Xonene, Apango, Benito Juárez, SM Figueroa, Benito Juárez, Toltepec, Chacalapa, Xonene, San Miguel Figueroa,	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques. Practica de Rosa Tumba y Quema.
2018	**Incendios forestales**	Pérdida de biodiversidad, exposición de suelos a erosión severa, aumento de la escorrentía.	Ha variado en la zona de Centro - Este y en la Zona de montaña.	Imprudencia, irresponsabilidad, incapacidad técnica, Rosa Tumba y Quema
2022	**Huracán Agatha**	Aumento rápido de torrentes, Destrucción de cantiles sobre las carreteras, Deslizamiento de laderas, y abundante acarreo de detritus en Cauces. Remoción de puentes sobre ríos con taponamientos que funcionaron como represas, provocando inundaciones que duraron varios días sobre las poblaciones. Derrumbes sobre cauces en viviendas. Socavación de cauces. Perdida de vegetación Riparia. Cinco víctimas fatales. Daños a infraestructura y equipamiento de localidades y de la Cabecera municipal.	Benito Juárez, Toltepec, Chacalapa, Xonene, San Miguel Figueroa, Centro, Río Zipolite. Río Aguacate Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa. Puerto Ángel, Zipolite, Tahueca, Zapotengo, Salchi	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques. Practica de Rosa Tumba y Quema. Edificaciones sin diseños apropiados a las condiciones regionales, sísmica y de lluvia extrema
2023	**Huracán Otis**	La proyección de este huracán sobre la costa media de Guerrero, propició fuertes corrientes de viento y abundantes lluvias torrenciales por un lapso de 3 horas, tormenta eléctrica por casi 4 horas. Relleno de pétreos en cauces bajos. Perdida de ganadería menor. Contaminación de cauces y tierras por residuos sólidos urbanos	Benito Juárez, Toltepec, Chacalapa, Xonene, San Miguel Figueroa, Centro, Río Zipolite. Río Aguacate Río Zipolite, el Río Grande en Chacalapa	Deforestación, apertura de carreteras y caminos, abandono de ríos y bosques. Practica de Rosa Tumba y Quema. Edificaciones sin diseños apropiados a las condiciones regionales, sísmica y de lluvia extrema

VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio

Tabla 257. Tabla X. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades
Fenómenos de origen geológico Sismos y efectos en factores geológicos como relieve y clases de suelo.	a) Viviendas y edificios. Construcciones de materiales de mampostería, concreto y mortero. Se han establecido sin apego a las condiciones locales, sin conocimiento de normas técnicas y sin suficientes capacidades; certificadas en construcción sismorresistente
	b) Carreteras, terracerías y brechas construidas con trazos que suma curvas excesivas e innecesarias que alargan las distancias. Condiciona a cortes de escarpe a 90 ° por tramos cerca de 100 ml.
	c) Acantilados en formación, integrados a Unidades de escurrimiento de primer orden en pendientes mayores al 33 %, que provienen de zonas de montaña.
	d) Crecimiento de áreas destinadas a construcciones, con diseños desvinculados de identidad, asentadas en suelos sin aptitud para desarrollos urbanos.
	e) Centros de población con escasos sitios de refugio, sin equipamiento, organización y capacitación para conducir procesos de rescate, auxilio y recuperación.
	f) Conciencia baja sobre potencial de daños, debida a las vulnerabilidades en cada localidad. Rezago social con analfabetismo, deficientes servicios sanitarios, baja calidad de vivienda.

Amenazas	Vulnerabilidades
Huracanes y Tormentas tropicales y efectos sobre sistemas hidrológicos.	Territorio municipal con alto porcentaje de degradación y deforestación.
	Suelos de muy baja cohesión en el 70 % del territorio.
	Rosa Tumba y Quema para Agricultura de temporal y plantaciones frutales en pendientes por arriba de 50 %.
	Carreteras, terracerías y brechas construidas con trazos que suma curvas excesivas e innecesarias que alargan las distancias. Condiciona a cortes de escarpe a 90 °.
	Viviendas y edificaciones de uso público, con amplias superficies de techumbres ligeras (laminas).
	Nuevos centros de población en zonas de riesgo de remoción, hundimientos e inundación.
	Estructuras ligeras en la zona costera (múltiples palapas) de servicio al público, con alta exposición a mareas de tormenta, vientos e intensas lluvias torrenciales (de golpe) con más de 60 mm por hora.
	Puentes con cauce socavado, con superficie de rodamiento por debajo del nivel de aguas máximo extraordinario (NAME), sin y, sin suficientes escolleras de protección.
	Viviendas construidas cerca, a un lado y sobre la Zona federal de cauces
	Terrenos ocupados sin conocimiento sobre sus restricciones, mecánica de resistencia, sin conocimiento de aptitudes de uso.
	Cauces sin protección.
	Terrenos deforestados por incendios forestales.
	Amplias avenidas de cosecha de lluvia sin obras apropiadas de manejo de afluentes.
	Centro urbano de Pochutla con alta densidad de población, calles sinuosas y estrechas con pendientes pronunciadas con distancias mayores a 160 metros
	Único Hospital General en la región, con capacidades de especialidad; con deficiencias de servicios, carencias de equipo, carencia de medicamentos, carencia en mantenimiento, limpieza e instalaciones inseguras.

Amenazas	Vulnerabilidades
Incendios forestales	Alto porcentaje de bosque sucesional adaptado a periodos de secas de más de 7 meses
	Especies adaptables a incendios sustituye al arbolado de importancia ecológica y alto valor ecosistémico.
	Carreteras y terracerías con tránsito vehicular no informado, no controlado.
	Turismo de exploración no controlado realiza recorridos por zonas con bienes de escenario y estancias.
	Agricultura de rosa Tumba y Quema se practica con menor asistencia de ayudantes para el control de fuego.
	Cazadores furtivos.
	Comidas de campo utilizan fogatas en terrenos forestales.
	Agricultura de temporal deja materiales de rastrojo apilados sin disposición final.
	Poblaciones con alto rezago social y económico realiza colectas y utiliza el fuego con fines diversos de extracción.
	Campamentos de vigilancia utilizan el fuego en forma cotidiana.
	Accesibilidad topográfica se utiliza con fines múltiples.
	Valore ecosistémicos no son relevantes para las localidades de las zonas arboladas.
	Poblaciones locales practica la quema de residuos sólidos.

Gráfica 27. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza



Amenazas	Calificación	Rojo	Amarillo	Verde	Total	Prioridad
		ALTO	MEDIO			BAJO
Caída 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

VI.3.3.1 Proceso para priorización de las Amenazas

Este proceso se programó para ser realizada después de la primera sesión de la Visita 2 y del recorrido a las zonas de más alto interés del Ayuntamiento del Municipio de San Pedro Pochutla.

Entre la descripción de los eventos de más valor de importancia para el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Atlas de Riesgo, además de las autoridades del Ayuntamiento municipal. Para estas era indispensable la presencia en sitios que consideraron representativos de los efectos de los eventos de desastre que se han dado en el Municipio y que les significan altos riesgos para la seguridad de la población.

Se realizó un recorrido de tres días, por la Zona Norte (de Montañas), la Zona Centro (de lomeríos de baja altitud), y la Zona Costa, de intensificación del uso turístico. En este recorrido se realizaron sesiones de Análisis del Paisaje y visita a sitios específicos que han sido representativos de daños ocurridos por Fenómenos naturales, e inducido de mayor frecuencia e intensidad en las localidades avecindadas a las Agencias municipales.

Luego de los recorridos se efectuó la valoración de las Amenazas contempladas de las que se concluyó en la importancia de reconocer que la misma amenaza, afecta de distinta manera a una localidad y a otra, dependiendo del grado de vulnerabilidad que presenta, así como del grado de resiliencia que una Agencia mantiene con respecto a otra. Del mismo modo se advierte que un fenómeno afecta gravemente a una de las zonas del municipio y no a otras, dependiendo de su ubicación en el territorio a los habitos de construcción y a la pertinencia de las actividades económicas de la población local.

De esta actividad se seleccionó a Amenazas que se presentaron como Desastres; cuyos eventos se presentaron con:

1. La más alta FRECUENCIA
2. La más alta INTENSIDAD, frente a
3. La más alta VULNERABILIDAD.

En recorrido de campo (La Ciénaga II) se efectuó la sesión de valoración y priorización de las Amenazas, a partir de los elementos de la lista anterior y de los efectos consecutivos que cada uno de ellos genera, además de la vulnerabilidad como condición preexistente en las localidades de mayor efecto de daños. El marco de valoración y priorización se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 258. Valoración y priorización de las amenazas

Amenazas	Calificación								Prioridad
	1	2	3	4	5	6	7	Total	
Sismo	4	4	4	4	4	4	4	28	1
Huracán	4	4	4	4	4	4	4	28	2
Incendios forestales	3	4	3	4	4	3	2	23	3

Zonas calificadas a) La montaña, b) Centro, c) La costa

Agencias municipales:

1. Benito Juárez
2. San José Chacalapa
3. San Miguel Figueroa
4. San Pedro Pochutla
5. San Isidro Apango
6. Puerto Ángel
7. Zipolite

VI.3.3.2 Resultados obtenidos del ejercicio de la priorización

1. Determinación de los bienes de valor ecológico que cada amenaza afecta cuando ocurre un desastre.
   a. Subsuelos devastados por sismos y huracanes en la forma de Derrumbes y caída de detritus.
   b. Suelos erosionados como resultado de los Incendios forestales y cambios de uso del suelo no autorizados, ni regulados, provoca:
   c. Aumento del volumen de escorrentía y de suelos en suspensión, y flujos de detritus (Troceria de arbolado ripario, rocas de montaña, gravas, arenas y suelos) producto de la erosión.
   d. El aumento de escorrentía ha destruido la vegetación riparia y los cauces de la mayor parte de las redes de flujo hidrológico en el municipio.
   e. Mayor escorrentía, disminuye el porcentaje de infiltración de agua de lluvia, con lo que los manantiales que abastecen a las localidades y pozos de montaña pierden su aportación de agua en el primer tercio de la temporada seca del año.

f. Se provoca inundaciones estacionales de alto volumen en bajo periodo de tiempo, lo que amenaza a la vida de las personas, principalmente en la ciudad de Pochutla.

2. Determinación de los bienes de valor ecosistémico que las amenazas afectan cuando ocurre un desastre.

a. Biodiversidad. Los habitantes de las localidades avisan de la extinción de árboles de gran importancia ecológica y comercial como Cordia olliodora y Dalberghia granadillo, entre varias más. No se conocen estudios florísticos ni ecológicos de los tipos de vegetación y fauna en Pochutla.

b. Perdida de la capacidad de sumir carbono y biomasa, integrada a la reposición de los bienes de uso, de servicios ecosistémicos y de bienes de escenario.

c. Suelos degradados. Los sismos que ocurren en zonas deforestadas generan agrietamientos y derrumbes, amenazas de deslizamiento de laderas y múltiples derrumbes de cantiles que afectan las vialidades y aíslan el traslado de auxilios. Significan una enorme inversión económica en la reposición de servicios. Los mismos efectos se producen con los Huracanes.

3. Factores de importancia socioeconómica que cada amenaza afecta según los contextos de vulnerabilidad que existen en las diferentes localidades del municipio.

a. Destrucción y pérdida de bienes de uso, como arbolado y leña combustible, fauna silvestre, suelos fértiles, agua infiltrada, temperatura normal modificada.

b. Destrucción de techumbres, estructuras y muros, de edificios de uso público y de viviendas y espacios de servicios comunitarios.

c. Perdida de ganaderías, asociadas a los sistemas productivos locales, principalmente de especies menores y ganado bovino.

d. Perdida de parcelas productivas en agricultura, fruticultura e incluso en cafés cultivados bajo el dosel protector de arbolado.

e. Perdida de bienes de uso cotidiano para las familias, de enseres, mobiliario, instrumentos de trabajo y documentos de valor.

f. Perdida del empleo, del periodo de servicio educativo, de la disponibilidad de efectivo y generación de conflictos por la sobrevivencia.

g. Pérdida de vidas, de la salud, de impactos mayores concentrados en grupos vulnerables como la población infantil y de adultos mayores.

h. Inversiones fijas quedan inútiles, Bases de inversiones diferidas quedan sin utilidad, medios y recursos para el trabajo son utilizados en emergencias, como el abasto alimentario.

i. La pobreza se multiplica.

4. Zonificación de la vulnerabilidad física y biológica se integra con vulnerabilidad social y determinan la atención emergente de las diferentes áreas de trabajo del H. Ayuntamiento y del gobierno estatal. La demanda por resolver urgencias convierte al potencial de inversión pública en esfuerzos parciales de rehabilitación urgente, sin tiempo para planificar con mejoras y Resiliencia.

5. Adjudicación de estos valores a las agencias municipales, que incluyen a las localidades (entre campamentos de trabajo, rancherías y pequeñas comunidades) que conforman el universo de atención del H. Ayuntamiento. Las identidades se han ido transformando por el tipo de obras recurrentes y los esfuerzos públicos y privados por largos procesos de rehabilitación y reconstrucción.

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 259. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

1. **Sismos.**		
1.1. Obras físicas y distribución urbana insuficientes e inadecuadas	Insuficiente aplicación de normas y diseños constructivos sismorresistentes	Redes de valor de la Construcción diseñan manual de normas constructivas según capacidades de uso del suelo, por Microrregiones en el municipio. Pueden incluirse a otros municipios.
1.2. Deslizamiento por fracturas.	Exceso de curvaturas de vialidades Deforestación	Programa de Re-trazo y remoción de carreteras y brechas
1.3. Derrumbe de edificaciones.	Insuficiente diseño estructural e inadecuada ubicación.	Sujetar acciones de Rehabilitación y de obra nueva a determinantes de la normatividad microrregional (por crearse)
1.4. Derrumbe de instalaciones eléctricas e hidráulicas.	Inadecuada ubicación y diseño de establecimiento, con materiales de insuficiente calidad.	
1.5. Derrumbe de vialidades y puentes.	Diseño y construcciones sin normatividad con apego a las condiciones locales	Reubicación, modificación de diseño, diseño, y materiales y formación de competencias.
2. **Tormentas tropicales y huracanes.**		
2.1. Destrucción de edificaciones y vialidades.	Diseño y construcciones sin normatividad con apego a las condiciones locales	Redes de valor de la Construcción diseñan manual de normas constructivas según capacidades de uso del suelo, por Microrregiones en el municipio. Pueden incluirse a otros municipios.
2.2. Pérdida total o parcial de hogares.		
2.3. Perdida de dimensiones de la zona federal de cauces.	Desconocimiento de las restricciones y usos de la propiedad de la tierra	
2.4. Socavación de edificaciones	Construcción cerca de la Zona federal de cauces y sin estudios de mecánica de suelos	
2.5. Derrumbe de puentes		

2.6. Destrucción de arbolado.	El arbolado del bosque de galería pierde nivel de enraizamiento y se derrumba.	Acciones de sujeción en época de huracanes. Colecta anual de semillas forestales. Refuerzo de cauces de primer orden
2.7. Erosión laminar y en cárcavas	Exceso de lluvia provoca escorrentía a alta velocidad	Establecimiento de obras de contención, desviación y conducción de pequeños torrentes en sistema de Cubetas de retención protegidas.
2.8. Pérdida de fauna nativa.	No se cuenta con zonas de Reserva de flora y fauna ni corredores intermunicipales.	Corredores biológicos intermunicipales, y zonas de reserva quedan establecidos como estrategia de mitigación del impacto de viento de huracán.
2.9. Pérdida de ganadería menor.	Uso de agostaderos con exceso de carga animal.	Establecimiento de proyectos de producción de forrajes en curva de nivel y estabulación del ganado menor y mayor en instalaciones de manejo eficiente.
2.10. Inundaciones y fluidos.	Acumulación de agua y saturación en suelos Regosol.	Establecimiento de obras de drenaje interno, control de cunetas y conducción de agua excedente a cubetas de retención protegidas.
2.11. Descontrol de torrentes	Erosión aumentada. Perdida de los sistemas radiculares de la vegetación riparia deja libre el fluido incrementado de torrentes.	Manejo de afluentes del primero al tercer orden en cuencas prioritarias: Río Chacalapa, Río Toltepec, Río Inquente, Río Chepilme, Río Limón, Río Aguacate, Río Vainilla. Río Grande, Río de la Cruz, Río Xone. Obras de Retención de arrastres, y formación de bancales de cauce. Siembra de especies riparias.
2.12. Socavación de cauces.	A mayor torrente, más fragilidad de cauces con pérdida del arbolado de bosque de galería y ampliación de la zona federal.	
2.13. Relleno de pétreos en cauces bajos.	Cauces con pendientes suaves son depósitos de exceso de arrastres de Roca, Piedra, Gravas y arenas, que sepultan los ecosistemas de corriente.	
2.14. Pérdida de la vegetación riparia.	Destrucción y relleno de cauces, provocan pérdida del ciclo reproductivo de la vegetación riparia y del ecosistema acuático.	Manejo de arrastres para facilitar la formación de bancales y espacios seguros de retención de agua estabilizada y protegida
2.15. Deslizamiento de laderas.	Aumento de la infiltración de agua de lluvia en suelos Regosol, Cambisol, Fluvisol, convierten en fluidos a los sustratos y pierden cohesión.	Formación anticipada de canales de desviación en curva de nivel respetando el intervalo vertical sobre laderas de cauces de primero y segundo nivel. Ampliación del escarpe en caminos y brechas a un grado máximo de 33.3 % de pendientes, con base para cuneta de al menos 2.50 m de ancho. Facilitar la revegetación natural de la zona de derecho de vía y mejora de la protección del suelo ante deslizamientos.

