ATLAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

PINOTEPA NACIONAL

MARZO **2024**

JUNTOS, GENERANDO BIENESTAR
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL 2022-2024

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 13
I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias 14
I.4 Objetivos 23
I.4.1 Objetivo general 23
I.4.2 Objetivos particulares 23
I.5 Metodología general 24
I.6 Marco Legal 28
I.6.1 Ámbito Internacional 28
I.6.2 Leyes federales 29
I.6.3 Leyes estatales 30
I.6.4 Normas municipales 31
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio 33
II.1 Ubicación y colindancias 33
II.2 Superficie, localidades y población 34
II.3 Mapa Base (Topográfico) 37
II.4 Modelo Digital de Elevación 38
Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural 40
III.1 Fisiografía 40
III.2 Geomorfología 43
III.3 Geología 46
III.3.1 Relieve 49
III.3.2 Fallas y fracturas 51
III.4 Edafología 51
III.5 Hidrografía 55
III.5.1 Regiones hidrológicas 56
III.5.2 Cuencas, subcuencas y microcuencas 57
III.6 Clima 60

III.6.1. Temperatura 62
III.6.2. Precipitación 63
III.6.3. Evapotranspiración 64
III.6.4 Vulnerabilidad al cambio climático 66
III.7 Uso de suelo y vegetación 66
III.7.1 Uso de suelo 66
III.7.2 Uso de suelo 69
III.7.3 Vegetación 69
III.8 Áreas naturales protegidas 71
Capítulo IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales, económicos y de equipamiento 74
IV.1 Dinámica demográfica 74
IV.1.1 Población y distribución del municipio, por localidad 74
IV.2 Condiciones sociales y económicas 79
IV.2.1 Población con discapacidad 79
IV.2.2 Lenguas indígenas 82
IV.2.3 Servicios de salud 84
IV.3 Empleos e ingresos 88
IV.3.1 Población económicamente activa (PEA) 88
IV.3.2 Sectores productivos 91
IV.4 Pobreza y marginación 97
IV.4.1 Rezago social 97
IV.4.2 Marginación 98
IV.5 Inventario de bienes expuestos 101
IV.5.1 Viviendas y edificaciones 101
IV.5.2 Infraestructura para la salud 106
IV.5.3 Infraestructura educativa 110
IV.5.4 Infraestructura de entretenimiento 118
IV.5.5 Bienes inmuebles 119
Capítulo V. Identificación de Riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos 139
V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos 141
V.1.1 Inestabilidad de Laderas 141

V.1.2 Sismo 189
V.1.3 Tsunami 202
V.1.4 Vulcanismo 205
V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno 205
V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometereológicos 214
V.2.1 Inundaciones pluviales 225
V.2.2 Inundaciones fluviales 241
V.2.3 Inundaciones costeras 245
V.2.4 Inundaciones lacustres 245
V.2.5 Tormentas de granizo 248
V.2.6 Nevadas 259
V.2.7 Tormentas eléctricas 261
V.2.7.8. Amenaza por marea de tormentas* 275
V.2.8 Sequías 276
V.2.9 Ondas cálidas 279
V.2.10 Ondas gélidas 294
V.2.11 Heladas 306
V.2.12 Tornados 309
V.3 Peligros, susceptibilidad y amenazas por fenómenos químico-tecnológicos 312
V.3.1 Sustancias peligrosas 315
V.3.2 Incendios forestales 324
V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos 328
V.4.1 Contaminación del suelo, aire y agua 328
V.4.2 Epidemias y plagas 341
V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos 368
V.5.1. Concentración masiva de población 370
V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 373
V.6. Vulnerabilidad social del Municipio 376
V.7. Vulnerabilidad por exposición 383
V.8 Riesgos por fenómenos geológicos 384
V.8.1 Inestabilidad de Laderas 386
V.8.2 Sismos 432
V.8.3 Tsunami 441

V.8.4 Riesgo por Vulcanismo* 443
V.8.5 Hundimientos por fallas y fracturas, subsidencia y agrietamiento del terreno 443
V.9 Riesgos por fenómenos hidrometereológicos 450
V.9.1 Inundaciones pluviales 452
V.9.2 Riesgo por inundaciones fluviales* 468
V.9.3 Inundaciones costeras 468
V.9.4 Riesgo por inundaciones lacustres 470
V.9.5 Ciclones tropicales 470
V.9.6 Tormentas eléctricas 472
V.9.7 Ondas gélidas 488
V.9.8. Riesgo por granizo en el municipio 500
V.9.9 Riesgo por nevadas 514
V.9.10 Riesgo por heladas en el municipio 516
V.9.11 Ondas cálidas 518
V.9.12 Riesgo por sequías en el municipio 532
V.9.13 Riesgo por tornados en el municipio 534
V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos 536
V.10.1 Sustancias peligrosas 537
V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos 543
V.11.1 Contaminación del suelo, aire y agua 543
V.11.2 Epidemias y plagas 545
V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos 561
V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 561
Capítulo VI. Reducción de Riesgos de Desastres 565
VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de Desastres 567
VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente. 569
VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente. 569
VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio 572
VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población 574
VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción del riesgo 574
VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio 577

VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio 579
VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio 580
VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro 582
VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad 586
VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo 590
VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres. 591
VI.4 Conclusiones y recomendaciones 595
VI.4.1 Conclusiones 595
VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano 596
VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio 597
Glosario 599
Índice de tablas, mapas, gráficas e ilustraciones 602
Bibliografía 623

Capítulo I. Introducción, antecedentes y justificación

I.1 Introducción

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

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

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional pertenece al distrito de Jamiltepec y a la región Costa del estado de Oaxaca. Tiene una extensión territorial de 807.3 kilómetros cuadrados, que representan el 0.8% de la superficie total del estado, por lo que es uno de los municipios más extensos.

Contexto e historia del municipio

Los relatos sobre los orígenes de Pinotepa se enmarcan en narraciones míticas donde aparecen los primeros habitantes de la Costa de Oaxaca, como son las *ñatas* que "sólo jugaban, nunca trabajaban", los s*ukuyu'u,* que se quitaban las cabezas para bañarse o los *ndikuum*, gigantes que eran capaces de construir una iglesia en una sola noche.

En cuanto a los "Verdaderos Mixtecos", ellos proceden de dos antepasados que nacieron de dos huevos que Dios colocó en un cerro (Tay), un cerro sagrado. El mito y la historia se enlazan cuando leemos que los fundadores de Pinotepa, trece hombres y siete mujeres, "*bien pudo ser que vinieron de Tilantongo, pueblo de grandes señores, del linaje de los primeros hombres*", que fungió como ciudad de origen del poder en la mixteca (un poco como Tollan para el México Central). Respecto a los antepasados fundadores, se precisa que "*venían encabezados por una gran señora, los guiaba la soberana Ña I'a, que era una de esas siete mujeres*" (Castro y Medrano, 2010).

Pinotepa es un nombre de origen náhuatl que hace referencia a un lugar ubicado cerca de un cerro o a un lugar donde habitan personas que vienen de lejos.[1] La cabecera de Santiago Pinotepa Nacional tiene una larga historia que se remonta a la época prehispánica. Se cree que fue fundada por los mixtecos y posteriormente conquistada por los aztecas. Durante la época colonial, la ciudad fue un importante centro de poder y comercio. Fue cabecera de distrito y municipio a partir de la independencia de México. La ciudad se construyó alrededor de un centro diseñado según la tradición hispana de cuadricula. Esta cuadrícula desemboca en el zócalo, la iglesia y el palacio municipal. Esta disposición urbana refleja la influencia española en la ciudad.

Santiago Pinotepa Nacional sigue siendo una ciudad importante en la región Costa de Oaxaca. Es una de las ciudades con mayor concentración de población y actividad económica. Su ubicación geográfica estratégica, en la frontera con Guerrero, la convierte en un importante centro comercial y de servicios. La ciudad cuenta con diversos atractivos turísticos, como La Iglesia de Santiago Apóstol, construida en el

[1] https://www.inah.gob.mx/

siglo XVI. El Palacio Municipal, un edificio histórico que alberga la sede del gobierno municipal. El Museo Regional, que expone piezas arqueológicas y objetos históricos de la región.

Santiago Pinotepa Nacional tiene una rica cultura y tradiciones. La ciudad es conocida por sus fiestas patronales, que se celebran en honor a Santiago Apóstol. También es famosa por su gastronomía, que incluye platillos típicos como el mole negro, el pozole, la tichinda, bazo, queso de prensa y el pescado a la talla.

Forma de organización y autoridades

El Gobierno del municipio de Santiago Pinotepa Nacional se rige por el reglamento de Bando de Policía y Buen Gobierno. Según este reglamento, el Honorable Ayuntamiento es el órgano depositario del gobierno municipal. Sus decisiones se toman en Sesiones de Cabildo, y su competencia se ejerce de manera exclusiva, en conformidad con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, la Ley Orgánica Municipal del Estado de Oaxaca y el mencionado reglamento de Bando de Policía y Buen Gobierno.

La ejecución de las determinaciones del Ayuntamiento recae en el Presidente Municipal, quien preside el Honorable Ayuntamiento y dirige la administración municipal.

En cuanto al proceso de elección, el gobierno del municipio se elige mediante el principio de partidos políticos, siguiendo la norma común en la mayoría de los municipios de México. El Ayuntamiento está compuesto por:

- Presidente Municipal: Encargado de liderar el Ayuntamiento y la administración municipal.
- Síndico Procurador: Representante legal del municipio.
- Cabildo: Integrado por diez regidores.
    - Apoyados por una burocracia robusta que respalda técnica y administrativamente al cabildo a través de varias direcciones, así como autoridades auxiliares (agencias de policía y municipal).

Además, dentro del municipio existen núcleos agrarios denominados Ejidos, que se estructuran bajo los lineamientos de la ley agraria. Los representantes ejidales son elegidos mediante votación directa por los ejidatarios. Estos cargos son honoríficos y se desempeñan por un período de tres años. Las funciones de los representantes

ejidales son principalmente administrativas y están distribuidas entre los siguientes roles:

- Presidente de Comisariado
- Secretario
- Tesorero
- Presidente de Consejo de Vigilancia
- Primer Secretario
- Segundo Secretario

Es importante destacar que estos representantes ejidales cumplen un papel fundamental en la gestión y administración de los asuntos agrarios dentro del municipio de Santiago Pinotepa Nacional.

Actividades productivas

En Pinotepa Nacional, la agricultura desempeña un papel crucial en la economía local. Los cultivos principales incluyen maíz, frijol, chile verde, chile seco, papaya, limón, cocos, tamarindo y ajonjolí. Sin embargo, enfrentan desafíos significativos debido a las condiciones climáticas cambiantes, especialmente las prolongadas sequías.

El maíz de temporal es el cultivo dominante para el autoconsumo, aunque solo una pequeña parte se destina a la venta. Lamentablemente, la superficie de siembra de maíz ha disminuido considerablemente debido a la falta de agua suficiente para abastecer todos los cultivos. Además, la falta de sistemas de riego tecnificados, que son costosos de adquirir, también afecta la producción.

Santiago Pinotepa Nacional, al encontrarse en la confluencia de importantes ejes carreteros que conectan dos estados, se ha convertido en un atractivo centro de intercambio comercial. El comercio se ha erigido como su principal actividad económica, concentrando la mano de obra ocupada y generando mayores ingresos.

Esta ubicación estratégica ha propiciado un flujo constante de bienes y servicios, atrayendo a comerciantes y emprendedores. Las calles de Pinotepa Nacional se llenan

de vida con mercados, tiendas, restaurantes y actividades comerciales que enriquecen la dinámica local.

La economía de la ciudad se nutre de la venta de productos diversos, desde alimentos hasta artesanías y textiles. Los habitantes participan activamente en esta red comercial, contribuyendo al desarrollo y al crecimiento económico de la región.

La ganadería en Pinotepa Nacional sigue siendo incipiente en términos técnicos de manejo. Se centra en la producción de ganado bovino de doble propósito, con predominio de razas como el cebú, brahmán y suizo. El pastoreo se realiza de manera extensiva en corrales.

Además, existe la ganadería de traspatio, que se caracteriza por la producción de aves como gallinas y guajolotes, así como porcinos, caprinos y ovinos. Estos animales se crían a nivel familiar y se utilizan principalmente para el autoconsumo. Solo una pequeña parte de la producción se destina a la comercialización.

La actividad pesquera en los últimos años ha experimentado un aumento en su rentabilidad debido a la demanda de sus productos. Aunque aún se lleva a cabo de manera tradicional, se presta especial atención a la sustentabilidad y al equilibrio ecológico para evitar la sobreexplotación de las especies.

En las localidades de Minitán, Corralero, Banco de Oro y otras áreas cercanas, la pesca se centra en la captura tradicional de especies como el guachinango, róbalo, pargo, ronco, mojarra y cuatete. Sin embargo, los pescadores no cuentan con instrumentos sofisticados que permitan una producción más eficiente.

La mayoría de los pescadores utilizan redes, atarrayas y anzuelos para su labor. Además, para desplazarse, dependen de pangas o cayucos de fibra de vidrio, ya que no tienen los recursos para adquirir motores o lanchas de mayor capacidad y potencia. Esto dificulta la pesca en alta mar debido al fuerte oleaje, a pesar de que es el lugar idóneo para obtener productos de alta calidad que satisfagan las demandas del mercado.

Infraestructura

En cuanto a la infraestructura y el equipamiento, en Pinotepa Nacional, algunos aspectos relevantes en cuanto a vivienda y servicios básicos, la cobertura en cuanto a los servicios de agua potable aún sigue siendo baja, solo el 40% cuentan con agua entubada, más del 98% cuentan con el servicio de electricidad y más del 90% con servicio de saneamiento.

En cuanto a educación y salud, los diferentes gobiernos que han pasado han hecho en alguna medida esfuerzos para avanzar en el mejoramiento de ambos sectores, en la construcción y mantenimiento de escuelas, hospitales y centros de salud que son esenciales para el acceso a la educación y la atención médica. La infraestructura educativa incorpora a una la población escolar de 15 años y más en el nivel de educación básica al 53.8%, el 21.1% en el nivel media superior y 13.9% al nivel superior. En cuanto a la infraestructura de salud, se tiene afiliada más del 60% de la población con servicios médicos de 6 instituciones de servicio.

Las carreteras, caminos y puentes son vitales para la conectividad del municipio con otras regiones. En los últimos años este factor ha beneficiado al municipio por su localización geográfica. Ha incrementado el parque vehicular a 24% de los habitantes que disponen de vehículos de motor. La disponibilidad de celulares ha llegado a 78.6% y reducido las telefonías fijas a 21%, lo que indica que el equipamiento del sistema de comunicación ha mejorado y su impacto en las economías son tangibles.

Abastecimiento de agua y saneamiento

Pese a la ubicación del municipio en la costera oaxaqueña, podría asumirse que no se sufre de escasez de agua, sin embargo, es de todos conocido que la capacidad de abasto ha sido superada por el crecimiento de la población y la demanda.

La infraestructura para el desarrollo económico y comercial del municipio, aun cuando en los últimos años se ha convertido en el eje de su desarrollo, no se ha atendido de manera eficiente. Se requiere mayor inversión para el fortalecimiento de los mercados locales y la creación de centros de abasto para fomentar la actividad económica local y regional. La creación de espacios para la promoción del turismo y la cultura serán esenciales para el desarrollo municipal en el mediano y largo plazo.

Antecedentes de planeación

La planeación urbana en Santiago Pinotepa Nacional ha tenido un desarrollo gradual a lo largo del tiempo. Se han logrado avances importantes, pero aún hay muchos desafíos por enfrentar. Es necesario un esfuerzo conjunto del gobierno municipal, la sociedad civil y las instituciones académicas para lograr un desarrollo urbano sostenible y ordenado.

I.3 Justificación

Por su ubicación en la zona de interacción de las placas tectónicas de Norteamérica y Placa de Cocos que ocurre a lo largo de la fosa mesoamericana, en donde la Placa de Cocos es destruida bajo la Placa Norteamericana en un proceso geológico de escala

terrestre llamado subducción, se considera una zona muy alta a sismos. Además, influenciado por una región de matrices de huracanes en la República Mexicana denominado Golfo de Tehuantepec, el municipio es susceptible a afectaciones directa o indirectamente por esta región, que se activan generalmente durante el mes de julio y que tiene direcciones de este a oeste y noroeste.

Derivado de los antecedentes ocurridos por desastres naturales en el municipio, es necesario la formulación del documento de Atlas de Riesgos con datos precisos identificados y corroborados en campo.

I.3.1 Eventos perturbadores y declaratorias

Santiago Pinotepa Nacional ha sido escenario de diversos desastres y siniestros a lo largo de su historia. Estos eventos han dejado huella en la memoria de la población y han marcado el desarrollo del municipio.

Algunos eventos que destacan por su impacto son:

Sismos

- 1902: Un fuerte sismo de magnitud 7.2 provocó daños considerables en la ciudad, incluyendo el colapso de la iglesia de Santiago Apóstol.
- 1941: Un nuevo sismo, de magnitud 7.1, azotó la región, causando daños en edificios y viviendas.
- 2012: 13 de abril, 5:10 hrs, a 40 km al Suroeste de Pinotepa Nacional, Magnitud 5.2.
- 2017: El terremoto del 19 de septiembre, de magnitud 8.2, afectó a Pinotepa Nacional con daños en infraestructura y viviendas.

Inundaciones

- 1999: Las fuertes lluvias provocadas por la tormenta tropical "Paul" generaron inundaciones en la ciudad, dejando a miles de personas damnificadas.
- 2013: La tormenta tropical "Manuel" y el huracán "Ingrid" provocaron intensas lluvias que desbordaron los ríos de la región, inundando zonas de Pinotepa Nacional.
- 2020: Las lluvias torrenciales asociadas a la tormenta tropical "Cristóbal" provocaron inundaciones y deslizamientos de tierra en el municipio.

Otros siniestros

— 2009: Un incendio en el mercado municipal "Benito Juárez" dejó cuantiosos daños materiales.

— 2015: Un fuerte incendio forestal en la zona serrana del municipio amenazó a varias comunidades.

Declaraciones de desastres

De acuerdo con los datos de siniestralidad registrados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED 2023, se ha determinado que el municipio se encuentra principalmente expuesto a eventos adversos de origen hidrometeorológicos como ciclones tropicales, lluvias intensas y sequías. No obstante, se han registrado 2 situaciones de desastre y 2 de emergencias ocasionadas por sismos durante el periodo comprendido entre 2000 y la actualidad, y se han emitido un total de 33 de declaratorias de contingencia, emergencia o desastre relacionadas con estos siniestros.

Tabla 1. Declaratorias de contingencias, emergencias y desastres de Santiago Pinotepa Nacional

Evento	Contingencia Climática	Desastre	Emergencia	Total
Sismos	15	2	2	19
Ciclones tropicales	10	1	0	11
Lluvias intensas	3	0	1	4
Sequías	5	0	1	6
Total	33	3	4	40

Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED, 2023

Los desastres y siniestros en Pinotepa Nacional han tenido un impacto significativo en la comunidad. En el sentido negativo, han significado pérdidas humanas y materiales. Los sismos e inundaciones han cobrado vidas y han causado daños en

viviendas, en la infraestructura y negocios. Las inundaciones y los deslizamientos de tierra han obligado a la reubicación temporal y, en algunos casos, permanentes de familias. El impacto económico de los desastres genera costos económicos para la reparación de daños, la atención a las víctimas y la reactivación económica del municipio.

Sismos

Por su ubicación frente a las costas del Pacifico, Santiago Pinotepa Nacional es un municipio expuesto a diversos fenómenos perturbadores de origen natural. Tan solo en 2012, un sismo ocurrido a 29 km al Sur de Ometepec, Guerrero de magnitud 7.4, cuyo epicentro fue a menos de 70 kilómetros de la cabecera municipal de Pinotepa, dejó varías viviendas e infraestructura en mal estado; días después dos réplicas fueron ubicadas cercanas al municipio:[2]

Los estragos causados por este sismo dentro de Pinotepa provocaron el agrietamiento en paredes y techos de viviendas, así como la caída de paredes, afectando principalmente y derribando casas construidas con adobe.

Las localidades afectadas fueron las siguientes:

- Acuatepec
- Barrio el Zapote
- Barrio Yutacu
- Carrizo
- Ciruelo
- Col. Santa Cruz
- Collantes
- El alacrán
- El Añil
- La Raya
- Lo De Candela

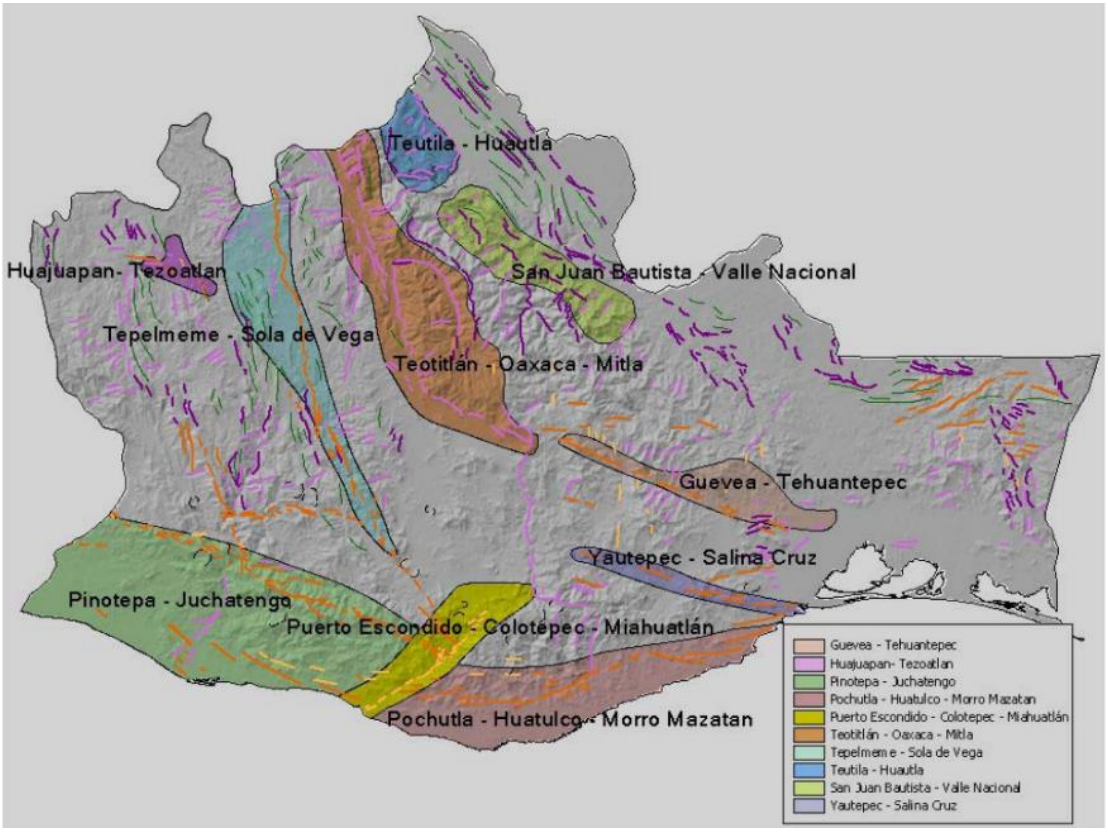
La sismicidad en Santiago Pinotepa Nacional ha sido históricamente relevante, y la región ha experimentado varios terremotos importantes a lo largo de los años. Uno de los eventos más notables fue el terremoto de magnitud 7.4 que ocurrió el 16 de febrero

[2] Atlas de Riesgo del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 2012

de 2018. Este sismo causó daños significativos en la región, afectando a edificios, infraestructuras y comunidades enteras.[3]

El sismo más reciente fue del 26 de octubre de 2023 a las 12:24 hora local (18:24 UTC). Tuvo una magnitud de 4.0 y se produjo a una profundidad de 17.8 kilómetros. Su epicentro fue a 66 km al oeste del municipio. No se reportaron daños materiales ni víctimas y su percepción se llegó experimentar en otras comunidades aledañas.[4]

Mapa 1. Localización de zonas vulnerables en el estado de Oaxaca.



Fuente: “Peligro de orígen geológico”, pag. 19, SISPLADE, Oaxaca

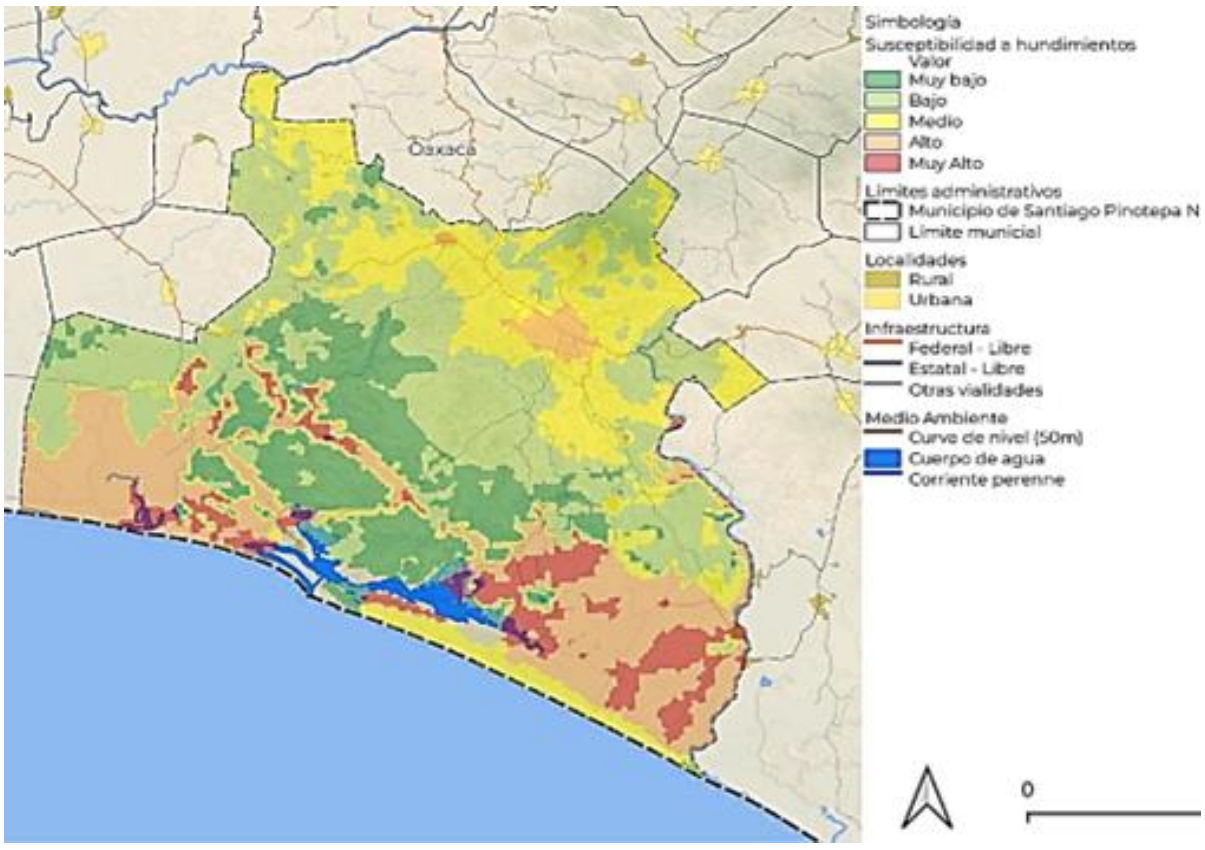
[3] Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Santiago Pinotepa Nacional 2023

[4] https://www.ssn.unam.mx/

Hundimientos

Los hundimientos en Santiago Pinotepa Nacional son causados principalmente por la extracción excesiva de agua subterránea. La sobreexplotación de los acuíferos locales puede provocar un colapso de los estratos de arcilla, lo que resulta en hundimientos del terreno. Esta situación es especialmente preocupante en áreas donde se utiliza el agua subterránea para riego agrícola, así como para el abastecimiento de agua potable para la comunidad. La evaluación de la susceptibilidad a hundimientos permitió identificar las áreas propensas a compactaciones y deformaciones, considerando la presencia de sustratos calcáreos, materiales aluviales, zonas kársticas, fallas y fracturas cercanas, la capacidad de infiltración del suelo y el nivel del agua subterránea.

Mapa 2. Áreas susceptibles a hundimientos en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Santiago Pinotepa Nacional 2023

Las consecuencias pueden ser severas en casas y edificios, pueden sufrir daños estructurales debido al hundimiento del suelo. El hundimiento puede provocar baches, hundimientos y otros daños en las vías de comunicación. Las afectaciones a la red hidráulica y de alcantarillado, las tuberías pueden romperse o agrietarse, lo que genera fugas y problemas en el suministro de agua y la evacuación de aguas residuales.

El impacto económico puede ser significativo por la disminución del valor de las propiedades. El hundimiento puede afectar a la actividad económica local, especialmente al turismo. El hundimiento del suelo puede aumentar el riesgo de inundaciones en zonas bajas. Las fugas en las tuberías de agua y alcantarillado pueden contaminar el agua subterránea y superficial. El hundimiento puede aumentar la erosión del suelo, lo que puede afectar a la agricultura y la calidad del agua.

Ciclones tropicales

El municipio presenta un alto riesgo y peligro por la presencia de ciclones tropicales al ubicarse dentro de un estado costero como lo es Oaxaca. De acuerdo con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), en un periodo de más de 40 años, se han registrado 6 tormentas tropicales. De ellas, sólo la tormenta Paulina y Carlos han atravesado el territorio municipal y la más reciente fue Lester en 2022.

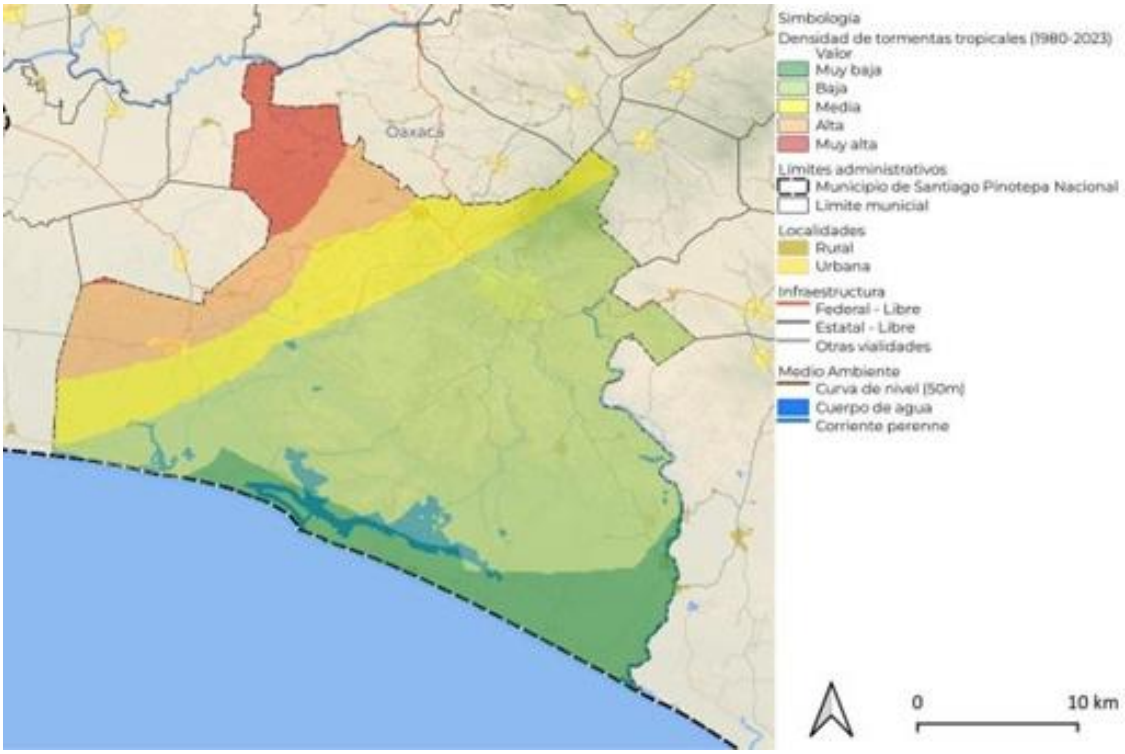
El municipio se encuentra a solo 20 kilómetros del Océano Pacífico, lo que lo coloca en la trayectoria directa de los ciclones que se forman en esta región. La zona presenta una planicie costera baja, con altitudes que no superan los 100 metros sobre el nivel del mar, lo que la hace susceptible a inundaciones. El clima cálido y húmedo de la región, con precipitaciones abundantes, crea condiciones favorables para la formación y desarrollo de ciclones tropicales.

Actividad ciclónica histórica

De acuerdo con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), en un periodo de más de 40 años (1980-2023), se han registrado 6 tormentas tropicales que han impactado a Santiago Pinotepa Nacional:

- 1981: Tormenta tropical "Blanche".
- 1997: Tormenta tropical "Paulina".
- 1998: Huracán "Gilberto".
- 2004: Tormenta tropical "Mateo".
- 2010: Tormenta tropical "Carlos".
- 2022: Tormenta tropical "Lester".

Mapa 3. Zonas de probabilidad de afectación por tormentas tropicales según su densidad de ocurrencia en el periodo 1980-2023



Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Santiago Pinotepa Nacional, 2023

Los eventos más relevantes fueron:

- 1997: La tormenta tropical "Paulina" fue el evento más severo que ha impactado al municipio en las últimas décadas. Provocó fuertes lluvias, inundaciones y daños materiales considerables.
- 2022: La tormenta tropical "Lester" generó lluvias torrenciales y vientos fuertes, aunque con menor intensidad que "Paulina".

Lluvias extremas e inundaciones

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional se encuentra en una zona de alto riesgo de inundaciones debido a la confluencia de dos factores: Por un lado, las lluvias extremas. La región experimenta precipitaciones intensas durante la temporada de lluvias, especialmente entre los meses de mayo y octubre. Por otro lado, la cabecera y en muchas de sus localidades el sistema de drenaje es deficiente. La infraestructura

actual no es capaz de evacuar el volumen de agua generado por las lluvias torrenciales, lo que provoca inundaciones en zonas urbanas y rurales.

De acuerdo con los datos de siniestralidad, se han presentado 15 situaciones de contingencia en el municipio durante las últimas décadas, todas ellas relacionadas con las lluvias extremas. Estas inundaciones han causado daños materiales considerables, pérdidas económicas y, en algunos casos, incluso la pérdida de vidas humanas.

El Instituto de Ingeniería de la UNAM (2014), ha realizado estudios sobre la precipitación en Santiago Pinotepa Nacional. Estos estudios permiten estimar la cantidad de lluvia que se puede esperar para diferentes periodos de retorno:

- 20 años: 179.8 mm a 232.6 mm en 24 horas.
- 50 años: 229 mm a 294.2 mm en 24 horas.
- 100 años: 261.9 mm a 335.7 mm en 24 horas.

Los estudios también indican que la lluvia tiende a concentrarse en la zona noroeste del municipio, lo que aumenta el riesgo de inundaciones en esa área.

La urbanización y la deforestación son factores que contribuyen al incremento del riesgo por inundaciones, puesto que la construcción de edificios, calles y otras infraestructuras puede alterar el sistema natural de drenaje, reducir la capacidad de absorción del suelo y aumentar la escorrentía superficial. De la misma forma, la eliminación de la vegetación y la impermeabilización del suelo disminuyen la capacidad de retención y filtración del agua. Sobre los escenarios de peligro por inundación pluvial, se observa que los niveles de precipitación acumulada diaria varían dependiendo del periodo considerado, ya sea de 20, 50 o 100 años, con rangos que van desde los 66 hasta los 304 mm por día. Además, se puede apreciar que la mayor acumulación de agua se produce en la parte occidental del municipio.

El impacto de la urbanización y la deforestación

La construcción de infraestructura urbana como edificios y calles, modifica el sistema natural de drenaje del agua, dificultando su flujo y aumentando el riesgo de anegaciones, principalmente en la cabecera municipal. La impermeabilización del suelo reduce su capacidad para absorber el agua de lluvia, lo que incrementa la escorrentía superficial y la probabilidad de inundaciones.

La eliminación de la vegetación reduce la capacidad del suelo para retener el agua de lluvia, intensificando el volumen y la velocidad del flujo superficial.

La deforestación limita la infiltración del agua en el suelo, lo que aumenta la cantidad de agua que se acumula en la superficie y eleva el riesgo de inundaciones.

Se observa una mayor acumulación de agua en la parte occidental del municipio, lo que la convierte en una zona de mayor riesgo de inundaciones.

La urbanización y la deforestación son factores que intensifican el riesgo de inundaciones en Santiago Pinotepa Nacional.

Manejo de residuos sólidos

No se tiene información sobre la existencia de algún programa municipal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos. En este sentido, se estima que, en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, se generan alrededor de 50.5 toneladas diarias de residuos, siendo en la localidad homónima del municipio en donde se genera el 60.4% de los residuos (30.5 toneladas al día). Un dato que resaltar es que aquellas localidades con poblaciones de entre 100 y 1,000 habitantes, en conjunto generan a diario 6.7 toneladas al día (13.3% dentro del total), que al ser esencialmente localidades dispersas, complican la logística de los servicios de recolección y culminan en quemas de basura o tiraderos clandestinos.

De acuerdo con el INEGI (2021b), en el municipio se recolectan en promedio 25 toneladas al día. Esto es cerca del 50% del total generado, lo que puede advertir de un déficit de recolección considerable. En este mismo censo, se señala que apenas el 60% del municipio cuenta con el servicio de recolección de basura, lo que fomenta que prácticas como la quema o los vertidos al río sean soluciones cotidianas para algunas agencias. De acuerdo con los estimadores del INEGI (2021a), el 61% de los ocupantes entregan sus residuos al camión o carrito de la basura. Este porcentaje coincide con lo reportado en el INEGI (20216b). La quema representa el 28%, lo que advierte de contaminación atmosférica por estas actividades, otras formas de desechar los residuos.

En las agencias municipales, el 40% de la población se deshace de la basura quemándola, provocando contaminación en el aire y el resto de los residuos sólidos se recolectan de forma familiar, ya que no existe un sistema de recolección por agencias. Cada persona realiza su recolección, transporte y disposición final en lugares identificados por la población; estos lugares sin control contaminan el suelo y el aire.

En la cabecera municipal dispone de cinco camiones compactadores y una grúa para contenedores de basura para la recolección y traslado de los residuos sólidos. Estos vehículos siguen rutas establecidas y recogen los desechos de las distintas colonias. Sin embargo, actualmente no existe un control adecuado sobre la disposición final de

estos residuos. El tiradero municipal, ubicado al sureste de la población, es a cielo abierto y carece de medidas para evitar la infiltración de lixiviados en los mantos freáticos. Además, la quema diaria de basura genera contaminación. Para abordar esta problemática, están en marcha los estudios para la formulación del programa de desarrollo urbano para el fomento de la cultura del reciclaje y la separación de basura en orgánica e inorgánica.

El reciclaje y la separación adecuada de los residuos contribuirán significativamente a reducir la cantidad de basura y a proteger el medio ambiente. Es importante concienciar a la comunidad sobre la importancia de estas prácticas para lograr un manejo más sostenible de los desechos.

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.

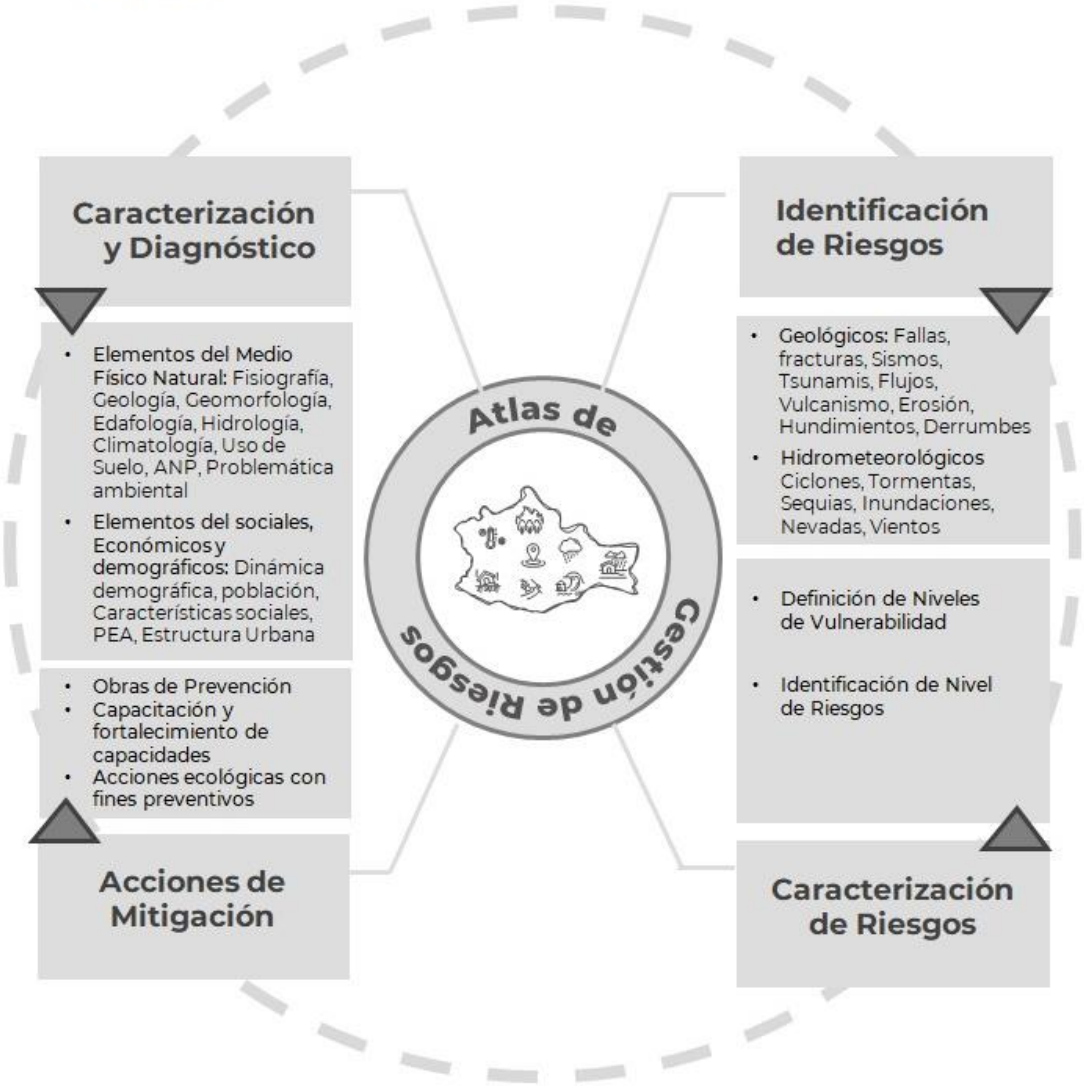
I.5 Metodología general

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 1. Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo

Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo

CEEPP-2012



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

- Un equipo especialista para la búsqueda, procesamiento y sistematización de la información estadística y cartográfica de fuentes oficiales.
- Un equipo de especialistas en metodología y elaboración de instrumentos para el levantamiento de información y trabajo de campo.
- Un equipo de especialistas y analistas 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"*[5]. 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*"[6].

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"*[7].

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*"[8].

[5] LGPC, Artículo 29, fracción XXII.
[6] LGAHOTyDU, Capítulo Cuarto. Atribuciones del Municipio, Artículo 11, fracción II
[7] LGEEPA. Sección IV: Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos, Artículo 23, Fracción X
[8] LGCC. Artículo 30, fracción I.

I.6.3 Leyes estatales

Ley Orgánica Municipal para el Estado de Oaxaca (LOMEO, 2021), menciona que, entre las atribuciones del Ayuntamiento, le corresponde constituir el **Concejo de Protección Civil Municipal**, y llevar a cabo las medidas y acciones que promuevan los sistemas nacional y estatal de protección civil, para garantizar la seguridad de la población en caso de emergencias o de siniestros, promoviendo la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal a fin de ubicar las situaciones de riesgo en su jurisdicción[9]. 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*[10]. 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***[11]". 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*[12]".

[9] 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.
[10] 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.
[11] LPCGIRDEO. Artículo 44
[12] LPCGIRDEO. Artículo 47 Fracción IV

La **Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca** (LOTDUEO, 25), menciona que en materia de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, los municipios del Estado tendrán como parte de sus facultades y obligaciones "*Proponer y solicitar al Poder Ejecutivo para su autorización, la Fundación* ***de centros de población*** *dentro de los límites de su jurisdicción, cuando sea necesario y,* ***en casos extraordinarios de desastres naturales y/o antropogénicos, la reubicación*** *previo dictámenes correspondientes*"[13].

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

Santiago Pinotepa Nacional, por diversas razones políticas, administrativas y consuetudinarias, no cuenta con un marco jurídico completamente definido. No obstante, para la elaboración de planes y programas, el presente trabajo se basa en las siguientes normativas:

El Artículo 53 del Reglamento de Bando de Policía y Buen Gobierno de Santiago Pinotepa Nacional del año 2022, es una herramienta fundamental para el desarrollo del municipio. Este artículo establece las bases para la planeación, la ejecución y la evaluación de las políticas públicas que impactarán en la vida de todos los ciudadanos.

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

Así mismo, cuenta con atlas de Riesgo de Santiago Pinotepa Nacional 2012, que tiene por objeto ser una guía para diagnosticar, identificar y ponderar los peligros naturales y la vulnerabilidad social en el municipio. El presente trabajo pretende lograr la actualización del documento en referencia.

Aunado a esto, en el mismo reglamento de bando de policía y buen gobierno, se pretende promover convenios, políticas y planes que incentiven la recaudación fiscal, acción que se ha alinea a la ley de ingresos del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 2023.

Además, en su artículo 53 refiere sobre las atribuciones del honorable Ayuntamiento, mencionando la constitución de un Consejo de Protección Civil Municipal y llevar a cabo las medidas y acciones en concordancia con las que promueve el sistema nacional y estatal de protección civil, para garantizar la seguridad de la población en caso de emergencias o de siniestros, organizar la fuerza pública, movilidad y viabilidad del municipio.