2.16. Fracturación acelerada de tierras	Aumento en la infiltración altera la estabilidad precaria de tierras en zonas de fractura geológica	Identificación e inventario de sitios con fracturamiento, valoración de riesgo y en su caso, establecer medidas para facilitar deslizamientos protegidos o, el diseño y establecimiento de obras para retención escalonada de suelos y reforestación con especies de alto porte y sistema radicular profundo, como Amates, Cacahuanano, Guamúchil, Guayacán y Granadillo, entre otras.
3. **Incendios forestales**		
3.1. Pérdida de Biodiversidad	Incendios subterráneos y de arbolado total, extingue germoplasma de flora y fauna	Estabilizar los suelos para la producción agrícola de milpas multiactiva, facilitando la productividad en al menos el 100 % equivalente al primer año de apertura por Roza Tumba y Quema. Aseguramiento de obras mecánicas de retención de suelo y nutrientes naturales, establecimiento de huertos laterales y diseños agroforestales.
3.2. Sobreexposición del suelo a la lluvia	Sin vegetación el suelo aumenta su área de impacto de lluvias.	Inducir la revegetación natural con el establecimiento de ágoras de retención de suelo y agua, adicionada con hojarascas y germoplasma de las áreas a salvo de incendios.
3.3. Formación rápida de torrentes	Aumento de Escorrentía, disminución de la infiltración, baja evaporación aumenta la cantidad de agua para escorrentía.	Formación de cubetas de retención protegidas en laderas de cauce de primer y segundo orden. Inducir la revegetación natural de pastizales nativos y especies de leguminosa y barreras vivas en curca de nivel.
3.4. Formación de nuevos escurrimientos	Mayor corriente forma nuevos canalillos y cauces	
3.5. Erosión laminar y en cárcavas	Mas erosión laminar aumenta la erosión rápida de sustratos frágiles, lo que deriva en pedestales junto a caminos, veredas, cunetas y cauces ligeros.	
3.6. Deslizamiento de laderas	Aumento de sustratos de suelos erosionados provoca perdida de sustentación de laderas con la formación de fluidos lentos.	Valoración de espacios para el fomento de drenaje interno y la formación de catenas de contención, conducción y retención, para disminuir la saturación de agua en suelos como Regosol y Cambisol.
3.7. Pérdida de nutrientes	El terreno incendiado pierde la mayor parte de sus nutrientes y deja descubierto al suelo con alta exposición al sol y la lluvia.	Estabilización del uso agropecuario de la tierra, mediante el remodelado de laderas, con medidas organizativas, mecánicas y biológicas: Terrazas de banco.

Amenazas / Peligros **Sismos**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Viviendas y edificios. Construcciones de materiales de mampostería, concreto y mortero. Se han establecido sin apego a las condiciones locales, sin normas técnicas y sin suficientes capacidades; certificadas en construcción sismorresistente	Crear manual de Construcción, resistente a sismos y huracanes, con mínimo impacto ambiental. Integrar capitulo normativo y de diseños opcionales. Involucrar a instancias académicas y de investigación, maestros constructores y empresas del sector.
Carreteras, terracerías y brechas construidas con trazos que suma curvas excesivas e innecesarias que alargan las distancias. Condiciona a cortes de escarpe a 90 como obra principal.	Crear comisión intermunicipal de mejora caminera, con tres propósitos de base: i) Mejorar escarpe de cantiles, ii) Obras de drenaje y retención de agua de camino, iii) Retrazo y reconstrucción de vías más cortas.
Acantilados en Unidades de escurrimiento de primer orden en pendientes mayores al 33 %, que provienen de zonas de montaña.	Informar y concientizar sobre riesgos permanentes de Alud de Piedras, destinando las áreas como zonas de conservación.
Crecimiento de centros de población, asentados en suelos sin aptitud para desarrollos urbanos.	Crear Comisario intergubernamental (SEDATU, SCI, CNPI, CNDH, SAT, PA, RAN RPP), que asegure procesos de recuperación y regularización de la tierra. Sujetar crecimiento urbano, a determinantes del Ordenamiento municipal.
Centros de población con escasos sitios de refugio, sin equipamiento, organización y capacitación para conducir procesos de rescate, auxilio y recuperación.	Integrar iniciativas locales en acciones de protección, auxilio y recuperación de entorno. Crear Casas de Pueblo, con fines de uso múltiple, equipadas para Refugio, con principios GIRD
Conciencia baja sobre potencial de daños, debida a las vulnerabilidades en cada localidad. Rezago social con analfabetismo, deficientes servicios sanitarios, baja calidad de vivienda e instalaciones precarias	Crear Comité Municipal de educación para la vida inclusiva y equitativa en zona de riesgo, con programa de Capacitación, Simulacros, Estrategias y Diseño de modelos de vida cercana a Amenazas frecuentes.

Amenazas / Peligros **Huracanes y tormentas tropicales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Territorio municipal con alto porcentaje de degradación y deforestación	Terrenos sin cobertera aumentan y diversifican efectos de sismos y huracanes: Revaloración de las especies y masas forestales por valor comercial y servicios ecosistémicos. Establecer normas de manejo de la vegetación, suelos y agua. Remodelar suelos de terrenos incendiados y talados, con fines de retención de biomasa y agua. Fomentar procesos de Revegetación natural con acopio de sustratos nativos. Establecer corredores biológicos de Sierra Sur.
Suelos de muy baja cohesión en el 70 % del territorio.	Mayor densidad forestal mitiga efectos de sismos y Huracanes: Establecer Red de Innovación Territorial con: Usos del suelo se modelan para retención de humedad y fertilidad. Acciones de Agricultura regenerativa (agricultura y ganaderías) Normatividad para el empleo de Fajas forestales, nativas o establecidas.
Rosa Tumba y Quema (RTQ) para Agricultura de temporal y plantaciones frutales en pendientes por arriba de 50 %.	RTQ es base de degradación forestal y estimula cambios de uso con deforestación: Crear capacidades para establecer Obras de Conservación de Suelos y Agua (COUSSA). Plantación y cultivo en fajas por curvas de nivel estabiliza y aumenta la productividad Localidades acuerdan suspensión definitiva de RTQ, a cambio de Fajas estabilizadas. Estímulos al cultivo y producción múltiple en Fajas

Amenazas / Peligros **Huracanes y tormentas tropicales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Carreteras, terracerías y brechas construidas con trazos que suma curvas excesivas e innecesarias que alargan las distancias. Condiciona a cortes de escarpe a 90 °.	Aumento de cosecha de agua de lluvia, aumenta la escorrentía destructiva: Crear Comisión intermunicipal (Red de valor del Transporte) de mejora caminera, con tres propósitos de base: i) Mejorar escarpe de cantiles, ii) Obras de drenaje y retención de agua de camino, iii) Retrazo y reconstrucción de vías más cortas. Cada agencia municipal construye Cancha deportiva que puede funcionar como Helipuerto (H2) en terrenos de 30 x 50 m.
Viviendas y edificaciones de uso público, con amplias superficies de techumbres ligeras (laminas).	La Red de Innovación Territorial también puede generar diseños para: Mejora de diseños constructivos en estructuras, muros, ventanería y techumbres. Techumbres con tecnologías alternas (Como el ferrocemento). Aumentar e Integrar arbolado de altura en alta densidad; en zonas urbanas, en calles, patios y periféricos. Crear sistemas de cosecha y filtrado de agua como cubetas de retención para uso múltiple.
Nuevos centros de población en zonas de riesgo de remoción, hundimientos e inundación.	Generar acuerdos internos de orden seguro en el uso del suelo (POT/Zonificación por Mecánica de suelos) Regularizar y resolver tenencia de la tierra Evitar construcciones dentro de cauces o junto a la corriente NAME. Detectar y evitar uso en terrenos con dolinas y subsidencias. Trazos urbanos con base en curvas de nivel, evitando trazos rectos en terrenos de pendientes irregulares (Lomeríos). Sujetar usos urbanos a determinantes del Programa de Ordenamiento Territorial.

Amenazas / Peligros **Huracanes y tormentas tropicales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Estructuras ligeras en la zona costera (múltiples palapas) de servicio al público, con alta exposición a mareas de tormenta, vientos e intensas lluvias torrenciales (de golpe) con más de 60 mm por hora.	La compacidad de ecosistemas en la franja costera aumenta la resistencia a las poblaciones locales: Obtener la Concesión de ZOFEMAT al H. Ayuntamiento, en perspectiva de Municipios resilientes. Ampliar capacidades de sujeción y contención de estructuras y techumbres de materiales vegetales. Crear franjas de protección costera, con asignación de 120 m libres de construcciones y fomento de arbolado de especies nativas para protección (como palmeras y Guanacastes en alta densidad) Ampliar área de amortiguamiento de zona de humedales y relicto de manglares en descargas de ríos y arroyos) Reubicación de edificios de concreto que invaden ZOFEMAT y se ubican en zonas de descarga pluvial sobre manglares. Diseños participativos de nuevos emplazamientos de servicios turísticos en zonas de escenario y de protección a huracanes, tsunamis, oleaje y mareas de tormenta. Diseños de edificaciones para servicios con base en tecnologías y materiales alternativos. Mejora de trazo urbano considerando modelo de comunidad compacta eficiente, con sistemas de disposición de efluentes, residuos, y reúsos.
Puentes con cauce socavado, con superficie de rodamiento por debajo del nivel de aguas máximo extraordinario (NAME), sin y, sin suficientes escolleras de protección.	Prevención de flujo de detritus con obras y equipamiento de Retención robusta para cauces angostos y amplios; según intervalos proporcionados. Reconstrucción de Puentes con obras de difusión de torrentes, con 2 ½ (250 %) de proporción de altura sobre el NAME del último huracán. Puentes carreteros se diseñan con andadores laterales protegidos; para ciclistas y peatones. Manejo de fluentes con derivación de excedentes hacia cubetas (Ollas de agua) de retención.

Amenazas / Peligros **Huracanes y tormentas tropicales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Viviendas construidas cerca, a un lado y sobre la Zona federal de cauces.	Ayuntamiento realiza inventario de lotes sobre cauces de más de 2 m en zonas de dispersión urbana. Genera comunicación dirigida a ocupantes, señalando bases legales y convocando al retiro de uso inapropiado de cauces Establece procedimiento de apoyo a la Reubicación y reconstrucción de viviendas. Establece procedimientos de clausura a edificaciones de servicios comerciales establecidos en zona de cauces.
Terrenos ocupados ilegalmente, sin conocimiento sobre sus restricciones, mecánica de resistencia, sin conocimiento de aptitudes de uso.	Ayuntamiento establece acuerdo de Regularización con SEDATU y Procuraduría Agraria (PA), que restablezca el apego al marco legal en la autoridad comunal. Crear Comisario intergubernamental (SEDATU, SCI, CNPI, CNDH, SAT, PA, RAN RPP), que asegure procesos de recuperación y regularización de la tierra. Sujetar crecimiento urbano, a determinantes del Plan de Ordenamiento Municipal.
Cauces sin protección social, biológico o material.	Establecer modelos de Alerta temprana en las poblaciones de dispersión urbana. Establecer obras libres (No ancladas a paredes de cauces) para retención de detritus, en cauces con ancho mayor a 2 m. Establecer taludes sobre cauces socavados y reforestar con especies riparias. En zonas de desbordamiento establecer plantaciones de Bambú de especies adaptadas (Bambusa vulgaris) como contenedor de inundaciones. Crear capacidades vecinales para establecer Centros de Manejo de residuos sólidos. Reubicación de familias con hogares expuestos al flujo de detritus

Amenazas / Peligros **Huracanes y tormentas tropicales**	
Vulnerabilidades (Deficiencias de los sistemas de vida, que generan riesgos)	**Acciones** (ICMO sin pretensiones)
Terrenos deforestados por incendios forestales.	Áreas sin cobertura aumentan la escorrentía y la erosión. Nulifican la infiltración. Formación de bordería con troceria de saldo de los incendios en curvas de nivel, para facilitar la retención de suelos y cenizas residuales. Evitar aumento del volumen de detritus en Unidades de escurrimiento. Establecer cubetas de retención (ollas de agua) para capturar excedentes. Familias expuestas al aumento de torrentes deben ser reubicadas.
Caminos y carreteras funcionan como amplias avenidas de cosecha de lluvia sin obras apropiadas para manejo de afluentes.	Establecer cunetas de drenaje con capacidad de desalojo apropiada, conducida a cubetas de retención (olla de agua) para infiltración, filtración y conducción lenta a cauces naturales. Crear sistema de captura de agua de lluvia a partir de avenidas de escorrentía, con fines de uso múltiple. Re-trazo y reconstrucción de tramos afectados para reducir la longitud e integrar técnicas constructivas faltantes. Balizamiento de zonas de mayor riesgo. Establecer patios de estacionamiento lateral, para refugio de automotores.
Centro urbano de Pochutla con alta densidad de población, calles sinuosas y estrechas con pendientes pronunciadas con distancias mayores a 360 metros	Localizar sitios y áreas y señalar los niveles probables de inundación. En su caso, reubicar a las familias afectables, y sus enseres de importancia. Dotar de materiales para establecer andamios de acceso en sitios de emergencia. Contribuir con establecimientos comerciales a su reubicación. Ubicar a las calles pluviales de mayor longitud e intervenirlas para desviar su torrente hacia cauces bajos. Ubicar construcciones y bardas que obstaculicen el curso del caudal y prever su intervención para establecer canales subterráneos de drenaje solo pluvial.

Amenazas / Peligros **Huracanes y tormentas tropicales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Único Hospital General en la región, con capacidades de especialidad; con deficiencias de servicios, carencias de equipo, carencia de medicamentos, carencia en mantenimiento, limpieza e instalaciones inseguras.	Diseñar modelo de ampliación de áreas de atención y tratamiento a personas afectadas física y emocionalmente por la ocurrencia de los eventos de desastre-tipo. Extender al sector Salud, el Sistema de Alerta Temprana por parte de la Coordinación Municipal del Sector Salud, con fines de suscitar su preparación pertinente. Sector salud se vincula al sistema de alerta temprana, previene y provee medios, recursos y servicios en forma apropiada, suficiente y eficaz, frente a la ocurrencia de eventos de desastre. Crear Comités de concurrencia institucional en situaciones de emergencia considerando al Sector Salud, al Sector Bienestar, Sector militar, que definan ampliación de servicios descentralizados en Agencias municipales. Capacitación a personas comisionadas en las localidades para realizar diagnósticos iniciales y brindar primeros auxilios en su caso. Ampliar capacidades de atención y equipamiento básico a las unidades de gestión de desastres en las Agencias municipales y la Cabecera municipal, asistidas por la Coordinación municipal de Protección civil. Construir Casas del Pueblo en las Agencias municipales, con fines de uso múltiple, que funcionen en su caso, como casas de Refugio Temporal, con instalaciones adecuadas y suficientes.

Amenazas / Peligros **Incendios forestales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Alto porcentaje de bosque sucesional adaptado a periodos de secas de más de 7 meses	En caso de emergencias, formar grupos de trabajo, en condiciones físicas adecuadas y Revisar a detalle la Guía de Respuesta en caso de Emergencias, de la CONAFOR. Integrar plan urgente, acopiando los medios y recursos sugeridos en la Guía. En caso de asistencia a localidades y grupos sociales en riesgo, asegurar el aislamiento del sitio, ampliar la superficie protegida Determinar áreas forestales con mayor índice de incrementos, densidad y cobertura, para establecer normas de Reservas forestales protegidas; en acuerdo con la comunidad. Contribuir a la revegetación natural, suministrando sustratos de terrenos arbolados de edad madura. Establecer y ejercer tareas de monitoreo y vigilancia en áreas forestales en crecimiento para impedir el uso no controlado del fuego. Establecer Grupo intermunicipal de Control del fuego, convenido con la Comisión Nacional Forestal, con Capacitación, normatividad, planeación y equipamiento. Contribuir al establecimiento de Torres de Vigilancia del fuego y Gestión del territorio forestal.
Especies adaptables a incendios sustituye al arbolado de importancia ecológica y alto valor económico.	Acordar normas de valoración y manejo para servicios ecosistémicos: Paisaje, leña, agua, fauna silvestre, botánica medicinal) Localizar áreas de esta condición y señalarlas como Zonas de alto riesgo de incendio forestal, monitorear y restringir su acceso. Establecer acciones de remodelado de tierras con obras COUSSA en terrenos forestales y suministro de sustratos del arbolado de importancia ecológica y comercial (Gliricida sepium, Cordia olliodora, Swetenia sp) Valorar los servicios ecosistémicos de los bosques en pie y determinar su función como Zona de Reserva forestal, con uso múltiple, como espacios de Turismo de naturaleza, con asistencia para el control de fuego.

Amenazas / Peligros **Incendios forestales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Carreteras y terracerías con tránsito vehicular no informado, no controlado.	Formar, capacitar, y establecer Grupos mixtos de intervención temporal, para Informar, Concientizar y Monitorear a conductores en tránsito urbano y de carreteras, con el fin de abatir causales de inicio de incendios en carretera (colillas)
Turismo de exploración no controlado realiza recorridos por zonas con bienes de escenario y estancias de interés.	Dirección de Turismo, forma grupos de trabajo, para capacitación de asistentes a Turismo rural y de Naturaleza, con el fin de monitorear, informar, concientizar y asistir a visitantes en el manejo del fuego. En la temporada más seca del año, esta actividad debe informar para restringir el acceso de turistas en visitas a estancias y sitios de interés.
Agricultura de rosa Tumba y Quema se practica con menor asistencia de ayudantes para el control de fuego.	Localidades acuerdan suspensión definitiva de RTQ, a cambio de Fajas estabilizadas. Estímulos al cultivo y producción múltiple en Fajas Crear capacidades para establecer Obras de Conservación de Suelos y Agua (COUSSA). Plantación y cultivo en fajas por curvas de nivel estabiliza y aumenta la productividad Acordar la Restricción total de la práctica de Agricultura de Rosa Tumba y Quema.
Cazadores furtivos inician fogatas para cocinar, en sitios de alta densidad de arbolado.	Comunidades acuerdan en Asambleas generales la Restricción total de la Caza furtiva por periodos de recuperación del hábitat y de las poblaciones de fauna silvestre. Fomento de Programa de manejo cinegético a cargo de Grupo mixto (Ayuntamiento y Comisariado) Grupo de asistencia a Turismo de Naturaleza, se vincula a actividades de monitoreo y vigilancia a cazadores furtivos. Grupo mixto de Gestión de Zona forestal genera marco de Información sobre los riesgos y pérdidas por la cacería furtiva.
Comidas de campo utilizan fogatas en terrenos forestales empastados.	Dirección de Turismo, forma grupos de trabajo, para capacitación de asistentes a Turismo rural y de Naturaleza, con el fin de monitorear, informar, concientizar y asistir a visitantes en el manejo del fuego. En la temporada más seca del año, esta actividad debe informar para restringir el acceso de turistas en visitas a estancias y sitios de interés.

Amenazas / Peligros **Incendios forestales**	
Vulnerabilidades	**Acciones**
Agricultura de temporal deja materiales de rastrojo apilados sin disposición final.	Estímulos al cultivo y producción múltiple en Fajas Crear capacidades para establecer Obras de Conservación de Suelos y Agua (COUSSA). Plantación y cultivo en fajas por curvas de nivel estabiliza y aumenta la productividad.
Poblaciones con alto rezago social y económico realiza colectas y utiliza el fuego con fines diversos de extracción.	Gestionar Recursos para Programa de capacitación y empleo cooperativo para el manejo de la zona forestal. Crear grupos de trabajo cooperativo, con acciones de organización, capacitación, equipamiento y asignación de aportaciones para empleo forestal, inclusivo. Estímulos al cultivo y producción múltiple en Fajas Crear capacidades para establecer Obras de Conservación de Suelos y Agua (COUSSA).
Campamentos de vigilancia de parcelas agrícolas utilizan el fuego en forma cotidiana.	Generar normas de manejo integral del fuego, considerando el manejo de especies leñeras, estufas de manufactura local y confinamiento de dispositivos con uso del fuego. Vincular al Grupo de Gestión de Zona Forestal en acciones de información, capacitación y monitoreo del control del fuego.
Accesibilidad topográfica se utiliza con fines múltiples.	Vincular al Grupo de Gestión de Zona Forestal en acciones de información, capacitación y monitoreo del control del fuego.
Valores ecosistémicos no son relevantes para las localidades de las zonas arboladas.	Informar resultados del Inventario Ecológico y florístico de la vegetación a toda la población, con énfasis a las localidades de la zona de montaña y localidades de zonas forestales en la zona centro y costera. Generar proyectos de manejo productivo del manejo forestal promoviendo valores (Estancias, productos, paisaje, agua, protección), para su conservación.
Poblaciones locales realizan quema de residuos sólidos.	Crear capacidades vecinales para establecer Centros de Acopio y Manejo de residuos sólidos, producción hortícola y viveros forestales y frutales.

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 17. Herramienta para el análisis de peligros

ANÁLISIS DE PELIGROS Incidencia respecto al Municipio San Pedro Pochutla Criterios de evaluación de los factores de Peligro					
Escala de Ponderación de la **Frecuencia e Intensidad**					
0 = No se percibe	**1 = Muy bajo**	**2 = Bajo**	**3 = Medio**	**4 = Alto**	**5 = Muy alto**
Tipo de fenómeno adverso	**PELIGRO**		**Frecuencia**	**Intensidad**	**Valor final**
1 GEOLÓGICOS	**SISMOS**		**4**	**4**	**8**
	Daños a viviendas, edificios e Infraestructura		**4**	**3**	**3**
	Caída y derrumbe de detritus		**3**	**4**	**4**
	Tsunamis		**3**	**3**	**3**
	Deslizamientos		**3**	**3**	**3**
	Ruptura de sistemas hidráulicos		**3**	**4**	**4**
	Fallas y fracturas		**3**	**4**	**3**
Vulcanismo	Manantiales termales		**2**	**2**	**2**

ANÁLISIS DE PELIGROS

Incidencia respecto al Municipio San Pedro Pochutla

Criterios de evaluación de los factores de Peligro

Escala de Ponderación de la **Frecuencia e Intensidad**

0 = No se percibe	1 = Muy bajo	2 = Bajo	3 = Medio	4 = Alto	5 = Muy alto

Tipo de fenómeno adverso	PELIGRO	Frecuencia	Intensidad	Valor final
2. TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES	Destrucción de edificaciones y vialidades.	3	4	4
	Destrucción de construcciones rústicas	3	4	4
	Pérdida total o parcial de hogares.	3	4	4
	Perdida de dimensiones de la zona federal de cauces.	5	5	5
	Socavación de edificaciones	3	4	4
	Flujo de detritus			
	Derrumbe de puentes	3	4	4
	Destrucción de arbolado.	5	5	5
	Erosión laminar y en cárcavas	3	4	4
	Derrumbe de detritus	4	4	4
	Pérdida de fauna nativa.	3	3	3
	Pérdida de ganadería menor.	3	4	4
	Descontrol de torrentes	5	5	5
	Socavación de cauces.	5	5	5
	Destrucción de bosque ripario	5	5	5
	Relleno de pétreos en cauces bajos.	4	3	3
	Caída de cantiles en carretera	3	3	3
	Deslizamiento de laderas.	2	3	3
	Mareas de tormenta	3	5	4

ANÁLISIS DE PELIGROS

Incidencia respecto al Municipio San Pedro Pochutla

Criterios de evaluación de los factores de Peligro

Escala de Ponderación de la **Frecuencia e Intensidad**

0 = No se percibe	1 = Muy bajo	2 = Bajo	3 = Medio	4 = Alto	5 = Muy alto

Tipo de fenómeno adverso	PELIGRO	Frecuencia	Intensidad	Valor final
3.INCENDIOS FORESTALES	Perdida por quema de cobertera de suelos	5	5	5
	Pérdida por quema de germoplasma nativo	4	5	5
	Lluvia sin retención provoca Escorrentía rápida y violenta	4	4	4
	Escorrentía rápida provee Formación excedida de torrentes	4	4	4
	Erosión que forma nuevos escurrimientos	4	3	3
	Lluvias intensas sin intercepción provoca Erosión laminar, en canales y cárcavas	3	4	4
	Saturación interna de agua provoca Deslizamiento de laderas	3	5	3
	Perdida por quema, de fertilidad natural de suelos	5	5	5
	Quema prolongada provoca Agrietamientos del suelo	3	3	3
	Perdida por quema, de la fauna silvestre	5	4	4
	Pérdida por quema de bienes de escenario y estancias.	5	5	5
	Pérdida por quema, de afluentes internos y manantiales.	5	5	5

La siguiente imagen muestra los 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 18. Criterios de evaluación de los factores de peligros

PONDERACION DE LA FRECUENCIA		**PONDERACION DE LA INTENSIDAD**	
Frecuencia del Evento de Peligro	**Valor**	**Afectación del Evento de Peligro**	**Valor**
El evento se presenta **mas de 2 veces al año**	**5= Frecuencia muy alta**	Generación de **muertes** y lesionados, **graves perdidas** 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 2 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 mas 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 perdidas o daños de esa naturaleza**	0 = Sin pérdidas o datos

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 19. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro

MATRIZ DE PELIGRO							
INTENSIDAD	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	4 = Peligro Alto	4 = Peligro Alto	4 = Peligro Alto	5 = Peligro Muy Alto
	3 =Intensidad Media	0	3 = Peligro Medio	3 = Peligro Medio	3 = Peligro Medio	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	1 = Peligro Muy Bajo	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".

Valor	Nivel	Color
Muy alto	**85 – 105**	
Alto	**64 - 84**	
Medio	**43 - 63**	
Bajo	**22 - 42**	
Muy bajo	**0 - 21**	
Nulo	**0**	

Tabla 260. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE PELIGROS Incidencia respecto al Municipio San Pedro Pochutla Criterios de evaluación de los factores de Peligro					
Escala de Ponderación de la **Frecuencia e Intensidad**					
0 = No se percibe	**1 = Muy bajo**	**2 = Bajo**	**3 = Medio**	**4 = Alto**	**5 = Muy alto**
0	**0 - 21**	**22 - 42**	**43 - 63**	**64 – 84**	**85 – 105**
Tipo de fenómeno adverso	**PELIGRO**		**Frecuencia**	**Intensidad**	**Valor final**
1 GEOLÓGICOS	**SISMOS**		**53**	**53**	**106**
	Daños a viviendas, edificios e Infraestructura		**53**	**73**	**126**
	Caída y derrumbe de detritus		**33**	**33**	**66**
	Tsunamis		**43**	**43**	**86**
	Deslizamientos		**43**	**43**	**86**
	Ruptura de sistemas hidráulicos		**73**	**33**	**106**
	Fallas y fracturas		**73**	**33**	**106**
Vulcanismo	Manantiales termales		**73**	**43**	**116**
	Valor peligro Sismo		**444**	**354**	**798**

ANÁLISIS DE PELIGROS

Incidencia respecto al Municipio San Pedro Pochutla

Criterios de evaluación de los factores de Peligro

Escala de Ponderación de la **Frecuencia e Intensidad**

0 = No se percibe	1 = Muy bajo	2 = Bajo	3 = Medio	4 = Alto	5 = Muy alto
0	0 - 21	22 - 42	43 - 63	64 - 84	85 – 105

Tipo de fenómeno adverso	PELIGRO	Frecuencia	Intensidad	Valor final
2. TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES	Destrucción de edificaciones y vialidades.	43	64	107
	Destrucción de construcciones rústicas	43	64	107
	Pérdida total o parcial de hogares.	43	64	107
	Perdida de dimensiones de la zona federal de cauces.	85	85	170
	Socavación de edificaciones	43	64	107
	Flujo de detritus	85	85	170
	Derrumbe de puentes	43	64	107
	Destrucción de arbolado.	85	85	170
	Erosión laminar y en cárcavas	43	64	107
	Derrumbe de detritus	64	64	107
	Pérdida de fauna nativa.	43	43	86
	Pérdida de ganadería menor.	43	64	107
	Descontrol de torrentes	85	85	170
	Socavación de cauces.	85	85	170
	Destrucción de bosque ripario	85	85	170
	Relleno de pétreos en cauces bajos.	64	43	107
	Caída de cantiles en carretera	43	43	86
	Deslizamiento de laderas.	22	43	65
	Mareas de tormenta	43	85	128
	Valor Peligro Huracanes	1 090	1 279	2 369

ANÁLISIS DE PELIGROS

Incidencia respecto al Municipio San Pedro Pochutla

Criterios de evaluación de los factores de Peligro

Escala de Ponderación de la **Frecuencia e Intensidad**

0 = No se percibe	1 = Muy bajo	2 = Bajo	3 = Medio	4 = Alto	5 = Muy alto
0	0 - 21	22 - 42	43 - 63	64 – 84	85 – 105

Tipo de fenómeno adverso	PELIGRO	Frecuencia	Intensidad	Valor final
3.INCENDIOS FORESTALES	Perdida por quema de cobertera de suelos	95	95	190
	Pérdida por quema de germoplasma nativo	74	95	169
	Lluvia sin retención provoca Escorrentía rápida y violenta	74	74	148
	Escorrentía rápida provee Formación excedida de torrentes	74	74	148
	Erosión que forma nuevos escurrimientos	74	53	127
	Lluvias intensas sin intercepción provoca Erosión laminar, en canales y cárcavas	53	74	127
	Saturación interna de agua provoca Deslizamiento de laderas	53	95	148
	Perdida por quema, de fertilidad natural de suelos	95	95	190
	Quema prolongada provoca Agrietamientos del suelo	53	53	106
	Perdida por quema, de la fauna silvestre	95	74	169
	Pérdida por quema de bienes de escenario y estancias.	95	95	190
	Pérdida por quema, de afluentes internos y manantiales.	95	95	190
	Valor Peligro Incendios forestales	930	972	1902

Tabla 261. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE PELIGROS Incidencia respecto al Municipio San Pedro Pochutla Criterios de evaluación de los factores de Peligro				
Escala de Ponderación de la **Frecuencia e Intensidad**				
Tipo de fenómeno adverso	**PELIGRO**	**Frecuencia**	**Intensidad**	**Valor final**
Meteorológico	**HURACANES**	**1 090**	**1 279**	**2 369**
Antrópicos	**INCENDIOS FORESTALES**	**930**	**972**	**1 902**
Geológico	**SISMOS**	**444**	**354**	**798**

La medición de Frecuencia e Intensidad corresponde a la opinión y caracterización desde la experiencia, de la mayoría de las personas consultadas:

Los huracanes nos provocan daños más generalizados, abarcan a toda la región y dan lugar a eventos concatenados de desastre. El Ayuntamiento utiliza la mayor cantidad de medios y recursos tiempos y altos costos en las acciones de auxilio y remediación

Los incendios forestales resultan más dañinos en el Medio ambiente natural, y su ocurrencia también conforman daños por efecto concatenado, con Sismos y huracanes, pues los incendios provén condiciones de alta vulnerabilidad en el territorio, frente al que, tanto Sismos como huracanes resultan en impactos severos a los factores ambientales más altos.

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.

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,

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".

Tabla 262. Análisis de la Vulnerabilidad frente a amenazas, en el municipio de San pedro Pochutla

1. Vulnerabilidad Físico ambiental Factor	Valor promedio	Nivel
Ubicación de la localidad / Municipio	**20.57**	
En la Porción Sur de la Región de la Costa de Oaxaca. Ocupa la extensión de superficie terrestre con 23 km de línea costera al Océano pacífico, a		
Zonificación sísmica	**22.71**	
Se ubica a 160 km de la confluencia de la Placa de Cocos con la Placa del Caribe, y a 36 km de la línea de subducción de la Placa Norteamericana.		
Pendiente general	**14.71**	
El territorio es principalmente una zona de montaña con el 77.5 % de Sierra compleja con pendientes de entre 13 y 115 %, predominan pendientes suaves de lomeríos de baja altitud. El 24.5 % del territorio corresponde a llanuras en la zona costera que presenta lomeríos de baja altitud y pendientes suaves.		
Tipo de suelo en general	**13.14**	
El territorio ha formado al tipo de suelo Regosol eútrico y lo ocupa en un 94.4 %. Se trata de suelos de gran delicadeza de manejo: cuando se retira la vegetación, se vuelve duro y costroso lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión. Por ser un suelo de componentes de arrastre como gravas, arenas y		

cenizas, el Regosol no es un suelo seguro para construir. Y al mismo tiempo es duro para trabajar. Por ello se requiere de ingeniería estructural basada en el análisis de la mecánica de suelos, según el terreno en que se ubique cada proyecto. En temporada de lluvias se vuelve blando y puede aumentar la aceleración del movimiento sísmico.