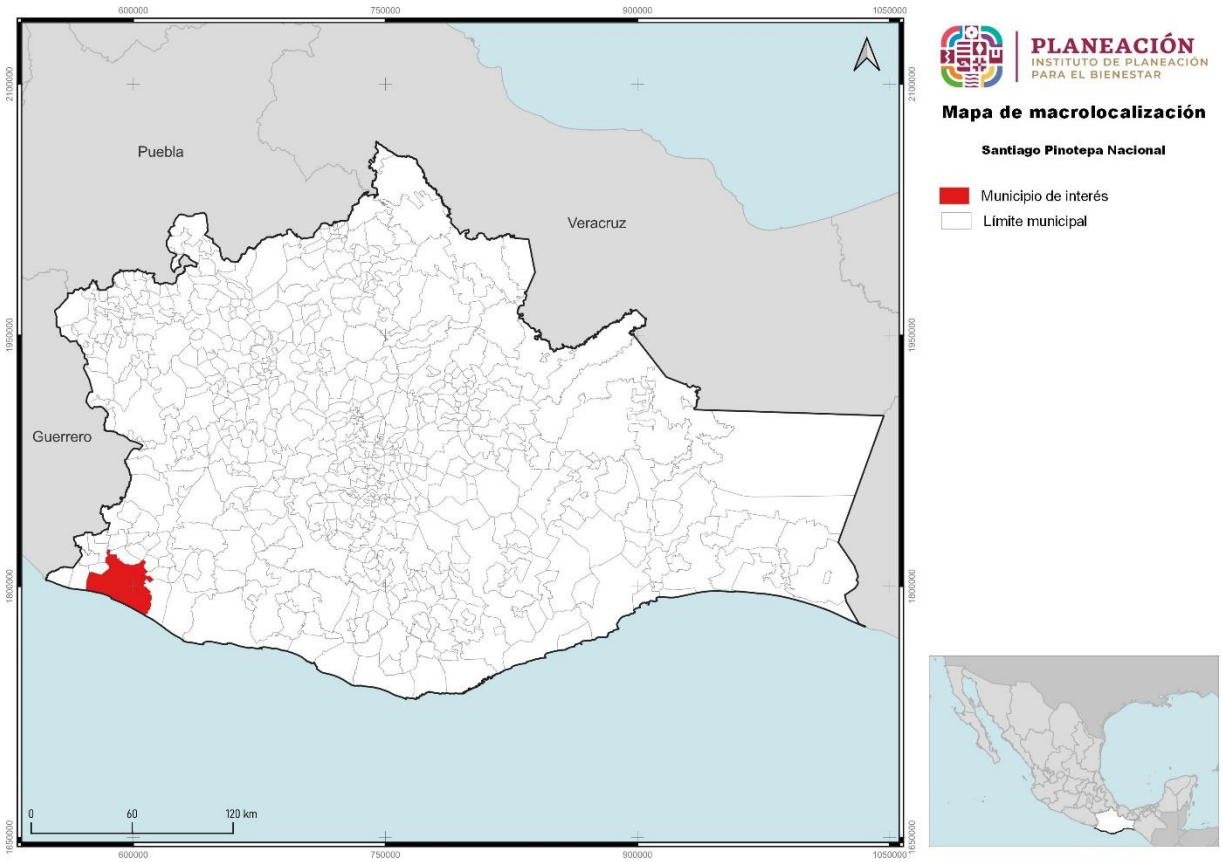
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio

II.1 Ubicación y colindancias

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional se encuentra en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito Jamiltepec, en la región Costa.

Se localiza entre los paralelos 16°06’ y 16°29’ de latitud norte; los meridianos 97°57’ y 98°20’ de longitud oeste y altitud entre 0 y 800 m.s.n.m.

Mapa 4. Macrolocalización del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Colinda al norte con los municipios de San José Estancia Grande, Santiago Llano Grande, San Sebastián Ixcapa, San Miguel Tlacamama, San Pedro Jicayán y Pinotepa de Don Luis; al este con los municipios de Pinotepa de Don Luis, San Andrés Huaxpaltepec y Santa María Huazolotitlán; al sur con el municipio de Santa María Huazolotitlán y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, y los municipios de Santo Domingo Armenta y San José Estancia Grande.

II.2 Superficie, localidades y población

El municipio cuenta con 114 localidades y una superficie de 804 kilómetros cuadrados, que representa el 0.8% de la superficie estatal.

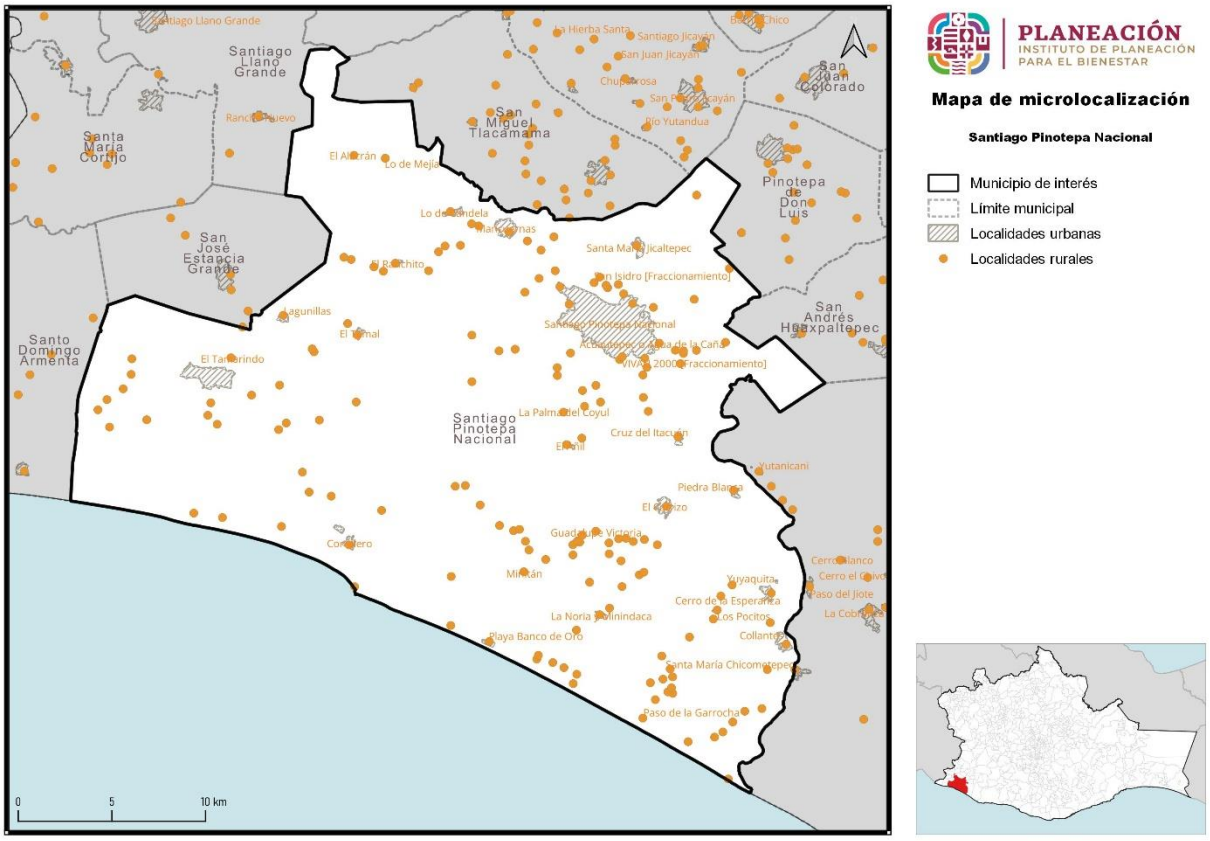
Tabla 2. Localidades del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Localidad	Nombre Localidad
La Finca	Rancho del Santo
Santiago Pinotepa Nacional	La Raya
El Alacrán	Santa María Jicaltepec
El Añil	El Tamal
El Carrizo	Paso de la Garrocha
Cerro de la Esperanza	El Tamarindo
El Ciruelo	Arroyo Seco
Yutacuiti	La Cañada
Collantes	El Palomar
Corralero	Los Hornos Grandes
Cruz del Itacuán	Mariano Matamoros
Guadalupe Victoria	El Frío
Los Horcones	Charco del Otate
Hornos los Pajaritos	Mata Sánchez
El Jícaro	Motillas
Lagunillas	El Ranchito
Lo de Candela	Marco Sánchez [Rancho]
Lo de Mejía	San Luis
Lo de Riaño	El Retén
Loma Larga	Río de las Arenas
Mancuernas	El Vizcaíno
Minitán	El Zapote
La Noria y Minindaca	La Esperanza
La Palma del Coyul	Bocancha [Rancho]

Nombre Localidad	Nombre Localidad
Pie del Cerro	El Tamarindo
Piedra Blanca	Hermanos Mondragón [Rancho]
Playa Banco de Oro	Héctor Manuel Peña
Los Pocitos	La Garrochita [Rancho]
Rancho de la Virgen	El Salado
Chico Carmona [Rancho]	Willians
Agua Dulce	Los Hachiotes
Los Cuajilotes	Alberto Baños Torres
El Conejo	San Isidro [Fraccionamiento]
Moisés Toscano Clavel	VIVAH 2000 [Fraccionamiento]
El Manguito	El Baño
Yuyaquita	Los Guamiles
La Fortaleza [Colonia]	El Gusanito
De Zótico Clavel	Elías Tello Sánchez
Acuautepec o Agua de la Caña	3 de Mayo [Colonia]
El Tanaroa	Azteca [Colonia]
Rancho Ramírez	El Paraíso
La Envidia	El Pulpo
Rose Mary	La Bugambilia
El Garrobo	La Muralla
El Azicate	Los Mangos
Mata de Carrizo	María Luisa Aguirre Palancares
La Estrella	Los 3 Hermanos [Rancho]
Las Palmas	El Vizcaíno [Rancho Ganadero]
Universidad [Colonia]	Carlos Baños Díaz [Rancho]
Yutacuiñe	El Tunal [Rancho]
Antonio García Zamora	San Francisco [Rancho]
La Barra de Corralero	Martha Mairén [Rancho]
Los Gavilanes [Rancho]	Los 5 Hermanos [Rancho]
El Cuachilote	Colonia del Sol
Fernando Castrejón	Yucu-Chaa [Paraje]
Francisco Ibarra Torres	San Fernando [Rancho]
Delia [Granja Avícola]	Los 3 Hermanos [Rancho]

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 5. Microlocalización del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

En el año 2020 el total de la población fue de 55,840 personas, que equivalen al 1.4% del estado. La densidad de población por kilómetro cuadrado es de 69.5, frente a la del estado de Oaxaca, que es de 44.1 habitantes por kilómetro cuadrado.

La clave del INEGI asignada para identificar al municipio de Santiago Pinotepa Nacional es 20482.

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.

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.

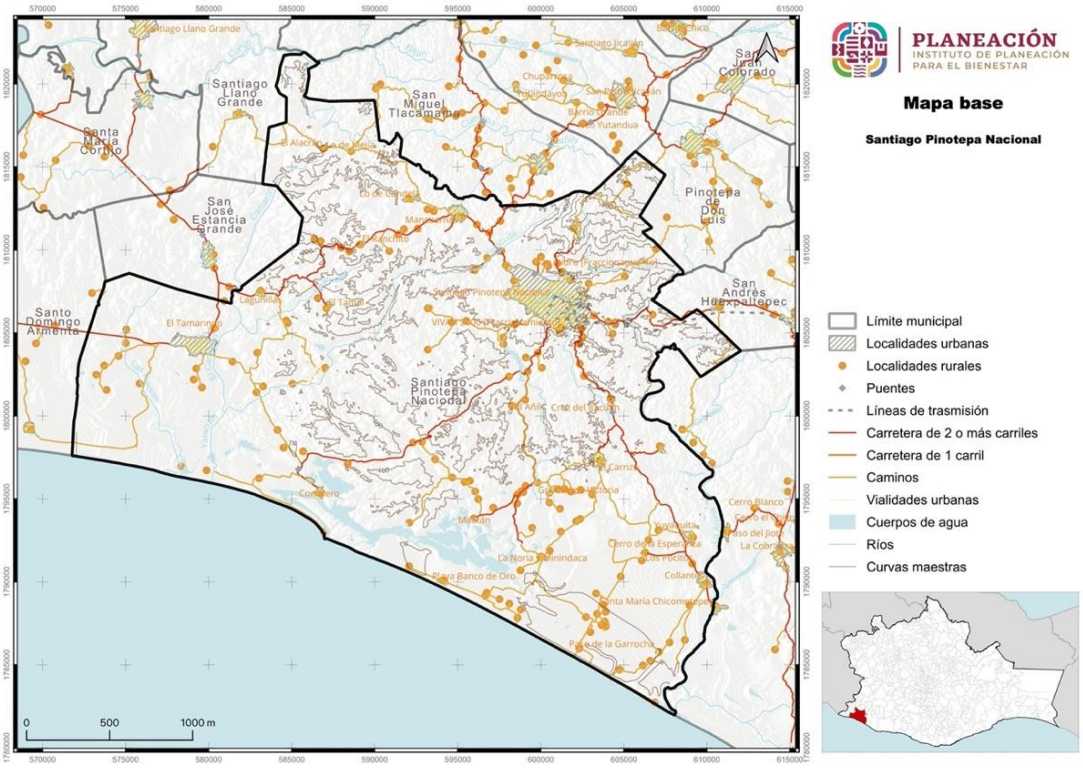
El **Mapa Base**, como todos los demás, tienen el datum del esferoide del planeta conocido como WGS84 (por sus siglas en inglés: World Geodetic System 84), y la proyección en UTM14 norte (sistema Universal Transversal de Mercator).

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 6. Mapa Base del municipio Santiago Pinotepa Nacional



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

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

III.1 Fisiografía

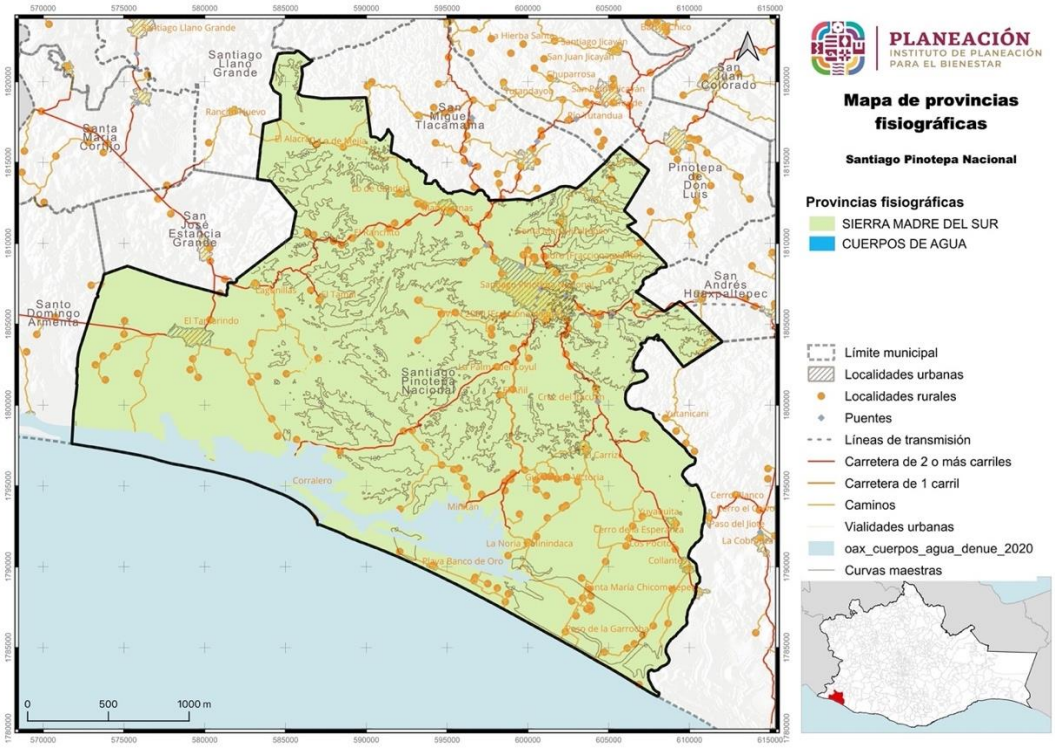
México tiene una diversidad de formas de relieve que lo convierte en uno de los países del mundo con mayores características y variedades topográficas. Estas influyen en las condiciones climáticas, tipos de suelos y vegetación, e incluso en las actividades económicas. Con base en sus características geomorfológicas, el territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas; cada una está definida como una región de paisajes y rocas semejantes en toda su extensión. En cada una de ellas hay variaciones que a veces determinan la existencia de dos o más subprovincias. Actualmente se dividen en 86 subprovincias de acuerdo con las geoformas presentes, por su frecuencia, magnitud o variación morfológica e incluso por la asociación con otras geoformas, así como de topoformas o discontinuidades que contrastan con la homogeneidad litológica y paisajística de la provincia.

III.1.1. Provincia fisiográfica

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional, situado en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, se extiende desde el noroeste en Jalisco hasta el sureste limitado por el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Esta sierra, que atraviesa Colima, Michoacán y Guerrero, alcanza alturas de hasta 3,400 metros sobre el nivel del mar. Paralela a la costa del Pacífico, la Sierra Madre del Sur se caracteriza por su variabilidad en alturas, generalmente superiores a los 1,000 metros. Su complejidad geológica incluye una diversidad de formaciones rocosas con presencia de rocas volcánicas, sedimentarias y metamórficas. Al norte, limita con la depresión del Balsas y los Valles de Oaxaca, y está circunscrita al sur por el Eje Volcánico Transversal.

La Sierra Madre del Sur comprende 79.8% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta. Se extiende paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, con una longitud aproximada de 1,200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares prácticamente desaparece; limita con las provincias de Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran importancia las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas.

Mapa 7. Mapa de la provincia fisiográfica donde se ubica el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 3. Superficie cubierta por las provincias fisiográficas del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Clave	Entidad	Nombre	Área km2	Área ha
H2O	Cuerpo de agua perenne	N/A	0.1	12.6
XII	Provincia	Sierra Madre del Sur	803.9	80,392.5

Fuente: CentroGeo, 2024

III.1.1.1 Subprovincias fisiográficas

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional se caracteriza por su diversidad fisiográfica, siendo parte de las subprovincias Costas del Sur. Esta región se extiende desde la Sierra Madre del Sur en el centro-occidental de Oaxaca hasta las costas del Pacífico, y continúa hasta el extremo suroccidental de la Sierra Madre Occidental, llegando al Istmo de Tehuantepec.

La subprovincia Costas del Sur ocupa aproximadamente 803.9 km^2 del territorio municipal, lo que equivale al 99% de la superficie total del municipio. Incluye la estrecha franja costera del Pacífico que se extiende en dirección noroeste-sureste, desde cerca de la desembocadura del río Coahuayana hasta Salina Cruz. En sus puntos más estrechos, la llanura tiene un ancho de 20 km, pero se ensancha cerca de Zihuatanejo y alcanza su máxima amplitud de 45 km en la zona de Santiago Pinotepa Nacional.

En la porción guerrerense localizada entre el límite del estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Acapulco de Juárez, es conocida como “Costa Grande”; la que se extiende al este de la última población mencionada y llega a Pinotepa Nacional, donde es llamada “Costa Chica” y la zona más al oriente se conoce solo como la “Costa”.

La zona está conformada por sierras, llanuras y lomeríos; las primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas por rocas metamórficas precámbricas, rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario, principalmente, y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras.[14]

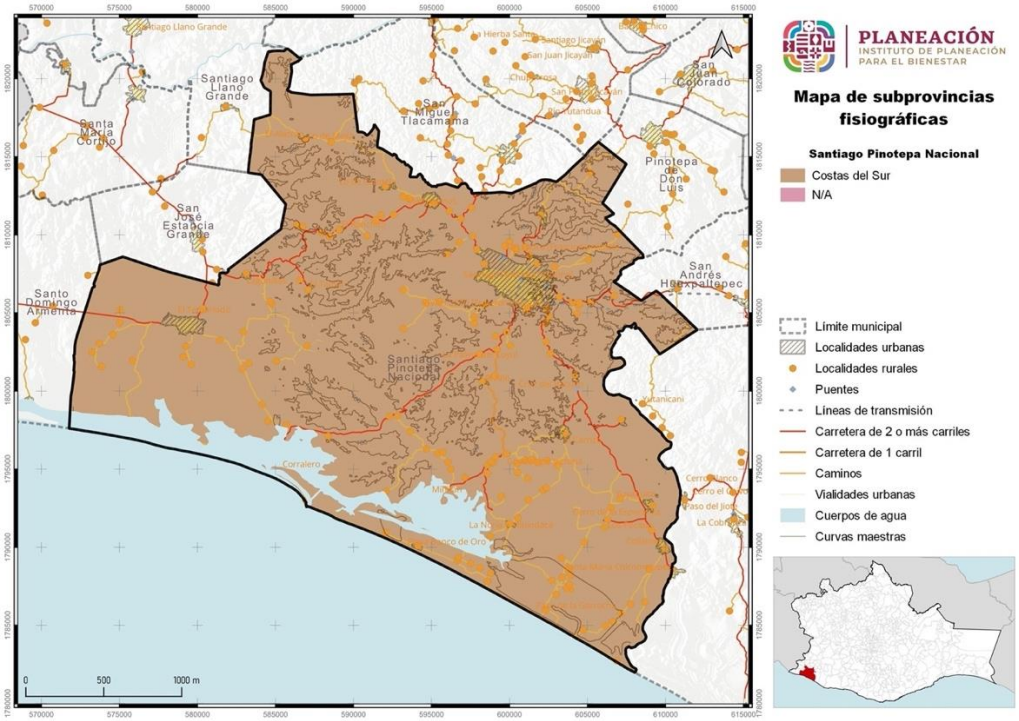
Tabla 4. Territorio del municipio Santiago Pinotepa Nacional en las subprovincias fisiográficas

Clave	Entidad	Nombre	Área km2	Área ha
H2O	Cuerpo de agua perenne	N/A	0.1	12.6
XII	Subprovincia	Sierra Madre del Sur	803.9	80,392.5

Fuente: CentroGeo, 2024

[14] Atlas de Riesgos del Municipio de Santiago Pinotepa, Oaxaca, 2012.

Mapa 8. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

III.2 Geomorfología

El territorio exhibe una diversidad de relieves, originados por la interacción de procesos endógenos, como la tectónica y la acción de agentes externos modeladores. La intrusión de rocas ácidas, como el granito, en el basamento compuesto mayoritariamente por gneis del terreno Xolapa, es un claro resultado de la actividad tectónica. Además, la presencia de sistemas de fallas y fracturas facilita la formación de las geoformas actuales al actuar como zonas de debilidad. El contacto de las rocas con los elementos ambientales inicia un modelado distintivo, que en climas cálidos acelera la alteración de las rocas intrusivas, dando lugar a formas redondeadas en el granito. En este territorio predomina la dinámica erosiva-acumulativa, con tipos de relieve que reflejan esta tendencia. Por ejemplo, al norte del municipio se encuentra un domo granítico que constituye el 3% del área y muestra un modelado influenciado principalmente por la erosión hídrica. Sin embargo, la alteración del uso del suelo y la urbanización, como en Santa María Jicaltepec, provocan inestabilidad en las laderas y el colapso de bloques graníticos.

El 36% del territorio municipal se caracteriza por un sistema de lomeríos, los cuales están compuestos por materiales homogéneos. Esta topografía es el resultado de procesos erosivos que han suavizado las formas del terreno original, dejando en pie únicamente aquellas estructuras más resistentes. La presencia de ondulaciones en la superficie es atribuible al modelado del granito, específicamente a la exfoliación esferoidal, que está condicionada por un patrón de diaclasas. Estas particularidades geológicas tienen un impacto directo en la generación y desprendimiento de bloques graníticos.

Como se mencionó, el desarrollo de fallas y fracturas constituyen zonas donde los procesos erosivos son más intensos, por lo que las estructuras principales han sido desmembradas. El límite sur del sistema de lomeríos presenta formas que fueron separadas y constituyen relieve residual con mayor resistencia a la denudación (erosión diferencial). Las geoformas de constituidas por sedimentos son resultado de la acumulación propiciada por procesos fluviales y eólicos. El 16.6% del territorio está conformado por piedemonte, constituido por materiales que han sido transportados por acción fluvial desde los domos y lomeríos, por lo que sobreyacen las rocas más antiguas; estos se localizan en el noroeste y centro-este del municipio. Las planicies aluviales ocupan el 10.4% de la superficie y se encuentran distribuidas de manera dispersa. El origen de estas estructuras se relaciona con el transporte y acumulación de sedimentos por acción fluvial, los cuales tienen su origen en el sistema de lomeríos. Una característica de estas planicies es la forma alargada, situación que señala la existencia previa de fallas y fracturas, erosionadas y posteriormente rellenadas por aluvión.

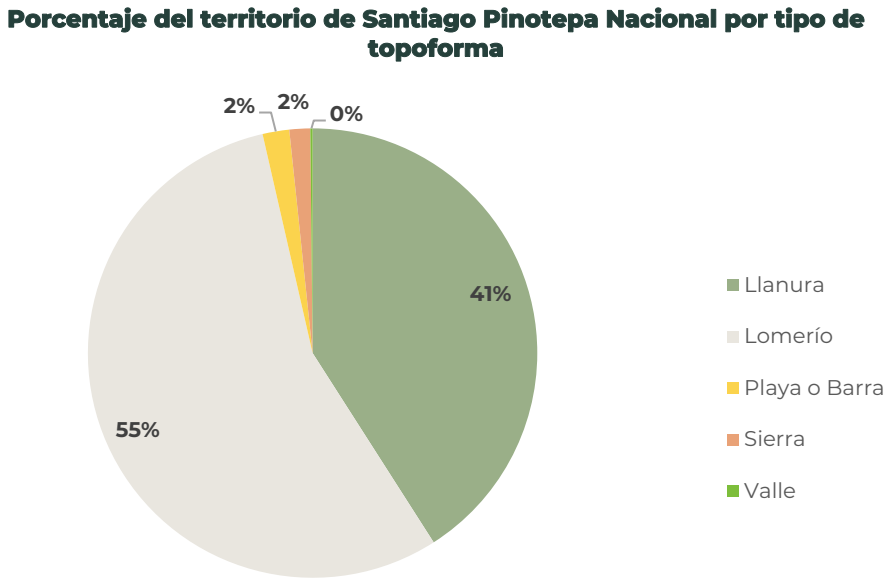
El sur del territorio municipal se caracteriza por una extensa planicie de origen costero que abarca el 32.6% del área. Esta planicie ha sido moldeada tanto por la deposición de sedimentos llevados por el viento y las corrientes fluviales, como por la acción del oleaje que ha formado barreras naturales y playas. Es importante destacar que la pendiente suave de la región (menos de 1°), y la granulometría fina de los sedimentos, hacen que esta área sea particularmente propensa a inundaciones. Además, los valles fluviales, como el del Río Arenal, juegan un papel crucial en la morfología del terreno; su dinámica erosiva se transforma en acumulativa al acercarse al mar, creando terrazas aluviales durante las temporadas de lluvia que incrementan el riesgo de inundación.

Tabla 5. Sistema de topoformas presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Nombre	Descripción	Área (km^2)	Área (ha)
Llanura	Llanura costero con lomerío	329.2	32,914.8
Lomerío	Lomerío con llanuras	446	44,601.8
Playa o Barra	Playa o barra salina	15.4	1,542.6
Sierra	Sierra baja compleja	12	1,202.7
Valle	Valle de laderas tendidas con lomerío	1.3	130.6

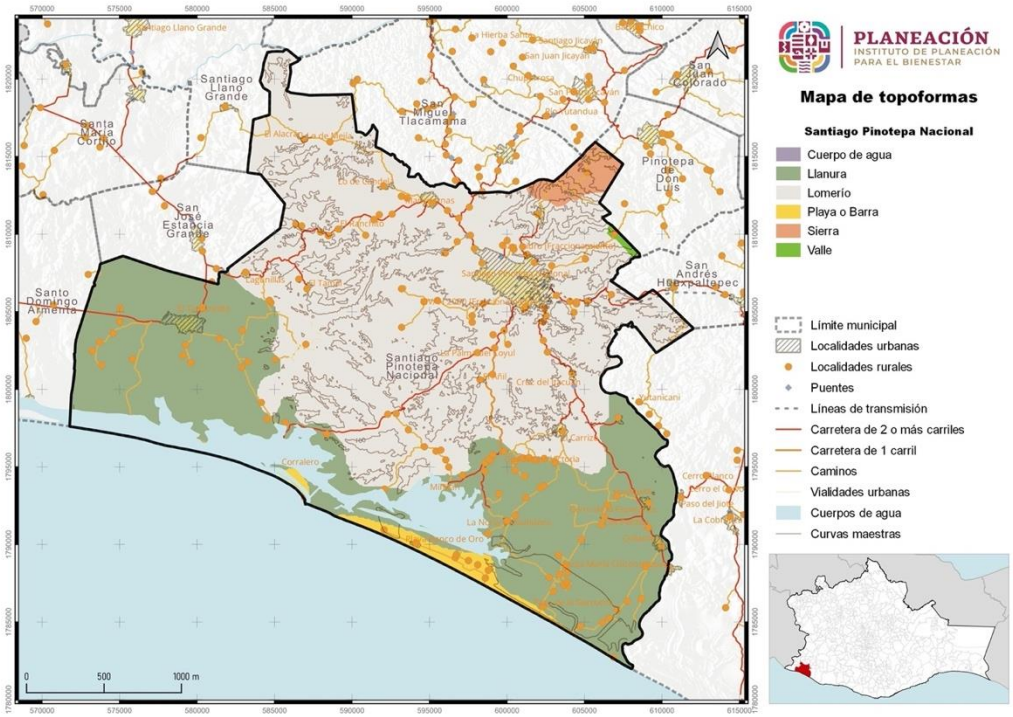
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 1. Topoformas presentes en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 9. Ubicación de las diferentes topoformas presentes en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Entre las unidades fisiográficas del municipio destacan la Sierra Baja Compleja, que abarca el 1.5% de superficie con un relieve montañoso de pendientes pronunciadas en la parte norte del municipio; el valle de laderas tendidas con lomerío, que abarca el 0.2%, con un relieve más suave en el centro este y oeste; las playas o barras salinas, que suman aproximadamente 1.9% al sur del territorio y se caracterizan por su terreno plano y arenoso junto al mar; el cuerpo de agua perenne, que aunque pequeño, es significativo por su carácter permanente y se ubica en los límites con las costas; la llanura costera con lomerío, con 40.9% de relieve plano; y el lomerío con llanuras, la unidad más grande, con 55.4% y un relieve ondulado que recorre del sureste al suroeste del territorio municipal.

III.3 Geología

Entre las unidades destacadas se encuentra la Granito-Granodiorita, predominante con 168.6 km², lo que representa el 21% del territorio municipal y data del Eoceno. La variedad Aluvial/Lagunar/Litoral cubre 233 km² (29%), formada en el Holoceno y compuesta por rocas sedimentarias. El Complejo metamórfico, que abarca 340.3 km²

(42%), nos habla de un pasado Jurásico y una naturaleza metamórfica. La Granodiorita, aunque menos extensa con 42.71 km² (5%), también tiene su importancia desde el Oligoceno como roca ígnea intrusiva. Finalmente, "Agua" refleja la presencia vital de cuerpos acuáticos que ocupan 19.4 km² (2%) del municipio.

El análisis geológico de Santiago Pinotepa Nacional revela una diversidad de periodos y litologías que subrayan la riqueza geológica de la región. Con una predominancia de rocas del Cenozoico, se evidencia una actividad geológica reciente que ha dado forma al paisaje actual. Las formaciones de granito-granodiorita del Eoceno-Oligoceno, que constituyen una parte significativa del basamento geológico, sugieren un potencial para la extracción de minerales valiosos como el oro. Los depósitos aluviales del Holoceno, que cubren una extensión similar, son cruciales para la agricultura debido a su fertilidad y para el suministro de agua, albergando acuíferos importantes.

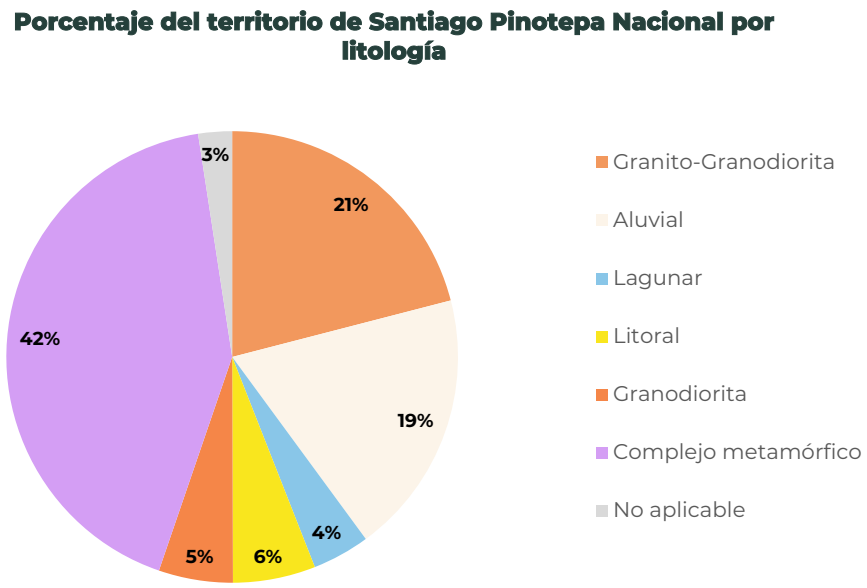
Las zonas lagunares y litorales, aunque menores en área, son vitales para la biodiversidad y el turismo, destacando la importancia de la conservación ambiental. El complejo metamórfico, que representa la mayor extensión, posee un alto potencial para la minería de metales y la construcción. La presencia de agua, aunque mínima en área, es un recurso indispensable para la vida y el desarrollo económico del municipio. Este análisis subraya la importancia de entender la geología para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la planificación del desarrollo regional.

Tabla 6. Geología (litología)del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Era	Periodo geológico (inicio)	Periodo geológico (final)	Litología	Tipo de roca	Clave (SGM)	Área (km²)
Cenozoico	Eoceno	Oligoceno	Granito-Granodiorita	Intrusiva	TeoGr-Gd	168.6
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Aluvial	Sedimentaria	Qhoal	152.4
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Lagunar	Sedimentaria	Qholg	33.1
Cenozoico	Holoceno	Holoceno	Litoral	Sedimentaria	Qholi	47.5
Cenozoico	Oligoceno	Oligoceno	Granodiorita	Intrusiva	ToGd	42.7
Mesozoico-Cenozoico	Jurásico inferior	Oligoceno	Complejo metamórfico	Metamórfica	pE(?)TpgCM	340.3
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AGUA	19.4

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 2. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional por litología



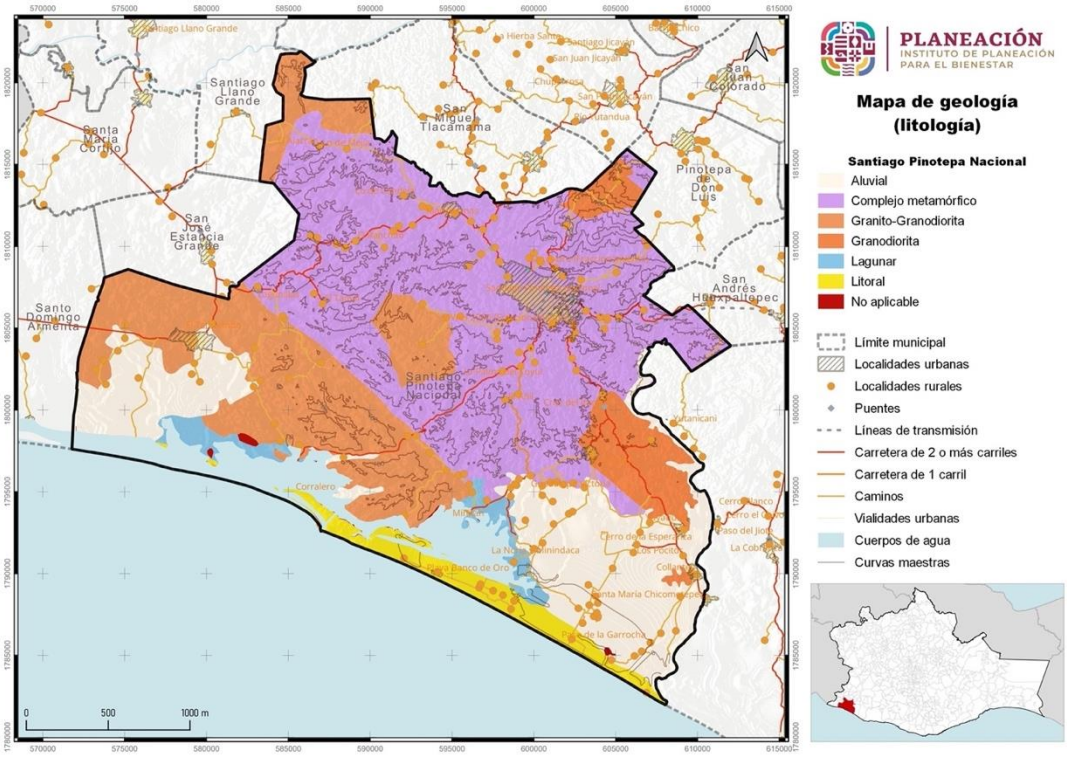
Fuente: CentroGeo, 2024

La región geológica de interés se localiza dentro del Complejo Batolito Río Verde, el cual se extiende en el área entre Santiago Pinotepa Nacional, Río Verde y Puerto Escondido. Este complejo está integrado por tres principales formaciones intrusivas: el Intrusivo Jamiltepec, el Intrusivo Río Verde y el Intrusivo Río Grande, abarcando una superficie total de aproximadamente 2,700 km², según Hernández Bernal (1995).

El Intrusivo Río Grande, que ocupa cerca de 1,000 km², es visible en localidades como San Marcos Zacatepec, San José Manialtepec, Río Grande y Cacalotepec. Por otro lado, el Intrusivo Río Verde se extiende por unos 900 km² e incluye áreas como Paso de la Reina y San Pedro Tututepec, mientras que el Intrusivo Jamiltepec comprende alrededor de 800 km².

En cuanto a la composición, el Río Grande se caracteriza por ser una mezcla de granito-granodiorita-tonalita, predominando la granodiorita de grano fino a medio. La biotita figura como un mineral accesorio y presenta un notable grado de intemperismo. Similarmente, el Río Verde consiste en una combinación de granito-granodiorita-tonalita (Hernández Bernal, 1995).

Mapa 10. Geología (litología) presente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

III.3.1 Relieve

En la Tierra hay diferentes formas de relieve que conforman la superficie terrestre. Las formaciones geográficas como montañas, valles, llanuras y mesetas, son el resultado de procesos geológicos que han ocurrido durante millones de años.

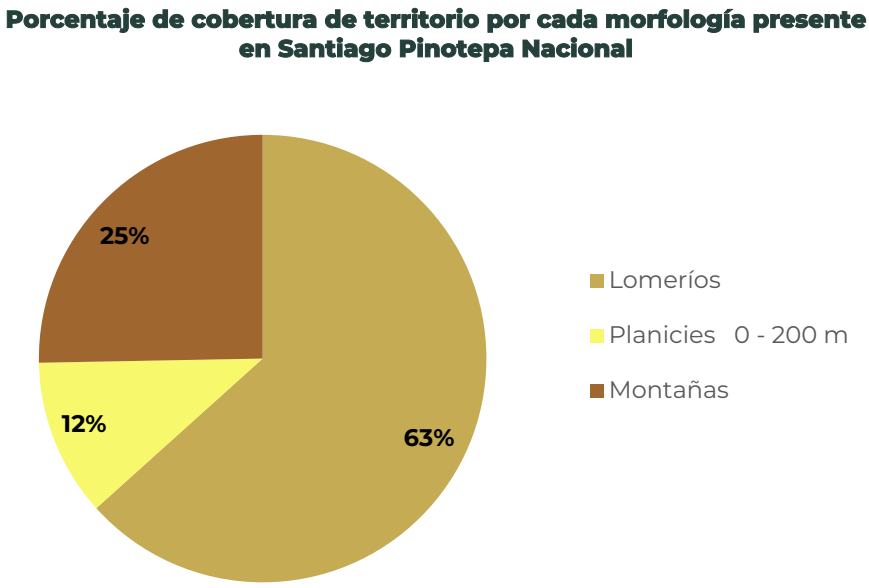
Santiago Pinotepa Nacional presenta un relieve caracterizado por una combinación de montañas, lomeríos y planicies.

Tabla 7. Hectáreas por cada tipo de relieve del municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Morfología	Clima	Vegetación	Hectáreas por morfología
Lomeríos	Subhúmedo	Bosque tropicalerennifolio y subcaducifolio	51,100.5
Planicies 0 - 200 m	Subhúmedo	Bosque tropical erennifolio y subcaducifolio	9,163.9
Montañas	Subhúmedo	Bosque de coníferas y de latifoliadas; bosque mesófilo de montaña	20,408.7

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 3. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional por cada relieve



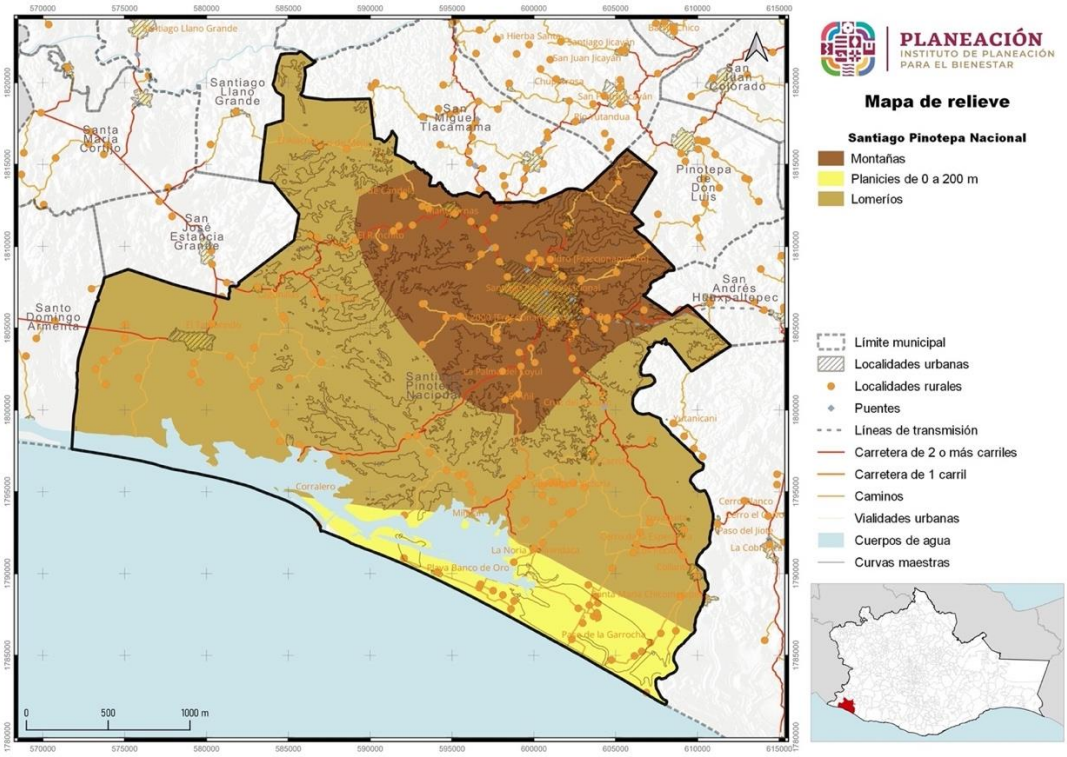
Fuente: CentroGeo, 2024.

Los lomeríos subhúmedos, bosque tropicalerennifolio y subcaducifolio abarcan principalmente el territorio del noroeste a suroeste, con una superficie del 63.6% (511 km^2) del municipio.

El montañoso subhúmedo con bosque de coníferas, de latifoliadas y bosque mesófilo de montaña se ubica al noroeste, abarcando el 25.3% (204.1 km^2) del territorio del municipio.

Las planicies se concentran principalmente en la zona sur del municipio, con una altura del 0 a 200 m, conteniendo bosques tropicalerennifolios y subcaducifolios,; representan el 11.4% (91.6 km^2) del territorio.

Mapa 11. Mapa del relieve del municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

III.3.2 Fallas y fracturas

Tabla 8. Fallas y fracturas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Tipo de entidad	Dirección	Longitud (km)
Fractura	Noreste-Suroeste	12.2
Fractura	Norte-Sur	2.3
Eje estructural	Este-Oeste	11

Fuente: CentroGeo, 2024

III.4 Edafología

El estudio de las características del suelo es indispensable para el desarrollo de

actividades económicas en cualquier asentamiento humano. El suelo es la capa superficial sobre la corteza terrestre en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal; es un sistema complejo que se forma por las diferentes condiciones climáticas y geomorfológicas de un lugar a lo largo del tiempo, que condicionan la formación de numerosas clases de suelos, los cuales pueden presentar diferentes tipos de aptitud, función, vulnerabilidad y que son indispensables para el desarrollo de actividades económicas en cualquier asentamiento humano.

El denominador principal de los suelos poco profundos, así como profundos, será siempre su origen y las variaciones físicas que se presenten en el exterior. Con información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se obtiene la información Edafológica Escala 1:250,000 Serie II, en donde para la clasificación de los suelos se utilizó el sistema internacional llamado Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, el Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Tabla 9. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

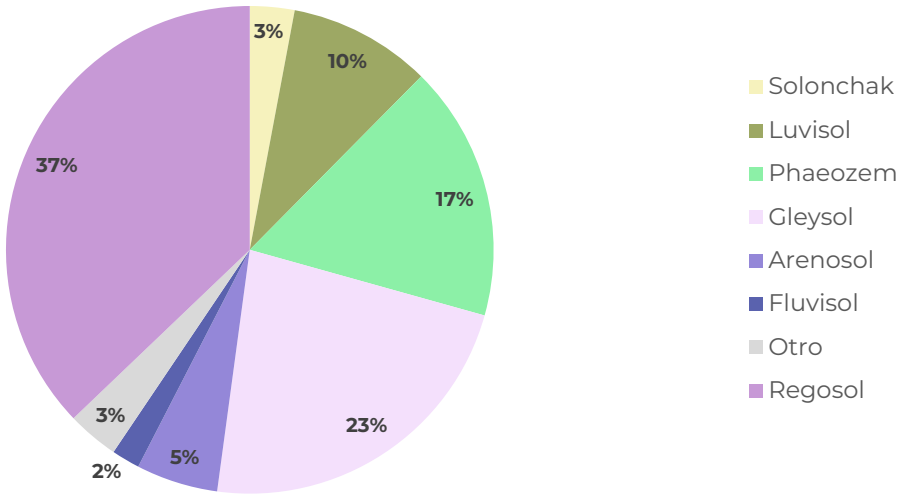
Suelo	Aptitud	Área (ha)
Solonchak	Con exceso de sales - agrícolas con métodos de control de riego	2,376.9
Luvisol	Arcillosos fértiles para la agricultura	7,601
Phaeozem	Agrícolas dependientes del comportamiento de las lluvias	13,612.3
Gleysol	Agrícolas bastante fértiles	18,333.7
Arenosol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	4,360.9
Fluvisol	Agrícolas bastante fértiles	1,508.2
Regosol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	29,860.1
Otro	Otro	2,752.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Los suelos cambisoles se dividen en eútricos y dístricos. Este tipo de suelos son los de mayor presencia en el municipio, particularmente los de tipo eútrico, los cuales cubren más de 427 km^2 (54%), mientras que los segundos abarcan casi 170 km^2 (22%). Los

suelos cambisoles son suelos con un proceso de consolidación mayor con relación a los regosoles y los luvisoles.