Los otros tipos de suelo en el municipio, Cambisol y Phaeozema, tienen características mejores para la construcción. El suelo Phaeozem tiene las mejores cualidades para el cultivo agrícola, aunque es de difícil manejo.

Características de la vivienda	**19.28**	

Se distinguen cuatro tipos de vivienda:

La que representan a emplazamientos muy pobres e improvisados, de materiales y diseños muy rústicos, que corresponden a la mayoría de las 140 localidades registradas por el INEGI. Funcionan más como campamentos de refugio, para el trabajo parcelario, distante de las viviendas familiares en las Agencias municipales.

Quedan pocos ejemplos de vivienda tradicional, establecida con tecnología probada y resistente a sismos y huracanes a base de cimientos de piedra, muros gruesos de adobe y techumbres de teja pesada.

Las construcciones actuales reproducen el modelo de hormigón, cimientos superficiales y techumbres de concreto, cuyo costo es inaccesible para la población en marginación y pobreza.

La hotelería, restaurantes y mansiones que se establecen en la zona playera, pueden combinar diseños rústicos como palapas, con construcciones de hormigón con diseños y estilos muy diversos asociados al mercado turístico mundial.

Características de la infraestructura	**20.57**	

El equipamiento para los servicios de Salud, educación, comunicaciones y vialidades, de suministro eléctrico, de agua y abasto cumplen con las especificaciones de diseño general en el país. No representan alguna forma de identidad local o regional y han sido vulneradas por eventos sísmicos con grado mayor a 3 grados, de escala Richter y huracanes con escala mayor a 3 grados escala Saffir-Simpson. Los flujos de detritus ocasionados por el huracán Agatha removieron Puentes viales en el municipio

Situación ambiental de la localidad	**17.85**	

La calidad de estación en el municipio favorece la aptitud principalmente forestal que da lugar a formaciones únicas de los tipos de vegetación, selva baja caducifolia Selva mediana Caducifolia, Selva mediana perennifolia, bosque mesófilo de montaña y bosque de Pinus (maximinoii), además de manglares, bosques riparios y humedales con vegetación halófila. Actualmente la riqueza forestal ha sido abatida en alto porcentaje por desmontes con fines ganaderos, incendios forestales, tala ilegal de especies de importancia comercial, y el crecimiento de lotes desmontados para venta ilegal de tierras con fines habitacionales. Se identifica además un fuerte descontrol en el manejo de residuos sólidos, contaminación por aguas residuales, agroquímicos y alta exposición a los incendios forestales.

2. Vulnerabilidad Socioeconómica	Valor promedio	Nivel
Factor		
Pobreza	**15.14**	
Existe un 44-31 % de la población con ingresos inferiores al nivel de satisfacción de las propis necesidades. Se presenta a demás un 23 % de rezago educativo y dificultad de acceso a los servicios de salud, carece de seguridad social y deficiencia alimentaria además de baja cohesión social.		
Marginación	**12.42**	
Por la ubicación de más de 80 localidades asiladas, se mantiene en alto grado de marginación y distancia física respecto al acceso de servicios básicos como educación, agua, vivienda digna, salud, ingresos suficientes para la canasta básica y abasto alimentario.		
Conocimientos sobre desastres	**18.28**	
La mayor parte de la población (82%) ignora señales de la ocurrencia de la proximidad física a fenómenos naturales como Sismos y Huracanes. No distingue el valor de importancia de la Biodiversidad y su perdida en incendios forestales. Externaliza los costos de su conducta en sistemas degradantes como la tala clandestina, la ocupación de terrenos sobre cauces de ríos, la deforestación, Tala y venta de árboles de Guanacaste y otras especies valiosas, la invasión consuntiva a la zona federal de playas, al desembarazo de sus propios residuos y a la venta ilegal de tierras comunales.		

3. Vulnerabilidad Político organizativo	Valor promedio	Nivel
Factor		
Organización de la población	**17.28**	
La población local toma parte de programas y proyectos de asistencia y mejora de la infraestructura, proporciona parte esporádica y no forma parte de modo eficaz y sostenido del trabajo común organizado. La participación requiere de mucha motivación y definición de fines compartidos. En general la empresarialidad es muy reducida, por la vigencia de usos y costumbres ligadas a la tenencia de la tierra, la vida comunal y la dependencia económica.		
Coordinación interinstitucional	**18.14**	
En el ámbito municipal se cumplen los protocolos requeridos para la puesta en marcha de la concurrencia interinstitucional en materia de seguridad frente a riesgos, amenazas, auxilio y apoyo para la recuperación de la normalidad en situaciones de desastres. Sin embargo, esta coordinación no confluye en el análisis, diseño, planificación y ejecución compartida de acciones y obras.		
Aceptación de la población y de las autoridades para la elaboración de los instrumentos.	**20.85**	

La población de las localidades y las autoridades manifiestan su aceptación y acuerdo a participar en los procesos de elaboración, prueba y mejora de los instrumentos de prevención y provisión, atención, aprendizajes y control de los efectos de la ocurrencia de desastres.		
Aplicación de la normatividad	**21.85**	
En general la Coordinación Municipal de Protección Civil enfrenta la organización, motivación y gestión intersectorial para el cumplimiento y aplicación de la normatividad. Sin embargo, se distingue insuficiencia de visiones compartidas, ampliación de capacidades, medios y recursos y evaluación puntual de resultados con fines de mejora continua y crecimiento de las capacidades.		
Organización en materia de protección civil y Reducción de Riesgos de Desastres	**18.28**	
Se reconoce el desempeño de la Coordinación municipal de protección civil y la Asociación civil de Bomberos con sede en La cabecera municipal de san Pedro Pochutla. En situaciones de premergencia ha sido posible integrar grupos de trabajo y apoyo de participación voluntaria, no formal, aunque no organizada ni capacitada. La formación de nuevos emplazamientos y edificaciones mantienen apego al conocimiento empírico. Los aprendizajes en este tema no han tenido una base de análisis previo, ni enfoque educativo. Provienen de la experiencia propia en la que, las personas incorporan innovaciones de mejora de sus procesos de trabajo y su mejora continua.		

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 20. 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 21. 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**	**Vulnerabildiad media**	**Vulnerabilidad alta**	**Vulnerabilidad muy alta**
		VULNERABILIDAD				

Tabla 263. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo

Resultado de análisis del nivel de peligro	0	
Resultado del grado de vulnerabilidad	0	
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		

Los elementos críticos de la Vulnerabilidad se verifican por la capacidad de respuesta de las poblaciones, a los eventos que se presentan con la frecuencia e intensidad tipológica como amenazas. Definen la probabilidad de que un fenómeno se convierta en un desastre. Es relevante considerar una valoración de los Riesgos de que un fenómeno se llegue a convertir en desastre.

La consideración básica del Riesgo se considera como al producto de la presencia de una amenaza, frente a un ámbito vulnerable. Esta situación se expresa mediante el siguiente modelo:

R = A x V

Riesgo

Amenaza

Vulnerabilidad

De acuerdo con los datos obtenidos en las localidades, con la versión de la experiencia, los datos estadísticos y talleres en el municipio, el riesgo se presenta en tres eventos de alta frecuencia e intensidad en el municipio:

Tabla 264. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo

Tipo de fenómeno	Fenómeno Amenaza	Valor de Peligro	Valor de Vulnerabilidad	Valor del riesgo	Nivel de riesgo
Meteorológico	Huracanes	23. 69	26.66	631.5754	Alto
Antrópicos	Incendios forestales	19.02	25.60	486.912	Medio
Geológico	Sismos	7.98	20.66	164.8668	Bajo

En esta aproximación se aprecia al resultado de calcular la potencial acción de cada una de las amenazas, con las condiciones de vulnerabilidad del conjunto de localidades del Municipio, considerando como promedio de Peligro y de la Vulnerabilidad a 7 microrregiones, que considera a las 7 Agencias municipales de San Pedro Pochutla.

VI.3.8. Identidad del Nivel de Riesgo en el municipio San Pedro Pochutla

Huracanes	23. 69	26.66	631.5754	Alto
Incendios forestales	19.02	25.60	486.912	Medio
Sismos	7.98	20.66	164.8668	Bajo

Que significa Alto, Medio y Bajo.

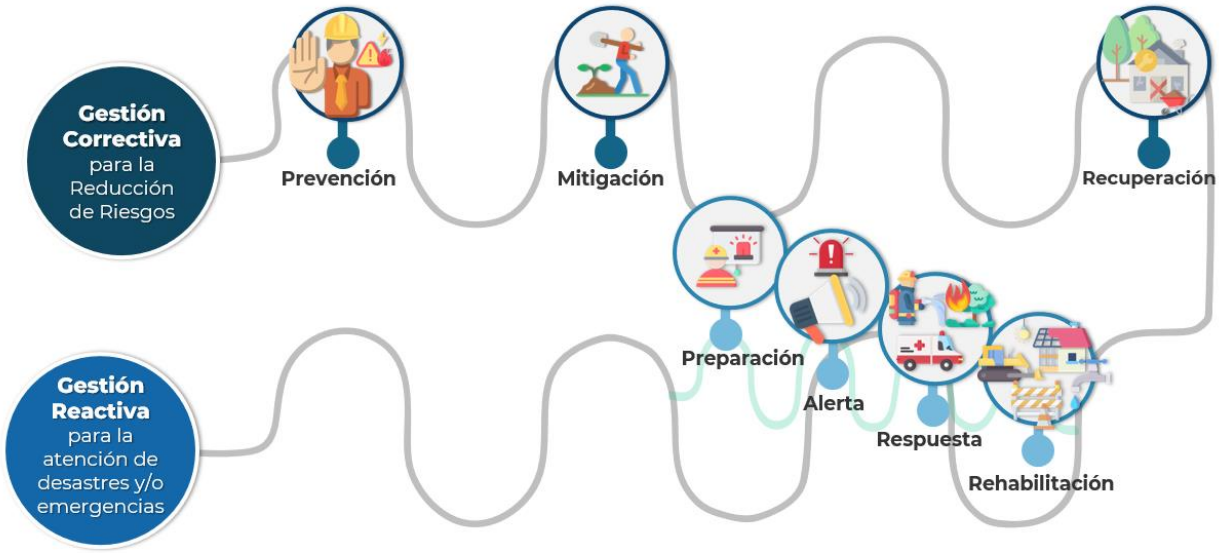
Un mismo fenómeno natural, con la misma frecuencia e intensidad, afecta de manera diferente a un lugar y a otro. La diferencia queda establecida por la Vulnerabilidad entre un lugar y otro.

Ocurre también que el mismo tipo de fenómeno, por ejemplo, los sismos, puede afectar de diferente manera a un mismo lugar, entre un año y otro.

VI.3.9 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres.

Para implementar estrategias de Reducción de Riesgos de Desastres (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.

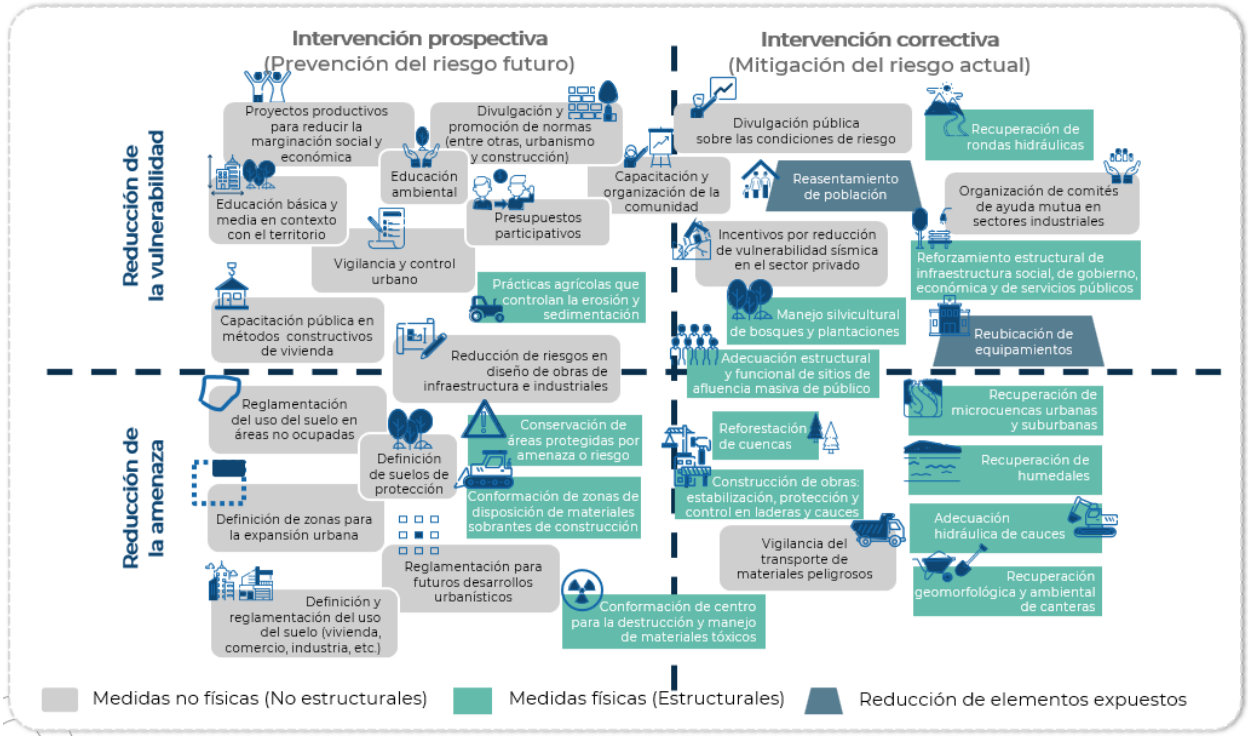
Imagen 22. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento



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 23. 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.

VI.3.9.1 El nivel de Riesgo en Huracanes en San Pedro Pochutla

De acuerdo con la experiencia de la población local, las autoridades y la información estadística, en San Pedro Pochutla pueden presentarse los siguientes niveles de Riesgo:

Valor del nivel de Riesgo: **Alto**

Frecuencia: Se ha presentado una vez al año en promedio. Algunas veces hasta dos veces en el año, como en 1997, en que el huracán Rick se presentó al mes de presentarse el huracán Paulina.

Intensidad: Ocurre con la presencia de Huracanes de categoría 3 y 4. Las localidades más marginadas sufren mayores daños. Ocasiona graves pérdidas económicas, daños ambientales. Daños a la producción agropecuaria. Inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, Inundaciones y perdida de mobiliario automotores y movilidad. Declaratoria de desastres. Algunas veces ha generado muertes, aunque siempre hay lesionados y familias muy afectadas física, material y emocionalmente.

Valor del nivel de Riesgo: **Medio**

Frecuencia: Los huracanes aparecen por lo menos 1 vez cada 2 a 7 años.

Intensidad: Ocurre en situaciones de Carga de Huracanes de categoría 2 a 3. Genera pérdidas materiales y económicas considerables, Las localidades más marginadas, sufren daños temporales. Daños en la infraestructura en zonas de carga crítica, como la confluencia de ríos y pasos de puentes. Suspensión temporal de servicios básicos, inundaciones, perdidas parciales de mobiliario y en ocasiones, se presentan lesionados. No se considera a fallecimientos. Provoca afecciones emocionales y materiales a personas vulnerables.

Valor del nivel de Riesgo: **Bajo**

Frecuencia: Los huracanes aparecen 1 vez cada 7 a 10 años.

Intensidad: Ocurre en presencia de huracanes de categoría 1 a 2. Genera pérdidas materiales y económicas localizadas, específicas y de menor valor de importancia. Se suspenden algunos servicios básicos por corto tiempo. Los daños en Infraestructura son reparables pronto.

VI.3.9.2 El nivel de Riesgo en Incendios en San Pedro Pochutla

Valor del nivel de Riesgo: **Medio**

Frecuencia: Los Incendios forestales se presentan en más de una zona cada año. Es más frecuente en los años de mayor temperatura del periodo de secas.

Intensidad: Depende de la capacidad de alertamiento, organización, equipamiento y asistencia a las zonas en quema, para reducir o no la intensidad de fuego. Al respecto se han presentado las siguientes situaciones de severidad:

Nula: Iniciado, pero no quemado.