Gráfica 4. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional por tipo de suelo



Fuente: CentreoGeo, 2024

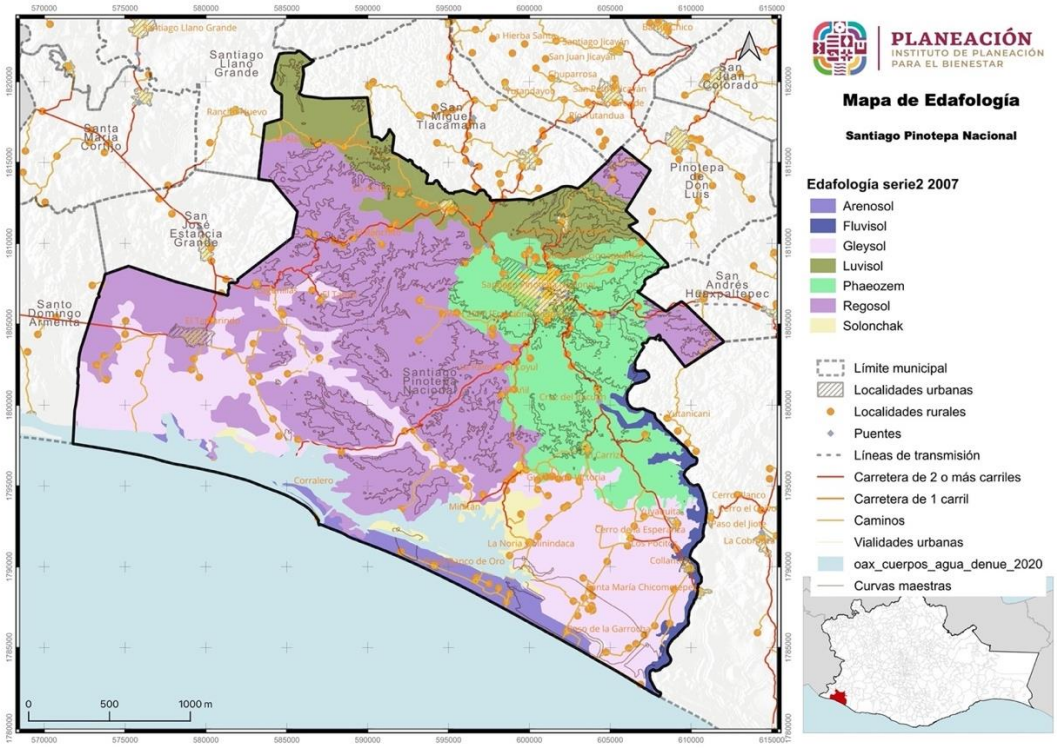
Predominan los suelos cambisoles eútricos que se distribuyen espacialmente en toda la porción central del municipio, asociados directamente a las rocas ígneas intrusivas, mientras que los de tipo dístrico se encuentran en dos zonas bien definidas: una en el sureste, en los límites con Santa María Huazolotitlán, sobre materiales acumulativos, con textura media en el sur y textura gruesa en el norte, y otra en la porción noroeste del municipio, desarrollados sobre gneis, entre las localidades de El Alacrán y Mancuernas, caracterizado por una textura gruesa. La relación entre las rocas ígneas y los cambisoles en el municipio es resultado de los procesos de meteorización a los que han sido expuestas las rocas plutónicas municipales.

En general, el PH de los cambisoles varía entre 5.3 a 6.5, con un contenido de materia orgánica superior al 3%. Su profundidad es variable, pero puede alcanzar profundidades de 60 cm, condición que no se encuentra en los otros dos tipos de suelos presentes en el municipio.

En cuanto a las zonas cubiertas por suelos Regosoles al sur, estas suman 32 km^2, lo que significa que este tipo de suelos abarcan el 8% de la superficie municipal. Son

suelos con cierta aptitud para usos agropecuarios, sin que representen la mejor opción para estas actividades económicas.

Mapa 12. Edafología (tipo de suelo) presente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Los suelos Luvisoles son de tipo crómico, con textura media, cuya característica principal es el alto contenido de arcilla, resultado de procesos patogenéticos. Se ubican en la región norponiente del municipio, en zonas separadas por la presencia de suelos Cambisoles, asociados al desgaste de las rocas metamórficas y a zonas de acumulación de material acarreado, estos últimos en procesos de consolidación.

Abarcan un total de 98 km^2 de la superficie del municipio, es decir, poco más del 13% del área municipal. Estos suelos se caracterizan por una aptitud adecuada para el desarrollo de zonas agrícolas. En la parte norte estos suelos son característicos de las localidades de Mancuernas, El Ranchito y El Santo. Cerca de la costa se desarrollan en la localidad de Agua Dulce, mientras que en la porción más occidental cubren los asentamientos de El Tamarindo, El Ciruelo y el Tejoruco principalmente.

III.5 Hidrografía

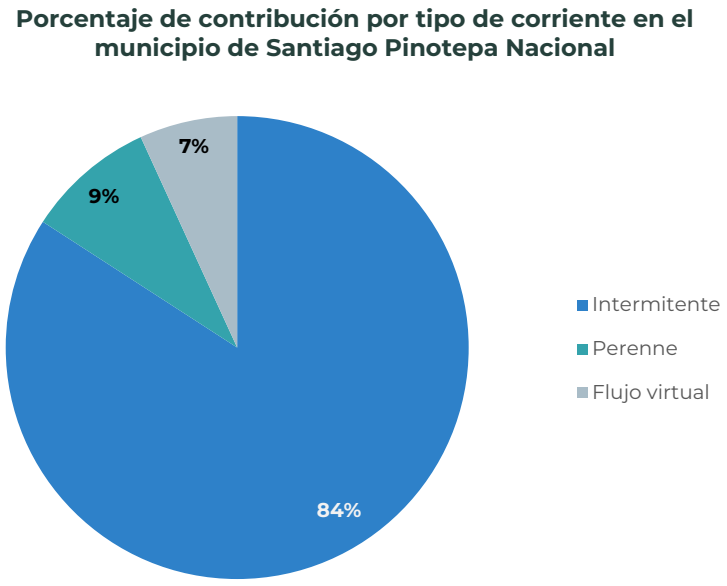
El municipio es recorrido por los afluentes de los ríos Arena y Canoa y cuenta con la laguna Agua Dulce. Los arroyos son: El Cacao, el Naranjo, Nuestro Amor, El Limón y El Carrizo. El rango de escurrimiento más bajo va de 0 a 5%; el área que registra este intervalo comprende una pequeña zona de la porción suroeste de la cuenca, donde la precipitación alcanza valores de 1,200 mm. La permeabilidad dominante va de media a alta y la cubierta vegetal es de baja densidad. En otras zonas de la costa el porcentaje de escurrimiento es mayor, llega al rango que va de 5 a 20%. En estas zonas la precipitación se mantiene en 1,200 mm, la permeabilidad es media y la vegetación presenta densidad que varía de media a baja. Las zonas con rangos de 20 a 30% cubren la mayor parte del área, donde los valores de precipitación máxima son del orden de 2,000 mm, la permeabilidad es media y la cubierta vegetal densa.

Tabla 10. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Tipo de corriente	Longitud (km)
Intermitente	1,103
Perenne	118.2
Flujo virtual	89.7

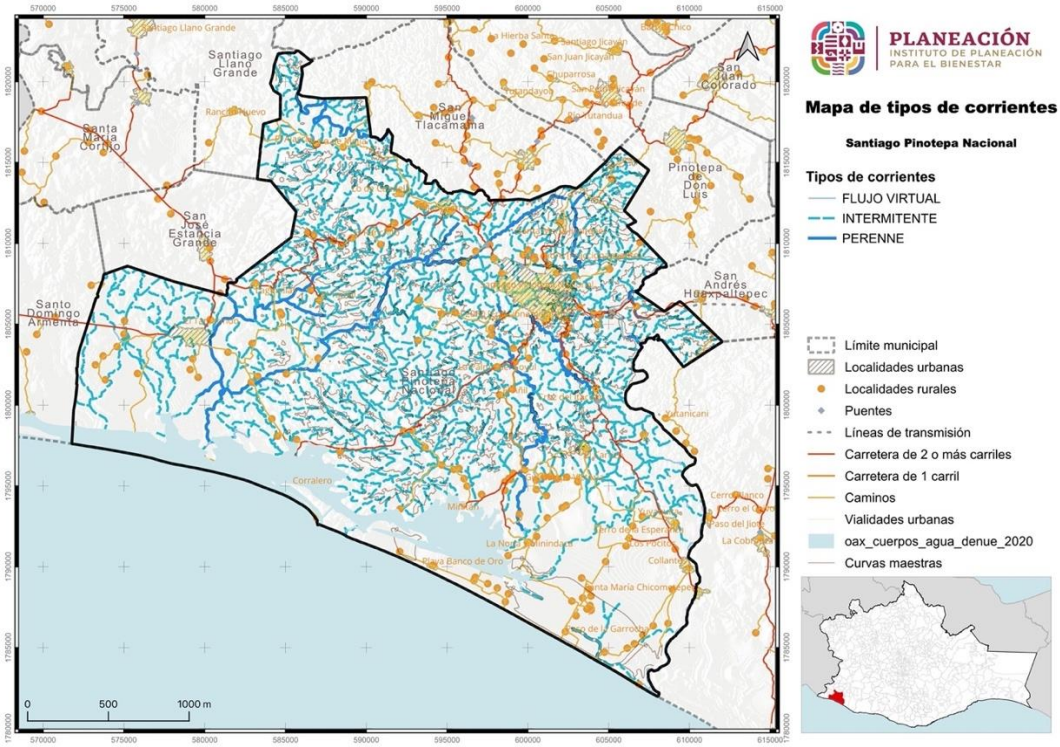
Fuente: Centro Geo, 2024

Gráfica 5. Distancia por tipo de corriente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 13. Tipos de corrientes que recorren el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

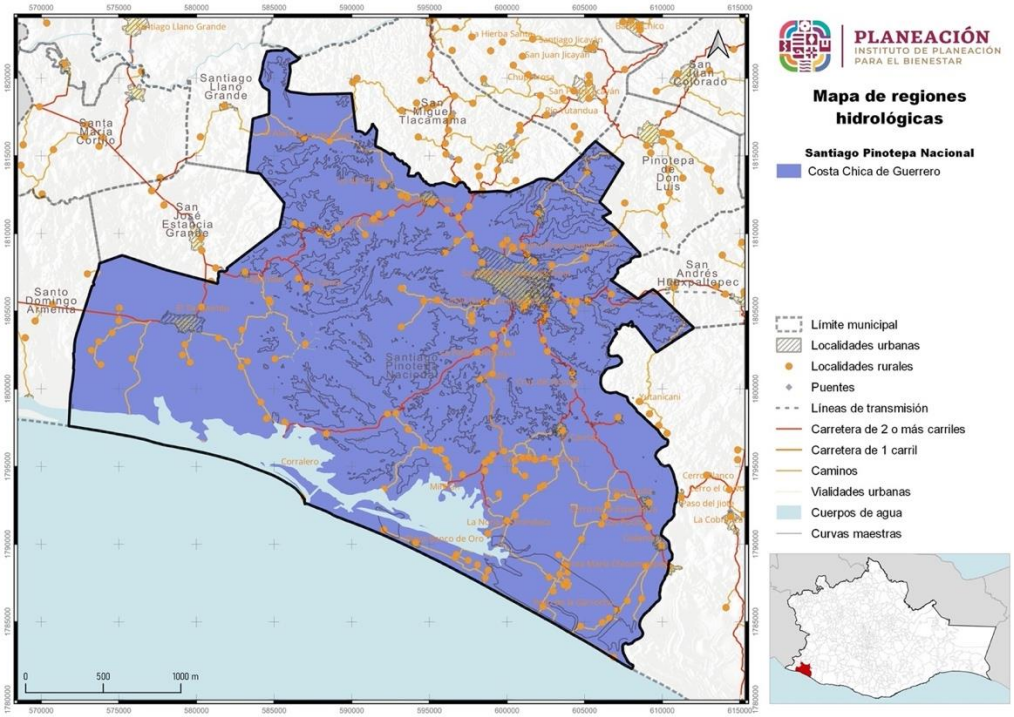


Fuente: CentroGeo, 2024

III.5.1 Regiones hidrológicas

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional se encuentra dentro de la región hidrológica RH20B, que se encuentra en la porción suroeste del estado de Oaxaca y se divide en tres cuencas: Río Atoyac (A), totalmente dentro de la entidad, Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande (C) (estas dos últimas sólo incluidas en territorio oaxaqueño en forma parcial). El área de esta región hidrológica cubre una extensión de aproximadamente 24.1% del territorio estatal. Es la segunda más grande después de la Región Hidrológica Papaloapan e incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al norte con las regiones hidrológicas Balsas (RH-18) y Papaloapan (RH28); al este con la Región Hidrológica Tehuantepec (RH-22); al oeste con la Costa Grande (RH-19); mientras que al sur con la Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21) y con el Océano Pacífico.

Mapa 14. Región hidrológica en la que se ubica el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

III.5.2 Cuencas, subcuencas y microcuencas

Cuencas

Las cuencas hidrográficas de Santiago Pinotepa Nacional, como la Laguna de Corralero y los ríos Cortijos y La Arena, son fundamentales para la región. Estas cuencas no solo regulan el flujo de agua y mantienen la biodiversidad, sino que también son cruciales para las actividades económicas y la vida cotidiana de las comunidades locales. La región hidrológica de Costa Chica de Guerrero, que abarca estas cuencas, se caracteriza por su diversidad ecológica y su importancia en la administración de recursos hídricos. La gestión sostenible de estas cuencas es vital para asegurar la disponibilidad de agua para las generaciones presentes y futuras, así como para proteger los ecosistemas que dependen de ellas. La colaboración entre las comunidades, las autoridades y los expertos en recursos hídricos es esencial para desarrollar estrategias que equilibren las necesidades humanas con la conservación del medio ambiente.

Tabla 11. Cuencas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Cuenca	Descripción de la cuenca	Región hidrológica	Subregión	Región administrativa
Laguna de Corralero	Desde el nacimiento de los ríos Yutacuile, Lagartero y otros de menor importancia, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.	Costa Chica de Guerrero	Sin información	Pacífico Sur
Río Cortijos 3	Desde donde se localiza la estación hidrométrica El Tomatal II, hasta la confluencia de los ríos Cortijos y Tuxapa	Costa Chica de Guerrero	Sin información	Pacífico Sur
Río La Arena 1	Desde su nacimiento, hasta la estación hidrométrica Pinotepa Nacional.	Costa Chica de Guerrero	Sin información	Pacífico Sur
Río La Arena 2	Desde donde se localiza la estación hidrométrica Pinotepa Nacional, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Costa Chica de Guerrero	Sin información	Pacífico Sur

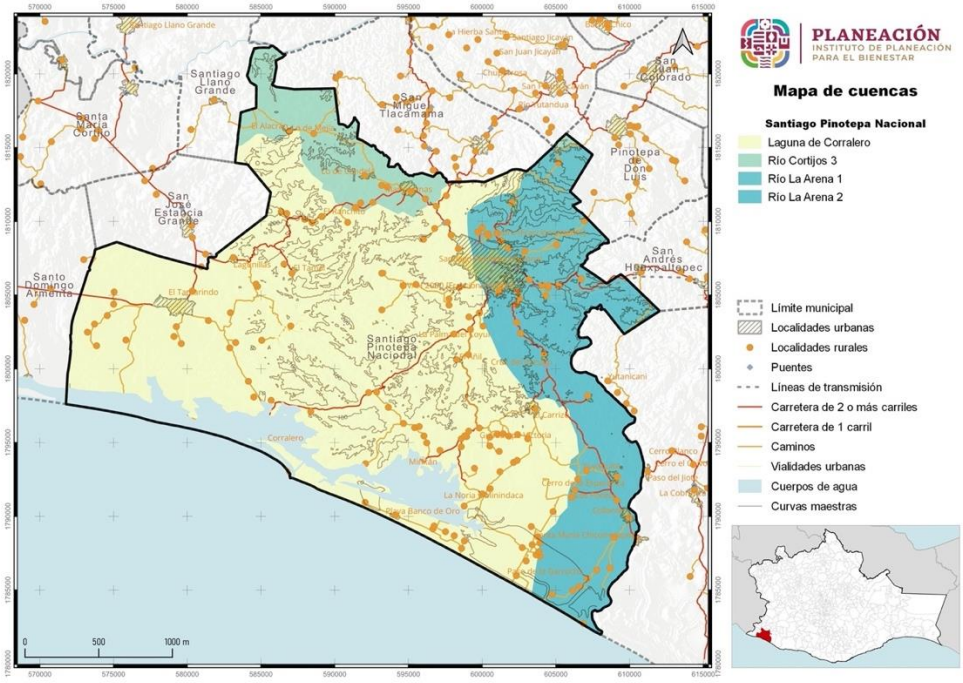
Fuente: CentroGeo, 2024

Las cuencas que conforman la región hídrica de la Costa Chica de Guerrero son:

- La Laguna de Corralero: Se caracteriza por ser el punto de encuentro de los ríos Yutacuile, Lagartero y otros afluentes menores, cuyas aguas viajan desde sus nacimientos hasta encontrar su destino final en el Océano Pacífico. Esta cuenca, ubicada dentro de la región hidrológica conocida como la Costa Chica de Guerrero, se identifica administrativamente dentro del Pacífico Sur.
- En cuanto al Río Cortijos 3, este inicia su recorrido en la estación hidrométrica El Tomatal II y se extiende hasta la confluencia con los ríos Cortijos y Tuxapa. Al igual que la Laguna de Corralero, se encuentra en la Costa Chica de Guerrero y comparte la falta de información específica sobre su subregión, siendo también parte de la región administrativa del Pacífico Sur.
- El Río La Arena presenta dos segmentos distintos: el primero, Río La Arena 1, fluye desde su origen hasta la estación hidrométrica Pinotepa Nacional; el segundo, Río La Arena 2, corre desde esta estación hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Ambos segmentos atraviesan la Costa Chica de Guerrero y, similar a las cuencas previamente mencionadas, pertenecen a la región administrativa del Pacífico Sur.

Estas cuencas desempeñan un papel crucial en la dinámica hidrológica y ecológica de la región, siendo fundamentales para el mantenimiento de los ecosistemas y para el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales.

Mapa 15. Cuencas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Subcuencas

Dentro del territorio del municipio confluyen tres subcuencas: la mayor de estas es la de Motengo, la cual cubre 560 km^2 del municipio, es decir alrededor del 71% del área municipal, sobre la cual fluyen la mayoría de los cauces municipales, y cuya desembocadura es tanto al mar como a la laguna Agua Dulce. En complemento, al norte de la entidad se ubica la porción sur de la subcuenca de Río Nuevo o Cortijos, la cual tiene una desembocadura hacia el mar, pero fuera del municipio; dentro de municipio abarca un área de 60 km^2, lo que equivale a poco más del 7% de la superficie municipal, con escurrimientos desde las partes altas de Candela y Mancuernas hacia afuera del municipio, con apenas influencia local.

Por último, la subcuenca de La Arena, con apenas 171 km^2 de cobertura municipal (22% del territorio del municipio), tiene una importancia vital debido a que contiene al río Las Arenas, el más importante del municipio, y cuyo análisis es determinante en la definición de zonas potencialmente inundables.

III.6 Clima

El clima de una región está determinado por la combinación de diferentes elementos como la temperatura, precipitación, humedad, nubosidad, presión, velocidad y dirección de vientos. Por otro lado, existen factores que lo condicionan como la latitud, altitud, relieve, corrientes marinas, distancia al mar, los cuales modifican, acentúan o limitan a los elementos mencionados. También existen otros componentes que interactúan con la atmósfera e influyen en su composición y dinámica, como son la biodiversidad y los suelos, dando lugar a los distintos tipos de climas.

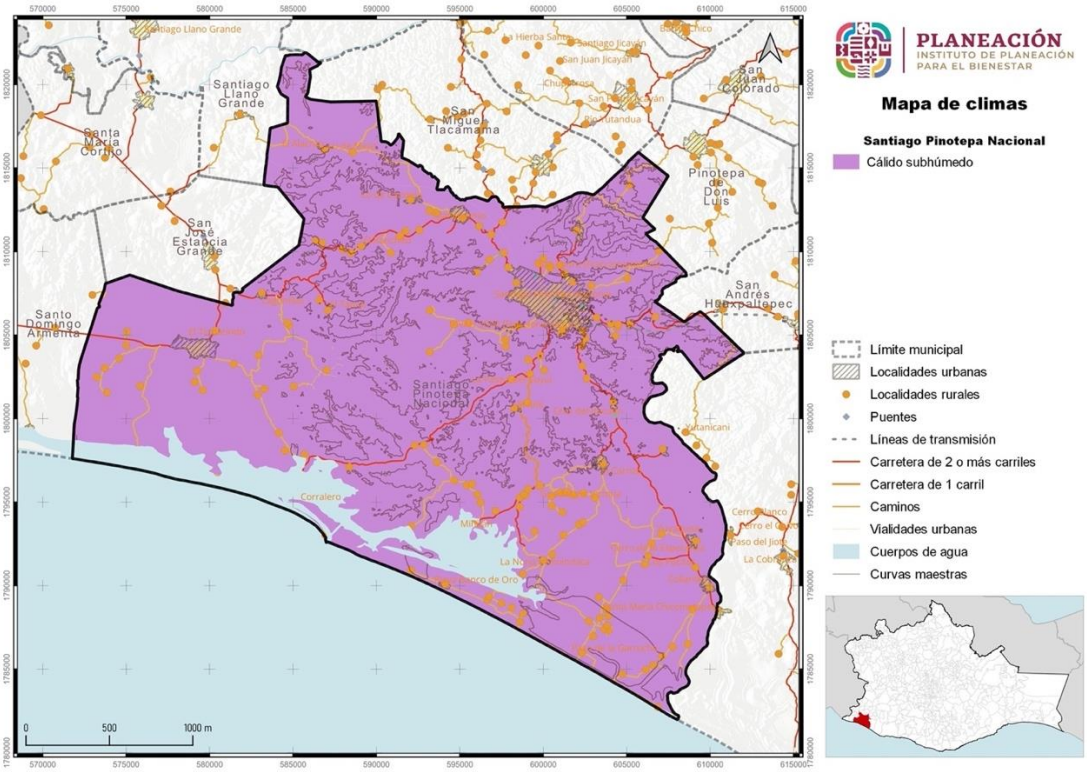
El clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad *(Aw0)*, representa una parte significativa del clima en ciertas áreas geográficas. Este patrón climático abarca aproximadamente el 12.5% del territorio estatal, predominando en la franja costera cercana al Océano Pacífico. Dentro de los límites municipales, este clima se extiende sobre la mayor parte del territorio, cubriendo más de 670 km² a lo largo de la costa y la región central. La temperatura media anual oscila entre los 22 y los 28 °C, con el mes más frío presentando temperaturas medias superiores a los 18 °C. En cuanto a las precipitaciones, estas varían anualmente entre 700 y 1,200 mm en promedio y un rango de 0-60 mm en el mes más seco.

Tabla 12. Descripción de los climas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Tipo de clima	Descripción de la temperatura	Descripción de la precipitación
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de luvia invernal del 5% al 10.2% del total anual
Aw2	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 mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual
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

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 16. Climas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto al clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media *(Aw1),* ocupa el 5.9% de la superficie estatal. Se extiende en una franja angosta que abarca principalmente desde el noroeste de Santa María Cortijos hasta las proximidades del río Ayutla. La altitud de estos terrenos varía desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1,000 metros. En esta región, la temperatura media anual oscila entre 22 y 30 °C, siendo el mes más frío aquel que registra una temperatura media superior a 18.0 °C. La precipitación total anual fluctúa entre 1,000 y 1,500 mm, concentrándose mayormente en verano, lo que resulta en un porcentaje de lluvias invernales menor al 5%. La distribución de este tipo de clima en el municipio se concentra en la porción norte de la entidad, en la zona de transición entre las rocas ígneas y el gneis metamórfico, a lo largo de un franja de orientación noroeste-sureste, es decir paralela a la línea de costa, en una extensión de alrededor de 57 km^2, lo que significa poco más del 7% del área municipal. Su temperatura media anual es de 27.3 °C, siendo enero el mes más frío, con 25.1 °C de temperatura media y mayo el más caliente, con 29.7 °C, de tal manera que la oscilación de la temperatura media es de 4.6 °C. La precipitación total al año es de alrededor de 1,400 mm y enero es el mes más

seco, pues solo oscila de 0-60 mm de precipitación y el mes más húmedo es septiembre, con medias de 354.9 mm. La lluvia invernal apenas representa 0.6% de la total anual. La marcha anual de la temperatura es de tipo Ganges, es decir, que el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano.

Por último, el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad *(Aw2)*, comprende 11.3% del territorio de Oaxaca. Se distribuye de Mártires de Tacubaya y Mesones de Hidalgo en el occidente, a Santos Reyes Nopala y el este de San Mateo Piñas en el oriente, así como del oeste de Matías Romero al oriente de San Pedro Tapanatepec. La temperatura media anual, en general, varía entre 22 y 28 °C. La temperatura media del mes más frío es mayor de 18 °C y la precipitación total anual corresponde a un rango de 1,200 a 2,500 mm (el mes más seco oscila entre 0 a 60 mm).

En Santiago Pinotepa Nacional este clima se ubica en una porción menor en el noreste, entre las localidades de La Raya y Santa María Jicaltepec, en un área ligeramente inferior a los 10 km^2, lo que apenas supera el 1% del total municipal. Su temperatura media es de 27 °C. La temperatura media del mes más frío en la estación de Pinotepa Nacional es de 25.1 °C y corresponde a diciembre. El mes más caliente del año es mayo, que llega a 28.8 °C de temperatura media; la oscilación de la temperatura media es mayor de 5.0 °C. La lluvia total anual calculada en la estación Pinotepa Nacional es de 1,237.5 mm.

III.6.1. Temperatura

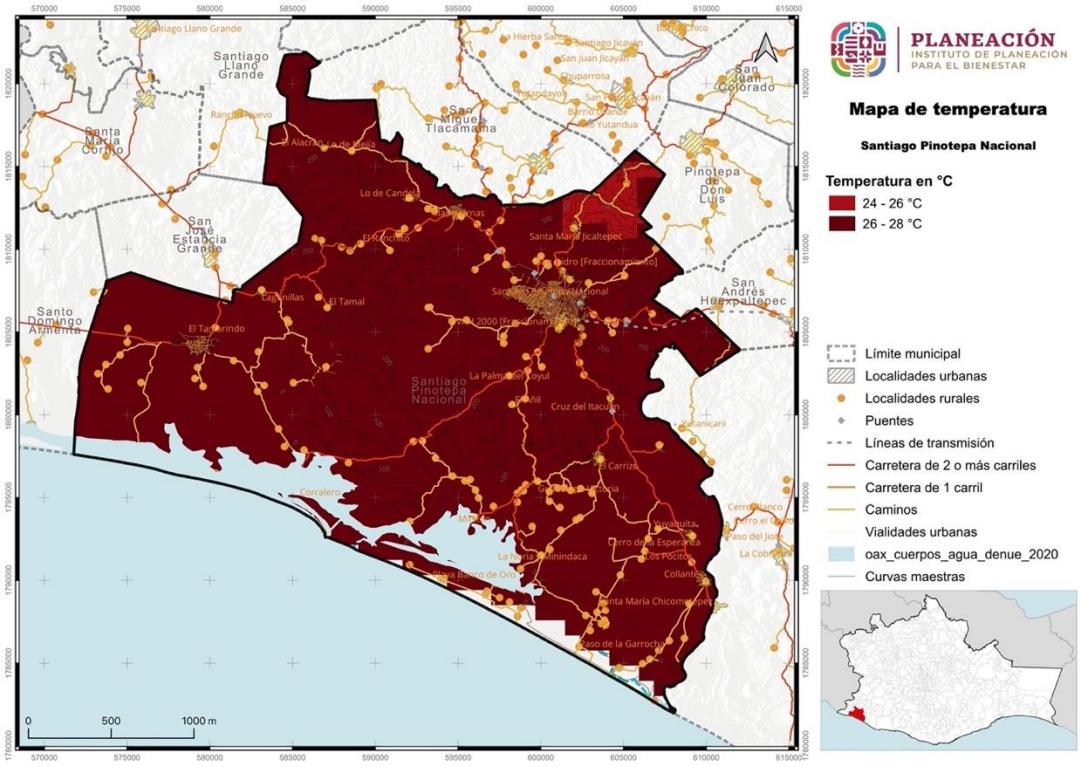
En el territorio del municipio, la temperatura promedio anual se registra en 22 °C, mientras que durante la temporada invernal, la temperatura promedio mínima desciende a 18 °C. Esta variación térmica permite sostener un clima templado a lo largo del año, con inviernos suaves que favorecen la realización de actividades al aire libre y la exploración de la biodiversidad del territorio municipal.

Tabla 13. Temperaturas medias anuales en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Rango de temperatura (°C)	Hectáreas en el municipio
24 - 26	1,536.9
26 - 28	77,357
Sin dato	1,511.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 17. Temperatura media anual presente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.2. Precipitación

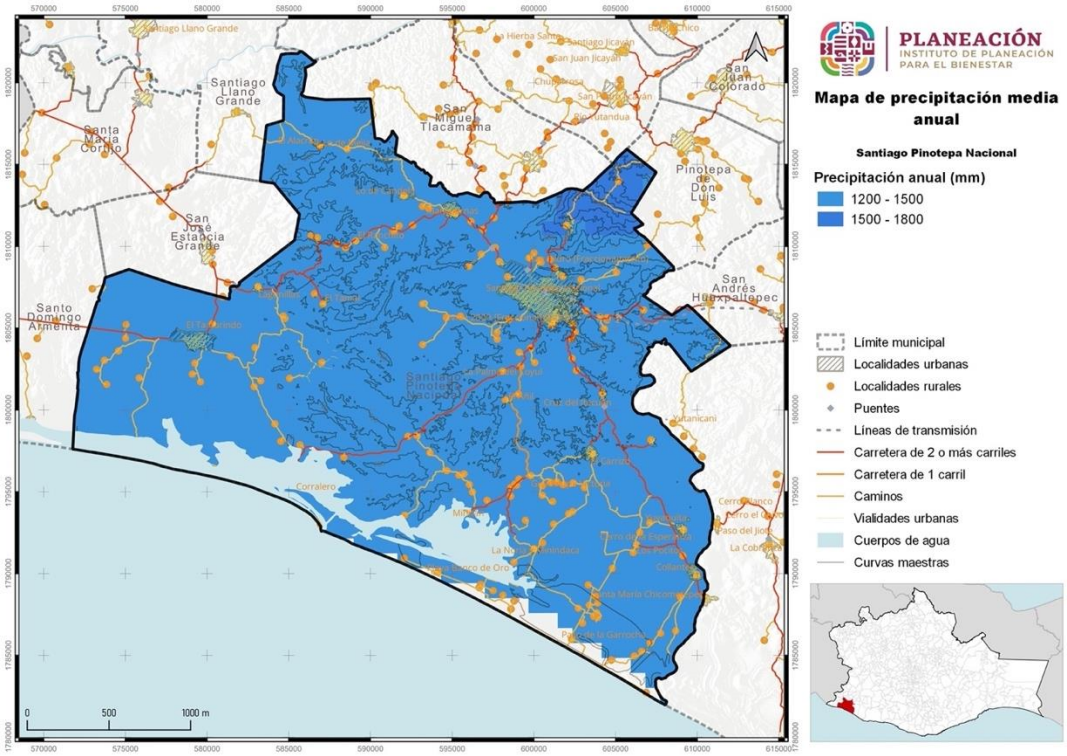
En el municipio observamos una variabilidad en la precipitación anual dependiendo de la ubicación geográfica. Las zonas con menor cantidad de lluvia registran un rango de 1,200 a 1,500 mm anuales. Por otro lado, las áreas más húmedas presentan un rango de precipitación que oscila entre 1,500 y 1,800 mm. Estas cifras son indicativas de una precipitación considerable a lo largo del año, aspecto crucial para la implementación de estrategias de gestión de riesgos y el desarrollo de planes preventivos.

Tabla 14. Precipitación media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Precipitación anual (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
1,200 – 1,500	76,928.9
1,500 – 1,800	1,964
Otro	1,511.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 18. Mapa de la precipitación media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.3. Evapotranspiración

Se han considerado las características climáticas, geográficas y edáficas, así como la precipitación anual que recibe el municipio de Santiago Pinotepa Nacional para las condiciones de evapotranspiración. Este es el proceso por el cual el agua se pierde desde la superficie terrestre y la vegetación hacia la atmósfera, mediante la evaporación y la transpiración. Este proceso depende de factores como la temperatura, la humedad, la radiación solar, el viento, el tipo de suelo y el tipo de vegetación.

El valor de la evapotranspiración es una medida de la cantidad de agua que se pierde por la evaporación y la transpiración de las plantas en una superficie determinada. Un valor alto indica que hay mucha demanda de agua por parte de la atmósfera y el suelo, mientras que un valor bajo indica que hay poca demanda. El valor de la

evapotranspiración depende de factores como la temperatura, la humedad, el viento, la radiación solar y la vegetación.

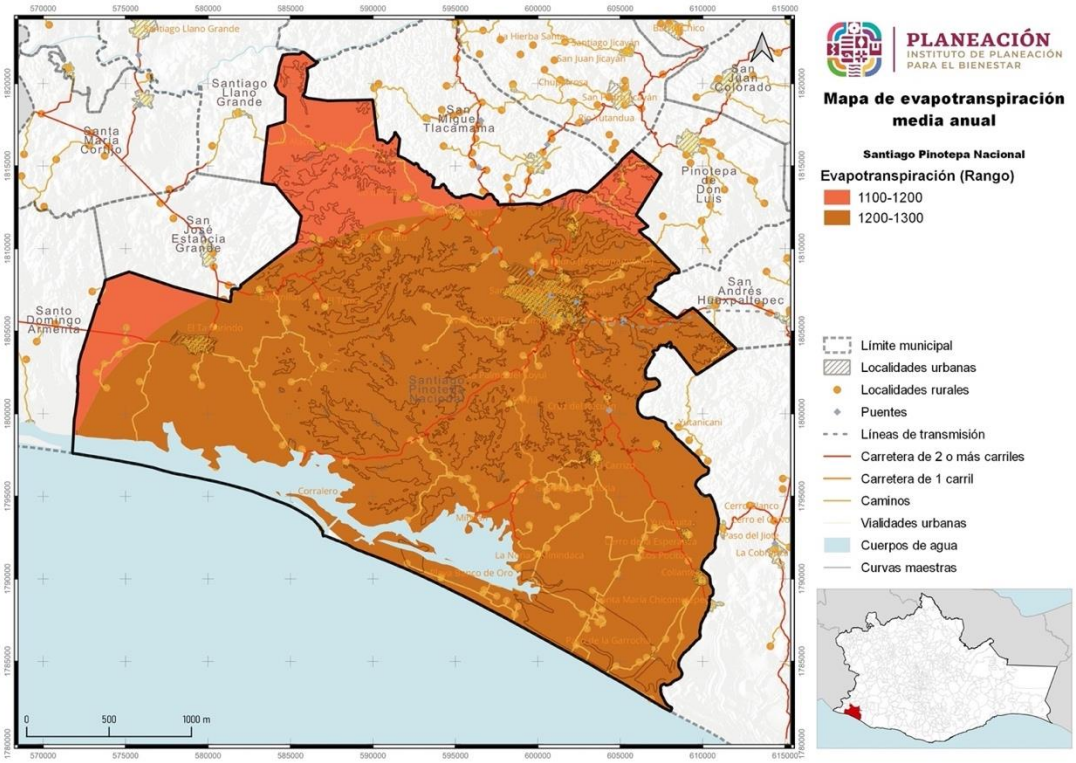
En el caso del municipio, este presenta dos valores de la evapotranspiración (12), que significa que es bajo con el rango de 1,100-1,200 mm anuales. En el área sureste y suroeste presenta un valor mayor por la poca cubierta, llegando a 13, con rangos de 1,200-1,300 mm anuales. Esto implica que las condiciones del municipio son semi húmedas y lluviosas, con una vegetación abundante y una baja evaporación.

Tabla 15. Evapotranspiración media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Rango (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
1,100-1,200	11,481.7
1,200-1,300	68,761.3
Sin dato	161.9

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 19. Evapotranspiración media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

El valor de la evapotranspiración es un indicador importante para el manejo del agua y la agricultura, ya que permite estimar la cantidad de agua que se necesita para regar los cultivos o para abastecer a la población. En el municipio se puede inferir que hay una disponibilidad suficiente de agua para satisfacer las necesidades hídricas, pero también se debe tener cuidado de evitar el exceso de humedad que puede favorecer la proliferación de plagas y enfermedades.

III.6.4 Vulnerabilidad al cambio climático

De acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, el municipio muestra un índice de vulnerabilidad al cambio climático por deslaves que merece atención. Según el Orden de Vulnerabilidad Estatal, se posiciona en el lugar 378 de 570, indicando una vulnerabilidad relativamente baja en comparación con otros municipios.

No obstante, su índice de vulnerabilidad actual es de 0.62, considerado bajo, pero que aún refleja cierta susceptibilidad a deslaves por factores climáticos y geográficos. La frecuencia potencial de deslaves se estima en 5.1 meses al año, lo que requiere vigilancia continua. Además, aproximadamente el 1% de la población está en riesgo ante estos eventos naturales, lo que subraya la importancia de implementar medidas preventivas y de protección para salvaguardar a los habitantes susceptibles.

Tabla 16. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Orden de vulnerabilidad estatal	Índice de vulnerabilidad actual	Probabilidad potencial de deslaves actual	Población susceptible a deslaves
378	0.62	0.51	1%

Fuente: Centro Geo, 2024

III.7 Uso de suelo y vegetación

III.7.1 Uso de suelo

A lo largo del territorio nacional se distribuye una gran diversidad de comunidades vegetales naturales como los bosques, selvas, matorrales y pastizales, junto con amplios terrenos dedicados a actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y zonas

urbanas. A las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se les conoce como *uso del suelo*.

Desde el siglo XVIII, pero más intensamente en los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas del mundo más rápido y extensamente que en ningún otro período comparable de la historia. En la actualidad, los sistemas de cultivo y ganaderos ocupan alrededor de una cuarta parte de la superficie terrestre, transformación que ha impulsado la solución de problemas en la demanda de alimentos, agua, fibras y combustibles (INEGI, 1981).

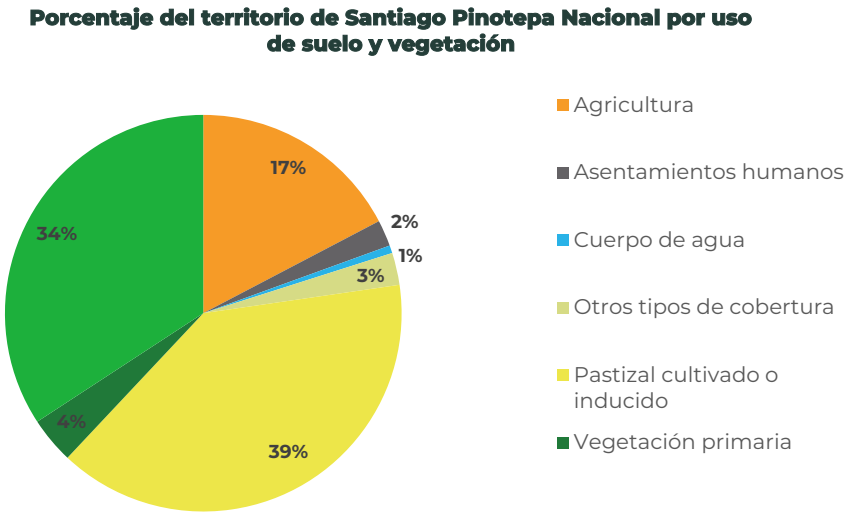
Del total del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional, (39.4 km^2), el 56.6 % (455.2 km^2) presenta algún tipo de uso de suelo Serie VII: Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 2021).

Tabla 17. Superficie del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional dedicado a cada uso del suelo y vegetación

Uso de suelo y vegetación	Área (km^2)	Área (ha)
Agricultura	139.2	13,923
Asentamientos humanos	17.2	1,720.6
Pastizal cultivado o inducido	315.9	31,594.3
Vegetación primaria	30.4	3,041.8
Vegetación secundaria	275.1	27,508.8
Cuerpo de agua	5.1	507.7
Otros tipos de cobertura	2.1.1	2,109

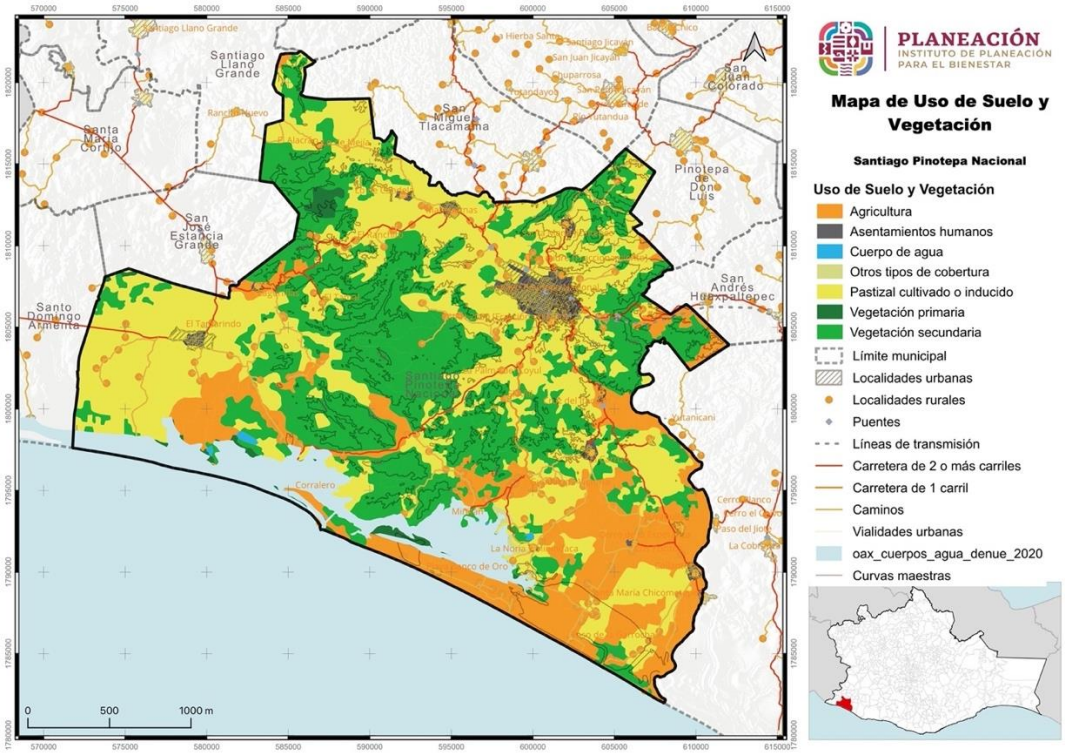
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 6. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional dedicado a cada uso del suelo y vegetación



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 20. Distribución de los diferentes usos del suelo y vegetación del municipio de Santiago Pinotepa Nacional

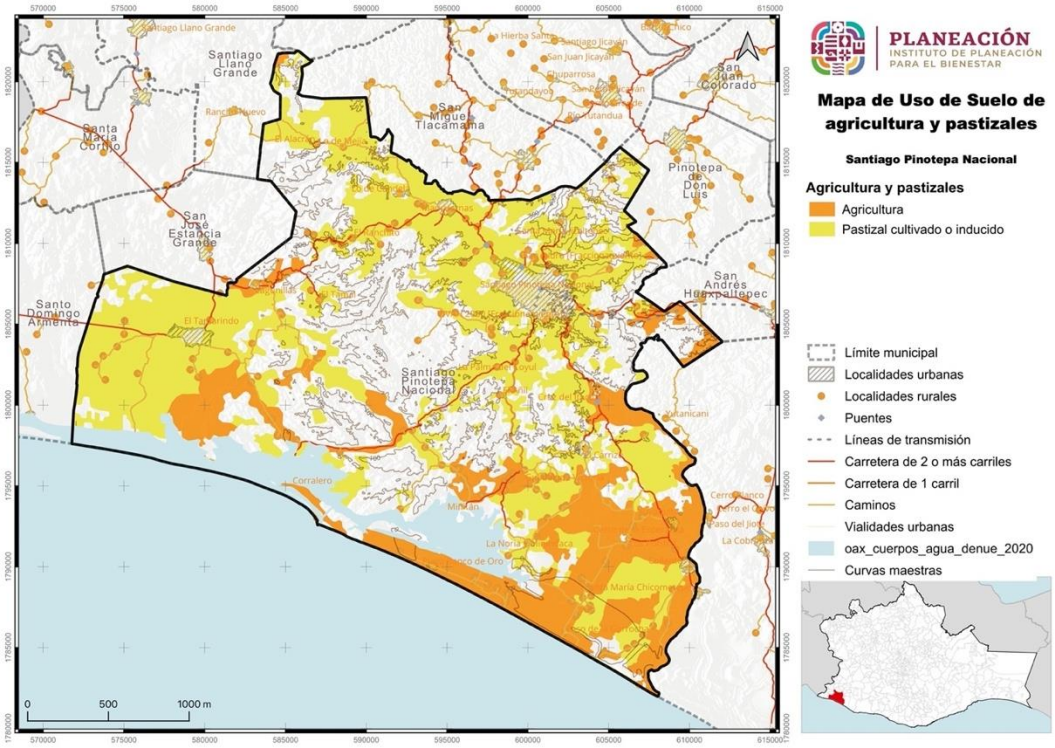


Fuente: CentroGeo, 2024

III.7.2 Uso de suelo

En el municipio, el 39.3% de su territorio es pastizal cultivado o inducido, ocupando una superficie de 315.9 km^2 (abarcando principalmente la zona sur), y el 17.3% es de uso de suelo agrícola, equivalente a 139.2 km^2, concentrándose en la zona sur.

Mapa 21. Distribución del territorio del municipio Santiago Pinotepa Nacional dedicado a la agricultura y a los pastizales cultivados o inducidos



Fuente: CentroGeo, 2024

III.7.3 Vegetación

La vegetación es el producto de un conjunto de procesos tanto ecológicos como evolutivos que ocurren en la comunidad y que a su vez determinan las condiciones ambientales que imperan en un sitio y tiempo determinado. Las especies de plantas presentes en un área determinada conforman las comunidades vegetales (herbáceas,

arbustivas o arbóreas), de acuerdo a las características climáticas y/o edáficas del territorio (Durán y García, 2010).