Baja: Soflamado con menos de 1/3 de la copa del arbolado y más de un 50 % de la cubierta arbustiva y herbácea, quemadas.

Media: Soflamado a más de 1/3 y menos de 2/3 de la copa del arbolado.

Alta: Soflamado de más de 2/3 y menos del 90 % de la copa del arbolado.

Muy alta: Calcinado en Mas del 90 % de la copa del arbolado.

Los daños que generan los incendios forestales son de efecto múltiple y abarcan a territorios mayores que los terrenos abatidos por el fuego. En el municipio han generado más víctimas fatales que los huracanes y los sismos. Generan una gran pérdida económica, aunque no parece generalizada. Se pierde madera en pie, hasta los servicios ambientales del ecosistema forestal: Se pierde la Producción de suelos, se suspende la infiltración de agua, se quema la Reserva de fauna silvestre y germoplasma nativo. Se suspende la producción de leñas. Los suelos quedan expuestas a la remoción, provocando grandes pérdidas por erosión y perdida de nutrientes en la época de lluvias y con esto, del aumento en el flujo de detritus que destruye los cauces y el bosque ripario. La pérdida del arbolado propicia una transmisión más rápida de la aceleración sísmica y mayor exposición de los efectos de Huracanes y lluvias extremas. Los incendios dejan altos márgenes de ampliación de la pobreza.

VI.3.9.3 El nivel de Riesgo en Sismos en San Pedro Pochutla

Valor del nivel de Riesgo: **Bajo.**

Frecuencia: Los sismos de una magnitud mayor a 3.5 grados, pero menores a 5 grados Richter, se pueden sentir al menos cinco veces cada año en el territorio costero. Actualmente se pueden percibir, pero no causan daños hasta 12 sismos de magnitud menor a 4 grados.

La frecuencia de mayor valor de importancia se refiere a Sismos con magnitud mayor a 5 grados y hasta los 8.10 grados, que se han presentado 1 vez cada 5 a 7 años.

Intensidad: Para la población del Municipio la experiencia relacionada a los sismos de mayor magnitud representa la mayor amenaza de Desastre. En la región los sismos han sido severos, largos, bruscos y de bandeo. Los sismos de magnitud mayor a los 6°

Richter sí provocan daños en viviendas, rotura de ventanas, puertas, daño irremediable a instalaciones hidráulicas. Daños estructurales a Edificios. En la zona de playas, han generado Tsunamis con aumentos de nivel de más de 6.80 metros. Pueden dañar y destruir infraestructura de uso público como postería, vialidades y puentes. En el ámbito Rural de la zona norte del municipio los sismos han conformado al relieve del territorio y junto a los huracanes han conformado la geomorfología regional. Provocan derrumbe de detritus en cantiles, escarpes de corte recto en carreteras y terracerías, puentes e instalaciones de señalización. Sin embargo, es notorio el crecimiento de la superación de la vulnerabilidad, principalmente en cambios a modos constructivos y de rehabilitación.

Tabla 265. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas / Peligros **Tormentas tropicales y Huracanes**			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Territorio municipal con alto porcentaje de degradación y deforestación Terrenos sin cobertera aumentan y diversifican efectos de sismos y huracanes:	Revaloración de las especies y masas forestales por valor comercial y servicios ecosistémicos.	Comisario de Restauración Territorial (H. Ayuntamiento y Comisariado de Bienes Comunales)	Prospectiva
	Establecer normas de manejo de la vegetación, suelos y agua.		
	Remodelar suelos de terrenos incendiados y talados, con fines de retención de biomasa y agua.		
	Fomentar procesos de Revegetación natural con acopio de sustratos nativos.		
	Establecer corredores biológicos de Sierra Sur.		
Suelos de muy baja cohesión en el 70 % del territorio.	Mayor densidad forestal mitiga efectos de sismos y Huracanes:	Comisario de Restauración Territorial (H. Ayuntamiento y Comisariado de Bienes Comunales)	Prospectiva
	Establecer Red de Innovación Territorial con: Usos del suelo se modelan para retención de humedad y fertilidad.		
	Acciones de Agricultura regenerativa (agricultura y ganaderías)		
	Normatividad para el establecimiento de Fajas forestales, nativas o establecidas.		
Rosa Tumba y Quema (RTQ) para Agricultura de temporal y plantaciones frutales en pendientes por arriba de 50. RTQ es base de degradación forestal y estimula cambios de uso con deforestación:	Crear capacidades para establecer Obras de Conservación de Suelos y Agua (COUSSA).	Comisario de Restauración Territorial	Correctiva
	Plantación y cultivo en fajas por curvas de nivel estabiliza y aumenta la productividad		
	Localidades acuerdan suspensión definitiva de RTQ, a cambio de Fajas estabilizadas.		
	Estímulos al cultivo y producción múltiple en Fajas		

Amenazas / Peligros Tormentas tropicales y Huracanes			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Carreteras, terracerías y brechas construidas con trazos que suma curvas excesivas e innecesarias que alargan las distancias. Condiciona a cortes de escarpe a 90 °. Aumento de cosecha de agua de lluvia, aumenta la escorrentía destructiva:	Crear Comisión intermunicipal (Red de valor del Transporte) de mejora caminera, con tres propósitos de base: i) Mejorar escarpe de cantiles, ii) Obras de drenaje y retención de agua de camino, iii) Retrazo y reconstrucción de vías más cortas.	Sindicatura Dirección de Obras Publicas	Correctiva
	Cada agencia municipal construye Cancha deportiva que puede funcionar como Helipuerto (H2) en terrenos de 30 x 50 m.		Prospectiva
Nuevos centros de población en zonas de riesgo de remoción en masa, hundimientos e inundación.	Generar acuerdos internos de orden seguro en el uso del suelo (POT/Zonificación por Mecánica de suelos)	Sindicatura Dirección de Obras Publicas	Prospectiva
	Regularizar y resolver tenencia de la tierra	Comisario de Restauración Territorial	
	Evitar construcciones dentro de cauces o junto a la corriente NAME.	Comisario de Restauración Territorial Dirección de Desarrollo Urbano	Correctiva
	Detectar y evitar uso en terrenos con dolinas y subsidencias.		
	Trazos urbanos con base en curvas de nivel, evitando trazos rectos en terrenos de pendientes irregulares (Lomeríos).		
	Sujetar usos urbanos a determinantes del Programa de Ordenamiento Territorial.		

Amenazas / Peligros Tormentas tropicales y Huracanes			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Estructuras ligeras en la zona costera (múltiples palapas) de servicio al público, con alta exposición a mareas de tormenta, vientos e intensas lluvias torrenciales (de golpe) con más de 60 mm por hora. La compacidad de ecosistemas en la franja costera aumenta la resistencia a eventos de desastre para las poblaciones locales:	Obtener la Concesión de ZOFEMAT al H. Ayuntamiento, en perspectiva de Municipios resilientes.	H. Ayuntamiento Sindicatura	Prospectiva
	Ampliar capacidades de sujeción y contención de estructuras y techumbres de materiales vegetales.	Dirección de Obras Publicas	Reactiva
	Crear franjas de protección costera, con asignación de 120 m libres de construcciones y fomento de arbolado de especies nativas para protección (como palmeras y Guanacastes en alta densidad)	Comisario de Restauración Territorial Dirección de Ecología Dirección de Desarrollo Urbano	Correctiva
	Ampliar área de amortiguamiento de zona de humedales y relicto de manglares en descargas de ríos y arroyos)		Correctiva
	Reubicación de edificios de concreto que invaden ZOFEMAT y se ubican en zonas de descarga pluvial sobre manglares.		Correctiva
	Diseños participativos de nuevos emplazamientos de servicios turísticos en zonas de escenario y de protección a huracanes, tsunamis, oleaje y mareas de tormenta.		Prospectiva
	Diseños de edificaciones para servicios con base en tecnologías y materiales alternativos.	Dirección de Ecología Dirección de Desarrollo Urbano	
	Mejora de trazo urbano considerando modelo de comunidad compacta eficiente, con sistemas de disposición de efluentes, residuos, y reúsos.		

Amenazas / Peligros **Tormentas tropicales y Huracanes**			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Puentes con cauce socavado, con superficie de rodamiento por debajo del nivel de aguas máximo extraordinario (NAME), sin y, sin suficientes escolleras de protección.	Prevención de flujo de detritus con obras y equipamiento de Retención robusta para cauces angostos y amplios; según intervalos en proporción vertical y horizontal	Comisario de Restauración Territorial Dirección de Obras Publicas	Correctiva
	Reconstrucción de Puentes con obras de difusión de torrentes, con 2 ½ (250 %) de proporción de altura sobre el NAME del último huracán.		
	Puentes carreteros se diseñan con andadores laterales protegidos; para ciclistas y peatones.		
	Manejo de afluentes con derivación de excedentes hacia cubetas (Ollas de agua) de retención.	Comisario de Restauración Territorial Dirección de Obras Publicas	
Viviendas construidas cerca, a un lado y encima de la Zona federal de cauces.	Ayuntamiento realiza inventario de lotes sobre cauces de más de 2 m en zonas de dispersión urbana.	Comisario de Restauración Territorial	Correctiva /prospectiva
	Genera comunicación dirigida a ocupantes, señalando bases legales y convocando al retiro de uso inapropiado de cauces		
	Establece procedimiento de apoyo a la Reubicación y reconstrucción de viviendas.		
	Establece procedimientos de clausura a edificaciones de servicios comerciales establecidos en zona de cauces.		

Amenazas / Peligros **Tormentas tropicales y Huracanes**			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Terrenos ocupados ilegalmente, sin conocimiento sobre sus restricciones, mecánica de resistencia, sin conocimiento de aptitudes de uso.	Ayuntamiento establece acuerdo de Regularización con SEDATU y Procuraduría Agraria (PA), que restablezca el apego al marco legal en la autoridad comunal.	H. Ayuntamiento / Comisariado de Bienes Comunales	Prospectiva
	Crear Comisario intergubernamental (SEDATU, SCI, CNPI, CNDH, SAT, PA, RAN RPP), (Comisario de Restauración Territorial) que asegure procesos de recuperación y regularización de la tierra. Sujetar crecimiento urbano, a determinantes del Plan de Ordenamiento Municipal.		Prospectiva
	Establecer modelos de Alerta temprana en las poblaciones con dispersión urbana.	Coordinación de protección Civil	Correctiva
	Establecer obras libres (No ancladas a paredes de cauces) para retención de detritus, en cauces con ancho mayor a 2 m	Comisario de Restauración Territorial Regiduría de Ecología	Reactiva
	Establecer taludes sobre cauces socavados y reforestar con especies riparias. En zonas de desbordamiento establecer plantaciones de Bambú de especies adaptadas (Bambusa vulgaris) como contenedor de inundaciones.		Correctiva
	Crear capacidades vecinales para establecer Centros de Manejo de residuos sólidos.		Correctiva
	Reubicación de familias con hogares expuestos al flujo de detritus		Correctiva

Amenazas / Peligros **Tormentas tropicales y Huracanes**			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Terrenos deforestados por incendios forestales. Áreas sin cobertura aumentan la escorrentía y la erosión. Nulifican la infiltración.	Formación de bordería con troceria de saldo de los incendios en curvas de nivel, para facilitar la retención de suelos y cenizas residuales.	Comisario de Restauración Territorial	Correctiva
	Evitar aumento del volumen de detritus en Unidades de escurrimiento.		
	Establecer cubetas de retención (ollas de agua) para capturar excedentes.		
	Familias expuestas al aumento de torrentes deben ser reubicadas.		
Caminos y carreteras funcionan como amplias avenidas de cosecha de lluvia sin obras apropiadas para manejo de afluentes.	Establecer cunetas de drenaje con capacidad de desalojo apropiada, conducida a cubetas de retención (olla de agua) para infiltración, filtración y conducción lenta a cauces naturales.	Comisario de Restauración Territorial Dirección de Obras publicas	Correctiva
	Crear sistema de captura de agua de lluvia a partir de avenidas de escorrentía, con fines de uso múltiple.		
	Re-trazo y reconstrucción de tramos afectados para reducir la longitud e integrar técnicas constructivas faltantes.		
	Balizamiento de zonas de mayor riesgo.		
	Establecer patios de estacionamiento lateral, para refugio de automotores.		

Amenazas / Peligros **Tormentas tropicales y Huracanes**			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Centro urbano de Pochutla con alta densidad de población, calles sinuosas y estrechas con pendientes pronunciadas con distancias mayores a 360 metros	Localizar sitios y áreas y señalar los niveles probables de inundación.	Coordinación municipal de Protección Civil Regiduría de Salud	Correctiva
	En su caso, reubicar a las familias afectables, y sus enseres de importancia.		
	Dotar de materiales para establecer andamios de acceso en sitios de emergencia.		
	Contribuir con establecimientos comerciales a su reubicación.		
	Ubicar a las calles pluviales de mayor longitud e intervenirlas para desviar su torrente hacia cauces bajos.	Dirección de Desarrollo Urbano	Correctiva
	Ubicar construcciones y bardas que obstaculicen el curso del caudal y prever su intervención para establecer canales subterráneos de drenaje solo pluvial.		

Amenazas / Peligros **Tormentas tropicales y Huracanes**			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Único Hospital General en la región, con capacidades de especialidad; con deficiencias de servicios, carencias de equipo, carencia de medicamentos, carencia en mantenimiento, limpieza e instalaciones inseguras.	Diseñar ampliación de áreas de atención y tratamiento a personas afectadas física y emocionalmente por la ocurrencia de los eventos de desastre-tipo.	Ayuntamiento Dirección de Obras publicas	Prospectiva
	Extender al sector Salud, el Sistema de Alerta Temprana por parte de la Coordinación Municipal del Sector Salud, con fines de suscitar su preparación pertinente.	Ayuntamiento Regiduría de Salud	Prospectiva
	Sector salud se vincula al Sistema de alerta temprana, previene y provee medios, recursos y servicios en forma apropiada, suficiente y eficaz, frente a la ocurrencia de eventos de desastre.		
	Crear Comités de concurrencia institucional en situaciones de emergencia considerando al Sector Salud, al Sector Bienestar, Sector militar, que definan ampliación de servicios descentralizados en Agencias municipales.		
	Capacitación a personas comisionadas en las localidades para realizar diagnósticos iniciales y brindar primeros auxilios, en su caso atención a partos y manejo de puerperio.		
	Ampliar capacidades de atención y equipamiento básico a las unidades de gestión de desastres en las Agencias municipales y la Cabecera municipal, asistidas por la Coordinación municipal de Protección civil.	Coordinación municipal de Protección Civil	Prospectiva
	Construir Casas del Pueblo en las Agencias municipales, con fines de uso múltiple, que funcionen en su caso, como casas de Refugio Temporal, con instalaciones adecuadas y suficientes.	Dirección de Obras Publicas	Prospectiva

Amenazas / Peligros **Incendios forestales**			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Alto porcentaje de bosque sucesional adaptado a periodos de secas de más de 7 meses	En caso de emergencias, formar grupos de trabajo, en condiciones físicas adecuadas y Revisar a detalle la Guía de Respuesta en caso de Emergencias, de la CONAFOR. Integrar plan urgente, acopiando los medios y recursos sugeridos en la Guía.	Coordinación Municipal de Protección Civil	Reactiva
	En caso de asistencia a localidades y grupos sociales en riesgo, asegurar el aislamiento del sitio, ampliar la superficie protegida	Coordinación Municipal de Protección Civil	Reactiva
	Determinar áreas forestales con mayor índice de incrementos, densidad y cobertura, para establecer normas de Reservas forestales protegidas; en acuerdo con la comunidad.	Comisariado de bienes comunales y Regiduría de Ecología/ Comisario de Restauración Territorial	Correctiva
	Contribuir a la revegetación natural, suministrando sustratos de terrenos arbolados de edad madura.		Correctiva
	Establecer y ejercer tareas de monitoreo y vigilancia en áreas forestales en crecimiento para impedir el uso no controlado del fuego.		Correctiva
	Establecer Grupo intermunicipal de Control del fuego, convenido con la Comisión Nacional Forestal, con Capacitación, normatividad, planeación y equipamiento.		Prospectiva
	Contribuir al establecimiento de Torres de Vigilancia del fuego y Gestión del territorio forestal.		Prospectiva / Correctiva

Amenazas / Peligros Incendios forestales			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Valores ecosistémicos no son relevantes para las localidades de las zonas arboladas.	Informar resultados del Inventario Ecológico y florístico de la vegetación a toda la población, con énfasis a las localidades de la zona de montaña y localidades de zonas forestales en la zona centro y costera.	Comisario de Restauración Territorial (Comisariado BC y Regiduría de Ecología)	Prospectiva
	Generar proyectos de manejo productivo del manejo forestal promoviendo valores (Estancias, productos, paisaje, agua, protección), para su conservación.		
Especies adaptables a incendios sustituye al arbolado de importancia ecológica y alto valor económico.	Acordar normas de valoración y manejo para servicios ecosistémicos: Paisaje, leña, agua, fauna silvestre, botánica medicinal)		
	Localizar áreas de esta condición y señalarlas como Zonas de alto riesgo de incendio forestal, monitorear y restringir su acceso.		
Carreteras y terracerías con tránsito vehicular no informado, no controlado.	Formar, capacitar, y establecer Grupos mixtos de intervención temporal, para Informar, Concientizar y Monitorear a conductores en tránsito urbano y de carreteras, con el fin de abatir causales de inicio de incendios en carretera (colillas)	Sindicatura Comisario de Restauración Territorial	Correctiva
Turismo de exploración no controlado realiza recorridos por zonas con bienes de escenario y estancias de interés.	Dirección de Turismo, forma grupos de trabajo, para capacitación de asistentes a Turismo rural y de Naturaleza, con el fin de monitorear, informar, concientizar y asistir a visitantes en el manejo del fuego. En la temporada más seca del año, esta actividad debe informar para restringir el acceso de turistas en visitas a estancias y sitios de interés.	Comisario de Restauración Territorial Regiduría de Turismo	Correctiva

Amenazas / Peligros Incendios forestales			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Agricultura de temporal deja materiales de rastrojo apilados sin disposición final.	Estímulos al cultivo y producción múltiple en Fajas	Comisario de Restauración Territorial	Prospectiva
	Crear capacidades para establecer Obras de Conservación de Suelos y Agua (COUSSA).		
	Plantación y cultivo en fajas por curvas de nivel estabiliza y aumenta la productividad		
	Estímulos al cultivo y producción múltiple con bordería en Fajas		
	Crear capacidades para establecer Obras de Conservación de Suelos y Agua (COUSSA).		
Poblaciones con alto rezago social y económico realiza colectas y utiliza el fuego con fines diversos de extracción.	Crear grupos de trabajo cooperativo, con acciones de organización, capacitación, equipamiento y asignación de aportaciones para empleo forestal, inclusivo.	Regiduría de Desarrollo Económico Comisario de Restauración Territorial	Prospectiva
	Gestionar Recursos para Programa de capacitación y empleo cooperativo para el manejo de la zona forestal.		
Campamentos de vigilancia de parcelas agrícolas utilizan el fuego en forma cotidiana.	Generar normas de manejo integral del fuego, considerando el manejo de especies leñeras, estufas de manufactura local y confinamiento de dispositivos con uso del fuego.	Regiduría de Ecología	Prospectiva
	Vincular al Grupo de Gestión de Zona Forestal en acciones de información, capacitación y monitoreo del control del fuego.		
Accesibilidad topográfica se utiliza con fines múltiples.	Vincular al Grupo de Gestión de Zona Forestal en acciones de información, capacitación y monitoreo del control del fuego.	Comisario de Restauración Territorial	Correctiva

Amenazas / Peligros Sismos			
Vulnerabilidades	**Acciones**	**Responsable**	**Tipo de intervención**
Construcciones de hormigón se han establecido sin apego a las condiciones locales, sin normas técnicas y sin suficientes capacidades; certificadas en construcción sismorresistente	Crear manual de Construcción, resistente a sismos y huracanes, con mínimo impacto ambiental. Integrar capitulo normativo y de diseños opcionales. Involucrar a instancias académicas y de investigación, maestros constructores y empresas del sector.	Dirección de Obras Publicas Dirección de Desarrollo Urbano	Prospectiva
Carreteras, terracerías y brechas construidas con trazos de curvas excesivas e innecesarias que alargan las distancias. Condiciona a cortes de escarpe a 90 °.	Crear comisión intermunicipal de mejora caminera, con tres propósitos de base: i) Mejorar escarpe de cantiles, ii) Obras de drenaje y retención de agua de camino, iii) Retrazo y reconstrucción de vías más cortas.	Dirección de Obras Publicas Dirección de Desarrollo Urbano	Prospectiva / Correctiva
Acantilados en Unidades de escurrimiento de primer orden en pendientes mayores al 33 %, que provienen de zonas de montaña.	Informar y concientizar sobre riesgos permanentes de Alud de Piedras, destinando las áreas como zonas de conservación.	Dirección de Obras Publicas Dirección de Desarrollo Urbano	Correctiva
Crecimiento disperso y profuso de centros de población, asentados en suelos sin aptitud para desarrollos urbanos.	Crear Comisario intergubernamental (SEDATU, SCI, CNPI, CNDH, SAT, PA, RAN RPP), que asegure procesos de recuperación y regularización de la tierra. Sujetar crecimiento urbano, a determinantes del Ordenamiento municipal.	Sindicatura Comisariado de bienes Comunales	Prospectiva
Centros de población con escasos sitios de refugio, sin equipamiento, organización y capacitación para conducir procesos de rescate, auxilio y recuperación.	Integrar iniciativas locales en acciones de protección, auxilio y recuperación de entorno. Crear Casas de Pueblo, con fines de uso múltiple, equipadas para Refugio, con principios GIRD	Dirección de Obras Publicas Dirección de Bienestar	Correctiva
Conciencia baja sobre potencial de daños, debida a las vulnerabilidades en cada localidad. Rezago social con analfabetismo, deficientes servicios sanitarios, baja calidad de vivienda e instalaciones precarias	Crear Comité Municipal de educación para la vida inclusiva y equitativa en zonas de riesgo, con programa de Capacitación, Simulacros, Estrategias y Diseño de	Regiduría de Educación Dirección de Educación Dirección de Bienestar	Correctiva

VI.3 Conclusiones y recomendaciones

VI.3.1 Conclusiones

1. El presente Atlas de Riesgo tiene el propósito de contribuir con datos, clasificación de experiencias y análisis, sobre la exposición del territorio municipal a la ocurrencia de fenómenos naturales e inducidos por las prácticas de la población, que confluyen en la formación de desastres. Se ha realizado con el acopio de información provista por la experiencia de la población de las siete Agencias municipales de San Pedro Pochutla, sus autoridades municipales, además de la importante participación de representantes de instancias de interesados e involucrados en la mejora de la calidad de vida y desarrollo sustentable de la Región. También ha sido provisto por la abundante Información estadística, geográfica y cartográfica del Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, CentroGeo, con la que se cubren los factores ambientales presentes en el territorio del municipio, su comportamiento a lo largo del tiempo y su distribución actual.

2. La experiencia de los habitantes del municipio ha sido la principal fuente de información para el tratamiento y la reflexión sobre la naturaleza de fenómenos naturales que, en condiciones de vulnerabilidad, han constituido serias amenazas para la persistencia de la vida estable en las comunidades del municipio. Se ha acudido a la memoria, la historia y las evidencias físicas de situaciones de la naturaleza que exceden la capacidad de control de la población, de sus sistemas productivas y de su patrimonio. La información estadística y geográfica nos ha sido útil para documentar y corroborar la conciencia sobre hechos que han llegado a conformar escenarios de desastre, además de los hábitos de manejo de los factores del medio ambiente, que, al ser alterados, también conforman escenarios de desastre.

3. El espacio terrestre de San Pedro Pochutla penetra en el Océano pacífico en una porción de casi 20 km desde la línea costera normal, lo que le confiere una formación que se conoce como Cabo. El terreno del municipio daría lugar a un cabo de punta suave y base amplia, entre la Crucecita y Puerto Escondido. Esta ubicación en la Región coloca al municipio al frente del territorio continental, a 160 km del encuentro de la Placa de Cocos con la Placa del Caribe. A solo 20 km de ladera marítima, se encuentra con la línea de subducción (hundimiento) de la Placa de Norteamérica. Esta ubicación determina que los encuentros entre las Placas generen una intensa actividad sísmica. Prácticamente todos los sismos con epicentros desde esta confluencia repercuten en el municipio. Y en el último medio siglo, el ámbito costero frente a Pochutla ha sido el epicentro de Sismos de más de 4.5 grados Richter.

4. Al mismo tiempo, y debido a su ubicación, el territorio de Pochutla es el escenario continental en el que se enfrentan las fuerzas primeras de las corrientes de fenómenos hidrometeorológicos relevantes como el conjunto de Ciclones, Tormentas tropicales y huracanes. La formación de lomeríos de cima y pendientes suaves con generosas planicies entre ellos, ha sido el resultado del abatimiento de suelos y detritos que a lo largo de milenios habrán abatido montañas más altas, debido a la exposición permanente de fuertes caídas de lluvia repentina, abundante, y arrastrada por fuertes corrientes de viento.

5. La exposición a esos dos fenómenos tiene en común un fuerte impacto en las localidades, sus viviendas, sistemas productivos y sus estrategias de vida. Debido a la historia de su formación social las poblaciones de Pochutla no han desarrollado una tecnología agrícola vernácula que sea dominante de las limitaciones de un suelo que retiene escasamente la fertilidad natural y la humedad de la abundante lluvia. La extrema dificultad de producir sobre terrenos que no retienen nutrientes y tampoco retienen agua por suficiente tiempo, se ha resuelto, primero con periodos de reserva de la selva mediana y baja caducifolia, antes de desmontar y quemar sus elementos, para disponer de algunas pocas oportunidades de cosecha de milpas casi siempre precarias. El pensamiento dominante en las comunidades habría justificado a la Rosa Tumba y Quema como el único medio seguro de obtener cosechas en cantidad adecuada para asegurar la subsistencia de periodos cortos, antes de emprender otro proceso de quema de bosques. Al crecer la población, diversificar sus actividades productivas y modernizar las demandas de servicios para el crecimiento, sin embargo, no se ha cambiado casi, la practica de manejo de la vegetación mediante el fuego para acceder a la siembra y sustituir los estratos de crecimiento de plantas de utilidad urgente como la milpa. La demanda de café proveniente de planteles forestales que les concede sombra ha facilitado la reposición parcial del arbolado nativo ya que adquiere su valor principalmente, mediante la venta comercial de grano en la forma de presentación “Pergamino”.

6. De otro modo, junto a la conducta imprudencial, descuidada, no vigilada y no controlada del manejo del fuego, la Rosa Tumba y Quema se integra al conjunto de causas que han generado el otro grave evento de desastre en el municipio: los Incendios forestales. Los impactos ambientales de la quema imprudencial o intencional, prepara al territorio para generar efectos concatenados, que resultan en la transmisión rápida de aceleración sísmica, y al acopio de detritus de las zonas de montaña, miles de ramas y árboles arrancados que son conducidos por cauces de capacidad limitada. La superficie quemada se suma a la que ha sido deforestada y forma torrentes de volumen y fuerza con capacidades de arrancar árboles, mover grandes rocas y conducir miles de toneladas de suelos en pocas horas.

7. Así, el campo de Amenazas, vulnerabilidad y riesgo de desastres en el municipio se integra por los fenómenos naturales dominantes, Sismos y Huracanes, que hallan en el territorio una condición, la tierra sin cobertura, que aumenta los efectos y multiplica los impactos al subsuelo, suelo, flora y fauna, a la población, sus localidades, viviendas y sistemas productivos, que contribuye a modificar la tasa de lluvias y temperaturas y degradación generalizada de los suelos y de la capacidad de resiliencia del medio ambiente natural. Los desastres del último tercio de siglo llevan una cuenta reciente de fallecidos, lesionados y pérdidas económicas irrecuperables; y los factores pivotantes de la vulnerabilidad y el riesgo se mantienen con modificaciones modernizadas frente al mismo tipo de fenómenos naturales que son más amenazantes a cada año.

8. En este documento se presentan la recuperación de situaciones; de los efectos que producen los Sismos, por ejemplo, lo daños al conjunto urbano que se sigue construyendo con los mismos aprendizajes y capacidades, a diseños de hormigón en estilos convencionales sin identidades respecto del clima y la cultura costeña. Los huracanes provén tal cantidad de torrentes que han ido modificando el paisaje, al destruir al bosque ripario de la intrincada red de cauces que se han formado sobre el territorio medio del municipio, sin embargo, es notorio el efecto de la deforestación, la tala clandestina y los terrenos desmontados por los cambios de uso del suelo, y por los incendios forestales. Ya es muy amenazante la concurrencia de Sismos y Huracanes, pero la deforestación y los incendios forestales multiplican los efectos destructivos que se verifican horas, días, semanas y años después.

9. Los efectos de esta situación sobre la calidad de vida de la población son múltiples: Altera los ritmos y lo ciclos de trabajo, nulifica las certezas de la planificación, y obliga a la demanda de gasto público en reparar, recuperar, rehabilitar más del mismo equipamiento, sin corregir las causas de su perdida; las bases de la vulnerabilidad frente a los eventos de desastre.

10. Es claro que se requieren de modificaciones determinantes de orden administrativo y legal, de orden técnico, organizativo, educativo y de mejora rotunda en la apreciación de la responsabilidad ciudadana frente a sus propias estrategias de vida. Las bases de la participación con mejora de resultados requieren de procesos metodológicos específicos, para obtener visiones compartidas de escenarios en los que los desastres no ocurran. Por un lado, es preciso definir objetivos de mejora de la calidad de vida y superación del rezago, la marginación y la pobreza. Por otro lado, es muy urgente determinar modelos de uso del suelo que propicien la estabilización de producción en las mismas parcelas, con modificaciones a la condición de los suelos. La infraestructura de uso público demanda una mayor vida útil, para lo que es también muy urgente diseñar en forma colegiada a normas de construcción de viviendas edificaciones

e infraestructura; con estilos, capacidades, materiales, y diseño estructural apropiado.

11. Reviste una relevante importancia el fenómeno de la venta masiva de tierras lotificadas, presentando evidencias de desapego a normas del uso del suelo según sus aptitudes. La apertura de tierras mediante el desmonte a la vista de las autoridades, para su venta comercial; provoca una más activa deforestación que las actividades productivas. Es urgente la puesta en marcha la regularización de la tierra bajo el marco legal vigente, la concurrencia interinstitucional de los tres niveles d gobierno. También es precisa la formación de nuevos valores para el fortalecimiento de la autoridad municipal y agraria locales, que haga posible aplicar el marco de la ley de modo contundente y permanente.

12. Las 140 localidades y los centros de población con crecimiento urbano mantienen necesidades y demandas de crecimiento de capacidades propias. Las respuestas de descentralización de toma de decisiones, del acopio de visiones compartidas, de la gestión de proyectos y del uso de medios y recursos propios y asignados es una necesidad evidente. La mayor capacidad puede conceder mejora en la atención a los procesos de Identificación de los riesgos, de previsión y prevención, de mitigación exante; de la Preparación frente a las amenazas, al equipamiento de refugios, de mejora de la atención y auxilio, de la recuperación rápida del ciclo normal de la vida y, de la Reconstrucción de nuevos modelos de existencia, más sostenibles y de mejor calidad frente a los ámbitos amenazantes y, en la perspectiva de una mejora continua del modo de vida y del medio ambiente natural.

VI.3.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano

La principal vulnerabilidad de la población es concurrente a los factores que conservan la generación de pobreza y rezago. Las poblaciones en marginación, con frecuencia, ni siquiera disponen de medios de información oportuna y de la cohesión que asegure el trabajo común organizado para poner a salvo la vida y los bienes del hogar y la familia. La superación de la pobreza a la vez es sustentada en los escenarios de falta de sostenibilidad que se provoca por la alta vulnerabilidad medio ambiental y socio organizativa en un territorio con amenazas casi permanentes como resulta de los sismos y los huracanes, siendo seguro que a cada año se producen más de un incendio forestal que abate decenas de hectáreas. Por lo tanto, se recomienda incorporar las problemáticas y propuestas relacionadas con las siguientes situaciones:

1. Exposición de poblaciones en pobreza a los efectos de huracanes en las Zonas de montaña del municipio. Se prevé que el mantenimiento de esas localidades en zonas de alta exposición, demanda gasto publico excesivo en la reposición de infraestructura básica que, al mismo tiempo, no resuelve las causas de la vulnerabilidad, la pobreza y el rezago social. Las opciones debatidas son concurrentes en que la reubicación y la formación de espacios compactos de vivienda de calidad, en espacios urbanizados, con servicios mejores, pueden beneficiar a la población de las Agencias municipales. Esta línea de opciones contribuye a superar la vulnerabilidad, mejorando las opciones de superación de la pobreza, a un gasto cumulativo menor al que se logra con la sola aplicación de más gasto a una dinámica de perdidas permanentes.