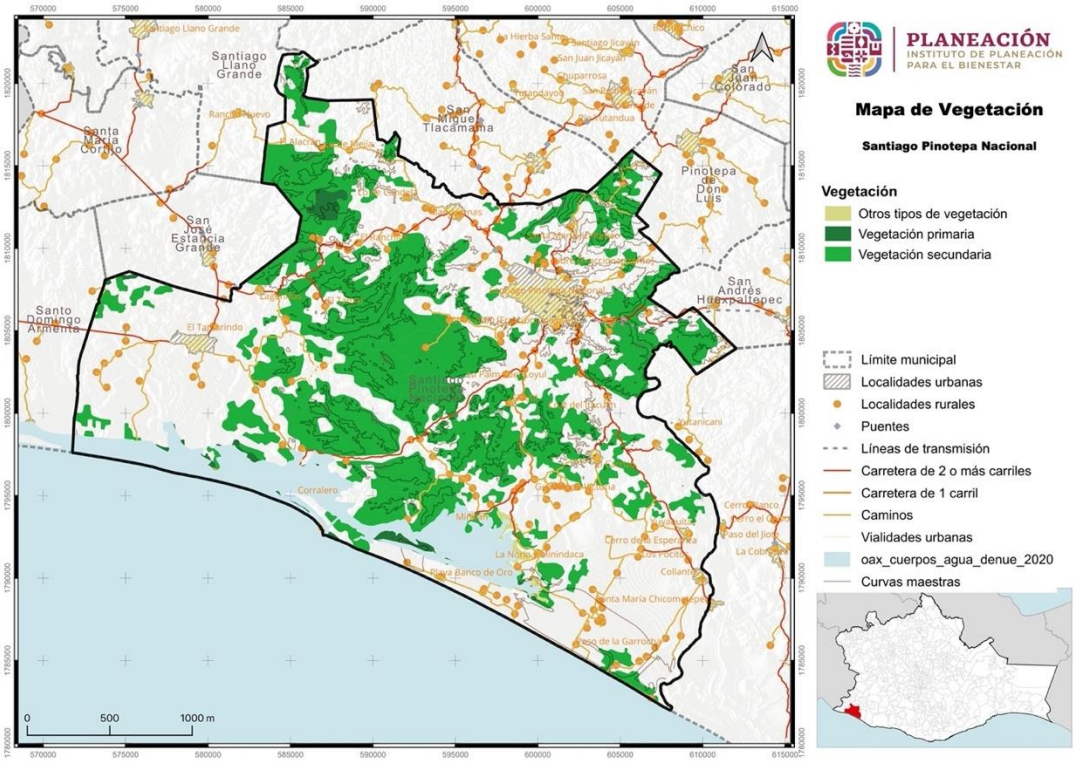
En los lugares donde no ha habido modificación o esta ha sido ligera y el suelo sigue cubierto por la vegetación natural, se le considera como vegetación primaria. En contraste, si ha ocurrido alguna perturbación considerable y se ha removido parcial o totalmente la cubierta vegetal primaria, la vegetación que se recupera en esos sitios se conoce como secundaria y puede ser estructural y funcionalmente muy diferente a la original (SEMARNAT, 2005).

El 34.2 % (275.1 km^2), del territorio de Santiago Pinotepa Nacional se encuentra cubierto por vegetación secundaria, la cual se caracteriza por ser un área que se ha regenerado después de haber sido alterada o despejada por actividades de la población o fenómenos naturales.

La vegetación primaria dentro del municipio representa un 3.8% (30.4 km^2) del territorio, los asentamientos humanos se concentran en el 2.1% (17.2 km^2), los cuerpos de agua equivalen a un 0.6% (5.1 km^2), y otros tipos de cobertura el 0.4% (2.8 km^2).

La vegetación secundaria se concentra en la parte central del territorio, desplazándose hacia el norte.

Mapa 22. Distribución de la vegetación en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



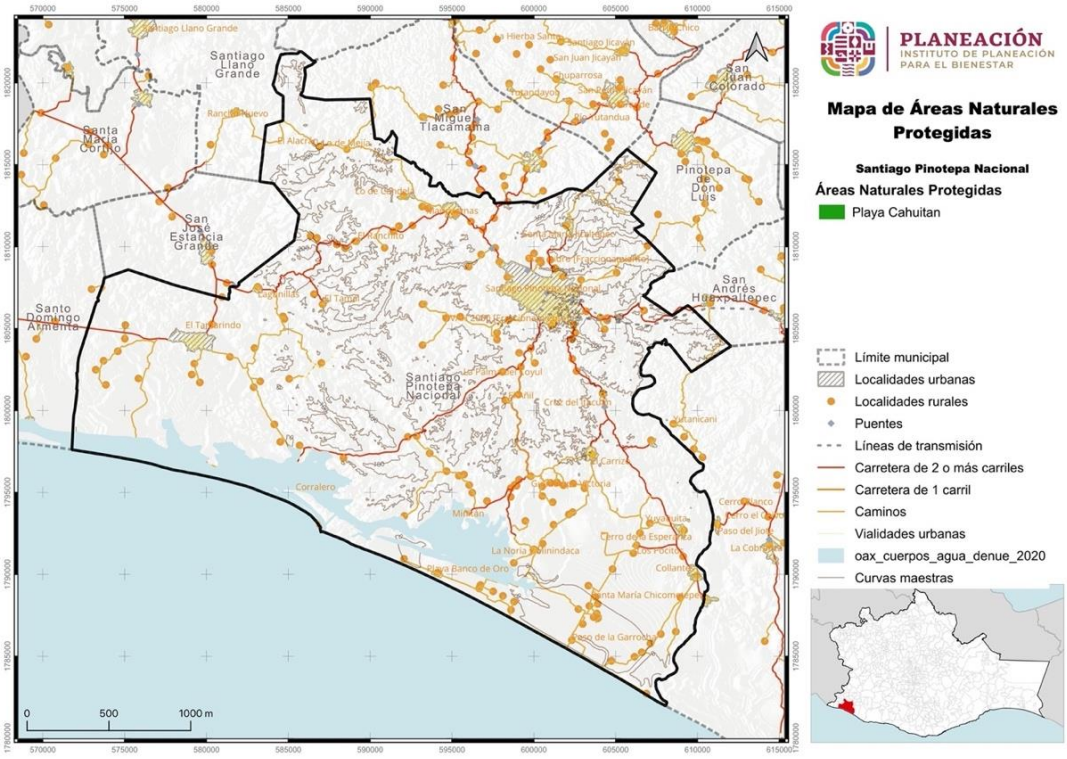
Fuente: CentroGeo, 2024

III.8 Áreas naturales protegidas

La Playa Cahuitán se encuentra en la región denominada Costa Chica, la cual es una franja costera que abarca desde el sur de Acapulco, Guerrero, hasta Huatulco, Oaxaca. El santuario está en la colindancia de tres municipios en el área de propuesta: Santiago Tapextla, Santo Domingo Armenta y Santiago Pinotepa Nacional. Para este último, el área involucra a una ranchería (Agua Dulce) y a la localidad de Corralero.

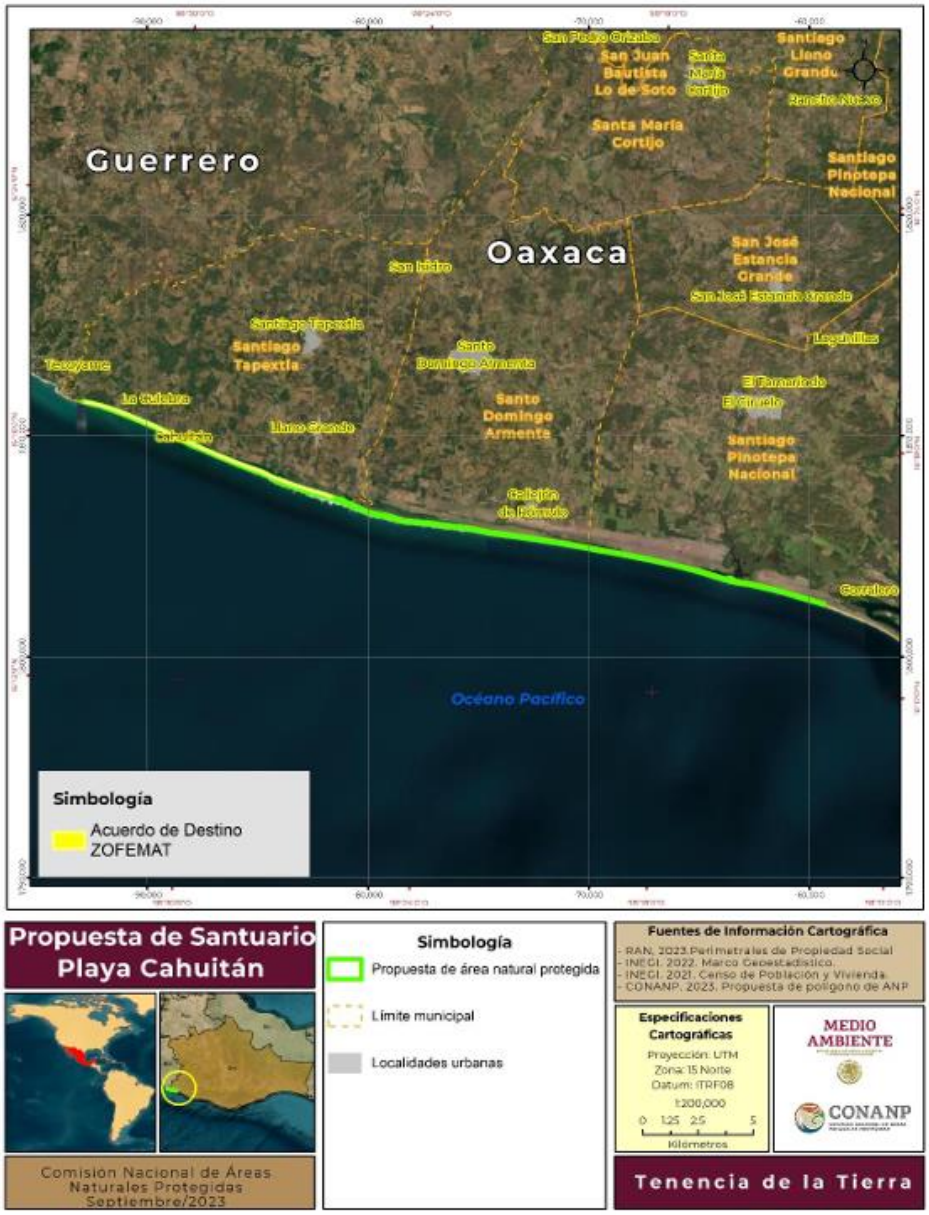
La propuesta de Santuario Playa Cahuitán comprende superficie correspondiente a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), destinada a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas mediante el acuerdo, por el que se destina a favor de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas una superficie de 241,563.1 metros cuadrados de zona federal marítimo-terrestre, ubicada en Playa Tortuguera de Cahuitán, municipio de Santiago Tapextla, Estado de Oaxaca, para uso de protección y conservación de tortugas marinas. Fue publicado el 9 de noviembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación.

Mapa 23. Áreas Naturales Protegidas (APN), del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024.

Mapa 24. Ubicación del propuesto Santuario Playa Cahuitán



Fuente: Estudio previo justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida: Santuario Playa Cahuitán. https://www.conanp.gob.mx/pdf/separata/EPJ-S-PlayaCahuitan.pdf)

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

IV.1 Dinámica demográfica

IV.1.1 Población y distribución del municipio, por localidad

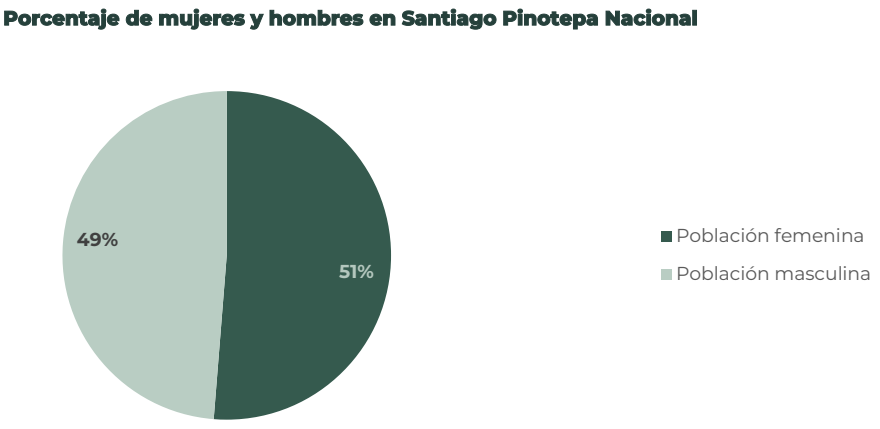
De acuerdo con el censo de población y vivienda 2020 del INEGI, la población total de Santiago Pinotepa Nacional fue de 55,840 habitantes, siendo 51.3% mujeres y 48.7% hombres.

Tabla 18. Población total del municipio Santiago Pinotepa Nacional por sexo

Municipio	Población total	Población femenina	Población masculina
Santiago Pinotepa Nacional	55,840	28,626	27,214

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 7. Porcentaje de mujeres y hombres en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con INEGI 2020, el municipio de Santiago Pinotepa Nacional cuenta con 114 localidades (agencias municipales, agencias de policía, núcleos rurales y rancherías). En la tabla siguiente se muestra la población de las 10 primeras localidades con mayor concentración poblacional. Se observa que más del 60% de la población del municipio se concentra en la cabecera municipal, en 9 localidades el 26.7% y en 105 localidades solo el 12.9%.

Tabla 19. Población del municipio Santiago Pinotepa Nacional por localidad y sexo

Localidad	Total	Mujeres	Hombres	Localidad	Total	Mujeres	Hombres
La Finca	6	-	-	Alberto Baños Torres	1	-	-
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	17,513	16,213	Chico Carmona [Rancho]	2	-	-
El Alacrán	222	119	103	Agua Dulce	1	-	-
El Añil	117	55	62	Los Cuajilotes	8	-	-
El Carrizo	1,735	865	870	El Conejo	52	28	24
Cerro de la Esperanza	1,019	512	507	Moisés Toscano Clavel	2	-	-
El Ciruelo	2,136	1,067	1,069	El Manguito	1	-	-
Yutacuiti	15	7	8	Yuyaquita	138	63	75
Collantes	2,348	1,201	1,147	La Fortaleza [Colonia]	6	-	-
Corralero	2,015	997	1,018	De Zótico Clavel	6	-	-
Cruz del Itacuán	715	363	352	Acuautepec o Agua de la Caña	347	172	175
Guadalupe Victoria	291	141	150	El Tanaroa	7	3	4
Los Horcones	68	33	35	Rancho Ramírez	1	-	-
Hornos los Pajaritos	46	29	17	La Envidia	13	5	8
El Jícaro	22	11	11	Rose Mary	3	-	-
Lagunillas	495	242	253	El Garrobo	1	-	-
Lo de Candela	543	275	268	El Azicate	2	-	-
Lo de Mejía	351	177	174	Mata de Carrizo	4	-	-
Lo de Riaño	65	35	30	La Estrella	1	-	-
Loma Larga	86	41	45	Las Palmas	1	-	-
Mancuernas	2,045	1,062	983	Universidad [Colonia]	24	18	6
Minitán	205	98	107	Yutacuiñe	36	18	18
La Noria y Minindaca	288	159	129	Antonio García Zamora	5	-	-
La Palma del Coyul	158	69	89	La Barra de Corralero	6	1	5
Pie del Cerro	127	58	69	Los Gavilanes [Rancho]	4	-	-
Piedra Blanca	813	395	418	El Cuachilote	3	-	-
Playa Banco de Oro	201	102	99	Fernando Castrejón	64	28	36
Los Pocitos	479	240	239	Francisco Ibarra Torres	1	-	-
Rancho de la Virgen	78	42	36	Delia [Granja Avícola]	8	-	-
Rancho del Santo	3	-	-	Héctor Manuel Peña	3	-	-
La Raya	127	60	67	La Garrochita [Rancho]	2	-	-
Santa María Jicaltepec	2,078	1,094	984	El Salado	7	-	-
El Tamal	233	106	127	San Isidro [Fraccionamiento]	621	332	289

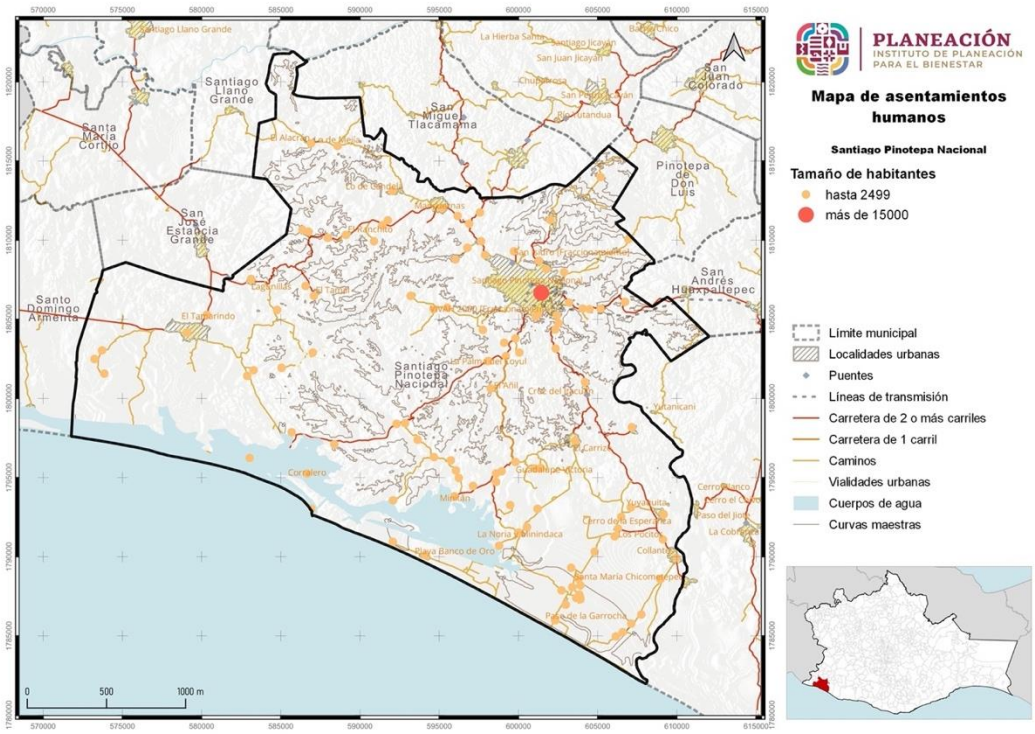
Localidad	Total	Mujeres	Hombres	Localidad	Total	Mujeres	Hombres
Paso de la Garrocha	210	104	106	VIVAH 2000 [Fraccionamiento]	111	54	57
El Tamarindo	207	97	110	El Baño	1	-	-
Arroyo Seco	62	26	36	Los Guamiles	4	-	-
La Cañada	14	9	5	El Gusanito	4	-	-
El Palomar	69	33	36	Elías Tello Sánchez	5	-	-
Los Hornos Grandes	48	22	26	3 de Mayo [Colonia]	81	38	43
Mariano Matamoros	96	43	53	Azteca [Colonia]	9	2	7
El Frío	2	-	-	El Paraíso	29	16	13
Charco del Otate	4	-	-	El Pulpo	2	-	-
Mata Sánchez	2	-	-	La Bugambilia	15	7	8
Motillas	253	122	131	La Muralla	4	-	-
El Ranchito	161	75	86	Los Mangos	4	-	-
Marco Sánchez [Rancho]	2	-	-	María Luisa Aguirre Palancares	30	12	18
San Luis	1	-	-	Los 3 Hermanos [Rancho]	2	-	-
El Retén	32	18	14	El Vizcaíno [Rancho Ganadero]	5	-	-
Río de las Arenas	3	-	-	Carlos Baños Díaz [Rancho]	6	-	-
El Vizcaíno	35	16	19	El Tunal [Rancho]	6	-	-
El Zapote	2	-	-	San Francisco [Rancho]	6	-	-
La Esperanza	2	-	-	Martha Mairén [Rancho]	5	-	-
Bocancha [Rancho]	11	6	5	Los 5 Hermanos [Rancho]	6	-	-
El Tamarindo	1	-	-	Colonia del Sol	12	7	5
Hermanos Mondragón [Rancho]	6	-	-	Yucu-Chaa [Paraje]	22	11	11
Willians	3	-	-	San Fernando [Rancho]	4	-	-
Los Hachiotes	1	-	-	Los 3 Hermanos [Rancho]	3	-	-

Fuente: CentroGeo, 2024

La cabecera municipal concentra el 60.4% de la población total, lo que equivale a 33,783 habitantes. Esto significa que 1 de cada 4 personas en el municipio vive en zonas rurales, mientras que los 3 restantes habitan en la cabecera municipal. Las demás localidades rurales tienen una población inferior a 2,500 habitantes.[15]

[15] https://www.inegi.org.mx/

Mapa 25. Ubicación de los asentamientos humanos en función del número de habitantes en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Estructura demográfica del municipio por grupo de edades

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 5 a 9 años (5,442 habitantes), 0 a 4 años (5,468 habitantes) y 10 a 14 años (5,139 habitantes). Estos concentraron el 28.9% de la población total.

Tabla 20. Distribución de la población, por rango de edad, del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Rango de edad (años)	Población
0-4	5,468
5-9	5,442
10-14	5,139
15-19	4,902
20-24	5,140
25-29	4,893

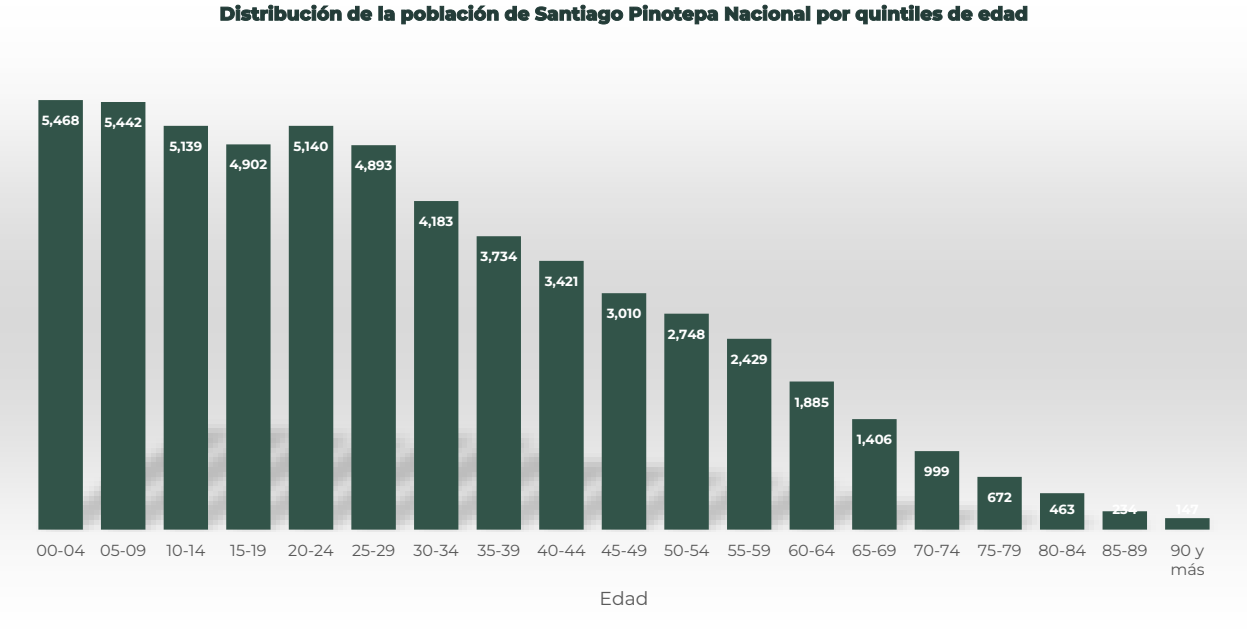
Rango de edad (años)	Población
30-34	4,183
35-39	3,734
40-44	3,421
45-49	3,010
50-54	2,748
55-59	2,429
60-64	1,885
65-69	1,406
70-74	999
75-79	672
80-84	463
85-89	234
90 y más	147

Fuente: CentroGeo, 2024

El análisis de la población de Santiago Pinotepa Nacional por rango de edad es la siguiente:

- Edad 00-04: La población en este rango de edad es de 5,468, lo que indica una alta tasa de natalidad.
- Edad 05-09: La población es de 5,442, que es casi igual al rango de edad anterior, lo que indica una tasa de natalidad constante.
- Edad 10-14 a 20-24: La población disminuye gradualmente de 5,139 a 5,140. Esto podría deberse a varios factores, como la migración o la disminución de la tasa de natalidad.
- Edad 25-29 a 35-39: La población sigue disminuyendo de 4,893 a 3,734. Esto puede ser el resultado de la migración a otras áreas para oportunidades de empleo.
- Edad 40-44 a 55-59: La población disminuye de manera constante de 3,421 a 2,429. Esto puede ser el resultado de factores naturales como la mortalidad.
- Edad 60-64 a 90 y más: La población disminuye drásticamente de 1,885 a 147. Esto es esperado, ya que la esperanza de vida promedio es generalmente alrededor de los 70-75 años.

Tabla 21. Distribución de la población por rango de edad en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Pinotepa Nacional tiene una población joven con una disminución constante en la población a medida que aumenta el rango de edad. Esto es típico de muchas áreas donde la migración a ciudades para oportunidades de empleo es común. Además, la disminución de la población en los rangos de edad más altos es un reflejo de la esperanza de vida promedio.

Es importante que los planificadores urbanos y los responsables de la toma de decisiones tengan en cuenta estos datos demográficos al planificar servicios e infraestructuras. La condición exige una mayor demanda de escuelas y servicios de empleo para los grupos de edad más jóvenes, mientras que los servicios de salud y de apoyo pueden ser más importantes para los grupos de edad más avanzada.

IV.2 Condiciones sociales y económicas

IV.2.1 Población con discapacidad

Santiago Pinotepa Nacional enfrenta desafíos únicos al atender las necesidades de sus ciudadanos. En 2020, se estimó que 3,680 personas (representando el 6.5% de la población total), vivían con alguna discapacidad. La cifra implica una responsabilidad

colectiva para asegurar que las infraestructuras, servicios y oportunidades estén disponibles para todos, sin importar sus capacidades físicas o mentales.

Tabla 22. Población con alguna discapacidad en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

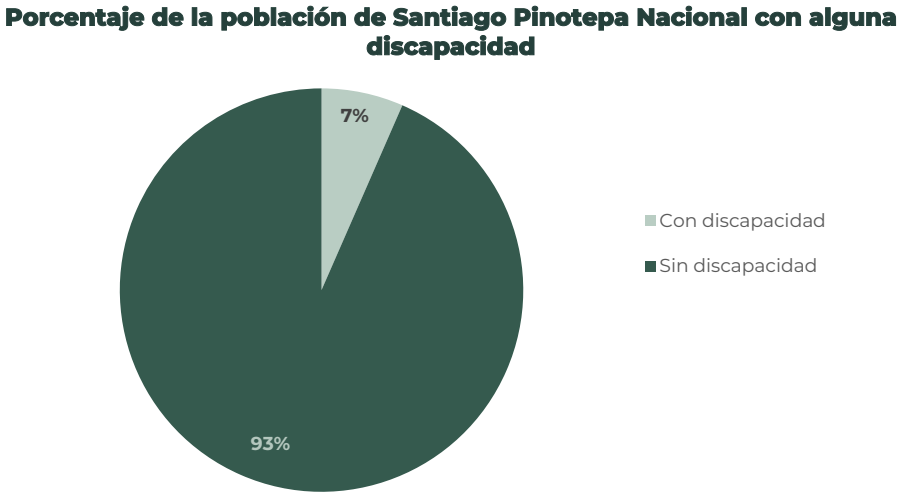
Nombre del municipio	Población Total	Población con discapacidad
Santiago Pinotepa Nacional	55,840	3,665

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio se identificaron diversas discapacidades, siendo la física la más prevalente con 1,920 individuos afectados, lo que representa el 34.7% del total. La discapacidad visual también mostró una cifra significativa, con 1,620 personas, equivalente al 29.5%. Por otro lado, la discapacidad auditiva afectó a 689 personas, constituyendo el 12.8%, mientras que la intelectual y la psicosocial presentaron menores porcentajes, con 391 personas (5.4%) y 254 personas (2.2%) respectivamente.

Estos datos reflejan la distribución y la proporción de las discapacidades en la población, subrayando la importancia de desarrollar políticas inclusivas y programas de apoyo que atiendan las necesidades específicas de estos grupos. La atención a la diversidad funcional es fundamental para garantizar la igualdad de oportunidades y la integración social plena de todas las personas, independientemente de sus capacidades.

Gráfica 8. Porcentaje de población con alguna discapacidad en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024.

La población total de la localidad de Pinotepa Nacional es de 33,726 habitantes, de los cuales 1,863 (5.5%) tienen alguna discapacidad. La prevalencia de la discapacidad varía entre las localidades, desde 5.5% en Santiago Pinotepa Nacional hasta 11.8% en Piedra Blanca.

Las localidades con mayor prevalencia de discapacidad son: Piedra Blanca (11.8%), Cruz del Itacuán (10.2%), Cerro de la Esperanza (9.9%) y Corralero (9.8%).

Las localidades con menor prevalencia de discapacidad son: Santiago Pinotepa Nacional (5.5%), Mancuernas (6.7%) y Santa María Jicaltepec (7%).

Tabla 23. Distribución de los habitantes con discapacidad por localidad (las 10 con mayor contribución) en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Localidad	Población total	Población con discapacidad
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	1,863
Collantes	2,348	206
Corralero	2,015	198
El Ciruelo	2,136	165
El Carrizo	1,735	164
Santa María Jicaltepec	2,078	146
Mancuernas	2,045	137
Cerro de la Esperanza	1,019	101
Piedra Blanca	813	96
Lo de Candela	543	77

Fuente: CentroGeo, 2024

Análisis por localidad:

- Santiago Pinotepa Nacional: La prevalencia de la discapacidad es de 5.52%, ligeramente inferior al promedio nacional de 6.2%.
- Collantes: La prevalencia de la discapacidad es de 8.77%, superior al promedio nacional.
- El Ciruelo: La prevalencia de la discapacidad es de 7.72%, ligeramente superior al promedio nacional.

- Santa María Jicaltepec: La prevalencia de la discapacidad es de 7.03%, ligeramente inferior al promedio nacional.
- Mancuernas: La prevalencia de la discapacidad es de 6.70%, inferior al promedio nacional.
- Corralero: La prevalencia de la discapacidad es de 9.83%, significativamente superior al promedio nacional.
- El Carrizo: La prevalencia de la discapacidad es de 9.45%, significativamente superior al promedio nacional.
- Cerro de la Esperanza: La prevalencia de la discapacidad es de 9.91%, significativamente superior al promedio nacional.
- Piedra Blanca: La prevalencia de la discapacidad es de 11.81%, la más alta de todas las localidades.
- Cruz del Itacuán: La prevalencia de la discapacidad es de 10.21%, significativamente superior al promedio nacional.

La prevalencia de la discapacidad a nivel municipal es de 6.56%, que representa 3,665 habitantes, porcentaje ligeramente superior al promedio nacional.

IV.2.2 Lenguas indígenas

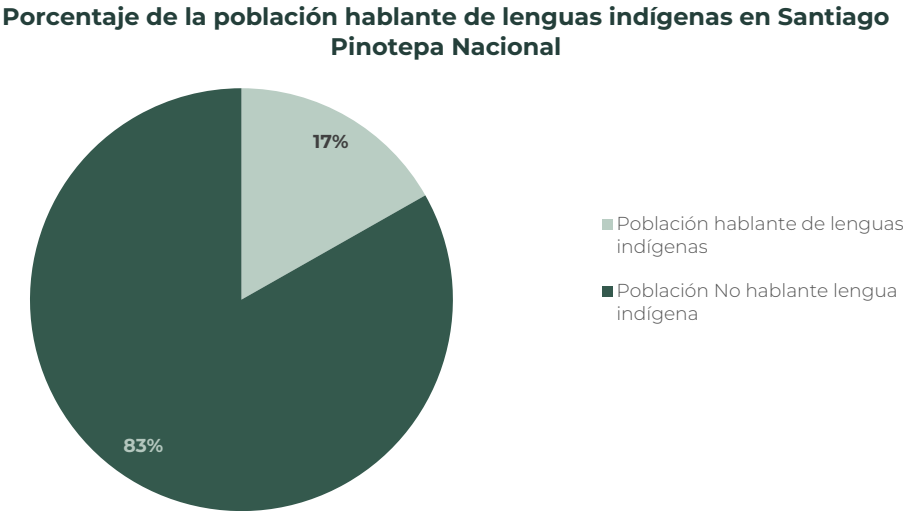
La población del municipio de Santiago Pinotepa Nacional refleja una diversidad cultural notable, con un 17% de sus habitantes hablando lenguas indígenas, lo que subraya su riqueza lingüística. La prevalencia de mujeres hablantes de lenguas indígenas sobre los hombres puede ser indicativa de patrones culturales y sociales dentro de la comunidad. Estos datos son cruciales para la planificación de servicios educativos y comunitarios que respeten y fomenten la diversidad cultural. Además, ofrecen una perspectiva valiosa para iniciativas de preservación lingüística y promoción de la igualdad de género en el acceso a recursos y oportunidades dentro de la comunidad.

Tabla 24. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Nombre de la localidad	Población Total	Población hablante lengua indígena	Mujeres hablantes lengua indígena	Hombres hablantes lengua indígena
Santiago Pinotepa Nacional	55,840	9,466	5,035	4,431

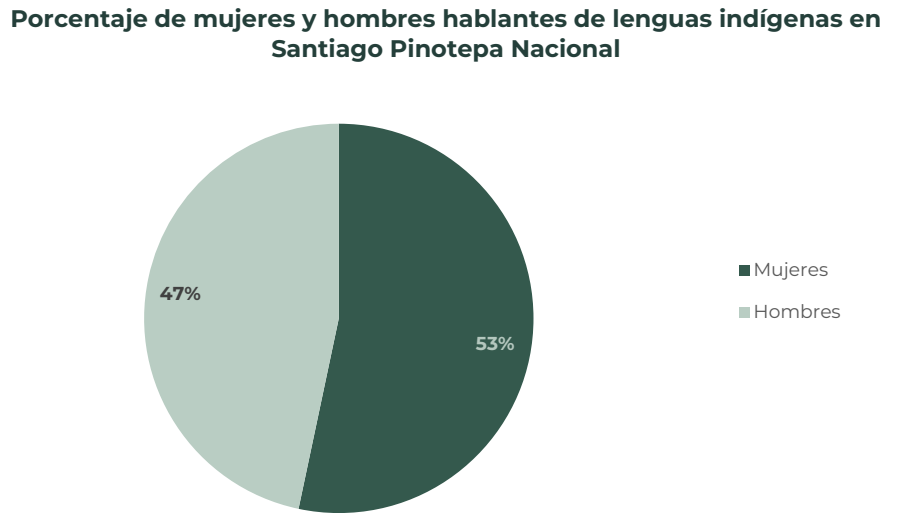
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 9. Porcentaje de personas hablantes y no hablantes del municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2014

Gráfica 10. Distribución de la población femenina y masculina que habla alguna lengua indígena en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio, con una población total de 55,840 habitantes, reporta que 9,466 pertenecen a la población indígena y que se distribuyen en 53.4% mujeres y 46.6% hombres. Las principales lenguas indígenas habladas en el municipio son el mixteco (con 8.268 hablantes, representando el 87.4% de la población indígena), el amuzgo (con 185 hablantes, equivalente al 2% de la población indígena), y el zapoteco (con 76 hablantes, correspondiendo al 0.8% de la población indígena) .

Tabla 25. Población hablante de alguna lengua indígena de las 10 localidades con mayor contribución (90% de la población total hablante de lengua indígena), y sexo en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Localidad	Población	Hablantes lengua Indígena	Mujeres hablantes lengua indígena.	Hombres hablantes lengua indígena.
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	4,940	2,715	2,225
Santa María Jicaltepec	2,078	1,714	898	816
El Carrizo	1,735	676	335	341
Cruz del Itacuán	715	403	198	205
Mancuernas	2,045	200	112	88
Acuautepec o Agua de la Caña	347	150	73	77
Lo de Mejía	351	137	64	73
El Añil	117	90	44	46
Corralero	2,015	83	42	41
La Raya	127	78	34	44

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.2.3 Servicios de salud

Se cuenta con una cobertura médica institucional de 60.4% del total de la población. Sin embargo, el análisis de la población derechohabiente en el municipio revela una distribución desigual en la cobertura de salud entre las instituciones y los grupos poblacionales. El INSABI destaca como la institución con la mayor cobertura, atendiendo al 63.2% de los derechohabientes, lo que refleja su papel predominante en el sistema de salud público.

Por otro lado, el IMSS y el ISSSTE también tienen una presencia significativa, con el 18.6% y el 13.7% respectivamente. Sin embargo, la cobertura del sector privado es mínima. Esta disparidad se extiende a la población en general, donde más de la mitad cuenta con seguridad social, pero aún existe un 42.7% que carece de ella, evidenciando una brecha en el acceso a los servicios de salud. Estos datos subrayan la necesidad de

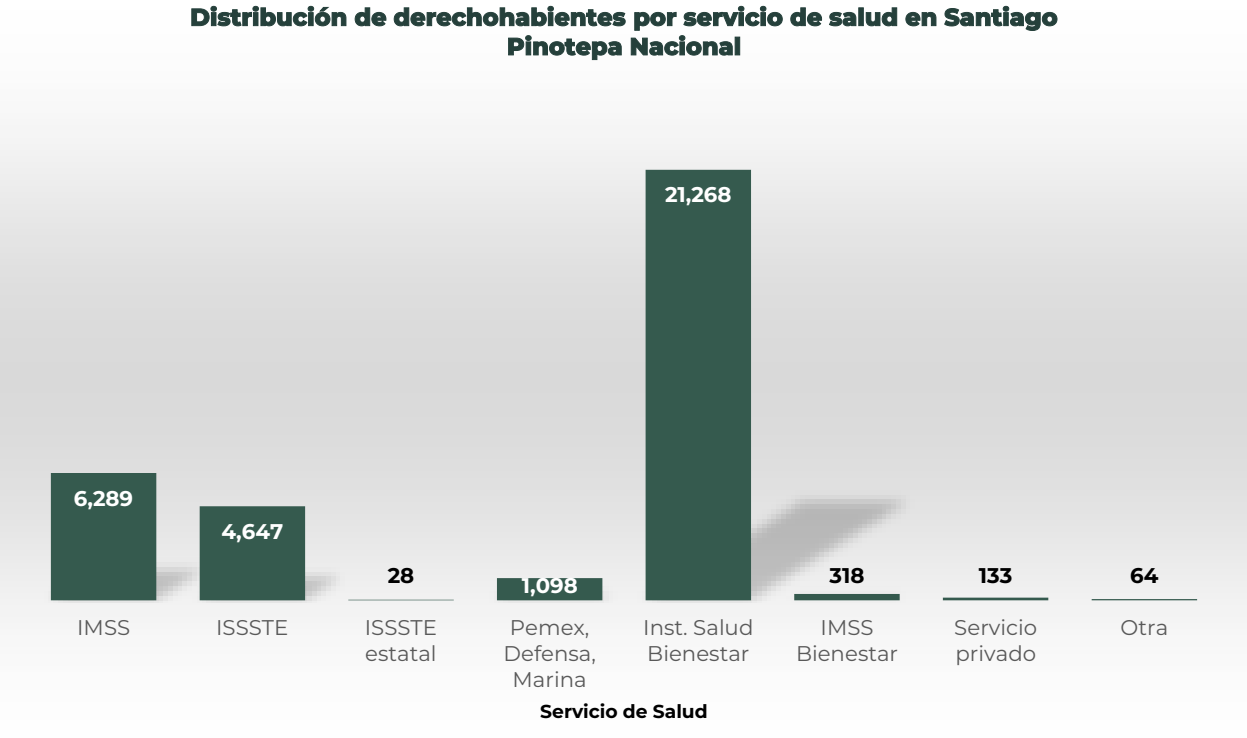
políticas que promuevan una mayor equidad en la cobertura de salud para todos los habitantes de Santiago Pinotepa Nacional.

Tabla 26. Derechohabientes a los servicios de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Inst. Salud Bienestar	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra
55,840	33,845	6,289	4,647	28	1,098	21,268	318	133	64

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 11. Distribución de la población con servicios de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

La distribución de habitantes con servicio de salud arroja que en la cabecera municipal, el 57% (19,234) de la población total (33,726), está afiliada a alguna institución de seguridad social. La distribución de afiliados muestra una mayor

preferencia por el IMSS (5,389), seguido por Salud para el Bienestar (8,905) e ISSSTE (3,878). En las demás localidades, la tasa de afiliación varía considerablemente, con El Alacrán (88%) y El Ciruelo (65%) teniendo las mayores coberturas, mientras que Yutacuiti (20%) tiene la menor. Un total de 53 localidades (el 60.4%) del municipio, cuya población es menor de 6 habitantes, carecen del servicio de salud de ninguna institución médica.

La falta de servicios de salud en localidades pequeñas es un desafío significativo que afecta a muchas comunidades del municipio. En aquellas localidades donde la población es menor (como las 53 localidades), la implementación de infraestructura médica puede no ser considerada rentable por las instituciones de salud. Sin embargo, esto no disminuye la importancia de garantizar el acceso a la atención médica para todos los ciudadanos, independientemente del tamaño de su comunidad.

Tabla 27. Distribución de habitantes derechohabiente a algún servicio de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional por localidad (10 localidades con mayor contribución de derechohabientes)

Nombre localidad	Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Inst. Salud Bienestar	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	19,392	5,389	3,878	22	903	8,905	146	100	49	57%
Collantes	2,348	1,632	70	69	0	4	1,459	24	2	4	70%
Corralero	2,015	1,561	26	33	0	5	1,484	8	2	3	77%
El Ciruelo	2,136	1,402	37	71	2	12	1,276	2	2	0	66%
Santa María Jicaltepec	2,078	1,380	74	82	0	28	1,178	12	4	2	66%
Mancuernas	2,045	1,034	168	63	0	48	751	0	1	3	51%
El Carrizo	1,735	1,023	88	47	1	13	775	98	0	1	59%
Cerro de la Esperanza	1,019	745	13	18	0	5	707	2	0	0	73%
Piedra Blanca	813	590	17	17	0	0	531	24	0	1	73%
Cruz del Itacuán	715	509	24	10	0	1	472	2	0	0	71%

Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 28. Derechohabientes de las diez localidades con porcentaje igual o mayor al 70% de su población con acceso a algún servicio de salud del municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre localidad	Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Inst. Salud Bienestar	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
Bocancha [Rancho]	11	11	0	2	0	0	9	0	0	0	100%
Guadalupe Victoria	291	266	10	0	0	1	255	0	0	0	91%
El Alacrán	222	196	12	0	0	4	180	0	0	0	88%
Minitán	205	172	2	1	0	0	169	0	0	0	84%
El Palomar	69	56	0	1	0	0	55	0	0	0	81%
El Vizcaíno	35	28	0	0	0	0	28	0	0	0	80%
Lo de Mejía	351	280	5	0	0	0	274	0	1	0	80%

Nombre localidad	Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Inst. Salud Bienestar	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
Paso de la Garrocha	210	164	9	1	0	0	154	0	0	0	78%
Corralero	2,015	1,561	26	33	0	5	1,484	8	2	3	77%
Yuyaquita	138	106	0	0	0	0	106	0	0	0	77%
La Noria y Minindaca	288	221	13	2	0	11	195	0	0	0	77%
Playa Banco de Oro	201	154	2	0	0	2	150	0	0	0	77%
Los Pocitos	479	365	7	0	0	0	358	0	0	0	76%
El Paraíso	29	22	9	8	0	0	5	0	0	0	76%
Cerro de la Esperanza	1,019	745	13	18	0	5	707	2	0	0	73%
El Conejo	52	38	0	0	0	0	38	0	0	0	73%
Yucu-Chaa [Paraje]	22	16	0	0	0	0	16	0	0	0	73%
Piedra Blanca	813	590	17	17	0	0	531	24	0	1	73%
Pie del Cerro	127	92	8	0	0	0	84	0	0	0	72%
El Ranchito	161	116	8	1	0	0	107	0	0	0	72%
San Isidro [Fraccionamiento]	621	447	101	250	1	8	83	0	4	0	72%
La Cañada	14	10	0	0	0	0	10	0	0	0	71%
Cruz del Itacuán	715	509	24	10	0	1	472	2	0	0	71%
Hornos los Pajaritos	46	32	1	1	0	0	24	0	6	0	70%
Collantes	2,348	1,632	70	69	0	4	1,459	24	2	4	70%

Fuente: CentroGeo, 2024

Según el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el 39.6% de la población en Santiago Pinotepa Nacional no tiene derecho a servicios de salud pública. Esto representa un total de 22,095 personas. Por cada 1,000 habitantes hay 0.9 médicos en el municipio.

La tasa de mortalidad en el municipio es similar a la tasa estatal y ligeramente superior a la tasa nacional. En el municipio es de 6.2 muertes por cada 1,000 habitantes, mientras que en el estado es de 6.7 y a nivel nacional es de 6 muertes por cada 1,000 habitantes.

IV.3 Empleos e ingresos

IV.3.1 Población económicamente activa (PEA)

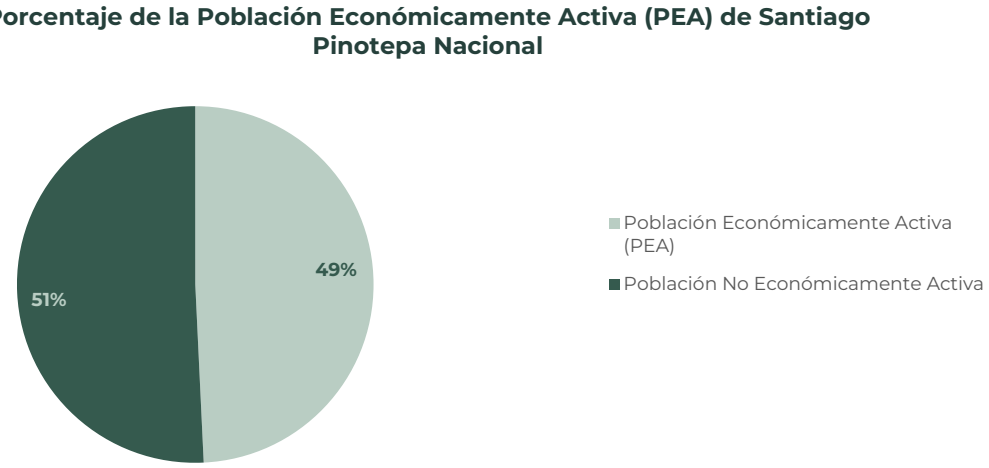
De acuerdo con datos del censo de población y vivienda 2020, de la población total del municipio de Pinotepa Nacional, 27,613 personas pertenecen a la población económicamente activa, las cuales se distribuyen en 16,293 hombres y 11,320 mujeres.

Tabla 29. Población económicamente activa en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Nombre del Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA Femenino	PEA Masculino	Población No Económicamente Activa
Santiago Pinotepa Nacional	55,840	27,499	11,290	16,209	28,341

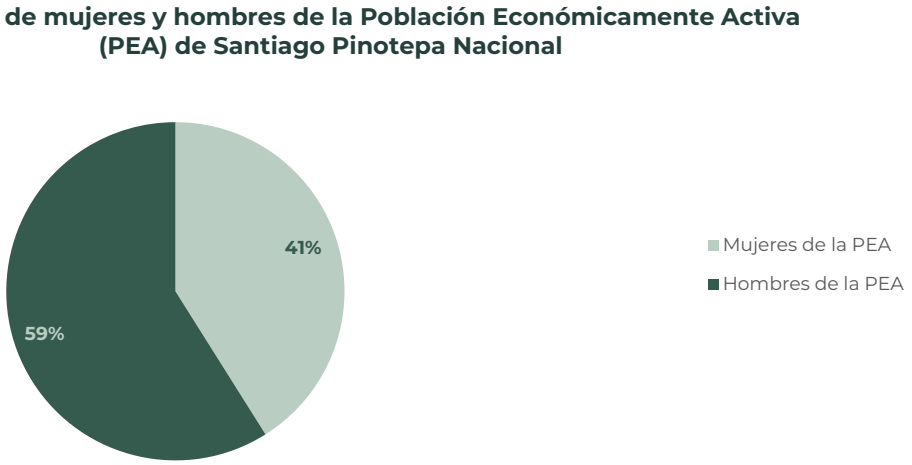
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 12. Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 13. Porcentaje de mujeres y hombre de la PEA del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 30. Doce localidades del municipio Santiago Pinotepa Nacional que concentran el 90% de la Población Económicamente Activa del municipio

Localidad	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	Mujeres de la PEA	Hombres de la PEA	Población No Económicamente Activa
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	16,895	7,538	9,357	16,831
Corralero	2,015	1,076	416	660	939
Collantes	2,348	1,056	367	689	1,292
Mancuernas	2,045	1,012	404	608	1,033
El Ciruelo	2,136	1,009	356	653	1,127
Santa María Jicaltepec	2,078	989	361	628	1,089
El Carrizo	1,735	882	291	591	853
Cerro de la Esperanza	1,019	542	209	333	477
Cruz del Itacuán	715	430	178	252	285
Piedra Blanca	813	384	118	266	429
San Isidro [Fraccionamiento]	621	298	152	146	323
Lo de Candela	543	242	75	167	301

Fuente: CentroGeo, 2024

La cabecera municipal concentra más de la mitad (61.2%) de la PEA del municipio, lo que evidencia una notable concentración de la actividad económica en la zona urbana. Además, una dispersión de la actividad económica, ya que el 38.8% restante de la PEA se distribuye en las 113 localidades restantes, con una marcada concentración en 10 de ellas, donde se encuentra el 87.9% del total de la PEA municipal y solo el 12.1% en las 103 localidades restantes.

Esta distribución desigual de la PEA refleja una brecha económica entre la zona urbana y las comunidades rurales del municipio.

Tabla 31. Población Económicamente Activa, ocupada y desocupada, del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
Santiago Pinotepa Nacional	55,840	27,499	27,201	298

Fuente: CentroGeo, 2024

La situación económica y laboral en la localidad de Santiago Pinotepa Nacional, así como en el resto de las localidades del municipio, refleja una dinámica de empleo activa, pero con margen para el mejoramiento. La localidad de Santiago Pinotepa Nacional, con una población total de 33,726 habitantes y un 49.4% de esta población ocupada, se destaca la necesidad de fortalecer las políticas de empleo y desarrollo económico. En las localidades mayores de mil habitantes (6), se observa que alrededor del 50% de sus habitantes forman parte de esta población ocupada.

Las diferencias en las tasas de ocupación entre las localidades muestran que las oportunidades de empleo son desiguales, lo que requiere una atención particular a las áreas con menor porcentaje de población ocupada. La promoción de iniciativas que impulsen la creación de empleos, el emprendimiento y el desarrollo de habilidades puede ser clave para aumentar la tasa de ocupación y mejorar la calidad de vida en la región. Es importante observar que más del 47% de las localidades cuentan con una población menor de 8 habitantes y estas no forman parte de la PEA ni de la población ocupada.

Tabla 32. PEA ocupada y desocupada de las 11 localidades que contribuyen al 89.3% de la población total ocupada del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Localidad	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	16,895	16,667	228
Corralero	2,015	1,076	1,072	4
Collantes	2,348	1,056	1,051	5
El Ciruelo	2,136	1,009	999	10
Mancuernas	2,045	1,012	999	13
Santa María Jicaltepec	2,078	989	988	1
El Carrizo	1,735	882	875	7

Localidad	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
Cerro de la Esperanza	1,019	542	540	2
Cruz del Itacuán	715	430	429	1
Piedra Blanca	813	384	384	0
San Isidro [Fraccionamiento]	621	298	297	1

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.3.2 Sectores productivos

Análisis de la evolución del sector económico en Santiago Pinotepa Nacional (2003-2018).

Los datos proporcionados sobre el número de unidades económicas, el personal ocupado y su desagregación por género en los sectores primario, secundario y terciario del municipio de Santiago Pinotepa Nacional, entre los años 2003 y 2018, permiten realizar un análisis de la evolución del sector económico en este periodo. Este análisis permitirá comprender las tendencias del empleo, la participación de la mujer en el mercado laboral y la diversificación económica del municipio.

IV.3.2.1. Sector primario

Agrario

El análisis de la situación agrícola en Pinotepa Nacional revela una sólida base en cultivos tradicionales como el maíz y el frijol, complementados con sorgo, cacahuate y hortalizas. La división entre cultivos de temporal y de riego muestra una adaptación estratégica a las condiciones locales, aprovechando tanto las lluvias estacionales como las infraestructuras de irrigación para maximizar la producción.

Con una producción total que supera las 30,000 toneladas, es evidente que la agricultura juega un papel crucial en la economía local, no solo en términos de producción de alimentos sino también en la generación de empleo e ingresos. El potencial agrícola de Pinotepa Nacional es notable, dadas sus tierras fértiles y condiciones climáticas favorables.

Por lo tanto, la inversión en el desarrollo agrícola es fundamental para impulsar la productividad y competitividad del sector, asegurando así la sostenibilidad y el crecimiento económico a largo plazo. Esta inversión podría incluir la mejora de técnicas de cultivo, la introducción de tecnologías de riego más eficientes y el

fortalecimiento de los mercados locales y cadenas de suministro para garantizar que los agricultores obtengan el máximo beneficio de sus esfuerzos.

Análisis de la situación:

- Los principales cultivos en Pinotepa Nacional son maíz, frijol, sorgo, cacahuate y hortalizas.
- La superficie total sembrada en el municipio es de 17,486.8 hectáreas, de las cuales 8,548.2 hectáreas son de temporal y 8,938.5 hectáreas son de riego.
- La producción total de cultivos agrícolas en el municipio es de 31,186.3 toneladas, de las cuales 15,772.3 toneladas son de temporal y 15,414 toneladas son de riego.

El riego es un factor importante para la agricultura en Santiago Pinotepa Nacional, ya que permite cultivar una mayor superficie de tierra y obtener mayores rendimientos. La agricultura de temporal es importante en el municipio, dado que se enfoca a cultivo de alimentos básicos como el maíz y el frijol.

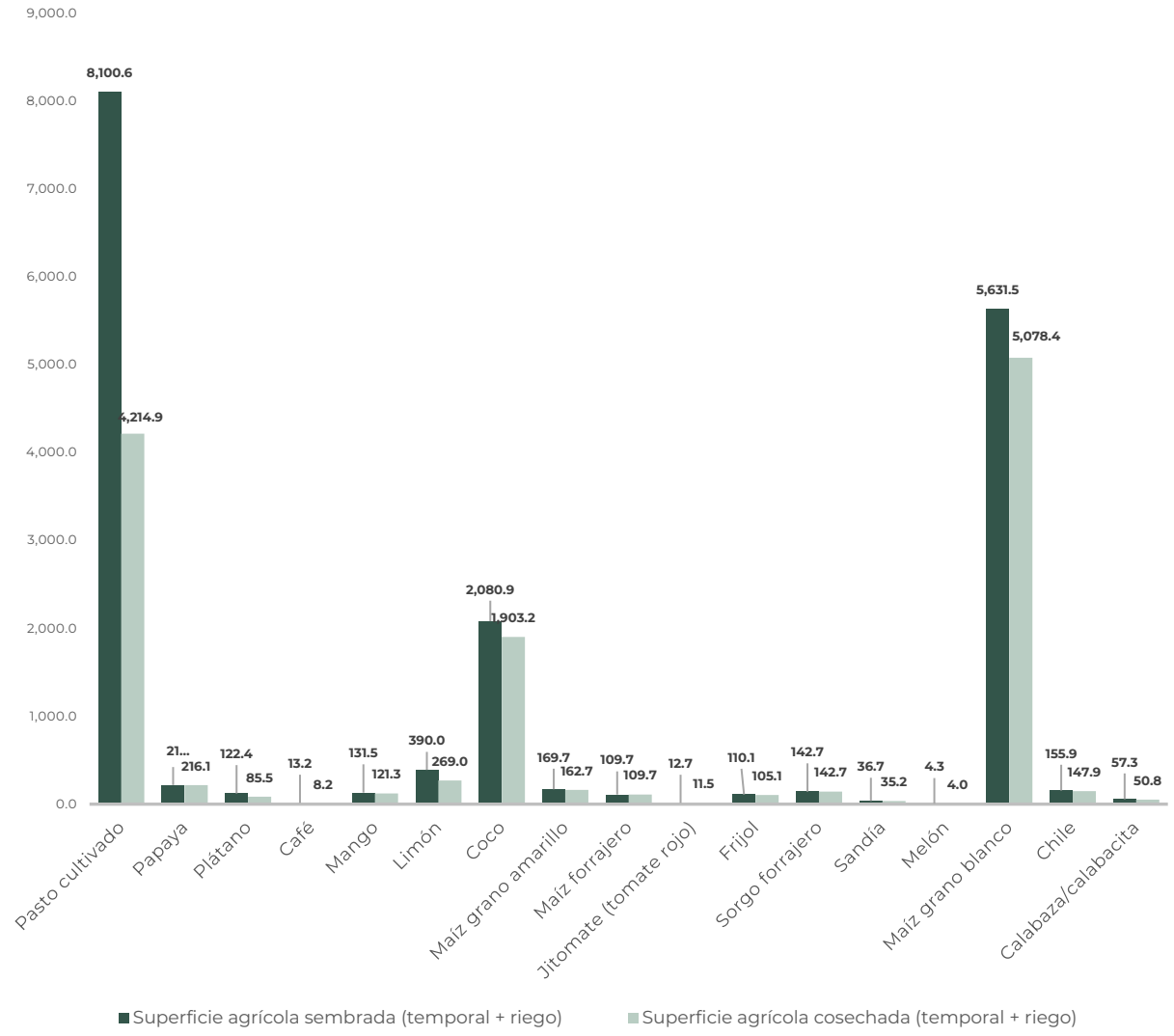
Tabla 33. Superficie sembrada y cosechada (temporal + riego) por cada uno de los artículo agrícola producido en Santiago Pinotepa Nacional

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
Pasto cultivado	902	8,100.6	4,214.9	860	7,751.6	4,053.1	42	349.0	161.8	1,207.4
Papaya	71	217.6	216.1	8	25.6	25.6	63	192.1	190.6	21,871.6
Plátano	93	122.4	85.5	42	39.1	27.7	51	83.3	57.9	787.9
Café	14	13.2	8.2	12	11.9	6.9	2	1.3	1.3	0.5
Mango	57	131.5	121.3	41	89.9	79.7	16	41.6	41.6	515.1
Limón	227	390.0	269.0	81	131.8	84.5	146	258.2	184.5	1,902.0
Coco	599	2,080.9	1,903.2	408	1,539.8	1,411.1	191	541.1	492.1	1,848.6
Maíz grano amarillo	48	169.7	162.7	43	162.7	155.7	5	7.0	7.0	54.0
Maíz forrajero	27	109.7	109.7	22	70.5	70.5	5	39.2	39.2	1,510.4
Jitomate (tomate rojo)	15	12.7	11.5	15	12.7	11.5	0	0.0	0.0	0.0
Frijol	76	110.1	105.1	76	110.1	105.1	0	0.0	0.0	0.0
Sorgo forrajero	17	142.7	142.7	15	138.7	138.7	2	4.0	4.0	117.1
Sandía	22	36.7	35.2	15	14.9	13.4	7	21.9	21.9	277.5
Melón	4	4.3	4.0	3	1.3	1.0	1	3.0	3.0	15.0
Maíz grano blanco	2,714	5,631.5	5,078.4	2,513	5,231.6	4,724.5	201	399.9	353.8	995.8

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
Chile	163	155.9	147.9	158	137.7	131.2	5	18.2	16.7	81.6
Calabaza/calabacita	61	57.3	50.8	58	54.8	48.8	3	2.5	2.0	1.8
Total	**5,110**	**17,486.7**	**12,666.1**	**4,370**	**15,524.6**	**11,088.8**	**740**	**1,962.1**	**1,577.2**	**31,186.3**

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 14. Superficie sembrada y cosechada (temporal + riego) por cada uno de los artículo agrícola producido en Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Se observa una disminución constante en el número de unidades económicas del sector primario, pasando de 89 en 2018 a 31 en 2023. Esto podría indicar una reducción en la actividad agrícola, ganadera o forestal en el municipio.

El personal ocupado en el sector primario también ha disminuido, pasando de 531 personas en 2018 a 326 en 2023. Esta tendencia coincide con la reducción en el número de unidades económicas del sector.

En el sector primario, la participación de las mujeres en el personal ocupado ha sido relativamente baja a lo largo del periodo analizado, oscilando entre el 14% y el 55%.

Pecuario

Tabla 34. Producción pecuaria del municipio Santiago Pinotepa Nacional, por cada especie

Especie	Producto	Volumen de la producción (toneladas o miles de litros)	Precio (pesos/kg)	Valor de la producción (miles de pesos)
Abeja	Cera	11.2	75.4	843.7
Abeja	Miel	290.1	45.3	13,153.0
Ave	Carne	14.9	38.2	570.3
Ave	Huevo plato	21.2	33.1	703.0
Ave	Ganado en pie	20.3	26.9	547.2
Bovino	Carne	1,524.5	74.7	113,917.0
Bovino	Ganado en pie	2,769.8	35.5	98,378.4
Bovino	Leche	2,487.0	7.9	19,602.1
Caprino	Carne	5.1	70.3	360.1
Caprino	Ganado en pie	10.2	31.7	324.5
Guajolote	Carne	22.5	81.0	1,819.4
Guajolote	Ganado en pie	33.9	50.0	1,695.5
Ovino	Carne	2.7	77.1	210.9
Ovino	Ganado en pie	5.4	36.5	196.9
Porcino	Carne	1,638.1	48.6	79,534.9
Porcino	Ganado en pie	2,153.9	31.2	67,157.8

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.3.2.2. Sectores secundario y terciario

El número de unidades económicas del sector secundario también ha experimentado una disminución, aunque en menor medida, pasando de 451 en 2013 a 111 en 2023. Esto podría sugerir una contracción en la actividad industrial o manufacturera en el municipio.

El personal ocupado en el sector secundario también ha experimentado una disminución, pasando de 974 personas en 2013 a 305 en 2023. Esta tendencia es similar a la observada en el número de unidades económicas del sector.

En el sector secundario, la participación de las mujeres en el personal ocupado ha sido más variable, con un máximo del 37.8% en 2013 y un mínimo del 24.8% en 2008.

Tabla 35. Número de actividades registradas en Santiago Pinotepa Nacional por cada sector económico

Sector productivo	Número de actividades
Primario	63
Secundario	475
Terciario	3,332

Fuente: CentroGeo, 2024

El personal ocupado en el sector terciario ha aumentado considerablemente, pasando de 3,794 personas en 2003 a 8,711 en 2018. Esta tendencia coincide con el crecimiento en el número de unidades económicas del sector.

En contraste con los dos sectores anteriores, el sector terciario ha experimentado un crecimiento significativo en el número de unidades económicas, pasando de 1,340 en 2003 a 2,882 en 2018. Esto podría indicar un aumento en la actividad comercial, de servicios y de turismo en el municipio.

En el sector terciario, la participación de las mujeres en el personal ocupado ha sido más significativa, con un rango que va del 42.73% al 49.72% entre 2003 y 2018.

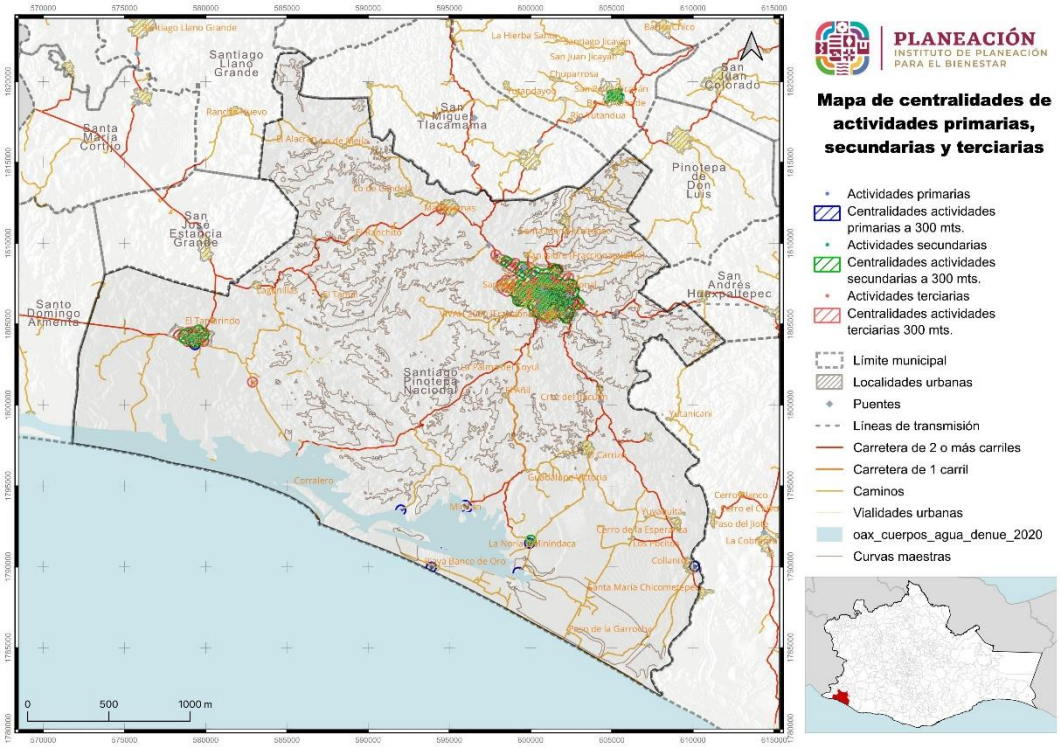
IV.3.2.3. Centralidades económicas

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

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

Para el caso del municipio, principalmente se enfoca en actividades terciarias y se puede observar que existen dos polos de desarrollo que concentran las actividades primarias, secundarias y terciarias, concentrados en la cabecera municipal y en la localidad de Taparingo.

Mapa 26. Centralidades económicas del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.4 Pobreza y marginación

IV.4.1 Rezago social

En 2010, el municipio tenía un grado medio de vulnerabilidad social. Esto sugiere que existían ciertos desafíos o factores que afectaban la calidad de vida y el bienestar de la población local. Estos factores podrían incluir aspectos económicos, acceso a servicios básicos, educación, salud y otros indicadores sociales.

En 2015, el municipio también tenía un grado medio de resiliencia. La resiliencia se refiere a la capacidad de una comunidad para enfrentar y recuperarse de situaciones adversas, como desastres naturales, crisis económicas o sociales. Un grado medio de resiliencia indica que había cierta capacidad para adaptarse y superar desafíos.

En resumen, el municipio se encontraba en una posición intermedia tanto en términos de vulnerabilidad social como de resiliencia.

Tabla 36. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Grado vulnerabilidad social 2010	Grado Resiliencia 2015
Medio	Medio

Fuente: CentroGeo, 2024

El índice de rezago social mide las condiciones de vida y el bienestar de la población. En 2020, el índice de rezago social en Santiago Pinotepa Nacional fue de 164.386. Este valor refleja ciertos desafíos o carencias en áreas como la educación, salud, vivienda y empleo.

El municipio se clasificó como de grado medio de rezago social y sugiere que existen factores que afectaban la calidad de vida y el desarrollo en la comunidad, pero también se percibe cierta capacidad para enfrentar estos desafíos.

En resumen, Santiago Pinotepa Nacional presenta una población significativa en 2020, y aunque enfrentaba ciertos retos sociales, también mostraba una capacidad intermedia para superarlos.

Tabla 37. Índice de rezago social del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Nombre del municipio	Población total 2020	Índice de rezago social 2020	Grado de rezago social 2020
Santiago Pinotepa Nacional	55,840	0.16	Medio

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.4.2 Marginación

El 54.8% de la población se encuentra en situación de pobreza multidimensional. Esto significa que no tienen acceso a los servicios básicos necesarios para una vida digna como educación, salud, vivienda y alimentación. El 36.9% de la población se encuentra en situación de pobreza moderada. Esto significa que tienen algunas carencias en el acceso a los servicios básicos. El 17.9% de la población se encuentra en situación de

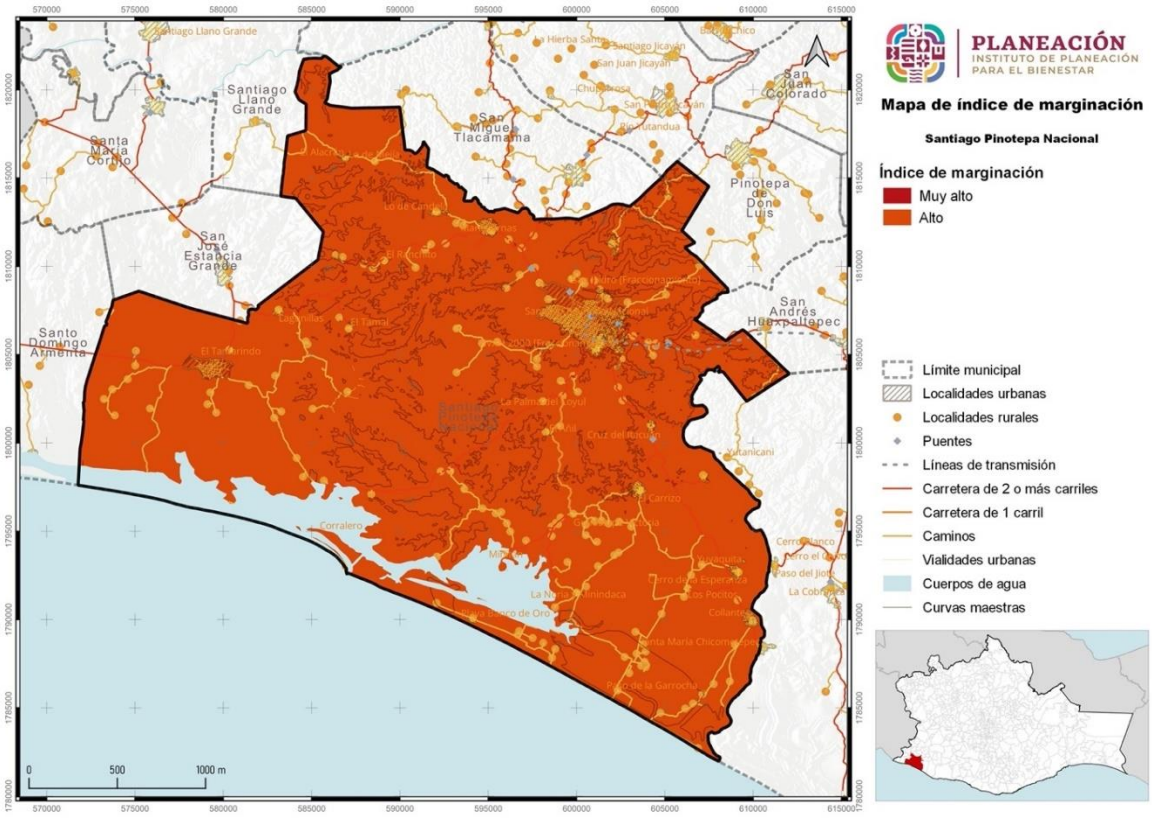
pobreza extrema, que significa que tienen graves carencias en el acceso a los servicios básicos.

El 34.6% de la población es vulnerable por carencia social, que significa que tienen riesgo de caer en situación de pobreza si no se les brinda apoyo. Por otro lado, el 1.9% de la población es vulnerable por ingresos. Esto significa que tienen un ingreso ligeramente superior al umbral de pobreza, pero aun así son vulnerables a caer en ella. Tenemos que el 8.8% de la población no se encuentra en situación de pobreza ni es vulnerable.

El análisis de la población en situación vulnerable por carencia social en Santiago Pinotepa Nacional revela desafíos significativos. Con un total de 55,840 habitantes, un preocupante 11.2% de los mayores de 15 años son analfabetos, lo que representa a 6,254 individuos. La inasistencia escolar afecta al 2% de los niños de 6 a 14 años, sumando 1,112 menores que no reciben educación formal. Además, más de la mitad de los adultos, el 53.8% o 30,042 personas, no han completado su educación básica. En términos de acceso a servicios de salud, el 39.4% de la población, es decir, 22,046 personas, carecen de derechohabiencia.

En cuanto a la vivienda, el 9.5% de los hogares tienen pisos de tierra, y el 8% carece de instalaciones sanitarias adecuadas. La falta de agua entubada afecta al 16.7% de las viviendas, mientras que el 3.6% no cuenta con sistemas de drenaje. Además, un pequeño porcentaje, el 1.9%, aún vive sin acceso a energía eléctrica. La ausencia de electrodomésticos básicos como lavadoras y refrigeradores es notable en el 16.% y el 6.1% de los hogares, respectivamente. Estos datos reflejan un índice de rezago social de grado medio, con un valor de 164.386, lo que indica que hay margen para mejoras significativas en la calidad de vida de los residentes de Santiago Pinotepa Nacional.

Mapa 27. Índice de marginación en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 38. Población en situación vulnerable por carencias sociales por localidad en el Municipio (datos de pobreza del municipio)

Indicador	Santiago Pinotepa Nacional	
Población total	55,840	Porcentaje
Población de 15 años o más analfabeta	6,254	11.2
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	1,112	2
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	30,042	53.8
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	22,046	39.5
Viviendas con piso de tierra	1,460	9.4
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	1,243	8
Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	2,597	16.7
Viviendas que no disponen de drenaje	1,428	9.2

Indicador	Santiago Pinotepa Nacional	
Viviendas que no disponen de energía eléctrica	275	1.8
Viviendas que no disponen de lavadora	8,962	57.6
Viviendas que no disponen de refrigerador	3,407	21.9
Índice de rezago social	164.386	
Grado de rezago social	Medio	
Lugar que ocupa en el contexto nacional	-	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

IV.5 Inventario de bienes expuestos

IV.5.1 Viviendas y edificaciones

En el municipio de Santiago Pinotepa Nacional existen un total de 21,105 viviendas particulares, de las cuales el 73.7% se encuentran habitadas. Del total de viviendas particulares en el municipio, el 60.3% se concentran en la zona urbana de la cabecera municipal y el resto en las 113 localidades del municipio.

Tabla 39. Viviendas habitadas y deshabitadas en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Población total	Viviendas totales	Viviendas habitadas
55,840	21,105	15,557

Fuente: CentroGeo, 2024

Del total de viviendas particulares habitadas en el municipio, el 9.3% de estas cuentan con piso de tierra, el 89% cuentan con piso diferente al piso de tierra, el 48.4% cuentan con un dormitorio y el 50.4% cuentan con dos y más dormitorios. Solo el 1.7% carecen de electricidad, mientas que el 16.5% cuentan con agua fuera de la vivienda y el 9.1% carecen del servicio de drenaje.

El municipio enfrenta un desafío con un alto porcentaje de viviendas deshabitadas, lo que sugiere que una parte significativa de la población podría estar fuera del municipio. Es importante considerar este fenómeno que podría estar motivada por diferentes causas, entre ellas, el hecho de ser una ciudad que atrae a la población regional, principalmente por su comercio y el acceso a los servicios.

Las 9,282 viviendas particulares habitadas, ubicadas en la cabecera municipal, representan el 59.7% del total de viviendas particulares habitadas en el municipio. El 6.4% de estas son viviendas con piso de tierra, 92.8% son viviendas con pisos diferentes,

45.8% son viviendas con un dormitorio, y el 53.4% son de 2 y más dormitorios. El 0.8% de las viviendas no cuentan con servicio eléctrico, además, el 14.3% solo dispone del agua fuera de la vivienda y el 2.9% carecen del servicio de drenaje.

Tabla 40. Distribución de viviendas habitadas en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Localidad	Población	Viviendas totales	Viviendas habitadas
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	12,731	9,282
Collantes	2,348	863	709
El Ciruelo	2,136	904	606
Mancuernas	2,045	807	586
Santa María Jicaltepec	2,078	688	557
El Carrizo	1,735	645	522

Fuente: CentroGeo, 2024

Después de la cabecera municipal, la localidad de mayor importancia, por su número de habitantes es El Ciruelo. En ella se ubica el 4.3% (904 viviendas) del total de viviendas particulares del municipio. El 67% (606 viviendas) de las viviendas ubicadas en esta localidad son habitadas. De estas, el 6.6% cuentan con piso de tierra, el 40.9% son de un dormitorio, el 58.1% de más de dos y más dormitorios, solo el 1.3% carece del servicio de electricidad, el 12.5% cuenta con agua fuera de la vivienda y el 19.1 carece de drenaje.

La localidad de Collantes, con solo el 4.1% del total de viviendas particulares (21,105), ubicadas en el municipio (863 viviendas), el 82.4% de estas son habitadas (709). El 5.1% de sus viviendas habitadas cuentan con piso de tierra, el 93.5% con piso diferente a piso de tierra, el 50% cuenta con un dormitorio, el 47.8% con dos y más dormitorios, el 3.1% no cuentan con electricidad, 18.6% cuentan con agua fuera de la vivienda y solo 13.1% carece de drenaje. Esta proporción es muy semejante en la localidad de Mancuernas, El Carrizo, Corralero y el Cerro de la Esperanza.

Tabla 41. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

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
Total	**55,840**	**21,105**	**15,557**	**1,460**	**13,926**	**7,536**	**7,850**	**275**	**2,578**	**1,428**
La Finca	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Santiago Pinotepa Nacional	33,726	12,731	9,282	593	8,612	4,251	4,954	74	1,326	270

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
El Alacrán	222	77	56	21	35	27	29	2	2	17
El Añil	117	54	41	29	12	30	11	4	11	4
El Carrizo	1,735	645	522	69	452	329	192	7	54	50
Cerro de la Esperanza	1,019	435	322	26	295	162	159	6	80	47
El Ciruelo	2,136	904	606	40	560	248	352	8	76	116
Yutacuiti	15	4	4	4	0	4	0	0	4	3
Collantes	2,348	863	709	36	663	360	339	22	132	93
Corralero	2,015	639	514	58	455	288	225	16	122	98
Cruz del Itacuán	715	228	182	24	158	82	100	2	4	8
Guadalupe Victoria	291	133	96	31	64	55	40	6	0	20
Los Horcones	68	40	21	14	7	14	7	1	10	12
Hornos los Pajaritos	46	13	9	4	5	7	2	0	2	3
El Jícaro	22	13	9	5	4	5	4	1	1	7
Lagunillas	495	209	139	30	108	70	68	8	48	51
Lo de Candela	543	211	153	25	127	72	80	5	29	12
Lo de Mejía	351	126	94	29	65	59	35	1	16	34
Lo de Riaño	65	27	18	8	10	16	2	0	3	7
Loma Larga	86	33	25	11	14	20	5	3	0	18
Mancuernas	2,045	807	586	72	514	284	302	6	19	33
Minitán	205	73	59	6	53	36	23	2	0	12
La Noria y Minindaca	288	107	76	11	65	42	34	4	2	18
La Palma del Coyul	158	48	37	7	30	20	17	0	1	8
Pie del Cerro	127	55	38	8	30	33	5	0	2	15
Piedra Blanca	813	291	236	22	211	128	105	4	5	27
Playa Banco de Oro	201	82	55	14	41	32	23	4	2	26
Los Pocitos	479	142	113	24	89	61	52	6	3	20
Rancho de la Virgen	78	35	25	3	22	12	13	0	4	5
Rancho del Santo	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0
La Raya	127	35	31	17	14	17	14	0	4	17
Santa María Jicaltepec	2,078	688	557	68	488	292	264	10	301	120
El Tamal	233	102	72	5	66	43	28	0	68	22
Paso de la Garrocha	210	64	54	6	48	29	25	1	10	14
El Tamarindo	207	82	45	8	37	18	27	4	6	26
Arroyo Seco	62	27	25	2	23	22	3	2	9	14
La Cañada	14	7	4	1	3	4	0	0	0	1
El Palomar	69	37	22	2	20	15	7	0	0	7
Los Hornos Grandes	48	26	16	5	11	10	6	0	7	10
Mariano Matamoros	96	47	34	22	11	26	7	3	0	6
El Frío	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Charco del Otate	4	6	2	0	0	0	0	0	0	0
Mata Sánchez	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Motillas	253	91	73	15	58	45	28	9	71	28
El Ranchito	161	64	49	12	36	39	9	10	16	21
Marco Sánchez [Rancho]	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
San Luis	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
El Retén	32	11	9	0	9	4	5	0	7	0
Río de las Arenas	3	7	2	0	0	0	0	0	0	0
El Vizcaíno	35	17	10	4	6	9	1	2	9	9
El Zapote	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
La Esperanza	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Bocancha [Rancho]	11	4	3	0	3	0	3	0	3	0
El Tamarindo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Hermanos Mondragón [Rancho]	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Willians	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Los Hachiotes	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Alberto Baños Torres	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Chico Carmona [Rancho]	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Agua Dulce	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Los Cuajilotes	8	3	2	0	0	0	0	0	0	0
El Conejo	52	14	13	10	3	11	2	1	13	11
Moisés Toscano Clavel	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0

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
El Manguito	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Yuyaquita	138	47	36	4	32	17	19	2	1	19
La Fortaleza [Colonia]	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0
De Zótico Clavel	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Acuautepec o Agua de la Caña	347	103	91	2	88	51	39	0	11	9
El Tanaroa	7	6	4	1	3	3	1	0	2	2
Rancho Ramírez	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
La Envidia	13	7	5	3	2	4	1	0	5	3
Rose Mary	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
El Garrobo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
El Azicate	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Mata de Carrizo	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
La Estrella	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Las Palmas	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0
Universidad [Colonia]	24	7	6	2	4	1	5	6	6	4
Yutacuiñe	36	14	11	0	11	5	6	0	1	0
Antonio García Zamora	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0
La Barra de Corralero	6	7	4	0	3	3	0	3	2	1
Los Gavilanes [Rancho]	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
El Cuachilote	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Fernando Castrejón	64	32	27	23	4	20	7	19	26	21
Francisco Ibarra Torres	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Delia [Granja Avícola]	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Héctor Manuel Peña	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
La Garrochita [Rancho]	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
El Salado	7	2	2	0	0	0	0	0	0	0
San Isidro [Fraccionamiento]	621	244	180	1	179	51	129	0	1	1
VIVAH 2000 [Fraccionamiento]	111	113	34	3	31	22	12	1	14	6
El Baño	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Los Guamiles	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
El Gusanito	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Elías Tello Sánchez	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3 de Mayo [Colonia]	81	25	19	6	13	9	10	0	4	8
Azteca [Colonia]	9	14	3	1	2	2	1	0	3	0
El Paraíso	29	15	8	0	8	4	4	0	5	1
El Pulpo	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
La Bugambilia	15	9	3	2	1	1	2	0	1	2
La Muralla	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Los Mangos	4	8	2	0	0	0	0	0	0	0
María Luisa Aguirre Palancares	30	16	10	6	3	7	2	2	8	3
Los 3 Hermanos [Rancho]	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
El Vizcaíno [Rancho Ganadero]	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Carlos Baños Díaz [Rancho]	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0
El Tunal [Rancho]	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0
San Francisco [Rancho]	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Martha Mairén [Rancho]	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Los 5 Hermanos [Rancho]	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Colonia del Sol	12	5	5	2	3	5	0	3	1	3
Yucu-Chaa [Paraje]	22	5	5	3	2	0	5	5	5	5
San Fernando [Rancho]	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Los 3 Hermanos [Rancho]	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0

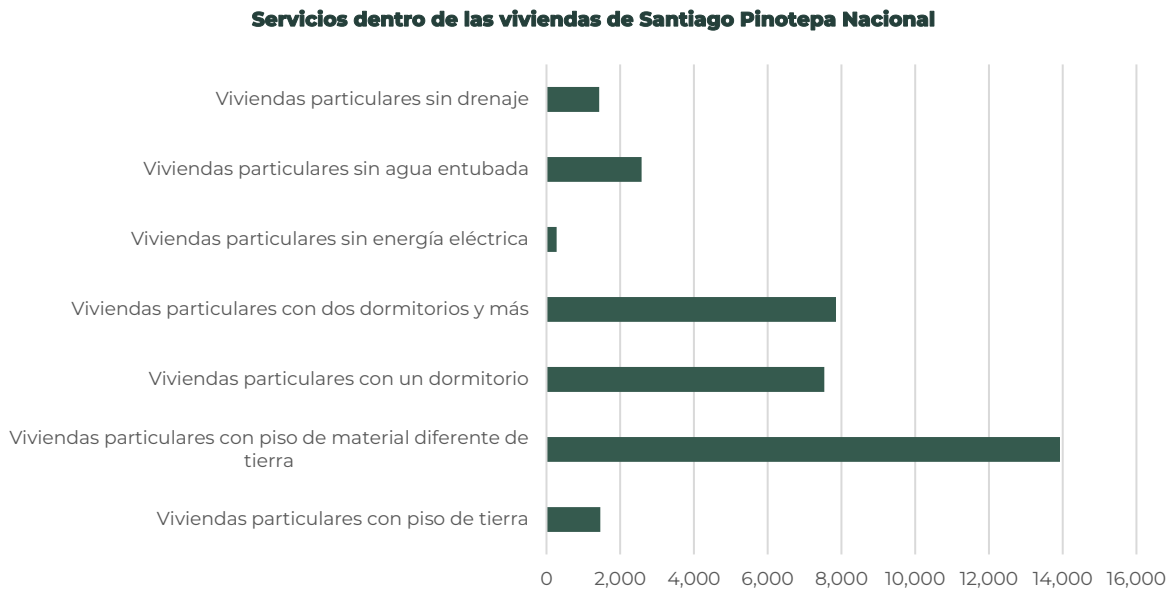
Fuente: CentroGeo, 2024

Con un 89.8% de las viviendas con piso de material diferente de tierra, se tiene una infraestructura predominante que favorece la salubridad y la estabilidad. Sin embargo, la presencia de un 9.5% de viviendas con piso de tierra resalta la necesidad de mejoras en ciertas áreas para alcanzar estándares de vida más altos. La distribución de dormitorios muestra una división equitativa entre viviendas de un dormitorio y aquellas con dos o más, lo que podría indicar una variedad en el tamaño y composición de los hogares.

En cuanto a los servicios básicos, aunque la mayoría de las viviendas cuentan con electricidad, un 16.7% carece de acceso a agua entubada y un 9.3% no dispone de drenaje, situaciones que plantean desafíos significativos para la salud pública y el bienestar. Estos datos subrayan la importancia de dirigir esfuerzos hacia la mejora de la infraestructura de servicios básicos para promover un desarrollo social equitativo y sostenible. La atención a estas áreas no solo mejoraría la calidad de vida, sino que también podría tener un impacto positivo en la salud y la higiene de la comunidad.

En la gráfica vemos el predominio de material diferente a tierra, donde el 89.8% de las viviendas tienen piso de material diferente a tierra, lo que indica un buen nivel de calidad de vida en cuanto a las condiciones básicas de las viviendas. Por otro lado, una distribución equitativa en cuanto a los dormitorios, y en general, las viviendas habitadas sin electricidad, sin agua entubada y sin drenaje son necesidades que requieren atención pero que no reflejan carencias significativas.

Gráfica 15. Servicios dentro de la vivienda del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

El análisis de las localidades del municipio de Santiago Pinotepa Nacional revela una diversidad en las condiciones de vida y acceso a servicios básicos. Por ejemplo, Santiago Pinotepa Nacional, siendo la localidad más poblada, muestra un alto porcentaje de viviendas con pisos de material diferente a tierra, lo que indica un mayor desarrollo en infraestructura habitacional.

Por otro lado, localidades como Cerro de la Esperanza, a pesar de tener un menor número de habitantes y viviendas, presentan desafíos significativos, como un mayor porcentaje de viviendas con piso de tierra, reflejando menor inversión en mejoras de vivienda. Este tipo de análisis es crucial para entender las necesidades específicas de cada localidad y dirigir esfuerzos y recursos de manera efectiva para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. Es importante observar que más del 50% del total de localidades que tienen menor de 15 viviendas, en su gran mayoría no cuentan con piso de tierra.

IV.5.2 Infraestructura para la salud

Las instituciones de salud representan una necesidad apremiante y, actualmente, son insuficientes para satisfacer la demanda de servicios de salud en el municipio. De los 39 establecimientos de salud registrados, cinco no están operativos, veintiséis se encuentran en la zona central y ocho están distribuidos en diversas localidades. De la

totalidad de las clínicas, treinta ofrecen servicios de primer nivel, mientras que únicamente cuatro proporcionan servicios de segundo nivel.

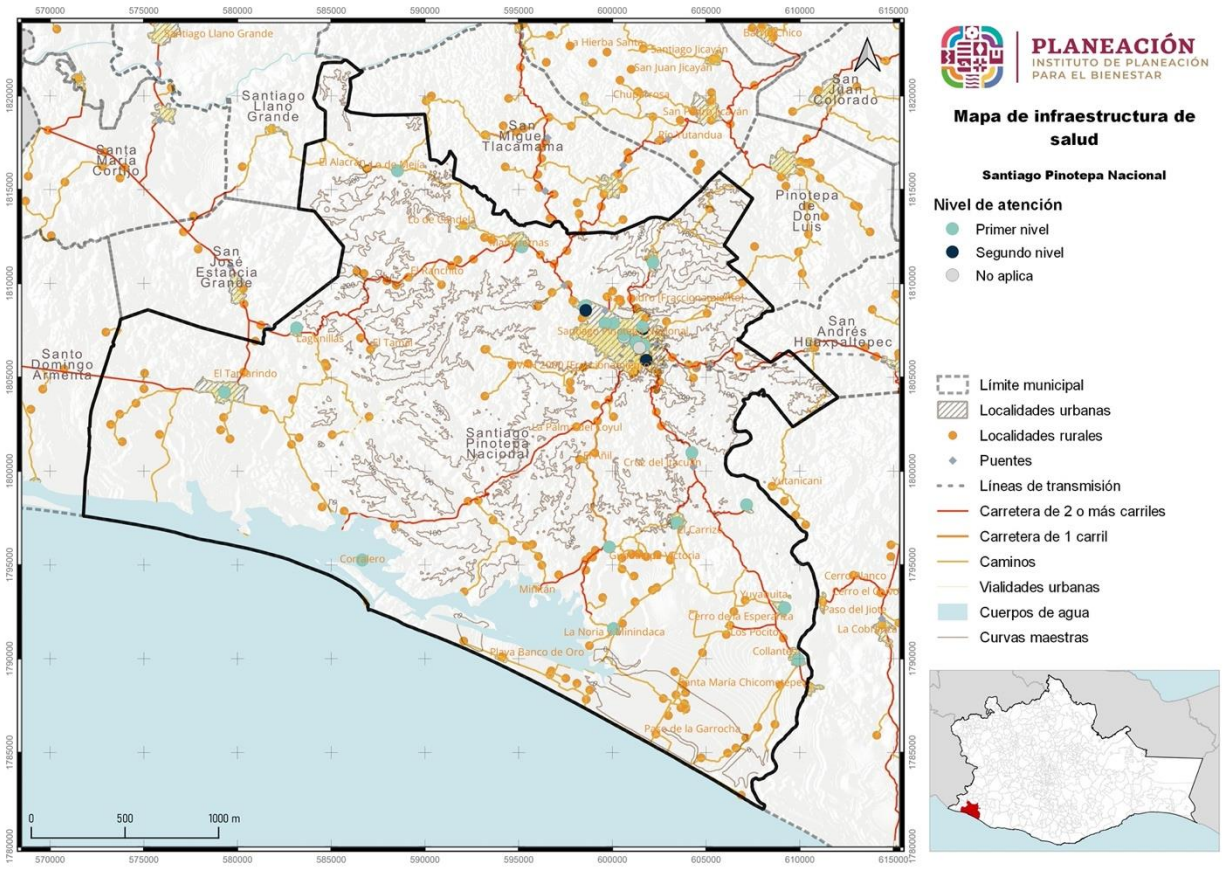
Tabla 42. Infraestructura hospitalaria, clínicas, centros y casas de salud, dispensarios, así como todos los establecimientos identificados para la atención a la salud

Localidad	Clave institución	Nombre institución	Tipo establecimiento	Tipología	Nivel atención	Estatus
El Carrizo	IMO	IMSS Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
Mancuernas	IMO	IMSS Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
La Noria Y Minindaca	IMO	IMSS Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
Lagunillas	IMO	IMSS Bienestar	De Consulta Externa	Unidad Médica Rural	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	IST	ISSSTE	De Hospitalización	Clínica Hospital	Segundo Nivel	Fuera de Operación
Santiago Pinotepa Nacional	IST	ISSSTE	De Hospitalización	Clínica Hospital	Segundo Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SDN	Secretaría de La defensa Nacional	De Consulta Externa	No Especificado	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SDN	Secretaría de La defensa Nacional	De Hospitalización	No Especificado	Segundo Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SME	Servicios Médicos Estatales	De Consulta Externa	No Especificado	Primer Nivel	Fuera de Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Hospitalización	No Especificado	Segundo Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SMP	Servicios Médicos Privados	De Consulta Externa	Consultorio adyacente a Farmacia	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Hospitalización	Hospital General	Segundo Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Urbano de 08 Núcleos Básicos	Primer Nivel	En Operación
El Ciruelo	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Urbano de 01 Núcleos Básicos	Primer Nivel	En Operación
Collantes	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
Corralero	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
Cruz del Itacuan	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación

Localidad	Clave institución	Nombre institución	Tipo establecimiento	Tipología	Nivel atención	Estatus
Lo de Mejia	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
Piedra Blanca	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
Santa María Jicaltepec	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
Cerro de La Esperanza	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad Móvil	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad de Especialidades Médicas (Unemes)	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Otros Establecimientos de apoyo	No Aplica	Fuera de Operación
Guadalupe Victoria	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Rural de 01 Núcleo Básico	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Consulta Externa	Unidad de Especialidades Médicas (Unemes)	Primer Nivel	En Operación
Santiago Pinotepa Nacional	SSA	Secretaría de Salud	De Apoyo	Oficinas administrativas	No Aplica	En Operación

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 28. Ubicación de la infraestructura de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Del total de clínicas que cuenta el municipio, 17 pertenecen al SSA, 2 a la Defensa Nacional, 10 al Servicio privado y 4 al IMSS Bienestar. Las localidades donde se ubica la infraestructura de salud son: Pinotepa Nacional, Santa María Jicaltepec, Piedra Blanca, Mancuernas, Lo De Mejía, Lagunillas, La Noria Minindaca, Guadalupe Victoria, El Ciruelo, El Carrizo, Cruz Del Itacuán, Corralero, Collantes Y Cerro De La Esperanza.