2. Restringir el uso del fuego con fines de producción agrícola y pecuaria. Las opciones de estabilizar el uso de parcelas de producción múltiple incorporando biomasa de las microrregiones puede ser localizada en ámbitos de microcuenca, con fines demostrativos y de mejora del mercado local.

3. Deforestación, provocada por incendios forestales, cambios de uso del suelo, incendios forestales, desmontes con fines habitacionales.

4. Ocupación ilegal de la Zona Federal Marítimo Terrestre

5. Contaminación, deforestación y relleno de residuos urbanos y pétreos de los humedales y manglares en las zonas de descarga de ríos y arroyos en la línea costera.

6. Trazo rectilíneo de calles y manzanas en terrenos de lomeríos y cerriles de pendientes variables.

7. Destrucción de cauces, desde el nivel de las unidades de escurrimiento, microcuencas y subcuencas de orden 2 y 3.

8. Rellenos de pétreos sobre cauces activos.

9. Torrentes sin control sobre cauces desbordados provoca inundaciones estacionales en las localidades establecidas junto a cauces de 3er orden como San Miguel Figueroa, Xonene, Zipolite y San José Chacalapa.

10. Ocupación ilegal de cauces y su uso como territorio urbano.

11. Agricultura con uso excedentario de agroquímicos.

12. Ganaderías y agostaderos de baja productividad y mantenimiento de superficies deforestadas.

13. Tala clandestina de árboles valiosos, emblemáticos, representativos y protectores de la fauna silvestre y de las corrientes de viento.

14. Construcción de vivienda y edificios con base en hormigón y diseño convencional sin apego a normatividad técnica compartida.

15. Trazo de carreteras y terracerías con curvas excesivas que, aumenta el gasto de inversión, pero también alarga las distancias, provocando una ampliación de superficie deforestada, y que provoca aumento en la escorrentía sobre cauces desbordados.

16. Destrucción de cauces por el flujo excesivo de detritus como efecto de huracanes, tormentas y lluvias prolongadas.

17. Las comunidades de zonas de montaña no perciben avisos de la afluencia de sismos.

18. Localidades no disponen de Edificaciones de uso múltiple, con capacidades de refugio útil en caso de presentarse eventos de desastre.

19. Población flotante de migrantes, incrementa la demanda de servicios de atención y refugio en las épocas de huracanes y en los casos de daños urbanos a partir de sismos.

20. Perdida de infiltración en manantiales de la zona de montaña y escases de agua de uso público domestico en la mayor parte de las localidades y en la mayor parte de la ciudad de Pochutla.

VI.3.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio

a) Inventario florístico y ecológico de la vegetación y la fauna en el municipio de San pedro Pochutla. La presencia del subtipo de vegetación de Selva mediana caducifolia como ecosistema endémico, y su perdida por incendios es un motivo relevante.

b) Caracterización hidrográfica, en edafología, agrología y cadenas productivas; que permita establecer prioridades de manejo de ecosistemas para la productividad sostenible, propiciando la revegetación natural de la superficie deforestada, por cambios de uso del suelo y de incendios forestales.

c) Diseño para Equipamiento para la Retención robusta de detritus sobre los cauces de 2do y 3er orden, con fines de proteger a las zonas agrícolas, forestales y urbanas al lado de cauces desbordantes.

d) Etnobotánica del territorio agrológico y forestal, con fines de identificar plantas útiles en un ecosistema endémico de la Costa de Oaxaca.

e) Caudal ecológico del Río Aguacate. Con fines de asociar su manejo para restauración y provisión al humedal de Zapotengo. Modelo de manejo de Ríos en la zona costera de Oaxaca (Huatulco a Tututepec).

f) Identidad mitológica y alimentaria de Pochutla. Factores de atracción al conglomerado de etnias en un territorio costero.

g) Proyecto: Red de Innovación Territorial

h) Comunidades de Aprendizaje y Comunidades de Práctica para la sostenibilidad de un territorio devastado.

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: 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 expuesto 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. Vulnerabilidad de la vivienda en el municipio de San Pedro Pochutla 22
Tabla 2. Grado de peligro por sismo en el municipio de San Pedro Pochutla 25
Tabla 3. Sucesión de huracanes y tormentas tropicales en 33 años en la Costa de Oaxaca 25
Tabla 4. Localidades del municipio de San Pedro Pochutla 38
Tabla 5. Provincia fisiográfica en la que se encuentra el municipio de San Pedro Pochutla 44
Tabla 6. Subprovincias fisiográficas en las que se encuentra el municipio de San Pedro Pochutla 45
Tabla 7. Sistema de topoformas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla 47
Tabla 8. Geología dentro del municipio de San Pedro Pochutla 49
Tabla 9. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Pedro Pochutla 51
Tabla 10. Fallas y fracturas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla 53
Tabla 11. Tipos de suelo en el municipio de San Pedro Pochutla 53
Tabla 12. Corrientes hidrológicas en el municipio de San Pedro Pochutla 55
Tabla 13. Cuencas hidrológicas incidentes en el municipio de San Pedro Pochutla 57
Tabla 14. De los climas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla 59
Tabla 15. Temperaturas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla 61
Tabla 16. Superficie por rango de precipitación anual (mm/año) en el municipio de San Pedro Pochutla 62
Tabla 17. Evapotranspiración media anual en el municipio de San Pedro Pochutla 64
Tabla 18. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San Pedro Pochutla 66
Tabla 19. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San Pedro Pochutla 67
Tabla 20. Población por localidades del municipio San Pedro Pochutla 84
Tabla 21. Distribución de pobladores del municipio de San Pedro Pochutla según el rango de edad 87
Fuente: CentroGeo, 2024 87
Tabla 22. Población de San Pedro Pochutla con y sin discapacidad 89
Tabla 23. Diez localidades con mayor número de habitantes con alguna discapacidad en el municipio de San Pedro Pochutla 90
Tabla 24. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo en el municipio San Pedro Pochutla 91
Tabla 25. Diez localidades con mayor número de pobladores hablantes de alguna lengua indígena en el municipio de San Pedro Pochutla 93
Tabla 26. Población derechohabiente a los diferentes servicios de salud del municipio de San Pedro Pochutla 94
Tabla 27. Las diez localidades del municipio de San Pedro Pochutla con mayor número de pobladores derechohabientes a algún servicio de salud. 95

Tabla 28. Población Económicamente activa (PEA) masculina y femenina en el municipio de San Pedro Pochutla 96
Tabla 29. Población ocupada y desocupada de la PEA del municipio de San Pedro Pochutla 98
Tabla 30. Cultivos, superficie sembrada y superficie cosechada de temporal y riego del municipio de San Pedro Pochutla 100
Tabla 31. Producción pecuaria (2022) en el municipio de San Pedro Pochutla 102
Tabla 32. Número de actividades por tipo de sector en el municipio de San Pedro Pochutla 103
Tabla 33. Grado de vulnerabilidad y resiliencia de la población del municipio de San Pedro Pochutla ante el acontecimiento de fenómenos naturales....104
Tabla 34. Índice y grado de rezago social de la población en el municipio de San Pedro Pochutla 105
Tabla 35. Indicadores del Índice de marginación....106
Tabla 36. Población en pobreza y carencias sociales del municipio de San Pedro Pochutla 106
Tabla 37. Viviendas totales, habitadas y sus servicios, en el municipio San Pedro Pochutla 109
Tabla 38. Condiciones de las viviendas de las diez localidades del municipio de San Pedro Pochutla que tiene mayor cantidad de viviendas habitadas 109
Tabla 39. Instituciones de servicios a la salud en el municipio San Pedro Pochutla 111
Tabla 40. Escuelas de educación primaria en el municipio San Pedro Pochutla 113
Tabla 41. Escuelas de educación secundaria en el municipio de San Pedro Pochutla 116
Tabla 42. Escuelas de educación media superior en el municipio de San Pedro Pochutla 116
Fuente: CentroGeo, 2024 117
Tabla 43. Instituciones de educación superior en el municipio de San Pedro Pochutla 117
Tabla 44. Escuelas deportivas en el municipio de San Pedro Pochutla 117
Tabla 45. Infraestructura deportiva (canchas) del municipio de San Pedro Pochutla 118
Tabla 46. Infraestructura de entretenimiento en el municipio de San Pedro Pochutla 119
Tabla 47. Longitud de cada tipo de vías en el municipio de San Pedro Pochutla 121
Tabla 48. Puentes en el municipio de San Pedro Pochutla 122
Tabla 49. Comercios de abarrotes y alimentos en general en el municipio de San Pedro Pochutla 123
Tabla 50. Purificadoras de Agua en el municipio San Pedro Pochutla 124
Tabla 51. Rastros en el municipio San Pedro Pochutla 125
Tabla 52. Cobertura de agua potable entubada en el municipio de San Pedro Pochutla 126
Fuente: CentroGeo, 2024 126
Tabla 53. Infraestructura estratégica federal en el municipio de San Pedro Pochutla 126
Tabla 54. Centros de abasto de combustibles en el municipio de San Pedro Pochutla 128
Tabla 67. Principales amenazas y peligros que se perciben en comunidades del Municipio San Pedro Pochutla 132
Tabla 55. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes 136
Tabla 56. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes. 136
Tabla 57. Matrices para el cálculo de CI. 137
Tabla 58. 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....138

Tabla 59. 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 57 y Tabla 58 . 139

Tabla 60. Índice aleatorio (RI) estandarizado 139

Tabla 62. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por Flujos 140

Tabla 63. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos 140

Tabla 64. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a flujos. 141

Tabla 65. Resultados correspondientes a B/A. 141

Tabla 66. Índice aleatorio (RI) estandarizado 142

Tabla 67. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 142

Tabla 68. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por deslizamientos 143

Tabla 69. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a deslizamientos 143

Tabla 70. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a deslizamientos 143

Tabla 71. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia) 144

Tabla 72. Índice aleatorio (RI) estandarizado 144

Tabla 73. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 144

Tabla 74. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos 145

Tabla 75. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos 146

Tabla 76. Matrices para el cálculo de CI. 147

Tabla 77. 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. 147

Tabla 78. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices 148

Tabla 79. Índice aleatorio (RI) estandarizado 148

Tabla 80. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 148

Tabla 81. Susceptibilidad por deslizamientos en el municipio. 150

Tabla 82. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno de 5 años. 151

Tabla 83. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años. 153

Tabla 84. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años. 154

Tabla 85. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años. 156

Tabla 86. Susceptibilidad por derrumbes. 158

Tabla 87. Peligro por derrumbes PR 5 años. 159

Tabla 88. Peligro por derrumbes PR 10 años. 161

Tabla 89. Peligro por derrumbes PR 20 años. 162

Tabla 90. Susceptibilidad por caída de detritos. 163
Tabla 91. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años 166
Tabla 92. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años 166
Tabla 93. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años 168
Tabla 94. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años 170
Tabla 95. Susceptibilidad por flujos. 171
Tabla 96. Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años. 172
Tabla 97. Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años, ... 174
Tabla 98. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años. 175
Tabla 99. Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años. 177
Tabla 100. Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido en el municipio en los últimos 30 años 182
Tabla 101. Principales epicentros suscitados en el municipio. 186
Tabla 102. Grado de aceleración sísmica en el municipio. 188
Tabla 103. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años. 189
Tabla 104. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 100 años. 190
Tabla 105. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 1000 años. 190
Tabla 106. Amenaza por tsunamis 192
Tabla 107. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio. 197
Tabla 108. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio. 199
Tabla 109. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio. 200
Tabla 110. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones 203
Tabla 111. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas 204
Tabla 112. Alturas de marea de tormenta (m) 209
Tabla 113. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m) 209
Tabla 115. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas 211
Tabla 116. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio. 213
Tabla 117. Susceptibilidad por precipitación máxima en el municipio. 215
Tabla 118. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas 216
Tabla 119. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 217
Tabla 120. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 218
Tabla 121. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 219
Tabla 122. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 220
Tabla 123. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 221
Tabla 124. Amenaza por marea de tormenta 222
Tabla 125. Amenaza por días con granizo en el municipio. 223
Tabla 126. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 225
Tabla 127. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 227

Tabla 128. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 228
Tabla 129. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 228
Tabla 130. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 230
Tabla 131. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años. 231
Tabla 132. Amenaza por nevadas en el municipio. 233
Tabla 133. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio. 234
Tabla 134. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 236
Tabla 135. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 237
Tabla 136. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 239
Tabla 137. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 240
Tabla 138. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 242
Tabla 139. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años. 244
Tabla 140. Amenaza por sequias en el municipio. 245
Tabla 141. Amenaza por temperaturas máximas en el municipio. 246
Tabla 142. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 249
Tabla 143. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 250
Tabla 144. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 252
Tabla 145. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 253
Tabla 146. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 255
Tabla 147. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años. 256
Tabla 148. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 258
Tabla 149. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 260
Tabla 150. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 260
Tabla 151. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 262
Tabla 152. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 263
Tabla 153. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años. 264
Tabla 154. Susceptibilidad por heladas en el municipio. 267
Tabla 155. Peligro por vientos fuertes y tornados en el municipio. 268
Tabla 156. Grado de explosión de gas en pequeños comercios y distancia de incidencia en el municipio. 275
Tabla 157. Grado de explosión de combustibles en calles del municipio. 275
Tabla 158. Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio. 277
Tabla 159. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales 280
Tabla 160. Susceptibilidad por incendios forestales 281
Tabla 161. Intensidad de afectación en concentraciones masivas. 313
Tabla 162. Intensidad de afectación en carreteras. 316
Tabla 163. Ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio. 318
Tabla 164. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad. 320
Tabla 165. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal 321
Tabla 166. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal 322

Tabla 167. Vulnerabilidad social del municipio. 323
Tabla 168. Vulnerabilidad social localidades rurales. 325
Tabla 169. Vulnerabilidad social localidades urbanas. 326
Tabla 170. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio 328
Tabla 171. Grado de exposición en el municipio 330
Tabla 172. Resultados para la estimación del riesgo 332
Tabla 173. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas 332
Tabla 174. Riesgo por deslizamientos en el municipio 334
Tabla 175. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años 334
Tabla 176. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años 335
Tabla 177. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años 337
Tabla 178. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años 338
Tabla 179. Riesgo por derrumbes 340
Tabla 180. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 341
Tabla 181. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 342
Tabla 182. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 343
Tabla 183. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 344
Tabla 184. Riesgo por caída de detritos 345
Tabla 185. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 346
Tabla 186. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 347
Tabla 187. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 348
Tabla 188. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 349
Tabla 189. Riesgo por flujos en el municipio 350
Tabla 190. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 351
Tabla 191. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 352
Tabla 192. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 353
Tabla 193. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 354
Tabla 194. Riesgo por aceleración sísmica 356
Tabla 195. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 357
Tabla 196. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 358
Tabla 197. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 359
Tabla 198. Riesgo por tsunami en el municipio 360
Tabla 199. Riesgo por hundimiento en el municipio 361
Tabla 200. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 362
Tabla 201. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio 363
Tabla 202. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio 366
Tabla 203. Riesgo por precipitación máxima en el municipio 367
Tabla 204. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio 368
Tabla 205. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 369

Tabla 206. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 370
Tabla 207. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio 371
Tabla 208. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio 372
Tabla 209. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio 373
Tabla 210. Riesgo por inundaciones costeras en el municipio 375
Tabla 211. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio 376
Tabla 212. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio 377
Tabla 213. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 378
Tabla 214. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 379
Tabla 215. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 381
Tabla 216. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 381
Tabla 217. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 382
Tabla 218. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 384
Tabla 219. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio. 386
Tabla 220. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio. 386
Tabla 221. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio. 388
Tabla 222. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio. 389
Tabla 223. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio. 390
Tabla 224. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio. 391
Tabla 225. Riesgo por tormentas de granizo 392
Tabla 226. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 393
Tabla 227. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio. 395
Tabla 228. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio. 396
Tabla 229. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio. 397
Tabla 230. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio. 398
Tabla 231. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio. 399
Tabla 232. Riesgo por Nevadas en el municipio. 400
Tabla 233. Riesgo por heladas en el municipio 402
Tabla 234. Riesgo por temperaturas máximas 403
Tabla 235. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio. 405
Tabla 236. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio. 406
Tabla 237. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 407
Tabla 238. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio. 408
Tabla 239. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio. 409
Tabla 240. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio. 410
Tabla 241. Riesgo por sequías en el municipio 411
Tabla 242. Riesgo por tornados en el municipio 412
Tabla 243. Riesgo por Explosión de Combustible en calles en el municipio. 414
Tabla 244. Riesgo por Explosión de Gas en pequeños comercios en el municipio. 415