De las localidades del municipio se observa una cobertura del 12% de los servicios de salud. Con la Secretaría de Salud (SSA), se brinda atención en localidades como Cerro la Esperanza, Collantes, Corralero, Cruz de Itacuan, El Ciruelo, Guadalupe Victoria, La de Mejía, Piedra Blanca y Santa María Jicaltepec.

Por otro lado, el IMSS Bienestar se hace presente en lugares como El Carrizo, La Noria Minindaca, Lagunilla y Mancuernas, asegurando así una red de apoyo para los habitantes de dichas localidades. La cabecera municipal no se queda atrás, contando

con servicios integrales que incluyen desde el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), hasta opciones privadas, pasando por la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), lo que refleja una cobertura para la salud y seguridad de la comunidad. Esta infraestructura de servicios es fundamental para el desarrollo y bienestar de la población, proporcionando un acceso esencial a la atención médica y otros servicios vitales. Están fuera de operación el ITS en la Lagunilla y el SME más tres unidades de la SSA en la cabecera municipal.

IV.5.3 Infraestructura educativa

Nos dice el INEGI, con los datos de su último Censo de Población y Vivienda, que en el municipio se cuenta con la siguiente oferta educativa: 138 planteles educativos de nivel básico y medio superior, 3 Escuelas de Nivel Superior, la Universidad de la Costa (UNCOS), la Red de Escuelas Universitarias del Sureste (REU) y el Instituto Tecnológico de Pinotepa (ITP).

La infraestructura educativa de Pinotepa Nacional muestra un espectro amplio de escuela de todos los niveles. Cuenta con 45 escuelas de preescolar, aún insuficientes, pero establece las bases para la educación temprana, esencial para el desarrollo cognitivo y social. Las 61 escuelas primarias sugieren una capacidad considerable para atender a la población en edad escolar, mientras que las 32 secundarias indican una transición efectiva hacia la educación media. Aun cuando no tenemos mucha claridad en cuanto a las causas de la deserción escolar, la infraestructura de escuelas secundarias representa solo el 50% del nivel primaria, y al analizar la matrícula de ambas, se observa que el 46% de los alumnos de primaria no continúan en el nivel secundaria. Se cuenta con 9 instituciones de bachillerato, que permiten a los estudiantes continuar su preparación académica y profesional, aunque el número relativamente bajo sugiere una oportunidad para expandir la oferta educativa en este nivel. Finalmente, las 3 instituciones de educación superior en Pinotepa son cruciales para el desarrollo profesional y el progreso socioeconómico, aunque también aquí podría haber espacio para crecimiento, considerando la importancia de la educación superior en el mundo laboral actual. En conjunto, estos datos duros muestran un panorama alentador, pero también destacan áreas potenciales de mejora y expansión para garantizar que la infraestructura educativa pueda seguir el ritmo del crecimiento poblacional y las demandas que plantea la modernidad tecnológica y los mercados comerciales.

Tabla 43. Infraestructura de bachilleratos en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Del Centro Educativo	Clave Localidad	Nombre De Localidad	Domicilio	Alumnos Total	Docentes Total
Cecyte Emsad Num. 58 "El Ciruelo"	7	El Ciruelo	Calle Cuauhtémoc	86	5
Centro Num. 05 El Carrizo	5	El Carrizo	Calle Centro	77	4
Emiliano Zapata	1	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 14o. Poniente	55	12
Telebachillerato Comunitario Núm. 38	21	Mancuernas	Calle Morelos	96	3
Centro Num. 260 Corralero	10	Corralero	Calle Centro	86	3
Centro De Bachillerato Tecnológico Agropecuario Num. 10	1	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	780	83
Cecyte Emsad Num. 28 "Collantes"	9	Collantes	Avenida Ignacio Zaragoza	130	5
Plantel Núm. 03 Pinotepa Nacional	1	Santiago Pinotepa Nacional	Periférico Acapulco-Puerto Escondido Kilometro 3	824	24
Plantel Núm. 03 Pinotepa Nacional	1	Santiago Pinotepa Nacional	Periférico Acapulco-Puerto Escondido Kilometro 3	381	15

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

Tabla 44. Infraestructura de educación especial en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Del Centro Educativo	Tipo Educativo	Clave De La Localidad	Nombre De Localidad	Domicilio
Centro De Atencion Multiple Num. 29	Especial	1	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 11 Sur

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

Tabla 45. Infraestructura para la capacitación en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Del Turno	Nombre Del Centro Educativo	Tipo Educativo	Domicilio
Matutino	Academia Comercial Sor Juana Ines De La Cruz	Capacitación	Calle 6o. Norte
Vespertino	Academia Comercial Sor Juana Ines De La Cruz	Capacitación	Calle 6o. Norte
Discontinuo	Unidad De Capacitacion Santiago Pinotepa Nacional	Capacitación	Calle 14o. Poniente
Matutino	Colegio De Estudios En Computacion Digital De Pinotepa Nacional	Capacitación	Avenida Porfirio Diaz
Vespertino	Colegio De Estudios En Computacion Digital De Pinotepa Nacional	Capacitación	Avenida Porfirio Diaz
Nocturno	F. 162 Benito Juarez	Capacitación	Prolongación Sexta Norte

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

Tabla 46. Infraestructura para la educación inicial indígena en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Del Centro Educativo	Tipo educativo	Nivel educativo	Servicio educativo	Nombre De Localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Curso Comunitario De Educacion Preescolar Mestizo	Básica	Inicial general	Inicial indigena	El Conejo	Calle Centro	3	1
Curso Comunitario De Educacion Preescolar Mestizo	Básica	Inicial general	Inicial indigena	El Vizcaíno	Calle Centro	5	1
Curso Comunitario De Educación Preescolar Mestizo	Básica	Inicial general	Inicial indigena	La Raya	Ninguno		
Curso Comunitario De Educacion Preescolar Mestizo	Básica	Inicial general	Inicial indigena	Pie Del Cerro	Ninguno	9	1

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

Tabla 47. Infraestructura de estudios superiores de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Del Centro Educativo	Tipo educativo	Servicio educativo	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Universidad De La Costa	Superior	Licenciatura universitaria y tecnológica	Calle Carretera Al Libramiento	419	24
Instituto Tecnológico De Pinotepa	Superior	Licenciatura universitaria y tecnológica	Prolongación 10o. Norte	1019	32
Instituto De Estudios Superiores De Pinotepa Nacional	Superior	Licenciatura universitaria y tecnológica	Calle Sexta Norte	96	57

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

Tabla 48. Infraestructura de educación preescolar en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Del Centro Educativo	Servicio educativo	Nombre De Localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Estefania Castañeda	General	Piedra Blanca	Calle Vicente Guerrero	51	3
Vicente Guerrero	Indígena	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Libertad	11	1
Centro Educativo De Desarrollo Integral Ex-Duco	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 2a. Poniente	45	3
Emiliano Zapata	Indígena	Acuautepec O Agua De La Caña	Calle Plaza Principal	19	1
Esperanza Margot Carmona Meza	General	Santa María Jicaltepec	Calle Segunda Seccion	38	2
Aquiles Serdan	General	Los Pocitos	Calle Plaza Principal	25	2
Maria Enriqueta Camarillo	General	Minitán	Calle Plaza Principal	7	0
Andrea Barcena	General	Guadalupe Victoria	Calle Plaza Principal	37	4
Enrique C Rebsamen	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	61	5
Gral. Vicente Guerrero	Indígena	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	22	1
Martha Fernandez De Cordoba	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	23	1
Federico Froebel	General	Collantes	Calle Palacio Municipal	87	6
Jose Marti	General	El Tamarindo	Calle Principal	8	0

Nombre Del Centro Educativo	Servicio educativo	Nombre De Localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Narciso Mendoza	Indígena	La Noria Y Minindaca	Calle Principal	26	1
Frida Kahlo	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	13	0
Vicente Guerrero	General	Lo De Mejía	Calle Principal	5	0
Laura Dominguez	General	Cerro De La Esperanza	Calle Principal	50	1
Ignacio Zaragoza	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	55	5
Gabriela Mistral	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	88	6
Leona Vicario	General	El Tamal	Calle Plaza Principal	29	1
Angela Peralta	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	99	6
Tirso Pedro Mendoza Ruiz	Indígena	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	111	6
Sor Juana Ines De La Cruz	Indígena	Cruz Del Itacuán	Calle Salida A Collantes	26	0
Sor Juana Ines De La Cruz	General	Motillas	Calle Principal	25	1
Estefania Castañeda	General	Lagunillas	Calle Lic. Benito Juarez	21	1
Maria Montessori	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	63	4
Cuauhtemoc	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	3	1
Amado Nervo	General	Lo De Candela	Calle Plaza Principal	18	1
Enrique Pestalozzi	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	18	1
Rosario Castellanos	General	El Ranchito	Calle Plaza Prinicipal	7	0
El Niño Artillero	Indígena	El Carrizo	Calle Centro	16	0
Josefa Ortiz De Dominguez	General	Mancuernas	Calle Centro	48	1
Sor Juana Ines De La Cruz	Indígena	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	44	2
Federico Froebel	General	Corralero	Calle NiñOs Heroes	77	4
Juan Amos Comenios	General	La Palma	Calle Principal	22	1
Ricardo Flores Magon	Indígena	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	90	5
Cuauhtemoc	Indígena	Santa María Jicaltepec	Calle Segunda Seccion	23	1
Libertad	Indígena	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	21	0
Manuel Acuña	General	El Ciruelo	Calle Palacio Municipal	58	6
Alvaro Carrillo	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	6	0
Rosaura Zapata	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	11	0
Margarita Maza De Juarez	General	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	18	1
Juan Escutia	General	Paso De La Garrocha	Calle Plaza Principal	27	1
Octavio Paz	General	El Alacrán	Calle Principal	22	0

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

Tabla 49. Infraestructura de educación primaria del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Turno	Nombre del centro educativo	Nombre de localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Vespertino	Simon Bolivar	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte		
Matutino	Libertad	Santa María Jicaltepec	Calle Segunda Seccion	65	3
Matutino	Colegio Mundo Hispano	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Décima Norte	52	5
Matutino	Porfirio Diaz	El Alacrán	Calle Principal	38	2
Matutino	Lic. Benito Juarez	El Añil	Calle La Palma	33	2
Matutino	Amado Nervo	Cerro De La Esperanza	Calle Principal	126	6

Turno	Nombre del centro educativo	Nombre de localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Matutino	Justo Sierra	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	474	16
Vespertino	Pdte Adolfo Lopez Mateos	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	119	7
Matutino	Andres Natalio Clavel Mendoza	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	90	6
Vespertino	Lic. Alfonso Perez Gasga	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	90	5
Matutino	Enrique C. Rebsamen	Corralero	Calle Ni¥Os Heroes		
Matutino	Santos Degollado	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	265	12
Matutino	Anastasio M Leon Franco	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	325	12
Matutino	Curso Comunitario De Educacion Primaria Mestiza	El Vizcaíno	Ninguno	8	1
Matutino	Curso Comunitario De Educacion Primaria Mestiza	El Palomar	Ninguno	6	1
Matutino	Rafael Ramirez	Lagunillas	Calle Lic. Benito Juarez	57	4
Matutino	Macedonio Alcala	El Ranchito	Calle Plaza Prinicipal	30	1
Matutino	Curso Comunitario De Educacion Primaria Mestiza	El Conejo	Ninguno	7	1
Matutino	Emiliano Zapata	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Lucio Caba¥As	25	1
Matutino	Netzahualcoyotl	Lo De Mejía	Calle Principal	54	2
Matutino	Centro Educativo De Desarrollo Integral Ex - Duco	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 2a. Poniente	96	6
Matutino	Rafael Ramirez Castañeda	Los Horcones	Camino Principal	109	7
Matutino	Ignacio M Altamirano	La Noria Y Minindaca	Calle Principal	50	3
Matutino	Ing. Norberto Aguirre Palancares	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	215	12
Matutino	Josefa Ortíz De Dominguez	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	70	4
Matutino	Leona Vicario	El Carrizo	Calle Centro	127	7
Matutino	Venustiano Carranza	El Ciruelo	Calle Palacio Municipal	156	9
Matutino	Ignacio M Altamirano	Lo De Candela	Calle Plaza Principal	114	6
Matutino	General Lazaro Cardenas	Minitán	Calle Plaza Principal	31	1
Matutino	Guadalupe Hinojosa	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	27	3
Vespertino	Niño Proletario	El Ciruelo	Calle Palacio Municipal		
Matutino	Benito Juarez Garcia	Las Palmas	Prolongación 5ø Norte		
Matutino	General Lazaro Cardenas	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	230	12
Matutino	Emiliano Zapata	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	104	6
Vespertino	Rafael Ramirez Castañeda	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	190	12
Matutino	Valentin Gomez Farias	La Raya	Calle Plaza Principal	15	1
Matutino	Miguel Hidalgo Y Costilla	Yuyaquita	Calle Los Pocitos	31	2
Matutino	Emiliano Zapata	Pie Del Cerro	Avenida Emiliano Zapata	26	1

Turno	Nombre del centro educativo	Nombre de localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Matutino	Lic. Benito Juarez	El Tamal	Calle Plaza Principal	35	2
Matutino	Ignacio Allende	Santa María Jicaltepec	Calle Segunda Seccion	140	6
Vespertino	Patria	Collantes	Calle Francisco Gonzalez Bocanegra	98	6
Matutino	Ignacio Aldama	Los Pocitos	Calle Plaza Principal	61	6
Matutino	General Vicente Guerrero	La Palma	Calle Principal	15	0
Matutino	Ignacio Zaragoza	Collantes	Calle Francisco Gonzalez Bocanegra	217	12
Matutino	Ignacio M Altamirano	Cruz Del Itacuán	Calle Salida A Collantes	82	6
Vespertino	Belisario Dominguez	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	85	5
Matutino	Curso Comunitario De Educación Primaria Mestiza	Arroyo Seco	Ninguno	4	1
Matutino	Tierra Y Libertad	Playa Banco De Oro	Calle Plaza Principal	31	2
Matutino	Presidente Gustavo Diaz Ordaz	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	316	12
Matutino	Emiliano Zapata	El Tamarindo	Calle Principal	15	0
Matutino	Vicente Guerrero	Motillas	Calle Principal	30	1
Matutino	Heroes De Chapultepec	Loma Larga	Calle Plaza Principal	17	0
Matutino	Alfredo B Nobel	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	106	5
Matutino	Lic. Benito Juarez	Guadalupe Victoria	Calle Plaza Principal	44	2
Matutino	Ricardo Flores Magon	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	300	12
Matutino	12 De Octubre	Paso De La Garrocha	Calle Plaza Principal	27	1
Matutino	Francisco I. Madero	Piedra Blanca	Calle Vicente Guerrero	94	5
Vespertino	Jose A Garcia Molina	Santiago Pinotepa Nacional	Prolongación Sexta Norte	59	3
Matutino	Cuauhtemoc	Mancuernas	Calle Centro	227	12
Vespertino	Juan Enrique Pestalozzi	El Carrizo	Calle Centro	73	6
Matutino	Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta	Mariano Matamoros	Calle Plaza Principal	10	0
Matutino	Francisco I. Madero	Acuautepec O Agua De La Caña	Calle Plaza Principal	27	2

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

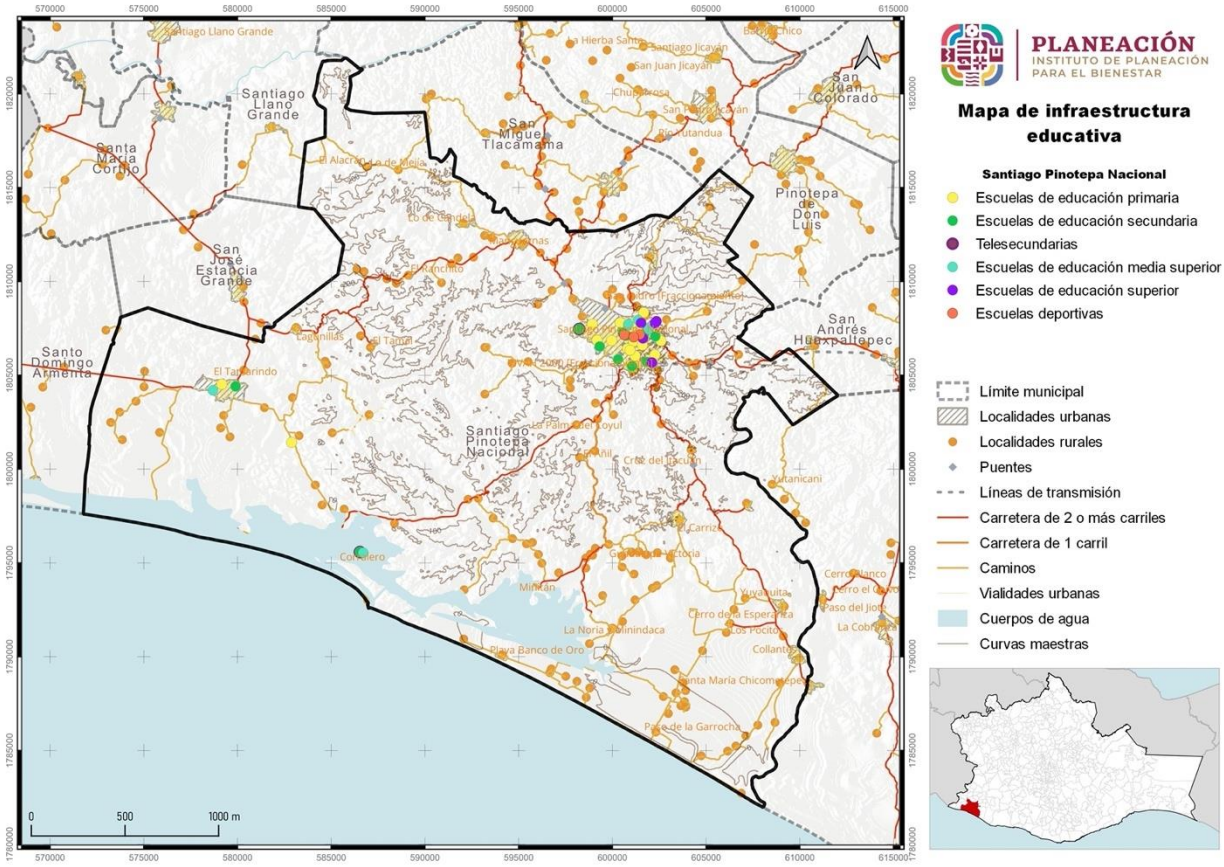
Tabla 50. Infraestructura para la educación secundaria del municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre Del Centro Educativo	Servicio Educativo	Nombre De Localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Telesecundaria	Telesecundaria	El Alacrán	Calle Principal	12	2
Telesecundaria	Telesecundaria	Guadalupe Victoria	Calle Plaza Principal	24	2
Centro Educativo De Desarrollo Integral Ex-Duco	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 2a. Poniente	60	6
Curso Comunitario De Educacion Secundaria	Comunitario	El Tamal	Calle Plaza Principal	15	1
Narciso Mendoza	General	El Ciruelo	Calle Morelos	127	7
Escuela Secundaria General	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 31ava Sur	74	4
Benito Juárez	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Costera Del Pacifico	631	14
Telesecundaria	Telesecundaria	Lo De Candela	Calle Plaza Principal	26	2

Nombre Del Centro Educativo	Servicio Educativo	Nombre De Localidad	Domicilio	Alumnos total	Docentes total
Colegio Mundo Hispano	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Décima Norte	5	4
Secundaria Para Trabajadores	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Sexta Norte	104	4
27 De Septiembre De 1821	General	Collantes	Avenida Ignacio Zaragoza	61	7
Escuela Secundaria Técnica Núm. 157	Técnica	El Carrizo	Calle 5 De Mayo	97	6
Telesecundaria	Telesecundaria	Corralero	Calle Ni¥Os Heroes	100	5
Frida Kahlo	General	Lagunillas	Calle Centro	23	3
Telesecundaria	Telesecundaria	Piedra Blanca	Calle Vicente Guerrero	50	3
Belisario Dominguez	General	Santa María Jicaltepec	Calle Segunda Seccion	106	6
Curso Comunitario De Educación Secundaria	Comunitario	Playa Banco De Oro	Ninguno	9	1
Octavio Paz	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Costera Del Pacifico	171	20
Telesecundaria	Telesecundaria	Lo De Mejía	Calle Principal	27	1
Jose A Baños Aguirre	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Carretera Libramiento 500	583	17
Rodolfo Neri Vela	General	Mancuernas	Calle 20 De Noviembre	115	6
Curso Comunitario De Educación Secundaria	Comunitario	Pie Del Cerro	Ninguno	6	1
Curso Comunitario De Educación Secundaria	Comunitario	Motillas	Ninguno	8	1
Mexico 2000	General	Cerro De La Esperanza	Calle Carretera A Collantes Kilometro 1	33	7
5 De Mayo	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 23 Poniente	158	6
Telesecundaria	Telesecundaria	Collantes	Calle Francisco Gonzalez Bocanegra	72	7
Telesecundaria	Telesecundaria	Santiago Pinotepa Nacional	Calle Lucio Caba¥As	27	1
Vicente Guerrero	General	Santiago Pinotepa Nacional	Calle 17a Oriente Carretera Collantes-Zapote	149	4
Telesecundaria	Telesecundaria	La Noria Y Minindaca	Calle Principal	25	1
Telesecundaria	Telesecundaria	Los Pocitos	Calle Plaza Principal	53	2
Telesecundaria	Telesecundaria	Cruz Del Itacuán	Calle Salida A Collantes	31	2
Telesecundaria	Telesecundaria	Acuautepec O Agua De La Caña	Calle Centro	16	2

Fuente: Sistema de información y Gestión Educativa

Mapa 29. Ubicación de la infraestructura educativa del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 51. Infraestructura de educación deportiva en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

CLEE	Nombre del establecimiento	Código de actividad	Actividad	Personas ocupadas	Tipo de vialidad	Nombre de la vialidad
20482611621000011000000000U7	Escuela De Karate Taekwondo	611621	Escuelas de deporte del sector privado	0 a 5	Calle	Quinta Norte
20482611621000041000000000U4	Escuela De Taekwondo Sin Nombre	611621	Escuelas de deporte del sector privado	0 a 5	Calle	Decima Quinta Sur
20482611621000031000000000U5	Delfines Acuática	611621	Escuelas de deporte del sector privado	0 a 5	Calle	Octava Poniente

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.4 Infraestructura de entretenimiento

Tabla 52. Infraestructura de entretenimiento (deportivo) del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Municipio	Conteo por tipo	Tipo
Santiago Pinotepa Nacional	1	Lienzo Charro
Santiago Pinotepa Nacional	22	Cancha

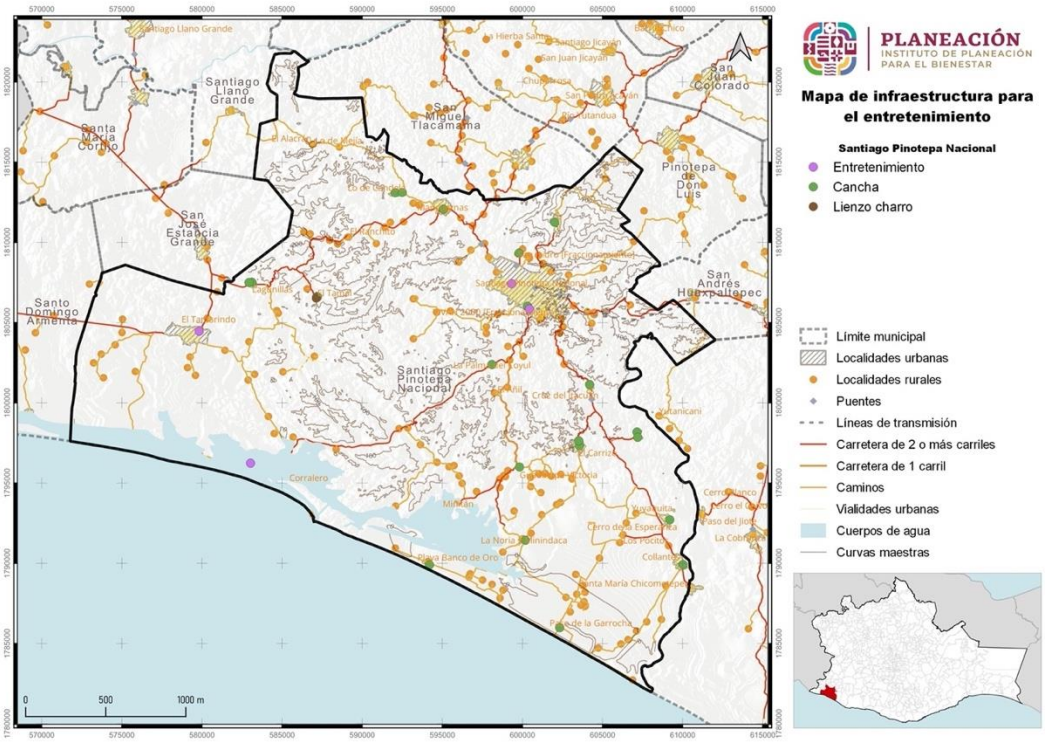
Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 53. Infraestructura de entretenimiento (acuático) del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Nombre establecimiento	Descripción	Personas ocupadas	Nombre vial
Parque Acuático Sari	Parques acuáticos y balnearios del sector privado	0 a 5	Quinta Poniente
Balneario Acuática Jair	Parques acuáticos y balnearios del sector privado	0 a 5	23A Poniente
Unidad de Manejo para la Conservación de Cocodrilos de Río Ejido de Corralero	Jardines botánicos y zoológicos del sector privado	0 a 5	Localidad 800
Club Deportivo Karini	Clubes deportivos del sector privado	0 a 5	Ninguno

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 30. Ubicación de la infraestructura para el entretenimiento en el municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura cultural

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional es un punto de encuentro regional, por lo que cuenta con diversas expresiones culturales locales y de la región. Allí confluyen diversas etnias, entre las que destacan la indígena, la afromexicana y la mestiza; así mismo, haciendo resaltar la mestiza, la cual practica el baile de Sones, Juegos y Chilenas, donde su vestuario es hermoso y elegante.

IV.5.5 Bienes inmuebles

IV.5.5.1 Infraestructura de comunicaciones, telecomunicaciones y transporte

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional es un punto neurálgico en la red de transporte del estado, con dos importantes carreteras federales que lo atraviesan. La Carretera Federal 200, que une Acapulco con Salina Cruz, pasa directamente por la cabecera municipal, facilitando el acceso y la comunicación con otras regiones.

Paralelamente, la Carretera Federal 125 conecta Santiago Pinotepa Nacional con Putla, ofreciendo una ruta directa hacia el norte del estado. Además, una serie de carreteras estatales vinculan las agencias rurales del municipio con la cabecera municipal, asegurando la integración de las comunidades más alejadas.

Dentro de la cabecera municipal, dos pares viales principales forman parte integral de la Carretera 200, estructurando el flujo vehicular local. Complementando esta infraestructura, una red de caminos rurales, diseñados para la extracción de cosechas, conecta los campos agrícolas con las vías principales, facilitando la movilización y distribución de productos agrícolas hacia los centros urbanos y mercados.

Tabla 54. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

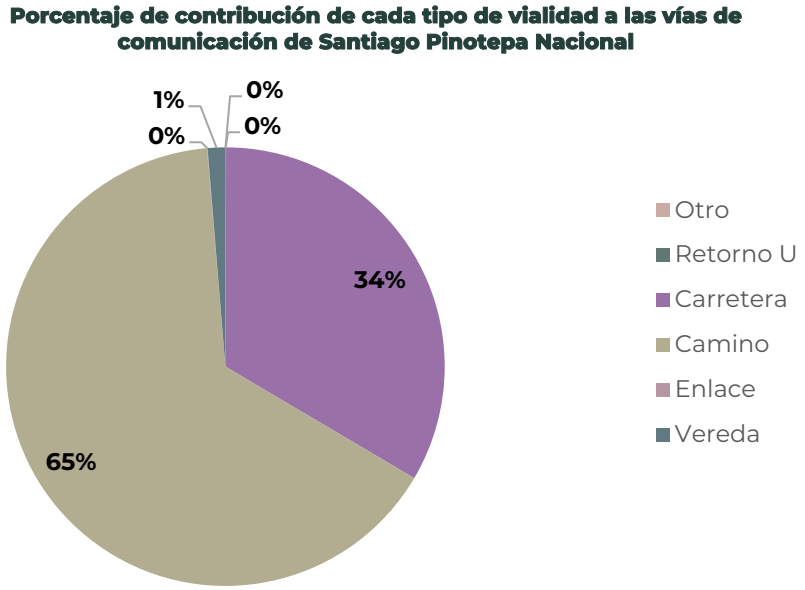
Tipo de vialidad	Distancia (km) en el municipio
Avenida	13.2
Calle	20.1
Camino	233.7
Carretera	119.9
Enlace	0.2
Otro	0.02
Retorno U	0.17
Vereda	4.6

Fuente: CentroGeo, 2024

La infraestructura vial es fundamental para el desarrollo económico y social de cualquier región. La situación que describe, con caminos municipales sin pavimentar y de difícil acceso, representa un obstáculo significativo para las comunidades afectadas. No solo limita la movilidad de carga y el acceso a servicios esenciales, sino que también puede tener un impacto negativo en la economía local, especialmente en las industrias agrícola y turística.

Durante las temporadas de lluvia, estos problemas se magnifican, lo que puede llevar a un aislamiento aún mayor de las áreas rurales y costeras. Es crucial que los gobiernos locales y nacionales reconozcan y aborden estas deficiencias en la planificación y asignación de recursos para infraestructura, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y fomentar un desarrollo equitativo.

Gráfica 16. Porcentaje de contribución a las vías de comunicación y transporte por tipo de vialidad del municipio Santiago Pinotepa Nacional



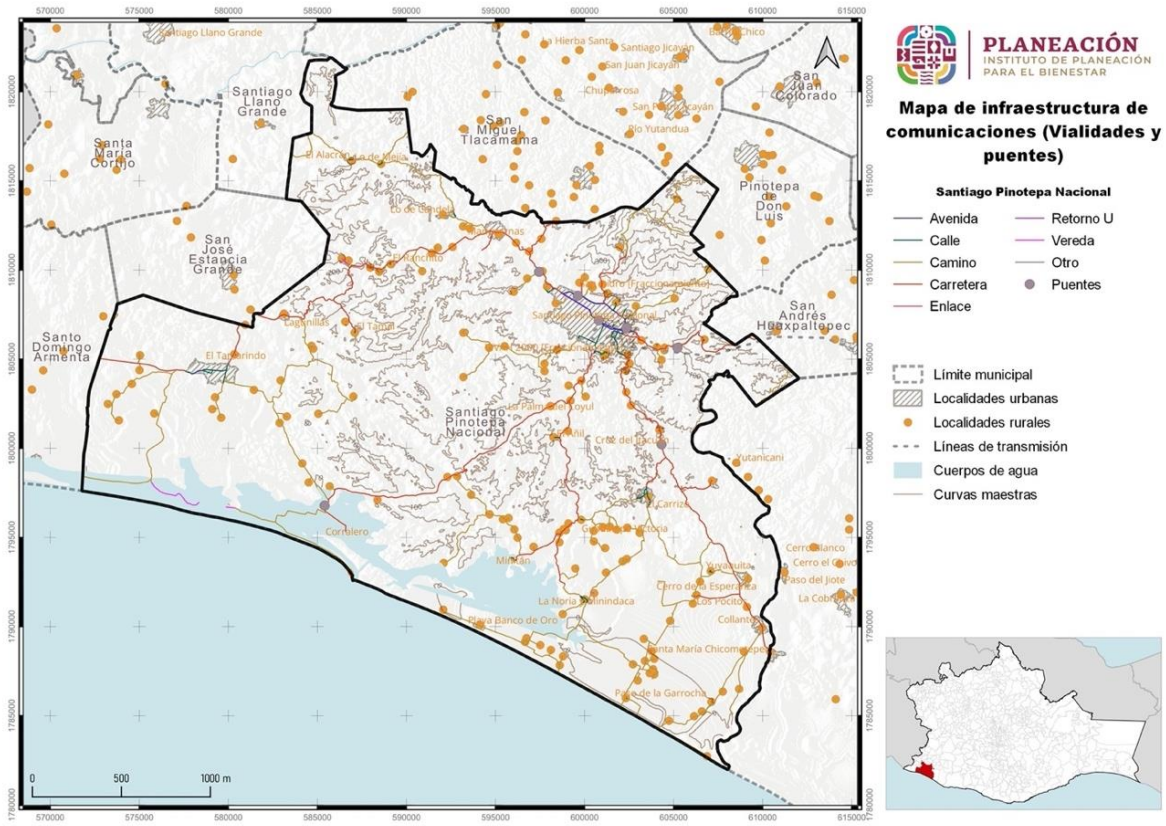
Fuente: CentroGeo, 2024

La infraestructura vial del municipio se caracteriza por una red diversificada que facilita la movilidad y conectividad dentro del municipio. Las avenidas, con una longitud total de 132.4 kilómetros, constituyen las arterias principales que soportan el flujo vehicular más significativo.

Las calles, aunque más cortas con 20.12 kilómetros, son esenciales para la circulación local y el acceso a servicios y domicilios. Los caminos rurales, sumando 233.7 kilómetros, son vitales para la conexión de comunidades menos accesibles y para la actividad agrícola predominante en la región (sin pavimento). Las carreteras, extendiéndose por 119.93 kilómetros, conectan Pinotepa con municipios vecinos y regiones más amplias, siendo fundamentales para el comercio y el turismo. Los enlaces viales, con 151.648 kilómetros, mejoran la interconexión entre diferentes tipos de vías, mientras que los retornos en U y las veredas, aunque menos extensos, optimizan la fluidez y seguridad del tránsito.

La categoría de 'otros', que abarca 0.02 kilómetros, podría incluir vías de servicio o accesos secundarios que complementan la red vial. Este análisis detallado subraya la importancia de una infraestructura vial robusta y bien mantenida para el desarrollo socioeconómico de Pinotepa Nacional.

Mapa 31. Ubicación de la infraestructura de comunicaciones y transporte del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Se cuentan además, 7 puentes localizados en diferentes sitios en el territorio municipal, cada uno nombrado en honor a su localización geográfica distintiva: El Ciruelo, La Cruz, Las Arenas, Del Pueblo, Yusaca, el Cangrejo y Yataquite. Estas estructuras, construidas con concreto hidráulico, varían en tamaño. El puente de Las Arenas se destaca como el más grande, sobresaliendo majestuosamente sobre el río del mismo nombre. Complementan esta red dos puentes de tamaño mediano y cuatro más pequeños, todos contribuyen de manera vital a la conectividad y al desarrollo continuo de la región.

Tabla 55. Puentes del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Id puente	Nombre	Tipo	Material	Fecha Actualización.
4235	Ciruelo	Mediano (31-60 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
4236	La Cruz	Mediano (31-60 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
4265	Las Arenas	Grande (más de 100 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
4264	Del Pueblo	Chico (6-30 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
4262	Yusaca	Chico (6-30 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
4263	El Cangrejo	Chico (6-30 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54
4261	Yataquite	Chico (6-30 metros)	Concreto	11/10/2023 11:54

Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.2 Infraestructura para la seguridad alimentaria

El municipio se caracteriza por la concentración de sus tres mercados principales en el núcleo de la cabecera municipal, una disposición que, según datos del INEGI 2022, impone a los residentes de áreas circundantes la necesidad de desplazarse hacia el centro para la adquisición de bienes esenciales. Esta situación no solo afecta a los habitantes locales, sino que también incita la búsqueda de alternativas en municipios adyacentes como Pinotepa de Don Luis, San Juan Colorado, San Pedro Atoyac, Santo Domingo Armenta y San Pedro Jicayán. Las comunidades rurales, cuyas economías se basan en la producción primaria, frecuentemente se dirigen a la cabecera para comercializar sus productos, ya sea en los mercados establecidos o mediante la venta ambulante en las arterias viales principales.

La situación actual revela que tanto el mercado municipal como la Avenida Porfirio Díaz experimentan una saturación notable de comerciantes ambulantes, lo que abarca la totalidad de su perímetro. La información obtenida durante las visitas y recorridos observa la urgencia de expandir el mercado municipal existente o de erigir nuevos espacios comerciales, una medida que se presenta como esencial tanto para los vendedores como para los residentes de la cabecera municipal, con el fin de aliviar la congestión y mejorar la distribución de servicios y bienes.

Tabla 56. Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria, venta de abarrotes, en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

Clave	Nombre establecimiento	Razón Social	Nombre de la actividad	Personas ocupadas
2048246211200040 2000009499S8	Vigs 5 De Mayo	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048243115000002 1000000000U4	Granos Y Semillas Del Sur	Granos Y Semillas del Sur S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200032 3001009499S6	Bodega Km 1 Del Panteon	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048243111000003 1001009499M7	Distribuidora Vigil Toscano	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	51 a 100
2048243111000008 2001009499S0	Divitsa Ii El Puente	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	11 a 30
2048246111000242 1000000000U1	Mini SPer Kenilu	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246111000439 1010000000U4	Mini Super Chely	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200023 1000000000U1	Minisuper Super A	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246111000095 1010000000U9	Mini Super Marys	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200036 1000000000U6	Mini Super Progreso	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246111000075 1010000000U3	Minisuper Maryfer	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200019 1000000000U7	Minisuper Super A	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200006 1001008202S2	Oxxo Suc 50Tvt Pinotepa Aca	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2007046211200003 1000003361S8	Neto Progreso Pinotepa	Tiendas Super Precio, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200004 1001008202S4	Oxxo Suc 50Tvx Santiago Aca	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246211200005 1001008202S3	Oxxo Suc 50Njn Pinotepa Lib Aca	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246211200003 1001008202S5	Oxxo Suc 50Jgd Pinotepa Zocalo Aca	Cadena Comercial Oxxo, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246111000664 1000000000U0	Super Savii	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246111000638 1000000000U3	Super Savii	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200007 1001009499S1	Super Vigs Albomoncy Mini Super 24 Horas	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246211200022 1000000000U2	Super Savii	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200024 1000050767S0	SPer Ok	Distribuidora Comercial Cajero, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048243111000004 1002009499S6	Super La Hacienda Mini Super 24 Horas Vigs	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048243111000007 2000009499S1	Super La Comercial Mayoreo	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246211200037 1000000000U5	Super Jari	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
2048246211200035 1000000000U7	Super J Goz	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5

Clave	Nombre establecimiento	Razón Social	Nombre de la actividad	Personas ocupadas
20482461110003301 010000000U4	Super Dary	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20482461110003922 011000000U7	Super A	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20482461110006091 000000000U8	Super Alexamily	-	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20482462112000261 001000000U8	Super Ahorro	-	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
20482462112000312 00100499S9	Vigs San Antonio La Posta	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246211200008 100000499S0	Vig S Alvaro Carrillo	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	0 a 5
20482431110000112 011009499S5	Vig S Plaza	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	11 a 30
2048246211200009 100100499S9	Vig S Gaviotas	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246211200038 200000499S2	Vigs Centro Pinotepa	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
20482462112000133 001009499S9	Vigs Central Aviacion	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
20482462112000113 001009499S1	Vigs Cbta	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048246591200009 100200499S9	Vigs Jugueteria Y Regalos Centro	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
2048243111000009 501100499S2	Vigs Menudeo Centro Norberto Aguirre	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	6 a 10
20482461110003931 011009499S8	Vigs Comercial Vigesima Norte	Distribuidora Vigil Toscano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor en minisúpers	11 a 30

Fuente: CentroGeo, 2024

Según los datos proporcionados por el Censo Económico del INEGI 2020, el municipio cuenta con una robusta infraestructura comercial y de servicios, compuesta por más de 3,800 unidades económicas activas. Esta red no solo es fundamental para el sostenimiento de la economía local, sino que también impulsa el desarrollo económico en todas las localidades del municipio. La diversidad y fortaleza de estas unidades reflejan la dinámica económica del área y su capacidad para adaptarse y prosperar en el entorno actual.

En el ámbito municipal, la red de distribución de DICONSA representa un pilar fundamental en la cadena de suministro de alimentos, abarcando una amplia zona que incluye 19 localidades rurales. Este sistema ha logrado consolidarse en el mercado, principalmente por ofrecer productos a precios accesibles, lo cual ha resultado ser una estrategia efectiva para mitigar el impacto del incremento acelerado de los precios en la región. La presencia de DICONSA ha demostrado ser un recurso valioso para

asegurar la disponibilidad de alimentos a costos razonables, contribuyendo así a la estabilidad económica del municipio.

Tabla 57. Tiendas Diconsa en el municipio Santiago Pinotepa Nacional

2	Localidad	Número de tienda	Dirección	Población (INEGI 2020)
3	El Añil	141	Domicilio conocido	117
5	El Carrizo	9	Conocido	1,735
6	Cerro De La Esperanza	92	Frente a la agencia municicpal	1,019
7	El Ciruelo	196	Conosido, col. Centro, agencia municipal	2,136
9	Collantes	104	Calle principal, a un costado de la comisaria ejidal	2,348
10	Corralero	75	Domicilio conocido	2,015
11	Cruz Del Itacuan	134	Junto a la terminal de las camionetas pasajeras	715
12	Guadalupe Victoria	156	Al lado de la agencia municipal	291
16	Lagunillas	230	Agencia municipal	495
17	Lo De Candela	59	Frente a la iglesia	543
18	Lo De Mejia	149	Calle principal, al lado de la clinica	351
21	Mancuernas	236	Conocido	2,045
23	La Noria Y Minindaca	57	Frente a la agencia municipal	288
25	Pie Del Cerro	234	Conocido	127
28	Los Pocitos	243	Conocido	479
31	La Raya	221	Conocido	127
33	El Tamal	58	Frente a la cancha municipal	233
35	Paso De La Garrocha	138	Domicilio conocido	210
162	Colonia 20 De Noviembre	107	Barrio las flores, octava oriente	#N/D

Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 58. Rastros del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Clave	Nombre establecimiento	Nombre de la actividad	Código actividad	Personas ocupadas
20482311611000021001000000U0	Rastro Municipal de Pinotepa Nacional	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	311611	0 a 5

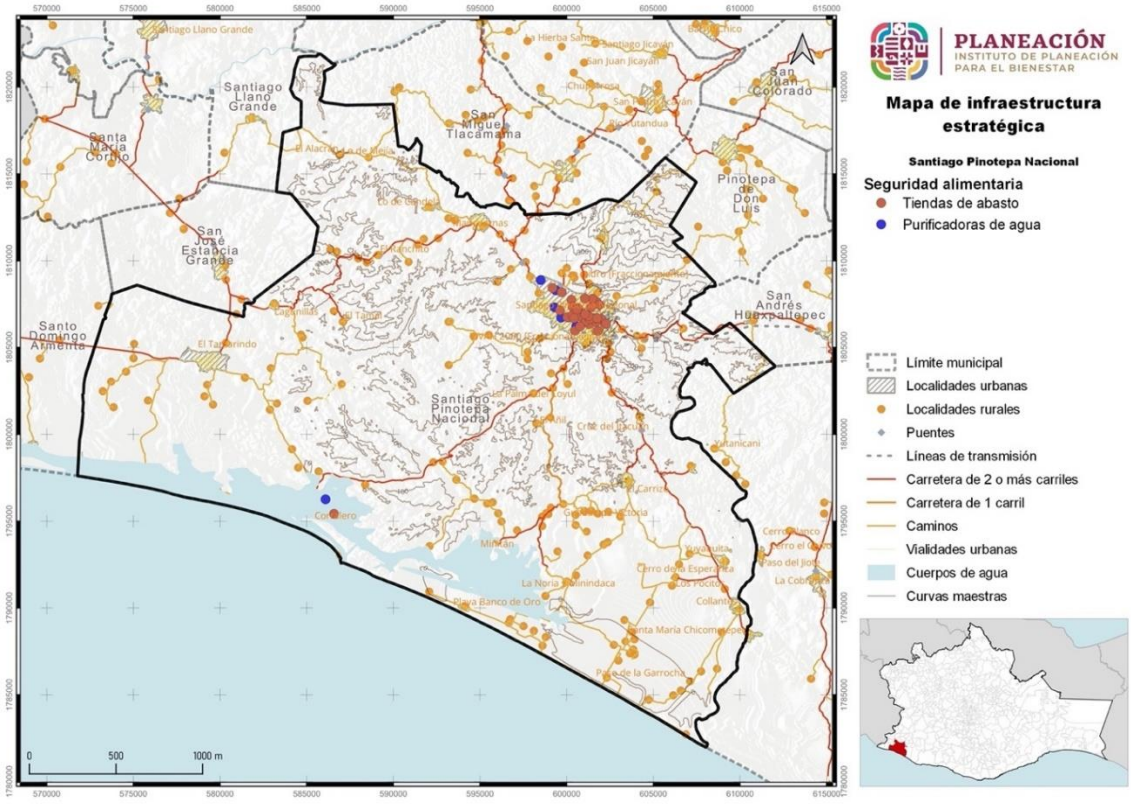
Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 59. Establecimientos de purificación de agua del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Clave	Nombre establecimiento	Nombre Act.	Código Act.	Personas ocupadas	Tipo Asent.	Nombre Asent.
20482312112000032000000000U5	Purificadora de Agua Leo Marg	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Colonia	5 de Mayo
20482312112000063001000000U0	Purificadora de Agua Lulú	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Colonia	20 de Noviembre
20482312112000071000000000U3	Purificadora El Cangrejo	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Colonia	La Aviación
20482312113000022010000000U4	Purificadora E Industria Hielera Los Pingüinos	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Barrio	Shiniuu
20482312112000081000000000U2	Purificadora de Agua Pinotepa	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Colonia	Aviación
204823121120001110000000000U7	Purificadora Keyla	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Localidad	Corralero
204823121120001210000000000U6	Purificadora Los Pavoreales	Purificación y embotellado de agua	312112	0 a 5	Colonia	El Porvenir

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 32. Ubicación de la infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria en Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.5.5.3 Infraestructura para el agua y saneamiento

Según datos del INEGI 2021 el 82.6% de las viviendas particulares habitadas cuentan con acceso a agua entubada dentro de su propiedad. De este grupo, un 56.6% recibe agua a través de servicios públicos, mientras que el resto depende de fuentes alternativas como pozos, pipas o el traslado desde otras residencias. Las agencias locales han buscado soluciones independientes, tal como la búsqueda de nuevos pozos y la propuesta de proyectos para la recolección de agua pluvial. Un ejemplo notable es la iniciativa en Santa María Jicaltepec, donde se planeó la instalación de infraestructura para captar agua de lluvia en una colina cercana, aunque su eficacia es limitada por la baja capacidad de recolección.

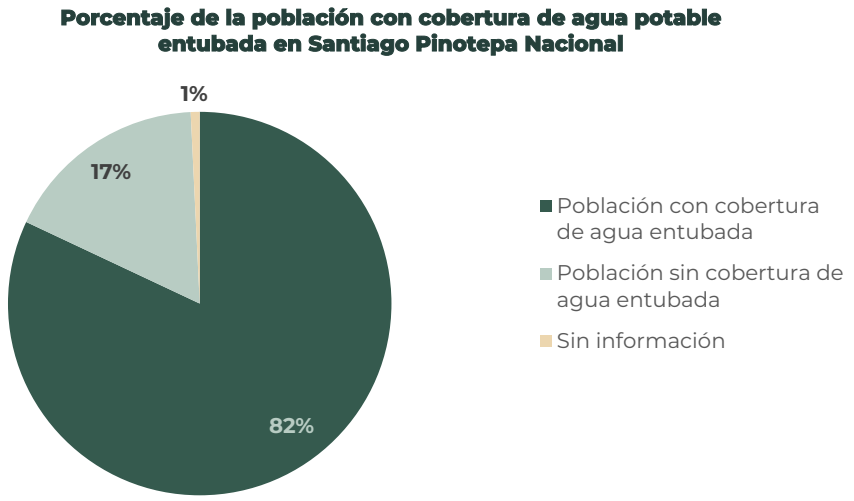
Tabla 60. Cobertura de agua potable en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Clave de región hidrológica administrativa	Región hídrica administrativa	Población con cobertura de agua entubada	Población sin cobertura de agua entubada	Sin información	Población total
V	Pacifico Sur	45,786	9,633	421	55,840

Fuente: CentroGeo, 2024

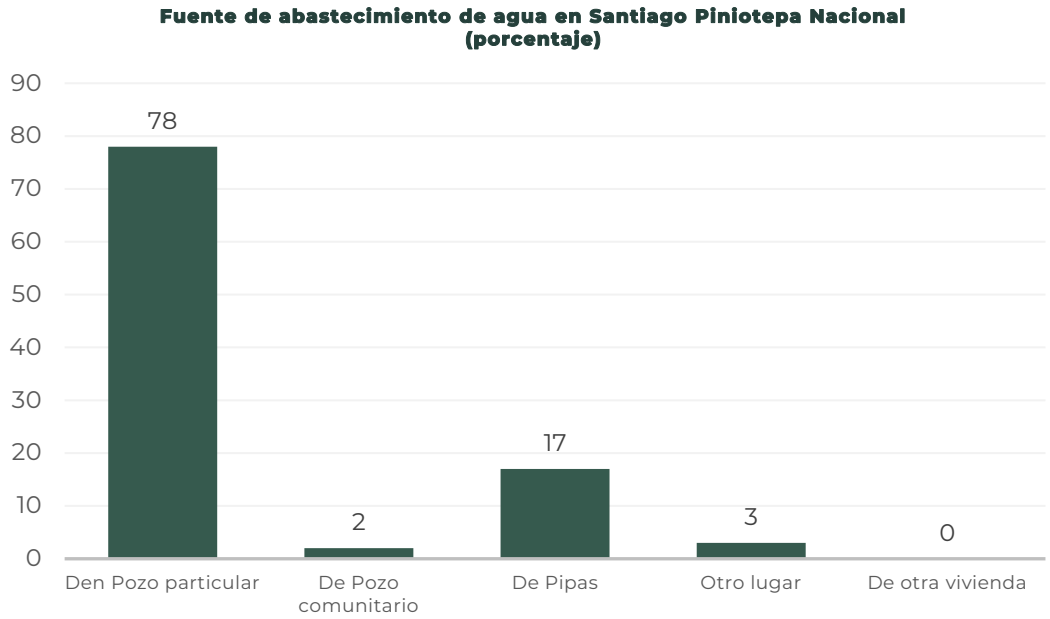
El municipio reporta la existencia de 30 fuentes de abastecimiento de agua distribuidas en su territorio. De estas, 12 agencias rurales se encuentran distantes, lo que representa un desafío logístico significativo para el suministro de agua, especialmente cuando el 17% de la población depende del transporte de agua por pipas. Esta situación se ve agravada por las condiciones precarias de carreteras y caminos, que dificultan la llegada regular de vehículos de transporte pesado, evidenciando así las limitaciones críticas en la infraestructura de abastecimiento de agua en áreas rurales.

Gráfica 17. Porcentaje de la población del municipio Santiago Pinotepa Nacional con servicio de agua entubada



Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 18. Sistema hidráulico del municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: Elaboración propia con datos del H. Ayuntamiento Municipal de Pinotepa Nacional 2024

En la cabecera municipal se ha identificado una problemática significativa con respecto al sistema de drenaje existente. La infraestructura, diseñada originalmente para atender las necesidades de los primeros asentamientos, se ha vuelto obsoleta y no es capaz de manejar adecuadamente los volúmenes actuales de aguas residuales. Esto ha resultado en una saturación recurrente, especialmente durante la temporada de lluvias, causando el desbordamiento de aguas negras a través del alcantarillado y las instalaciones sanitarias domiciliarias.

La ineficacia del sistema ha llevado a los residentes a desconectarse de la red de manera no regulada, optando por soluciones improvisadas que desembocan directamente en los arroyos locales. Estos arroyos atraviesan la cabecera de oeste a este, eventualmente uniéndose al río Arena, que fluye hacia el mar cerca de Playa Minizo. A lo largo de su curso, se suman contaminantes debido a fugas en la red pública, así como desechos provenientes del rastro y del basurero municipal.

Además, la agencia de Santa María Jicaltepec contribuye al problema vertiendo sus aguas residuales en corrientes que se unen a este sistema fluvial. En consecuencia, desde su origen en el municipio de Pinotepa Nacional hasta su desembocadura en el océano, el río Arena arrastra una carga considerable de contaminantes, representando un desafío ambiental significativo que requiere atención urgente.

De acuerdo con informe de la Dirección de Ecología del propio Ayuntamiento, en el ámbito de la contaminación acuática, se identifican cuatro puntos clave para el monitoreo de la calidad del agua superficial en el municipio: el Puente carretero Río la Arena, Laguna El Corralero, Collantes y su desembocadura. Los sitios ubicados en el río Arena presentan una calidad cuestionable, según observación directa de los sitios, se percibe la presencia de partículas fecales y contaminantes asociados a las descargas residenciales, lo que indica la necesidad de estudios y monitoreo.

Infraestructura y equipamiento para el manejo de los residuos sólidos

El Honorable Ayuntamiento es responsable de la recolección, compactación y disposición final de los residuos sólidos, y no cuenta con un marco de diagnóstico para identificar y definir los problemas desde su generación hasta su disposición final. Este marco guiará la planificación de acciones coordinadas entre los diferentes actores del servicio de manejo de residuos. Actualmente, en las agencias municipales, un 40% de la población incinera su basura, causando contaminación atmosférica, mientras que el resto realiza la recolección y disposición de residuos de manera individual, lo que resulta en la contaminación del suelo y el aire debido a la falta de un sistema de recolección estructurado.

El Ayuntamiento dispone de cinco camiones compactadores y una grúa para contenedores, que siguen rutas preestablecidas para la recolección en diferentes colonias. Los desechos se transportan al vertedero municipal, ubicado al sureste de la localidad, donde la falta de control sobre la disposición final de los residuos y la ausencia de una cultura de reciclaje y reutilización contribuyen a la contaminación por lixiviados y la quema constante de basura.

Es imperativo implementar programas municipales para fomentar la separación de residuos orgánicos e inorgánicos y la cultura del reciclaje. La carencia de un centro de acopio para materiales como plástico, vidrio, cartón, metal y papel es un desafío significativo que debe abordarse para reducir efectivamente la cantidad de residuos en el municipio.

IV.5.5.4 Infraestructura estratégica

Institucional

Tabla 61. Infraestructura estratégica institucional del municipio Santiago Pinotepa Nacional

Nombre de la dependencia	Domicilio	Entre calles
Casa De La Cultura María Luisa Aguirre Palancares	Av. Norberto Aguirre Palancares 119, Centro, 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	Calle Progreso Y Calle Segunda Sur Col Centro, Santiago Pinotepa Nacional.
H. Ayuntamiento De Santiago Pinotepa Nacional	Avenida Juárez S/N, Centro, C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	Calle 4ª Sur Y Calle Tercera Oriente, Santiago Pinotepa Nacional.
Centro Integral De Atención Al Contribuyente	Calle Segunda Sur 101, Centro, C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	Calle 2ª Sur Y Calle 4ª Sur, Santiago Pinotepa Nacional.
Semovi	Calle Segunda Sur 101, Centro, C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	Calle Tercera Oriente Y Av. Norberto Aguirre Palancares, Santiago Pinotepa Nacional.
Biblioteca Pública Municipal	Heroico Colegio Militar, Centro, C.P. 71600, Santiago Pinotepa Nacional.	Calle Tercera Oriente Y Pérgola Municipal
Protección Civil	Av. Benito Juarez S/N, Centro, C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	Calle Segunda Sur Y Calle 4ª Sur, Santiago Pinotepa Naconal.
Delegación Regional De Proteccion Civil Y Gestion De Riesgos	Calle Poniente Lt6 In Mza 1, Fraccionamiento Viva 2000, C.P. 71606 Santiago Pinotepa Nacional.	
Policía Municipal	Av. Benito Juárez S/N, Centro, C.P. 71600, Santiago Pinotepa Nacional.	Calle Segunda Sur Y Calle 4ª Sur, Santiago Pinotepa Naconal.
Secretarìa De Seguridad Y Protección Ciudadana	Carretera Pinotepa Acapulco	
Banco Del Bienestar	47 Batallon De Infantería, C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	Carretera Costera Del Pacífico
Sección Sanitaria De Pinotepa	47 Batallon De Infantería, C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	

Nombre de la dependencia	Domicilio	Entre calles
Central De Autobuses De Pinotepa	Pinotepa Nacional-Acapulco, Col. Aviación, C.P. 71605, Santiago Pinotepa Nacional.	
Mercado	Segunda Poniente, Barrio El Puente, Santiago Pinotepa Nacional.	Calle 21 Norte Y Calle 19ª Sur, Barrio El Puente,Santiago Pinotepa Nacional
CFE	Calle 7ma Oriente, El Calvario, Santiago Pinotepa Nacional.	Calle 11ª Sur Y Calle Novena Sur Barrio El Calvario Santiago Pinotepa Nacional.
Cruz Roja Mexicana Delegacion Pinotepa	Calle Tercera Norte, Barrio La Banda, Santiago Pinotepa Nacional.	Calle 5ta Norte Y Av. Jose A. Baños Aguirre Santiago Pinotepa Nacional.
Agencia Del Ministerio Público	Av. José A. Baños Aguirre, Barrio La Banda, C.P. 71606 Santiago Pinotepa Nacional	10ª Poniente Y Calle Octava Ote Santiago Pinotepa Nacional
Fiscalía Local De Santiago Pinotepa Nacional	Av. José A. Baños Aguirre, Barrio La Banda, C.P. 71606 Santiago Pinotepa Nacional	10ª Poniente Y Calle Octava Ote Santiago Pinotepa Nacional
Juzgado Mixto De Primera Instancia	Calle Quinta Norte 348, Barrio Shiniñuu, C.P. 71605, Santiago Pinotepa Nacional	Calle Séptima Norte Y Calle Tercera Norte Santiago Pinotepa Nacional
Registro Civil	Calle Quinta Poniente 307-303, Colonia Centro, C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional	Calle Septima Sur Y Quinta Sur, Colonia Centro Santiago Pinotepa Nacional
DIF	Calle Vigesimo Tercera Poniente 204, Colonia 5 De Mayo Santiago Pinotepa Nacional	Calle 11ava Sur Colonia 5 De Mayo Santiago Pinotepa Nacional.
Centro De Atención Múltiple N° 29	Calle 11ª. Sur Col 5 De Mayo, C.P. 71604 Santiago Pinotepa Nacional	
47 Batallón De Infantería	Carretera Federal Pinotepa-Acapulco, Km. 1.5 Santiago Pinotepa Nacional	
Policía Federal De Caminos	Carretera Costera Del Pacífico Sn, Colonia Aviación , C.P. 71600 Santiago Pinotepa Nacional.	
Unidad De Servicios Educativos Pinotepa Ieepo	Avenida José Baños Aguirre Palancares Esquina José Baños Aguirre 2ª Planta Santiago Pinotepa Nacional.	Calle Cuarta Poniente Y Av. Norberto Aguirre Palancares.
Coordinación De Zona 2011	C. Octava Sur 1-Interior E.F.G. Colonia Centro, Cp. 71600, Santiago Pinotepa Nacional	Heroico Colegio Militar Y Calle Octava Sur Santiago Pinotepa Nacional.
INE	Calle Segunda Norte, Colonia Las Flores, C.P. 71602, Santiago Pinotepa Nacional	Calle 10ª Oriente Y Octava Oriente Santiago Pinotepa Nacional.
Centro Coordinador Del Pueblo Afromexicano. Inpi	Calle Séptima Poniente Barrio La Planta	Calle 11ava Sur Y Novena Sur M

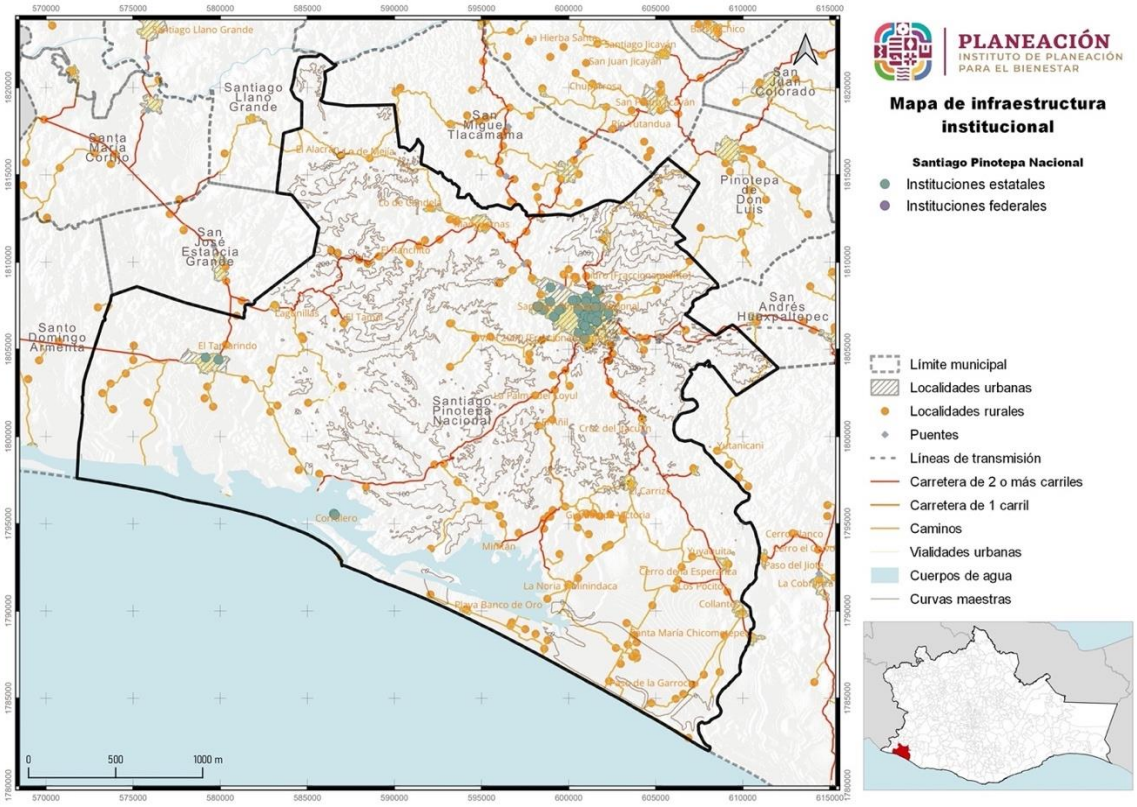
Fuente: Elaboración propia con datos de investigación en campo

Tabla 62. Infraestructura institucional en Santiago Pinotepa Nacional

Clave	Nombre establecimiento	Actividad	Personas ocupadas	Nombre vial
20482611699000021000000000U2	Supervision Escolar de Primarias Generales Zona Escolar 049	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	0 a 5 personas	Venustiano Carranza
20482931610000042001000000U8	Zona Escolar Numero 073 de Educación Indigena	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	0 a 5 personas	Venustiano Carranza
20482931610000182001000000U2	Delegacion de Servicios Educativos	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	11 a 30 personas	José A. Baños Aguirre
20482931610000141000000000U8	Supervisión Escolar de Secundarias Generales 026	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	0 a 5 personas	Venustiano Carranza
20482931610000171000000000U5	Supervisión de Secundarias Generales 07	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	0 a 5 personas	Venustiano Carranza
20482931610000091001000000U5	Jefatura de Zonas de Supervision de Educación Indigena 023	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	6 a 10 personas	Venustiano Carranza
20482931610000132001000000U7	Supervisión Escolar de Educación Física 018	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	0 a 5 personas	Venustiano Carranza
20482931610000073000000000U3	Coordinación de Zona Pinotepa Ieea	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	11 a 30 personas	Octava Sur
20482931610000032001000000U9	Supervision Escolar Telesecundarias Zona 20	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	0 a 5 personas	Progreso
20482931610000021000000000U2	Supervision Escolar Secundarias Generales Zona 28	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	0 a 5 personas	Progreso
20482931410000186000000000U8	Policia Auxiliar Bancaria Industrialy Comercial	Impartición de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden público	101 a 250 personas	Carretera Costa Del Pacifico

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 33. Ubicación de la infraestructura estratégica institucional del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

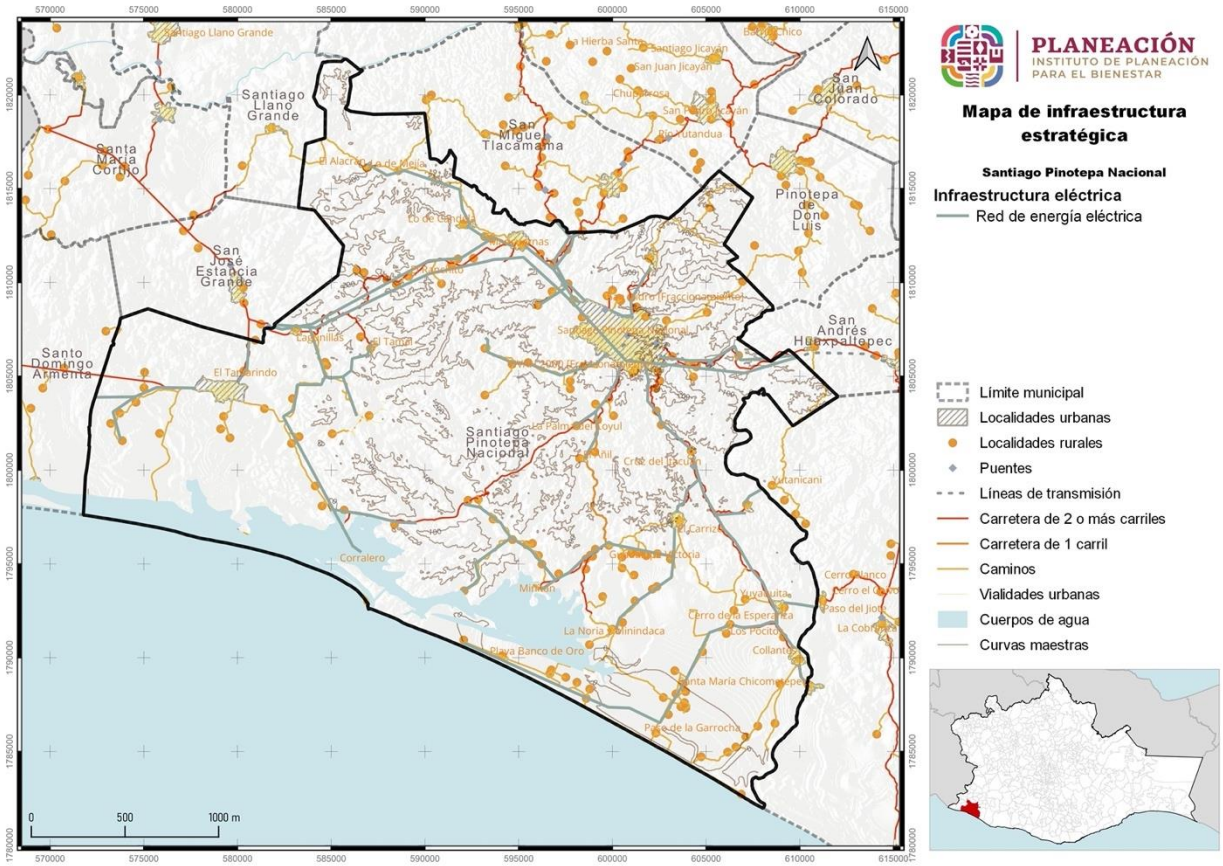
Infraestructura eléctrica

La infraestructura eléctrica se extiende en el municipio a través del tendido de alumbrado que cubre el 98% de los usuarios, casi la totalidad de la cabecera municipal, así como en las agencias. Sin embargo, aún es insuficiente el servicio para algunos sectores de la población, debido al crecimiento demográfico (tanto poblacional como de ocupación territorial) del municipio, por lo que 315 viviendas aún no cuentan con el servicio.

La infraestructura eléctrica se alimenta de una subestación que distribuye la energía en la región con una capacidad de 36 megavolts-amperes y una línea de transmisión llamada LT Pinotepa-Santa Rosa que, como su nombre lo indica, llega a la localidad de Santa Rosa de Lima, donde existe otra Subestación Eléctrica de distribución SE. En el municipio, los servicios más solicitados son los de uso doméstico, así como industrial y de servicios.

En periodos de lluvias (junio – noviembre), se presentan interrupciones constantes del servicio debido a la presencia de vientos y relámpagos, el personal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) tardan hasta un par de días, para reanudar el servicio lo cual genera una gran problemática para algunas casas comerciales, centros de salud y en los hogares de la población, generando con estas situaciones consecuencias graves, incluso poniendo en riesgo la vida de las personas, por lo cual es importante contar con un sistema más eficiente, que permita la mayor calidad del servicio.

Mapa 34. Ubicación de la infraestructura eléctrica que proveé de servicios al municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

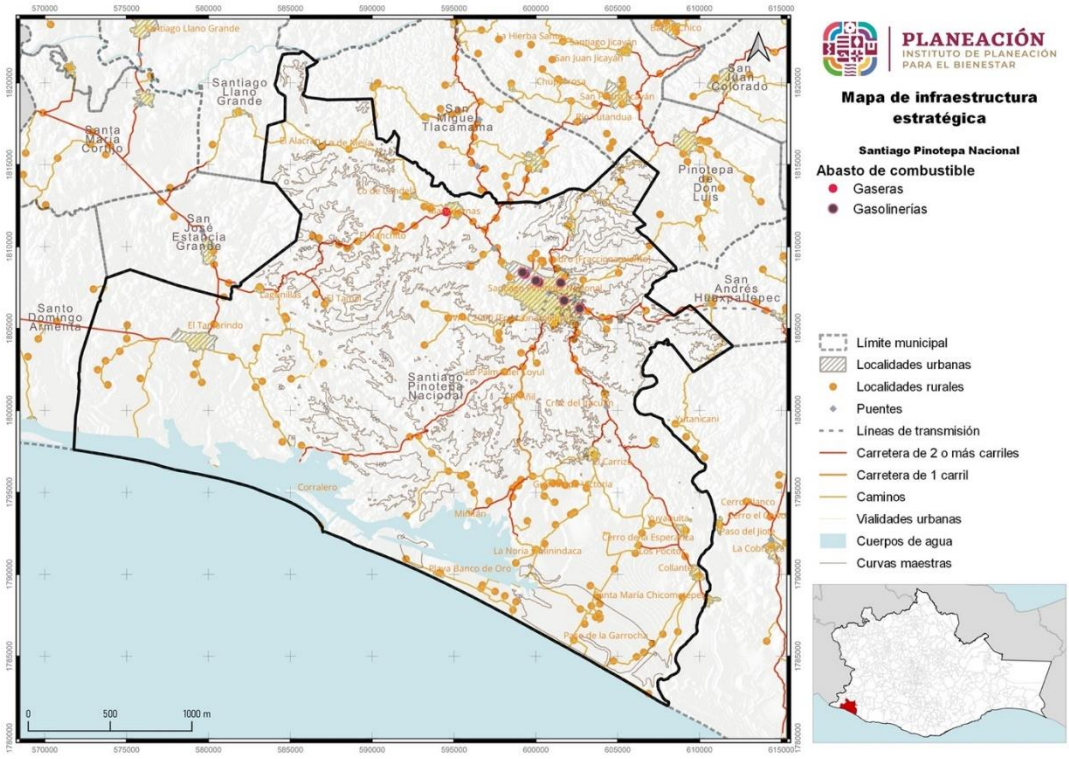
Infraestructura para el abasto de combustibles

Tabla 63. Establecimientos de abasto de combustibles en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Nombre establecimiento	Razón social	Actividad	Personas ocupadas	Tipo de asentamiento	Nombre del asentamiento
Servicio Cimogua	Servicio Cimogua, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	6 a 10	Sección	Primera
Servicio Cimovi	Servicio Cimovi, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	0 a 5	Colonia	La Posta Segunda Sección
Estación de Servicio San Antonio	Estación de Servicio San Antonio, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	11 a 30	Sección	Segunda
Servicio Cimogua	Servicio Cimogua, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	6 a 10	Sección	Tercera
Estación de Servicio Docadi	Estación de Servicio Docadi, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	11 a 30	Colonia	La Aviación
Estación de Servicio Doramar, S.A. de C.V.	Estación de Servicio Doramar, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	0 a 5	Colonia	El Cangrejo
Servicio Cimogua	Servicio Cimogua, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	6 a 10	Sección	Tercera
Estación Manzano	Estación Manzano, S.A. de C.V.	Comercio al por menor de gasolina y diesel	6 a 10	Colonia	Aviación

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 35. Infraestructura para el abasto de combustible del municipio Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura de protección civil y bomberos

No se encuentra registro de oficinas o establecimientos de protección civil y/o bomberos.

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

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

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

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

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

Para este capítulo se analizaron los procesos y fenómenos con características propias que les confieren una influencia o impacto en el ser humano, debido a que pueden llegar a representar un peligro para la población expuesta a su influencia, con base en

su temporalidad, intensidad, extensión, frecuencia, etc., o bien debido a su origen, génesis, intensidad, magnitud, frecuencia, duración, entre otros.

Con la finalidad de contar con un Atlas que contenga criterios homogéneos con el Atlas de Riesgos Nacional, se integraron los componentes mínimos que establece el Reglamento de la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)[16], 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.

[16] LGPC, Artículo 112.

V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos

V.1.1 Inestabilidad de Laderas

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

Inestabilidad de laderas

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

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

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

En Oaxaca, como a lo largo de las cordilleras mexicanas, una gran cantidad de laderas se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos de remoción de masas se pueden iniciar con facilidad. Se debe analizar, por un lado, si los materiales térreos formadores son poco resistentes o están

caracterizados por la presencia de sistemas de debilidad como diaclasas, fracturas, fallas, etc., lo cual puede implicar una inestabilidad latente. O bien, si las laderas están expuestas a factores externos, tales como la erosión, que juega un papel muy importante en su desequilibrio.

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

Derrumbes

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

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

Tabla 64. 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 65. 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 66. Matrices para el cálculo de CI.

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

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (peso específico)
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 67. 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 68. 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 64. y Tabla 65. .

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 69. Índice aleatorio (RI) estandarizado

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

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

Una vez obtenidos los valores de *CI* (Índice de consistencia) y de *RI* (Índice aleatorio), 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 70. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia

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

Fuente: Yepes Piqueras, 2021

De tal forma, que el resultado de la Razón de Consistencia de la tabla de comparaciones entre pares es menor a 0.10, 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 71. 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 72. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos

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

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

Tabla 73. 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 74. 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 75. 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 76. 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 77. 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 78. 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 79. 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 80. 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 81. 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 82. 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 83. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos

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

Tabla 84. 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

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas	Promedio (peso específico)
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 85. 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 86. 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

Parámetro	Pendiente	Topoformas	Geología	Fallas	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Carreteras
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 87. 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 88. 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 89. 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.

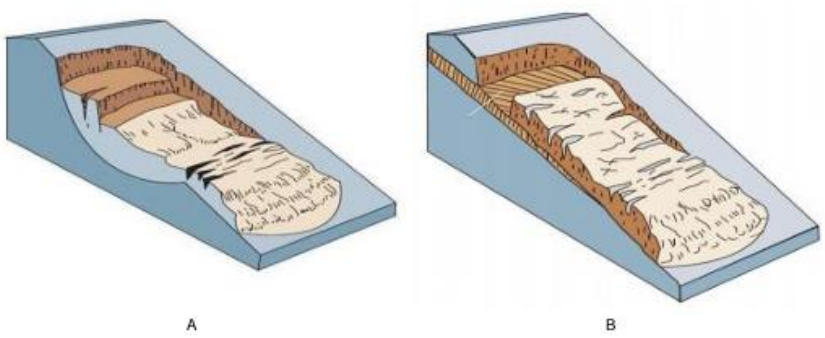
V.1.1.1 Susceptibilidad por deslizamientos

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.

Imagen 2. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B).



Como 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).

La identificación de riesgos es un proceso fundamental en la gestión de desastres y la planificación urbana. A través de visitas detalladas y entrevistas con autoridades locales y miembros del consejo municipal, se obtiene una comprensión profunda de las amenazas naturales que enfrenta una comunidad. La utilización de herramientas digitales como Kobotoolbox para documentar y compartir información es un ejemplo excelente de cómo la tecnología puede facilitar la recopilación y análisis de datos críticos. La creación de una línea del tiempo de eventos pasados permite a los miembros del consejo y a la comunidad en general, visualizar la frecuencia y severidad de los fenómenos naturales, lo cual es crucial para el desarrollo de estrategias de mitigación y preparación. Además, este proceso educativo intergeneracional enriquece el conocimiento colectivo y fortalece la resiliencia comunitaria frente a futuros desafíos.

Imagen 3. Talleres de planeación participativa con las autoridades y representantes de colonias y actores relevantes.



Talleres de planeación participativa con las autoridades y representantes de colonias y actores relevantes.

El Atlas de Riesgos de Pinotepa Nacional ofrece una visión detallada y diferenciada de la susceptibilidad a deslizamientos en el área. Con solo un 0.05% de alta susceptibilidad, es fundamental no subestimar estas pequeñas zonas, ya que un deslizamiento podría tener consecuencias significativas. La susceptibilidad media, que abarca el 20.5% del territorio, requiere una vigilancia constante y la implementación de estrategias de mitigación para prevenir posibles desastres. La mayor parte del territorio, con un 41.08% de baja susceptibilidad y un 38.37% de muy baja susceptibilidad, presenta un riesgo menor. Sin embargo, la prevención y la preparación son clave en todas las áreas, independientemente de su nivel de riesgo, para garantizar la seguridad de la población y la integridad del entorno natural y construido. Este análisis subraya la importancia de un enfoque proactivo y bien informado en la gestión de riesgos naturales.

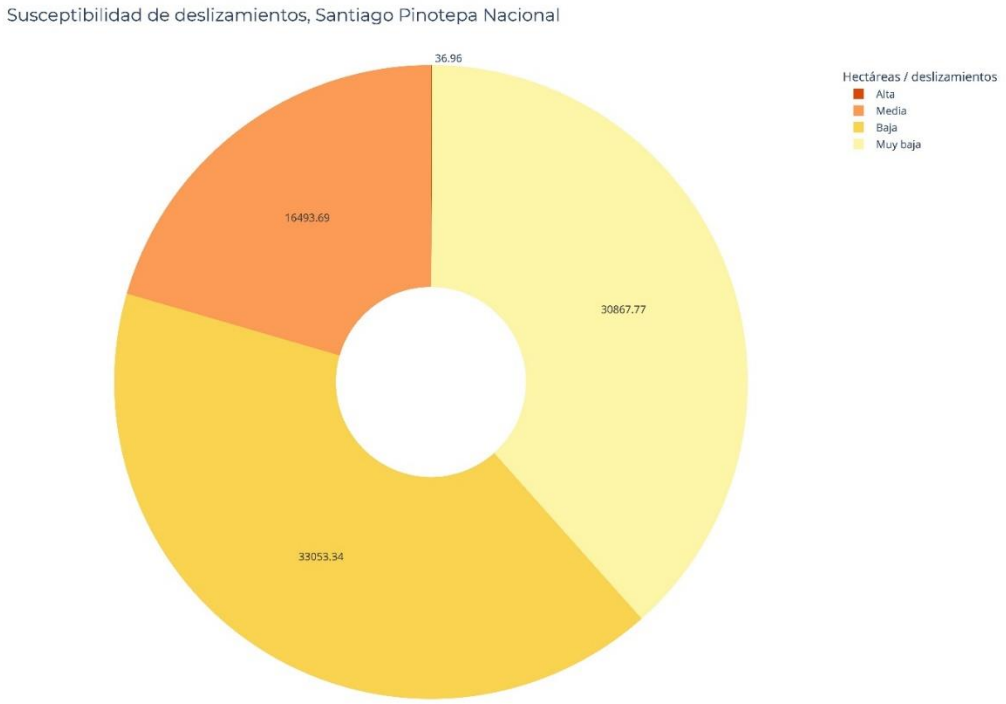
Tabla 90. Tabla de Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Susceptibilidad de deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	36.96	0.05
Media	16493.69	20.5
Baja	33053.34	41.08
Muy baja	30867.77	38.37

Fuente: CentroGeo, 2024

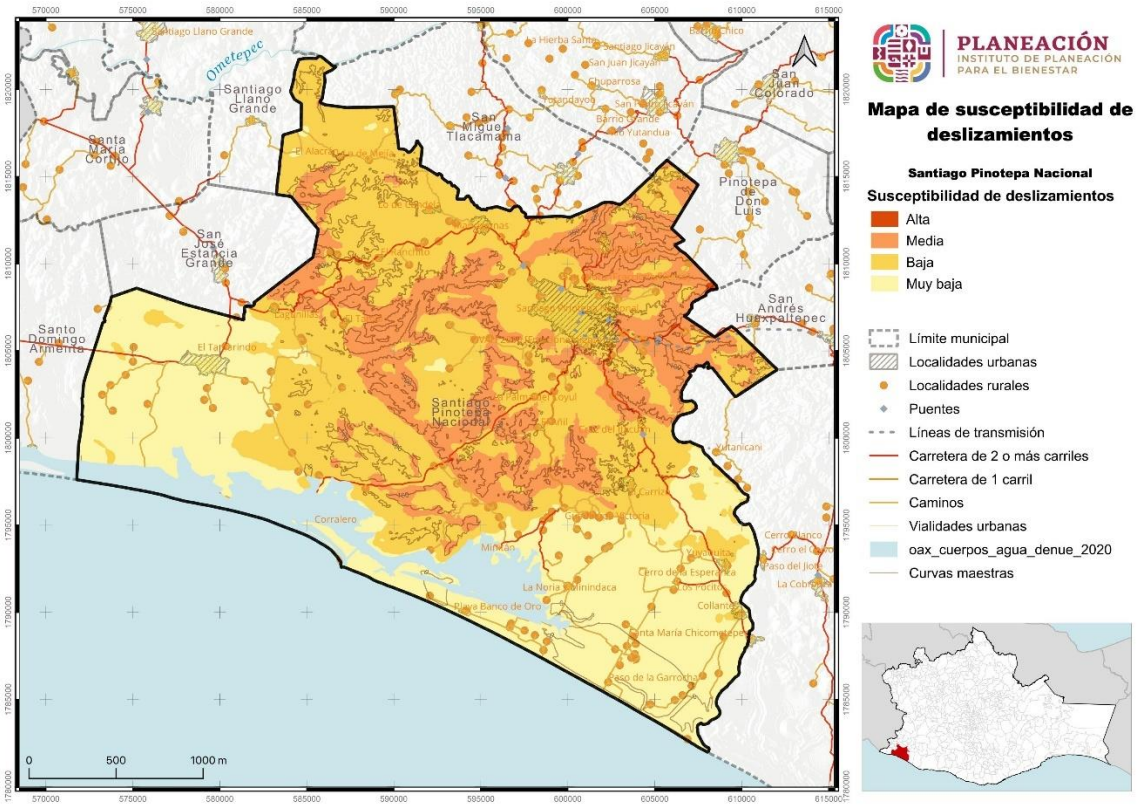
De las cuatro categorías, de susceptibilidad por deslizamiento, es la categorizada como “Baja” la que abarca más del 41% de la extensión del municipio con 33053.34 hectáreas, le siguen en extensión la superficie clasificada en categoría “Muy Baja” con 30867.77 hectáreas con el 38.37%, posteriormente la “Media” con 16493.69 hectáreas y cubre el 20.5 % de la extensión total del municipio; para la categoría ”Alta” solamente el 0.05 % con 36.96 hectáreas del municipio de Santiago Pinotepa Nacional.

Gráfica 19. Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 36. Mapa de Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Para el peligro de susceptibilidad por deslizamientos, en la categoría "Alta, se identifica sobretodo la zona que colinda con los municipios Pinotepa de Don Luis y San Andrés Huaxpaltepec.

La categoría de susceptibilidad de deslizamiento “Muy Bajo” se identifica hacia el Sur, sureste y suroeste del municipio, en colindancia con el municipio de Santo Domingo Armenta y costa, así como hacia la colindancia con el municipio de Santa María Huazolotitlán.

La zona urbana se ubica en la categoría de susceptibilidad de deslizamiento “Baja” y la categoría de susceptibilidad “Muy Baja” es en la zona de costa mayormente.

V.1.1.2 Peligro por deslizamientos para un periodo de 5 años

El periodo de retorno es el tiempo medio entre sucesos y está relacionado con la probabilidad de cada año, dicho de otra manera, es la probabilidad de que un suceso ocurra otra vez en un año en concreto.

El análisis de la susceptibilidad amenaza y peligro por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional revela para un periodo de retorno de 5 años una probabilidad de ocurrencia “Alta” para menos de uno por ciento del municipio, equivalente a 30.28 hectáreas; “Media” para un 22.25%. 17890.08 ha; “Baja” para más del 39%, 32132.34 ha; y “Muy baja” para más del 37% ha, 30352.42 ha.

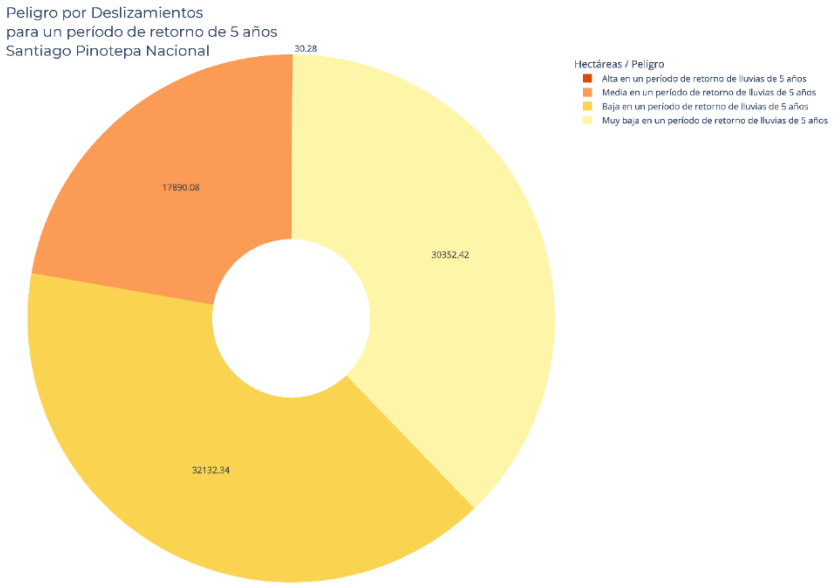
El análisis de riesgo de deslizamientos es crucial para la gestión de desastres y la planificación urbana. Los datos proporcionados indican que la categoría de riesgo alto, aunque representa una pequeña fracción del territorio municipal con 30.28 hectáreas, requiere atención especial debido a su potencial impacto. La categoría de riesgo medio, que abarca 17,890.08 hectáreas, y la categoría de riesgo bajo, con 32,132.34 hectáreas, juntas constituyen más del 60% del territorio y requieren medidas preventivas adecuadas. La categoría de riesgo muy bajo, que cubre la mayor extensión territorial, aún así no debe ser ignorada.

Tabla 91. Tabla Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 5 años

Deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de lluvias de 5 años	30.28	0.04
Media en un período de retorno de lluvias de 5 años	17890.08	22.25
Baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	32132.34	39.96
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	30352.42	37.75

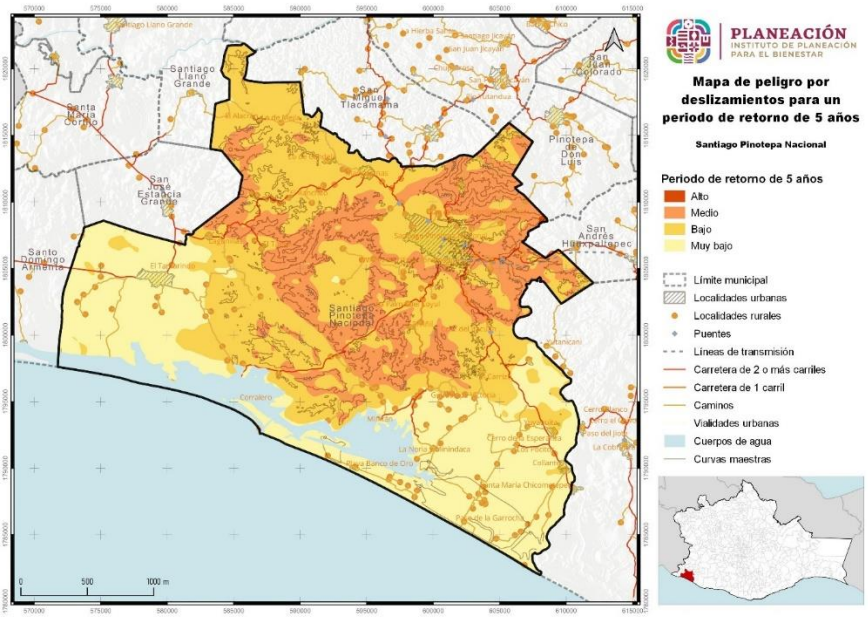
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 20. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 37. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

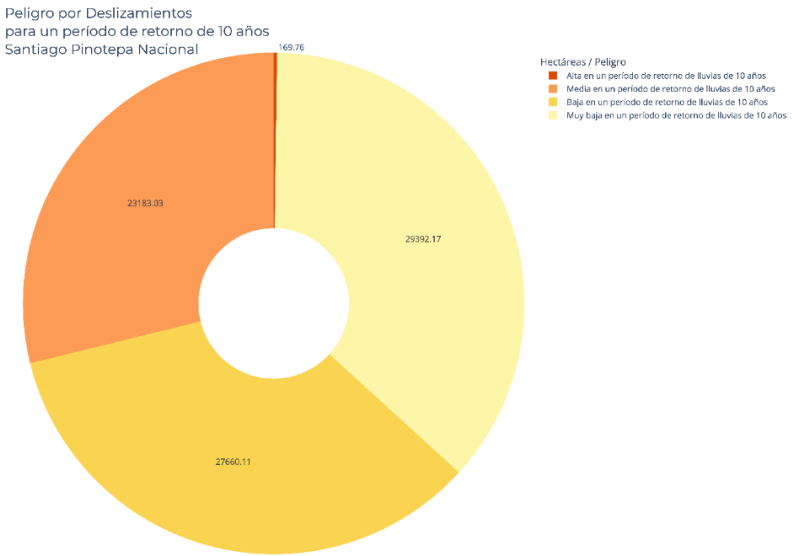
Se calcula que en un periodo de retorno de diez años la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno alcanzara el 36.56% en una superficie de más de 29392 hectáreas y es considerado como peligro “Muy bajo”; para una superficie del 34.4% que consiste en 27660 ha; para un porcentaje de casi el 29% con 23183.03 ha será de peligro “Medio”; mientras que, “Alto” en una superficie de poco más de 160.