Tabla 245. Riesgo por Incendios Forestales en el municipio.....417
Tabla 246. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 418
Tabla 247. Riesgo por plaga de Xyleborus en el municipio 419
Tabla 248. Riesgo por plaga de euplatypus coptoborus en el municipio 420
Tabla 249. Riesgo por plaga de Euwallacea en el municipio 422
Tabla 250. Riesgo por plaga de defoliador en el municipio.....423
Tabla 251. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio.....424
Tabla 252. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio.....431
Tabla 253. Principales riesgos que amenazan al municipio 432
Tabla 254. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres.....434
Tabla 255. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos (documentar de los talleres los nombres, cargos/roles/, sector al que representan).....441
Tabla 256. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores.....455
Tabla 257. Tabla X. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población.....461
Tabla 258. Valoración y priorización de las amenazas.....465
Tabla 259. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población 468
Tabla 260. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio 486
Tabla 261. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio.....489
Tabla 262. Análisis de la Vulnerabilidad frente a amenazas, en el municipio de San pedro Pochutla.....490
Tabla 263. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo 494
Tabla 264. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo.....495
Tabla 265. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población.....501

Mapas

Mapa 1. Macrolocalización del municipio de San Pedro Pochutla.....36
Mapa 2. Microlocalización del municipio de San Pedro Pochutla 37
Mapa 3. Mapa Base del municipio de San Pedro Pochutla 40
Mapa 4. Provincia fisiográfica en el municipio de San Pedro Pochutla.....44
Mapa 5. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio de San Pedro Pochutla 46
Mapa 6. Ubicación de las diferentes topoformas presentes en el municipio de San Pedro Pochutla 48
Mapa 7. Geología (litología) del municipio de San Pedro Pochutla.....50
Mapa 8. Relieve del municipio de San Pedro Pochutla.....52
Mapa 9. Ubicación de los diferentes tipos de suelo en el municipio de San Pedro Pochutla 54
Mapa 10. Ubicación de los tipos de corrientes presentes en el municipio de San Pedro Pochutla.....56

Mapa 11. Cuencas y subcuencas inmersas en el municipio de San Pedro Pochutla 58
Mapa 12. Regiones hidrológicas del municipio de San Pedro Pochutla 59
Mapa 13. Distribución del tipo de clima en el municipio de San Pedro Pochutla 60
Mapa 14. Temperaturas medias anuales presentes en el municipio de San Pedro Pochutla 62
Mapa 15. Distribución de la precipitación anual (mm) en el municipio de San Pedro Pochutla 64
Mapa 16. Evapotranspiración en el municipio de San Pedro Pochutla 64
Mapa 17. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San Pedro Pochutla 68
Mapa 18. Ubicación de los terrenos dedicados a la agricultura y al pastizal inducido en el municipio de San Pedro Pochutla 69
Mapa 19. Ubicación de la vegetación primaria y secundaria del municipio de San Pedro Pochutla 73
Mapa 20. Áreas Naturales Protegidas (ANP) que guardan mayor cercanía al municipio de San Pedro Pochutla 78
Mapa 21. Áreas Naturales Protegidas (ANP) ADVC de Cerro Huatulco, que guardan mayor cercanía al municipio de San Pedro Pochutla 80
Mapa 22. Ubicación de los asentamientos humanos del municipio de San Pedro Pochutla, en función del número de habitantes 88
Mapa 23. Ubicación de las actividades económicas divididas por sector en el municipio de San Pedro Pochutla 103
Mapa 24. Índice de marginación en el municipio de San Pedro Pochutla 107
Mapa 25. Localización de la infraestructura de salud en el municipio de San Pedro Pochutla 112
Mapa 26. Ubicación de la infraestructura de educación en el municipio de San Pedro Pochutla 117
Mapa 27. Ubicación de la infraestructura de entretenimiento en el municipio de San Pedro Pochutla 119
Mapa 28. Ubicación de la infraestructura cultural en el municipio de San Pedro Pochutla 119
Mapa 29. Ubicación de la infraestructura de comunicaciones en el municipio de San Pedro Pochutla 122
Mapa 30. Ubicación de la infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria del municipio de San Pedro Pochutla 125
Mapa 31. Ubicación de la infraestructura estratégica institucional en el municipio de San Pedro Pochutla 126
Mapa 32. Ubicación de la infraestructura eléctrica en el municipio de San Pedro Pochutla 127
Mapa 33. Abasto de combustible en el municipio de San Pedro Pochutla 128
Mapa 34. Susceptibilidad por deslizamiento. 151
Mapa 35. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 5 años. 151
Mapa 36. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 10 años. 153
Mapa 37. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 20 años 154
Mapa 38. Peligro por deslizamientos en un periodo de retorno 50 años. 155
Mapa 39. Susceptibilidad por derrumbes. 158
Mapa 40. Peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años. 160
Mapa 41. Peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años. 161
Mapa 42. Peligro por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años. 162
Mapa 43. Susceptibilidad por caída de detritos. 164
Mapa 44. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 5 años 165
Mapa 45. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 10 años 167
Mapa 46. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 20 años 168

Mapa 47. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de 50 años 169
Mapa 48. Susceptibilidad por flujos. 171
Mapa 49. Peligro por flujos en un periodo de retorno 5 años. 173
Mapa 50. Peligro por flujos en un periodo de retorno 10 años. 174
Mapa 51. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años. 176
Mapa 52. Peligro por flujos en un periodo de retorno 50 años. 177
Mapa 53. Regionalización sísmica del estado de Oaxaca. 179
Mapa 54. Distribución de sismos en el municipio. 187
Mapa 55. Aceleración sísmica en el municipio para un periodo de retorno de 10 años. 189
Mapa 56. Amenaza por Tsunamis. 193
Mapa 57. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio. 198
Mapa 58. Susceptibilidad por agrietamientos en el municipio. 201
Mapa 59. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio. 213
Mapa 60. Peligro por precipitación máxima en el municipio. 214
Mapa 61. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas. 216
Mapa 62. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 217
Mapa 63. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 219
Mapa 64. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 220
Mapa 65. Amenaza por marea de tormenta 222
Mapa 66. Amenaza por días con granizo en el municipio. 224
Mapa 67. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 225
Mapa 68. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 226
Mapa 69. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 227
Mapa 70. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 229
Mapa 71. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 230
Mapa 72. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años. 231
Mapa 73. Amenaza por nevadas en el municipio. 233
Mapa 74. Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio. 235
Mapa 75. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 236
Mapa 76. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 238
Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 239
Mapa 78. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 241
Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 242
Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años. 243
Mapa 81. Amenzas por sequias en el municipio. 245
Mapa 82. Peligro por temperaturas máximas en el municipio. 247
Mapa 83. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 249
Mapa 84. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 251
Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 252

Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 254
Mapa 87. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 255
Mapa 88. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años. 258
Mapa 89. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años. 259
Mapa 90. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años. 261
Mapa 91. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años. 262
Mapa 92. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años. 263
Mapa 93. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años. 265
Mapa 94. Susceptibilidad por heladas en el municipio. 267
Mapa 95. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio. 268
Mapa 96. Grado de explosión de combustibles en calles del municipio. 276
Mapa 97. Grado de explosión de combustibles en carreteras y caminos del municipio. 277
Mapa 98. Amenaza por alberca de fuego (gasolinerías) 278
Mapa 99. Susceptibilidad por incendios forestales en el municipio. 282
Mapa 100. Amenaza por contaminación del agua 289
Mapa 101. Amenaza por contaminación del aire, fuentes móviles y fijas 291
Mapa 102. Amenaza por contaminación del aire 292
Mapa 103. Áreas de atención prioritaria por plagas en el municipio. 297
Mapa 104. Amenazas por Plagas Plantas Parásitas. 299
Mapa 105. Amenazas por Plagas Xyleborus. 300
Mapa 106. Amenazas por Plagas Euplatypus Coptoborus. 301
Mapa 107. Amenazas por Plagas Sphaeropsis. 302
Mapa 108. Amenazas por Plagas Ocoaxo. 304
Mapa 109. Amenazas por Plagas Euwallacea 305
Mapa 110. Amenazas por Plagas Descortezador. 307
Mapa 111. Amenazas por plagas defoliador 309
Mapa 112. Amenazas en recintos por Concentraciones Masivas de población. 314
Mapa 113. Intensidad de afectación en carreteras 317
Mapa 114. Mapa Vulnerabilidad Social. 324
Mapa 115. Mapa Vulnerabilidad Social localidades Rurales. 325
Mapa 116. Vulnerabilidad social en localidades urbanas 327
Mapa 117. Vulnerabilidad por exposición. 329
Mapa 118. Riesgo por deslizamientos en el municipio 333
Mapa 119. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años 335
Mapa 120. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años 336
Mapa 121. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años 337
Mapa 122. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años 338
Mapa 123. Riesgo por derrumbes 339
Mapa 124. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 340

Mapa 125. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 341
Mapa 126. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 342
Mapa 127. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 343
Mapa 128. Riesgo por caída de detritos 345
Mapa 129. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 346
Mapa 130. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 347
Mapa 131. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 348
Mapa 132. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 349
Mapa 133. Riesgo por flujos en el municipio 350
Mapa 134. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 351
Mapa 135. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 352
Mapa 136. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 353
Mapa 137. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 354
Mapa 138. Riesgo por aceleración sísmica 356
Mapa 139. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 357
Mapa 140. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 358
Mapa 141. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 359
Mapa 142. Riesgo por tsunami en el municipio 360
Mapa 143. Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio 362
Mapa 144. Riesgo por subsidencia 362
Mapa 145. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio 364
Mapa 146. Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio 365
Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima en el municipio 367
Mapa 148. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio 368
Mapa 149. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 369
Mapa 150. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 370
Mapa 151. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio 371
Mapa 152. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio 372
Mapa 153. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio 373
Mapa 154. Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio 374
Mapa 155. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio 375
Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio 377
Mapa 157. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 378
Mapa 158. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 379
Mapa 159. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 380
Mapa 160. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 382
Mapa 161. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 383
Mapa 162. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 384
Mapa 163. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio. 385

Mapa 164. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio. 387
Mapa 165. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio. 388
Mapa 166. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio. 389
Mapa 167. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio. 390
Mapa 168. Riesgo por Temperatura Mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio. 391
Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio 393
Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 394
Mapa 171. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio. 395
Mapa 172. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 396
Mapa 173. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio. 397
Mapa 174. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio. 398
Mapa 175. Riesgo por Tormentas de Granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio. 399
Mapa 176. Riesgo por Nevadas en el municipio. 401
Mapa 177. Riesgo por heladas en el municipio 401
Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas 404
Mapa 179. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio. 405
Mapa 180. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio. 406
Mapa 181. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio. 407
Mapa 182. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio. 408
Mapa 183. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio. 409
Mapa 184. Riesgo por Temperaturas Máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio. 410
Mapa 185. Riesgo por sequías en el municipio 411
Mapa 186. Riesgo por tornados en el municipio 412
Mapa 187. Riesgo por Explosión de Combustible en calles en el municipio. 414
Mapa 188. Riesgo por explosión de gas en pequeños comercios en el municipio 415
Mapa 189. Riesgo por incendios forestales en el municipio 416
Mapa 190. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 419
Mapa 191. Riesgo por plaga Xyleborus en el municipio 420
Mapa 192. Riesgo por plaga euplatypus coptoborus en el municipio 420
Mapa 193. Riesgo por plaga Euwallacea en el municipio 421
Mapa 194. Riesgo por plaga defoliador en el municipio 423
Mapa 195. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio 425
Mapa 196. Línea del Tiempo de Ocurrencia de Fenómenos Hidrometeorológicos (Ciclones, huracanes y Ondas tropicales) con efectos en San Pedro Pochutla 1993-2023. 450
Mapa 197. Gráfica: Incendios Forestales en el periodo de 25 años, según la experiencia local en el municipio de San Pedro Pochutla. 454

Gráficas

Gráfica 1. Subprovincias fisiográficas de San Pedro Pochutla 46

Gráfica 2. Porcentaje de cada topoforma en el municipio de San Pedro Pochutla 48
Gráfica 3. Porcentaje del territorio por cada litología del municipio de San Pedro Pochutla 49
Gráfica 4. Porcentaje del territorio del municipio de San Pedro Pochutla por cada tipo de relieve 51
Gráfica 5. Porcentaje del territorio del municipio de San Pedro Pochutla por tipo de suelo 54
Gráfica 6. Porcentaje de contribución al total de corrientes del municipio de San Pedro Pochutla 56
Gráfica 7. Porcentaje por rango de temperaturas del territorio del municipio de San Pedro Pochutla 61
Gráfica 8. Porcentaje del territorio municipal de San Pedro Pochutla por rango de precipitaciones anuales (mm/año) 63
Gráfica 9. Porcentaje de territorio por uso de suelo del municipio de San Pedro Pochutla 67
Gráfica 10. Población del municipio de San Pedro Pochutla por grupos quinquenales de edad 87
Fuente: CentroGeo, 2024 87
Gráfica 11. Porcentaje de la población de San Pedro Pochutla con y sin discapacidad 89
Gráfica 12. Tipos de discapacidad o limitación de la población en el municipio de San Pedro Pochutla. 91
Gráfica 13. Porcentaje de la población del municipio de San Pedro Pochutla hablante de alguna lengua indígena 92
Gráfica 14. Porcentaje de mujeres y hombres hablantes de lenguas indígenas en el municipio de San Pedro Pochutla 92
Gráfica 15. Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) e inactiva en el municipio de San Pedro Pochutla 96
Gráfica 16. Porcentaje de mujeres y hombres que conforman la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de San Pedro Pochutla 97
Gráfica 17. Porcentaje de la población ocupada y desocupada de la PEA del municipio de San Pedro Pochutla 98
Gráfica 18. Hectáreas sembradas y cosechadas en el municipio de San Pedro Pochutla por producto agrícola 101
Gráfica 19. Servicios de la vivienda en el municipio de San Pedro Pochutla 110
Gráfica 20. Distancia por tipo de vía en el municipio en el municipio de San Pedro Pochutla 121
Gráfica 21. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B). 149
Gráfica 22. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B). 157
Gráfica 23. Mecanismo potencial de Flujos. 170
Gráfica 24. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente o a distancia hasta miles de metros. 192
Gráfica 25. Elementos para considerar en el mapeo de fracturas y fallas. 197
Gráfica 26. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres. 427
Gráfica 27. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores 450
Gráfica 28. Línea del Tiempo Incendios Forestales en San Pedro Pochutla 453
Gráfica 29. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza 463

Ilustraciones

Imagen 1. Conjunto de Chilenas en San Pedro Pochutla, 1946. 14
Imagen 2. Avión Bimotor de Mc Donell Douglas DC3, sobre la pista de Aeropuerto Tortuguero, San Pedro Pochutla 14
Imagen 3. Publicidad sobre la venta de lotes de terrenos desmontados sin permisos de cambios de uso del suelo en el municipio....19
Imagen 4. Acopio de quintales de café, a fines del siglo XIX, en Puerto Ángel....20
Imagen 5. Grado de peligro del municipio de San Pedro Pochutla a fenómenos hidrometeorológicos 23
Imagen 6. Grado de peligro del municipio de San Pedro Pochutla a fenómenos químico-tecnológicos 23
Imagen 7. Grado de peligro del municipio de San Pedro Pochutla a fenómenos geológicos 24
Imagen 8. Desastres provocados por el paso del huracán Agatha en el municipio San Pedro Pochutla 27
Imagen 9. Esquema metodológico del Atlas de Riesgo.... 29
Imagen 10. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres. 428
Imagen 11. Clasificación de la medidas e instrumentos de mitigación. 429
Imagen 12. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores (1 de 3)....447
Imagen 13. Línea del Tiempo de Ocurrencia de Sismos con efectos en San Pedro Pochutla 1993-2023 (2 de 3)..... 448
Imagen 14. Línea del Tiempo de Ocurrencia de Sismos con efectos en San Pedro Pochutla 1993-2023 (3 de 3).....449
Imagen 15. Herramienta para el análisis de peligros....481
Imagen 16. Criterios de evaluación de los factores de peligros 484
Imagen 17. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro....485
Imagen 18. Criterios para determinar el valor final del Riesgo....494
Imagen 19. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo 494
Imagen 20. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento....497
Imagen 21. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento 498

Bibliografía

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

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 Federació el 28 de noviembre de 2016. Recuperado el 05 de febrero de 2024, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf

LGPC. (21 de diciembre de 2023). Ley General de Protección Civil. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secrectaría 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.ucol.mx/content/cms/13/file/federal/LEY_GRAL_DE_PROT_CIVIL.pdf

LPCGIRDEO. (29 de febrero de 2020). Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastresa 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

Maskrey, A. (1993). *Los Desastres No Son Naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

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-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

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

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 Mëxico: 1a edición, Noviembre de 2006. Recuperado el 20 de febrero de 2024, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/material_apoyo.html