Tabla 92. Tabla de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 10 años

Deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de lluvias de 10 años	169.76	0.21
Media en un período de retorno de lluvias de 10 años	23183.03	28.83
Baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	27660.11	34.4
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	29392.17	36.56

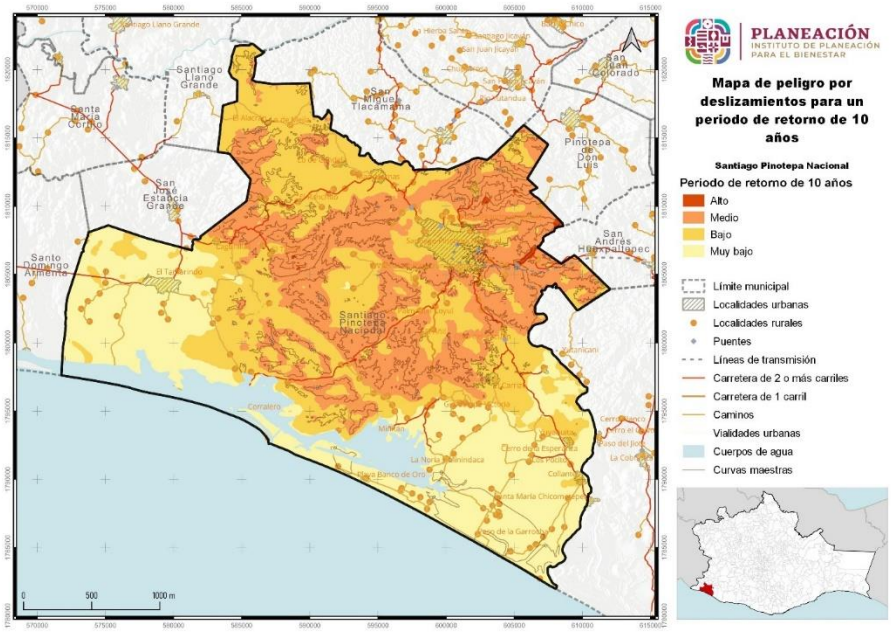
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 21. Gráfica de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 38. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para un periodo de 20 años la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno se sigue considerando como “Media” el 37.36% de la superficie del municipio con 30035.7 ha; “Muy baja” para un 34.28% de la superficie con 27562.84 ha; un 27% es considerada de peligro o amenaza “Baja” con un número de hectáreas de 22107.28; y se considera como “Alta” la probabilidad de ocurrencia para menos del 1%

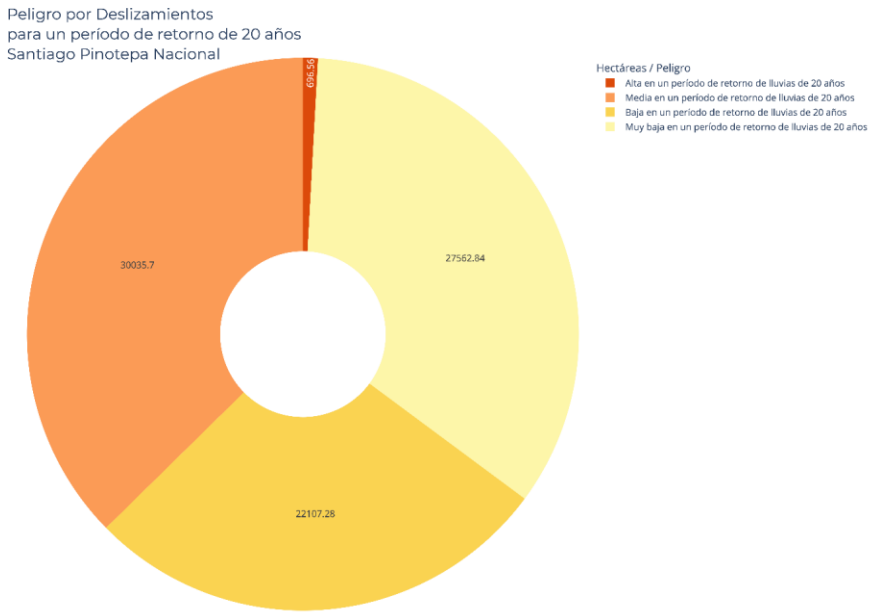
.

Tabla 93. Tabla de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 20 años

Deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de lluvias de 20 años	696.56	0.87
Media en un período de retorno de lluvias de 20 años	30035.7	37.36
Baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	22107.28	27.5
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 20 años	27562.84	34.28

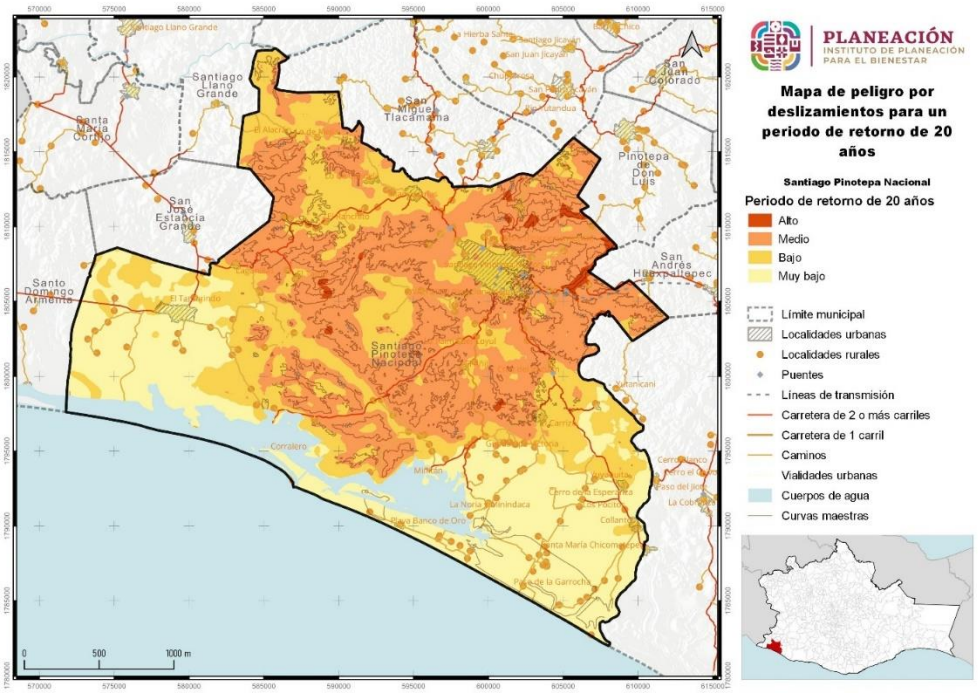
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 22. Gráfica de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 39. Mapa de Peligro por deslizamientos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

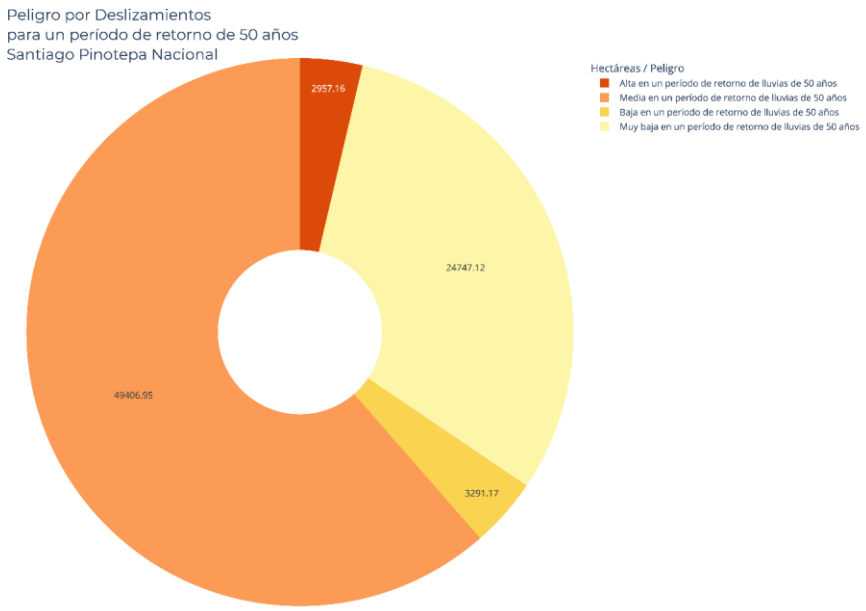
V.1.1.5 Peligro por Deslizamientos periodo de retorno de 50 años

En el ejercicio realizado para obtener el porcentaje del territorio que en un período de retorno de 50 años puede ocurrir, obtenemos que más del 61% (49406.95 ha) del territorio presentará este fenómeno y por lo tanto está considerado como Territorio con Peligro “Medio” por deslizamientos; para el 30.78% será de peligrosidad “Muy baja” con 24747.12 ha; para el 4% (3291.17 ha) será de peligrosidad “Baja”; y para el 3.68% (2957.16 ha) será de peligrosidad “Alta”.

Tabla 94. Tabla de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 50 años

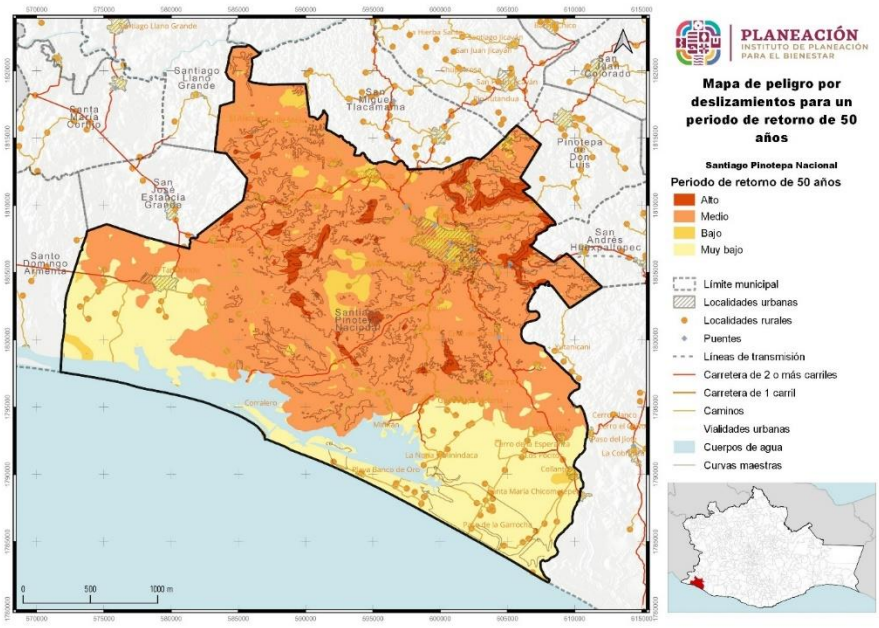
Deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta en un período de retorno de lluvias de 50 años	2957.16	3.68
Media en un período de retorno de lluvias de 50 años	49406.95	61.45
Baja en un período de retorno de lluvias de 50 años	3291.17	4.09
Muy baja en un período de retorno de lluvias de 50 años	24747.12	30.78

Gráfica 23. Gráfica de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 40. Mapa de Peligro por deslizamientos periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.6 Susceptibilidad por derrumbes y caídos

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

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

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

Caídos: son movimientos que se refieren al descenso rápido y libre de bloques de roca con tamaños y geometría variable, con fuerte pendiente de acantilados y son

fuertemente influenciados por factores como la gravedad, la erosión y el agua. El movimiento puede incluir deslizamiento, rodamiento, rebotes y caída libre. La separación y generación de bloques se produce a lo largo de una serie de discontinuidades.

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

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

Imagen 4. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B).

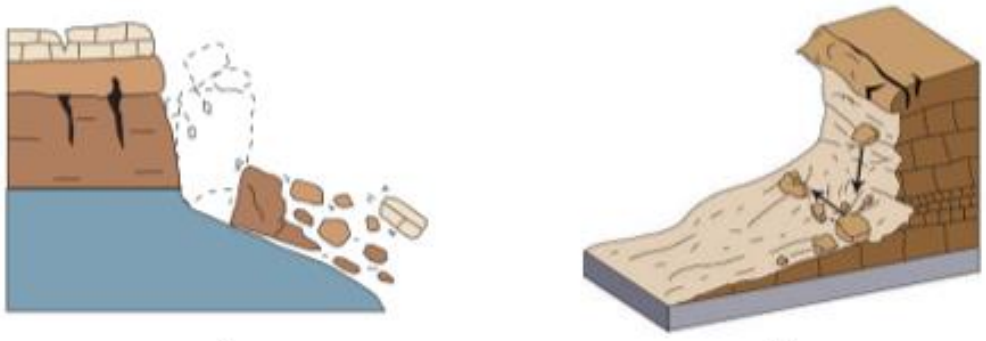


Figura 5.24 Mecanismo Potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla Caída o desprendimiento (B). Fuente: USGS

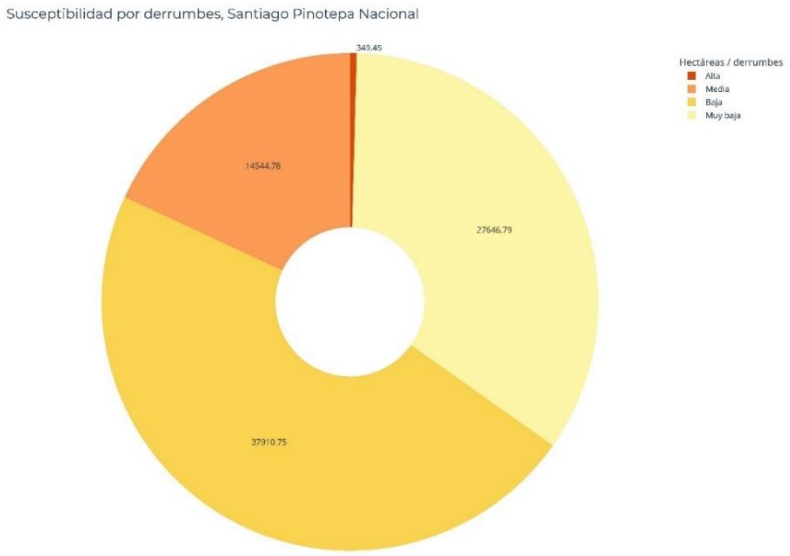
El 0.43% del territorio municipal está categorizado como susceptible a derrumbes. Situación que se manifiesta regularmente en temporadas de lluvias en las riberas del rio Arenas y arroyos. En la parte donde el río que atraviesa las colonias Las Lomas y Laboratorio la lluvia provoca frecuentemente derrumbes. En el kilómetro 246 de la carretera federal 200 Pinotepa-Salina Cruz, se presentan derribos de árboles que interrumpen la circulación vehicular. En varias colonias periféricas son afectadas por los cortes de energía eléctrica debido a la intensidad pluvial.

Tabla 95. Tabla de Susceptibilidad por derrumbes

Susceptibilidad por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	349.45	0.43
Media	14544.78	18.08
Baja	37910.75	47.12
Muy baja	27646.79	34.36

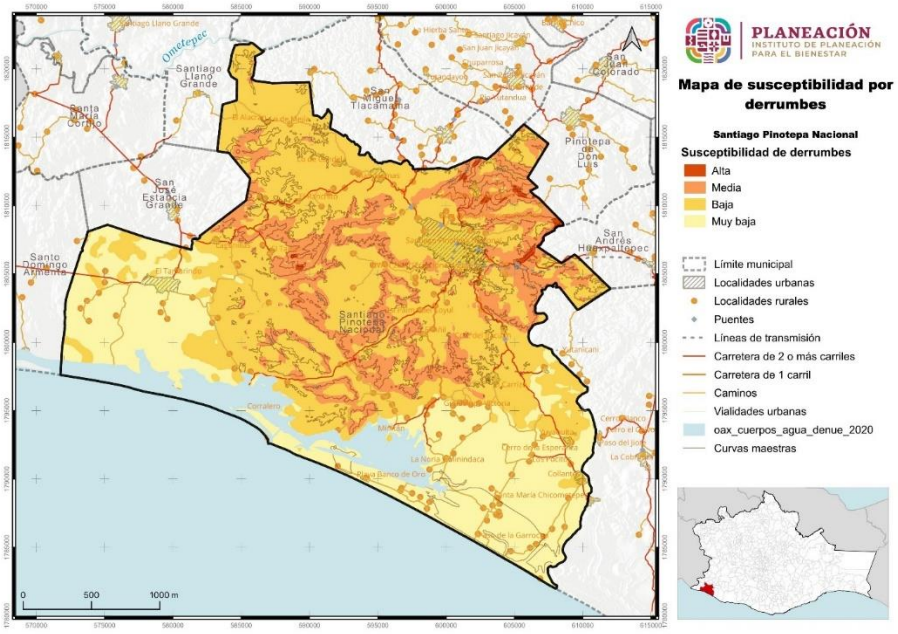
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 24. Gráfica de Susceptibilidad por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 41. Mapa de Susceptibilidad por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.7 Susceptibilidad por caída de detritos

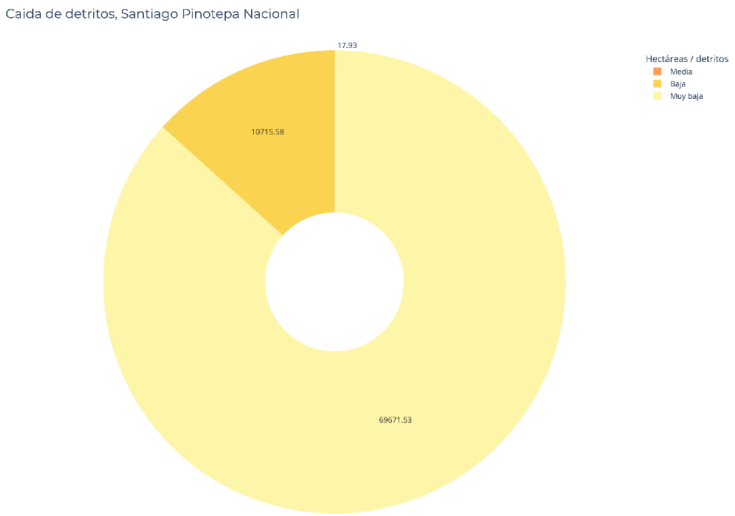
En Pinotepa Nacional, la clasificación de la susceptibilidad a la caída de detritos se divide en tres niveles distintos: media, baja y muy baja. La categoría media comprende 17.93 hectáreas, equivalentes al 0.02% del área municipal, donde la posibilidad de caída de detritos es considerada moderada. Por otro lado, la categoría baja abarca una extensión significativamente mayor, con 10,775.58 hectáreas que representan el 13.33% del municipio, presentando un riesgo reducido pero aún perceptible. La categoría muy baja, siendo la más amplia, cubre 69,671.53 hectáreas, lo que constituye el 86.65% del territorio municipal, indicando una mínima susceptibilidad a este fenómeno. A pesar de que la gran mayoría del territorio presenta un riesgo bajo o muy bajo, es crucial que las autoridades mantengan una vigilancia constante y apliquen estrategias de prevención para asegurar el bienestar y la seguridad de los habitantes de la región.

Tabla 96. Susceptibilidad por caída de detritos

Caida de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	17.93	0.02
Baja	10715.58	13.33
Muy baja	69671.53	86.65

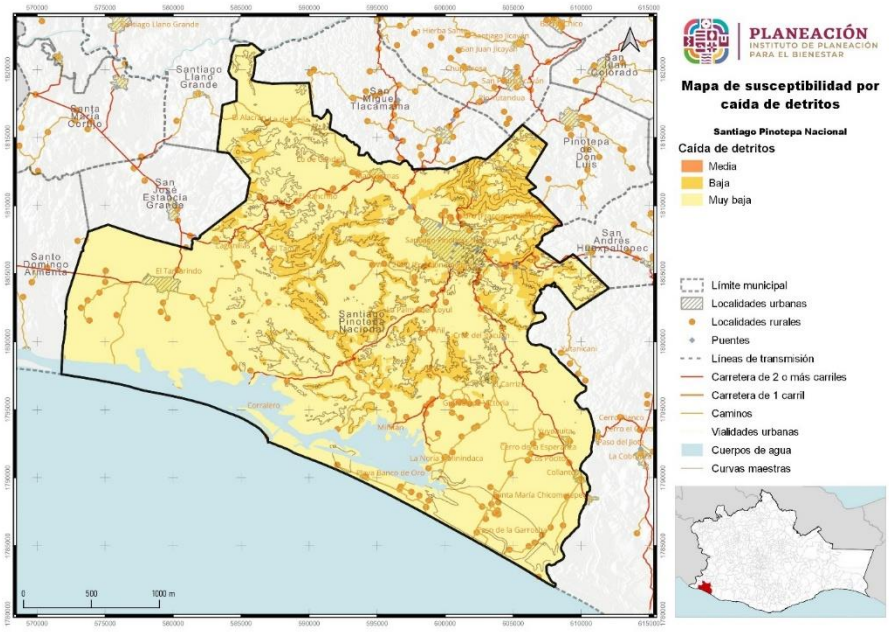
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 25. Susceptibilidad por caída de detritos



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 42. Susceptibilidad por caída de detritos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.8 Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años

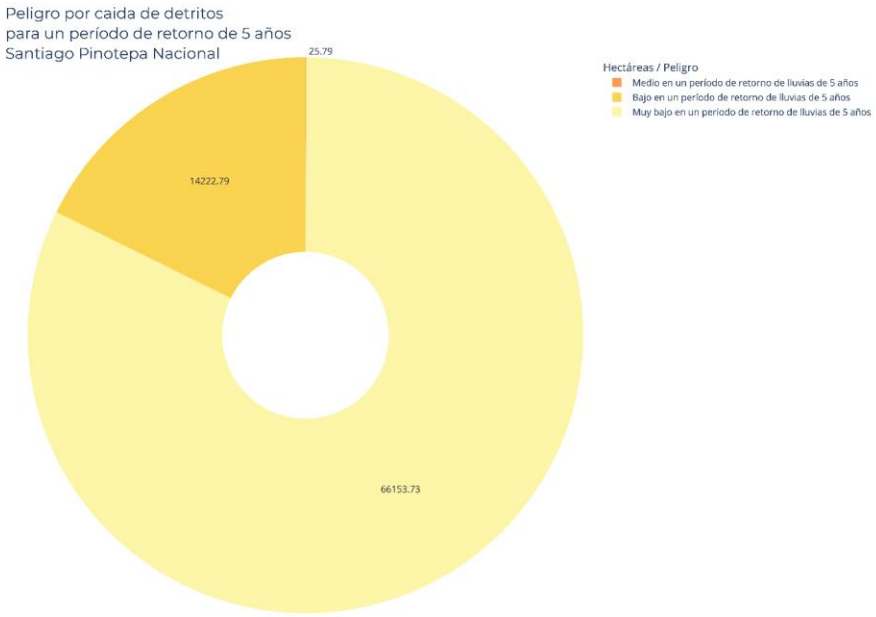
El grado de peligro en un periodo de retorno de cinco años, con “Medio” grado de peligro para el 0.03% del municipio para el 25.79 de las hectáreas de la zona; en la categoría “Bajo” se encontró un 17.69% lo cual significa 14222.79 hectáreas; y como peligro “Muy bajo” se considera el 82.28% con un total de 66153.73 hectáreas.

Tabla 97. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años

Peligro por caida de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	25.79	0.03
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	14222.79	17.69
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	66153.73	82.28

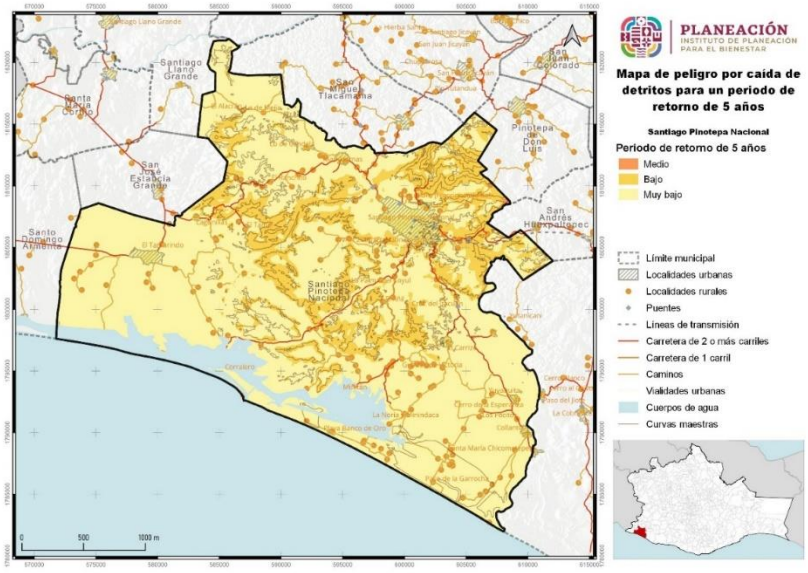
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 26. Gráfica de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 43. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.9 Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años

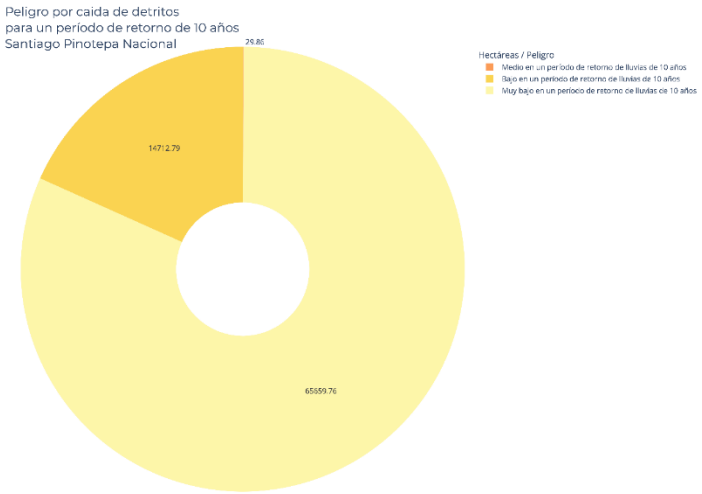
La evaluación del riesgo de caída de detritos en Pinotepa Nacional es un componente crítico para la planificación de la gestión de desastres y la mitigación de riesgos. La clasificación de las áreas según el nivel de peligro —medio, bajo y muy bajo— facilita la identificación de zonas prioritarias para la implementación de estrategias de prevención y respuesta. Con un 0.04% del territorio municipal presentando un peligro medio, es esencial enfocar recursos en medidas de protección y alerta temprana para estas áreas. Mientras tanto, el 18.3% del territorio con un riesgo bajo y el 81.66% con un riesgo muy bajo pueden beneficiarse de planes de uso de suelo y construcción que consideren la baja frecuencia de eventos, pero sin descuidar la posibilidad de incidentes aislados.

Tabla 98. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años

Peligro por caida de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	29.86	0.04
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	14712.79	18.3
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	65659.76	81.66

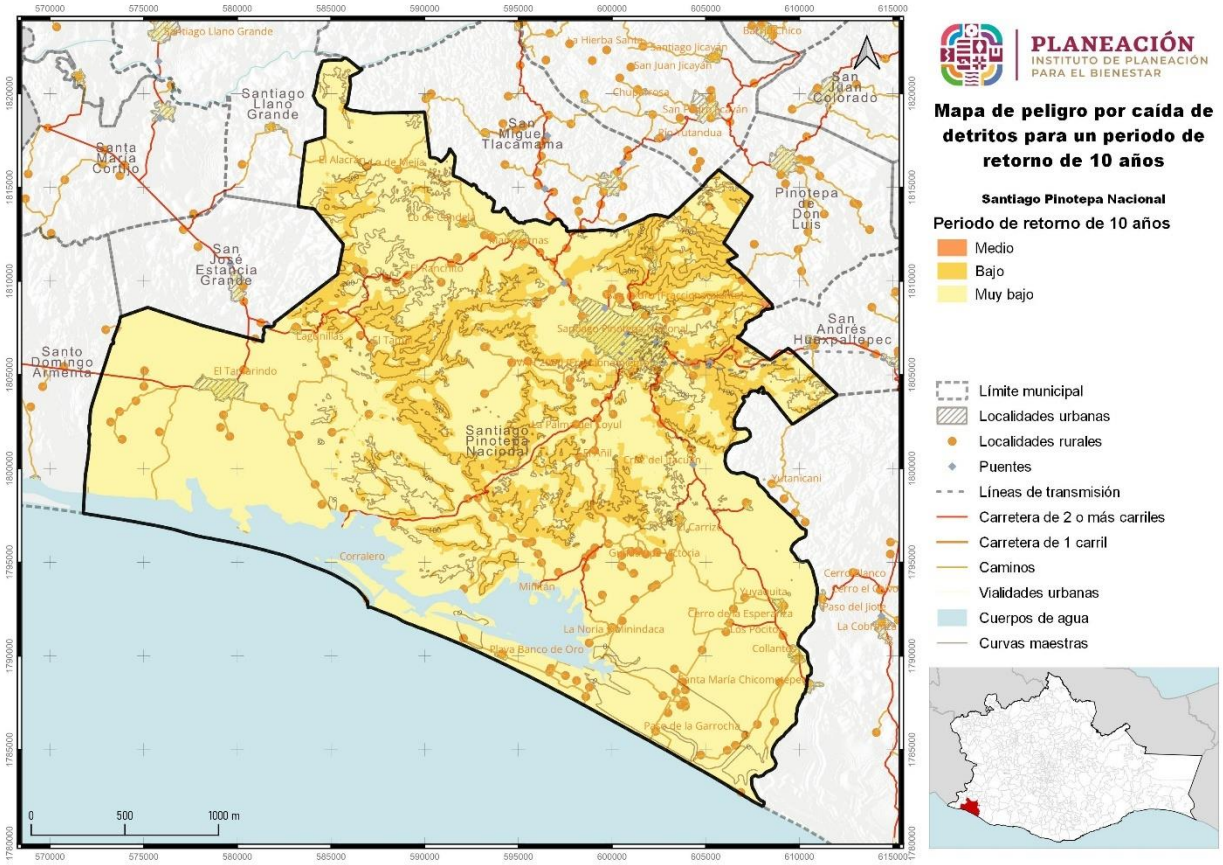
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 27. Gráfica de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 44. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.10 Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años

La evaluación de riesgos como la realizada para Pinotepa Nacional es fundamental para la gestión de desastres y la planificación urbana. Al no reportarse áreas de peligro alto, se puede inferir que no hay zonas inmediatas de preocupación extrema, pero la presencia de áreas con peligro medio requiere vigilancia y posiblemente medidas preventivas. El análisis detallado de las áreas de riesgo bajo y muy bajo es igualmente importante, ya que permite a las autoridades y a la población estar informadas y preparadas, aunque el riesgo sea menor. Este tipo de información ayuda a construir un Atlas de Riesgo dinámico y eficaz, que sirve como herramienta vital para la toma de decisiones informadas y la implementación de políticas de seguridad y prevención en la comunidad.

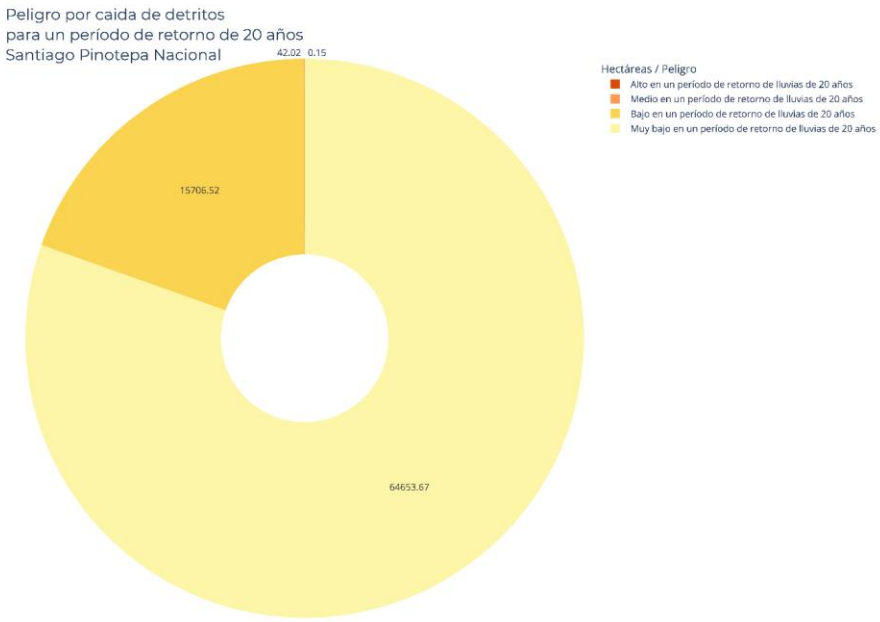
El grado de peligro un periodo de retorno de veinte años, la superficie del territorio se divide en cuatro categorías, con “Alto” grado de peligro para un máximo de media hectárea; para un grado de peligro “Medio” con el 0.05% de las hectáreas de la zona (42.02 ha); “Bajo”, corresponde a un 16.53% (15706.52 ha); y 80.41% para la categoría “Muy bajo” con 64653.67 hectáreas.

Tabla 99. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años

Peligro por caida de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	0.15	0
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	42.02	0.05
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	15706.52	19.53
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	64653.67	80.41

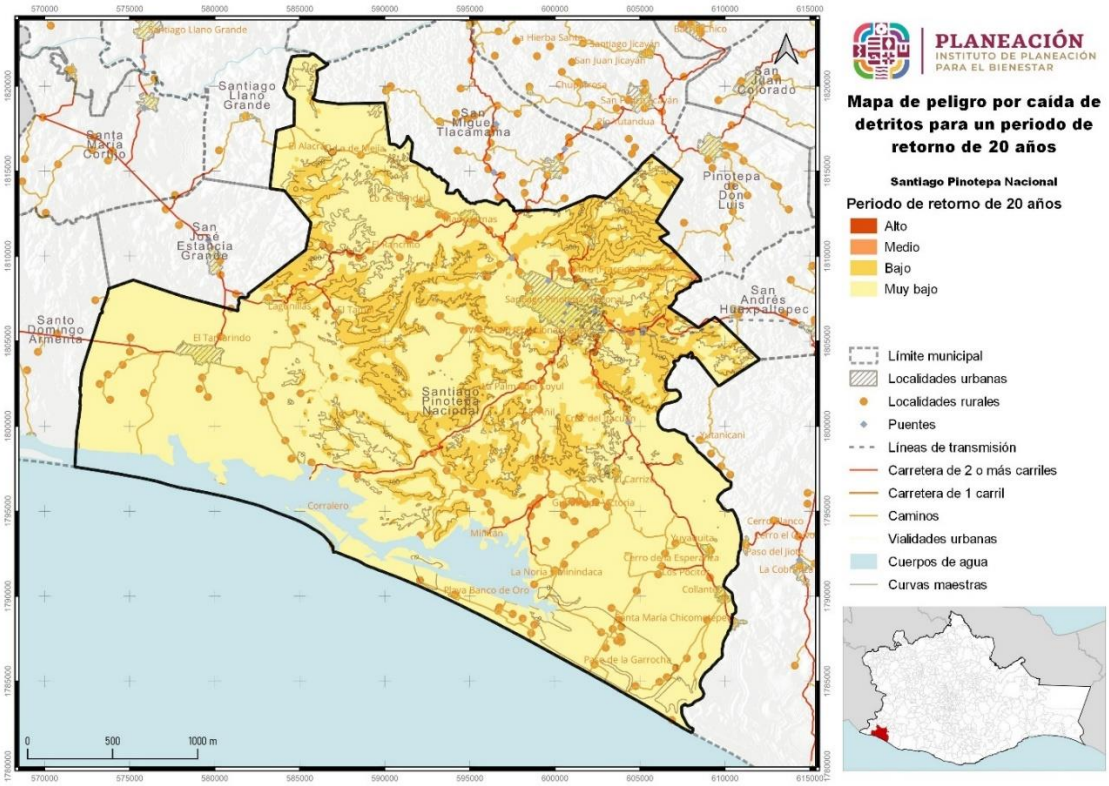
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 28. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 45. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.11 Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años

El análisis de riesgo de caída de detritos en Pinotepa Nacional es un componente crítico para la planificación urbana y la gestión de desastres. La clasificación del peligro en categorías de alto, medio, bajo y muy bajo permite a los planificadores y autoridades locales desarrollar estrategias específicas para cada zona. Por ejemplo, en áreas de alto riesgo, se pueden reforzar las estructuras existentes y restringir la construcción de nuevas edificaciones. En zonas de riesgo medio, se pueden implementar sistemas de alerta temprana y realizar simulacros de evacuación. Para las áreas de bajo y muy bajo riesgo, se pueden establecer programas de educación comunitaria para informar a los residentes sobre cómo actuar en caso de emergencia. Este enfoque estratificado asegura que los recursos se asignen de manera eficiente y que las medidas de prevención estén alineadas con el nivel de riesgo real, mejorando así la resiliencia de la comunidad ante eventos naturales adversos.

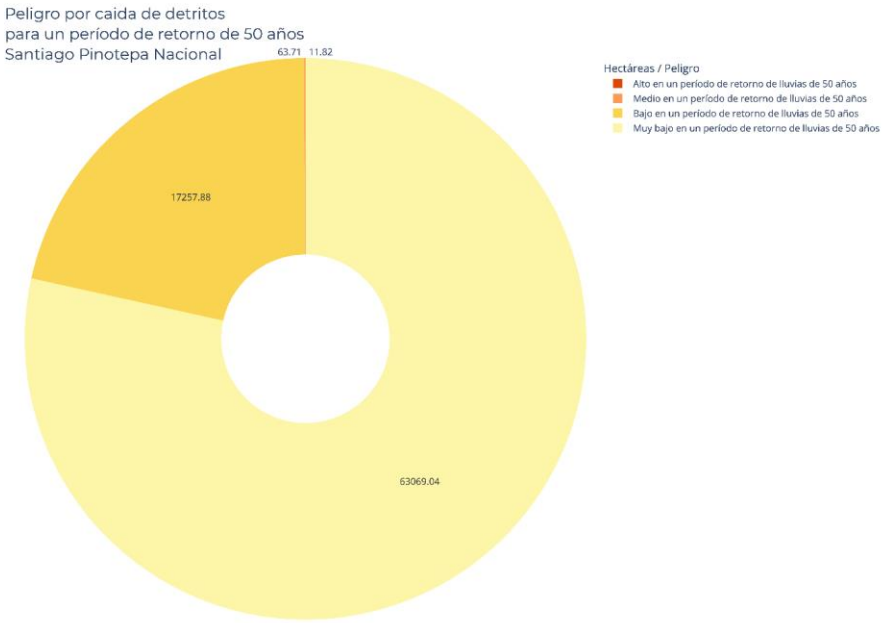
El grado de peligro un periodo de retorno de cincuenta años, la superficie del territorio se divide en cuatro categorías, con “Alto” grado de peligro para un máximo de casi doce hectáreas; para un grado de peligro “Medio” con el 0.08% de las hectáreas de la zona (63.71 ha); “Bajo”, corresponde a un 21.46% (17257.52 ha); y 78.441% para la categoría “Muy bajo” con 63069.04 hectáreas.

Tabla 100. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años

Peligro por caida de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	11.82	0.01
Medio en un período de retorno de lluvias de 50 años	63.71	0.08
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	17257.88	21.46
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	63069.04	78.44

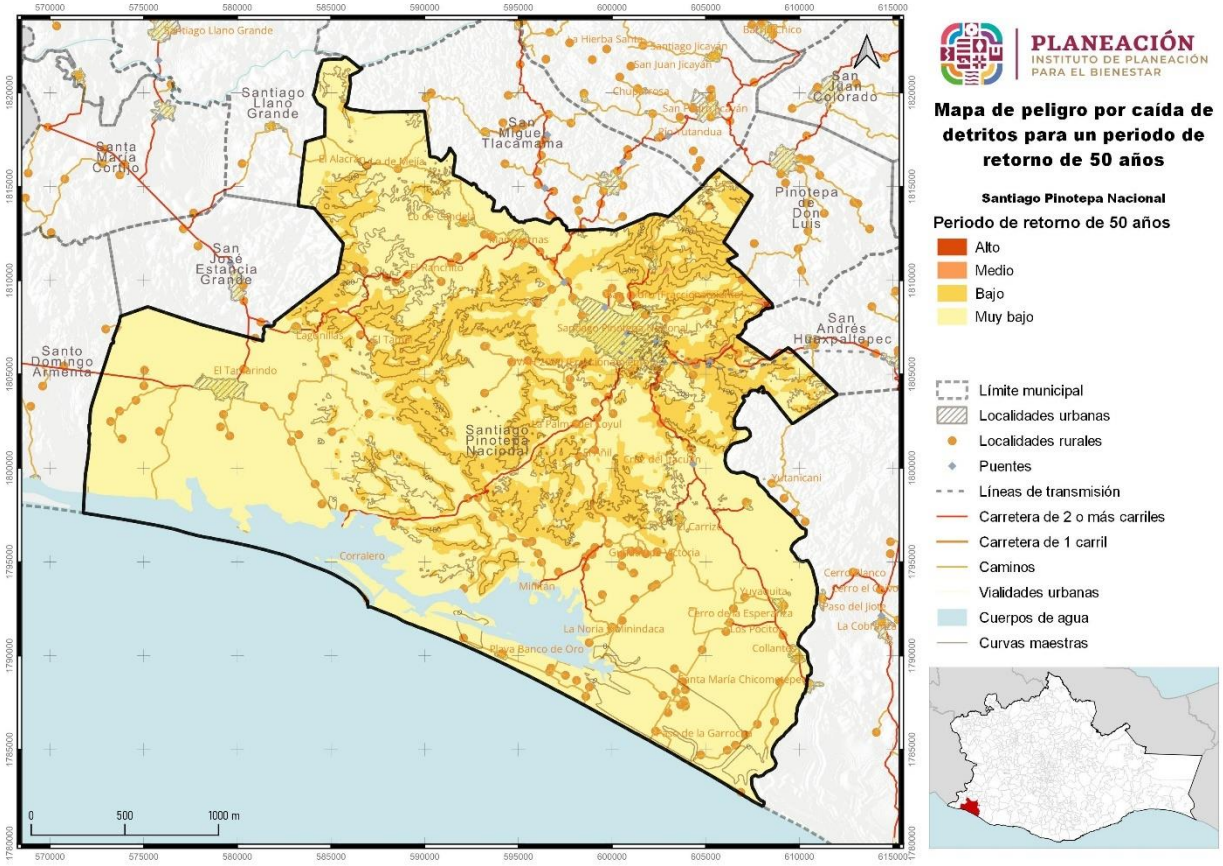
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 29. Gráfica de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 46. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.12 Susceptibilidad por flujos

Los flujos son movimientos de detritos bajo las siguientes características:

Flujos de detritos. Son movimientos de detritos húmedos y/o secos, con alto grado de saturación, que presentan un dinamismo de rápido a muy rápido. Esta forma destructiva de falla de talud está asociada a zonas de montañas donde una precipitación puede movilizar los detritos del manto e incorporarlos a un proceso de flujo. El material involucrado puede ser detritos de roca alterada o acumulaciones de material de 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.

Imagen 5. Mecanismo potencial de Flujos

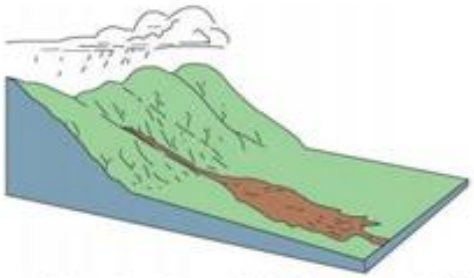


Figura 5.30 Mecanismo Potencial de Flujos. Fuente: USGS 2008.

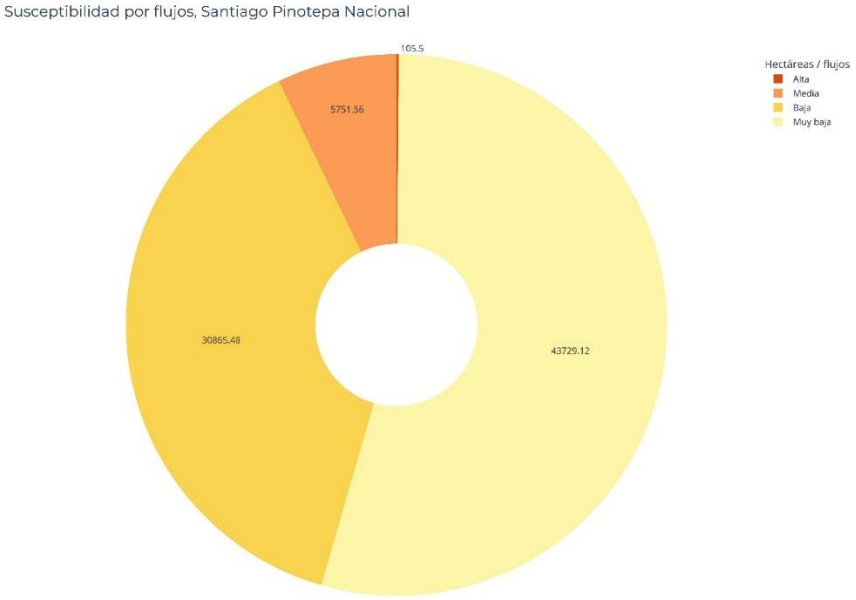
La información proporcionada sobre la susceptibilidad por flujos en Pinotepa Nacional es crucial para la planificación estratégica y la gestión de riesgos. Las categorías de susceptibilidad, que van desde alta hasta muy baja, ofrecen una visión clara de cómo el territorio municipal está distribuido en términos de riesgo. Con solo el 0.13% del territorio en la categoría de alta susceptibilidad, se destaca la importancia de enfocar los esfuerzos de prevención y respuesta rápida en estas áreas. Mientras tanto, la categoría de muy baja susceptibilidad abarca más de la mitad del territorio, sugiriendo que hay amplias zonas con menor riesgo de sufrir daños significativos por flujos. Sin embargo, es esencial no subestimar las áreas de media y baja susceptibilidad, ya que eventos inesperados pueden alterar las condiciones y aumentar el riesgo. La implementación de infraestructura resiliente y la educación comunitaria son pasos fundamentales para mitigar los efectos adversos de posibles desastres naturales.

Tabla 101. Tabla de Susceptibilidad por flujos

Susceptibilidad por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	105.5	0.13
Media	5751.56	7.15
Baja	30865.48	38.37
Muy baja	43729.12	54.35

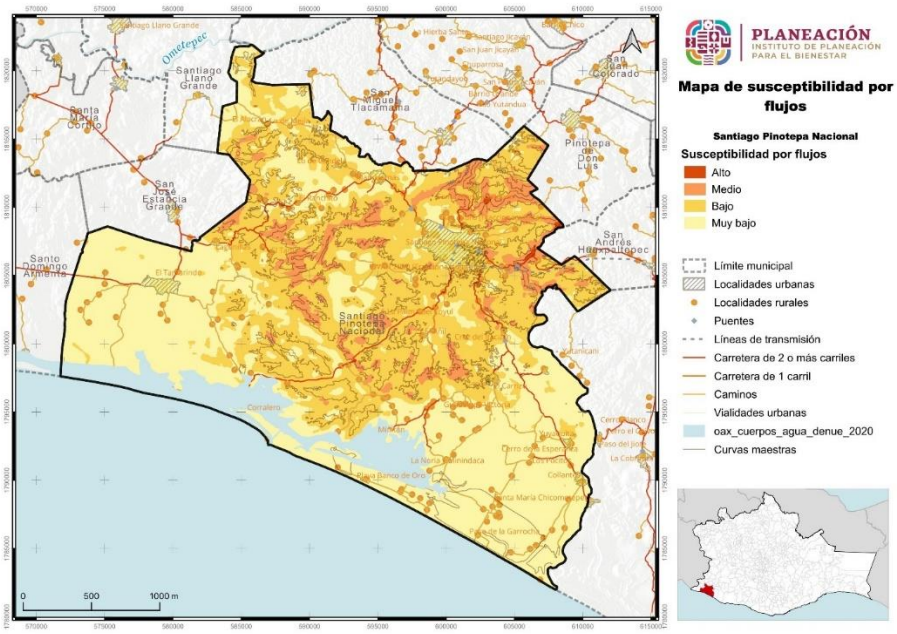
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 30. Gráfica de Susceptibilidad por flujos



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 47. Mapa de Susceptibilidad por flujos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.13 Peligro por Flujos periodo de retorno de 5 años

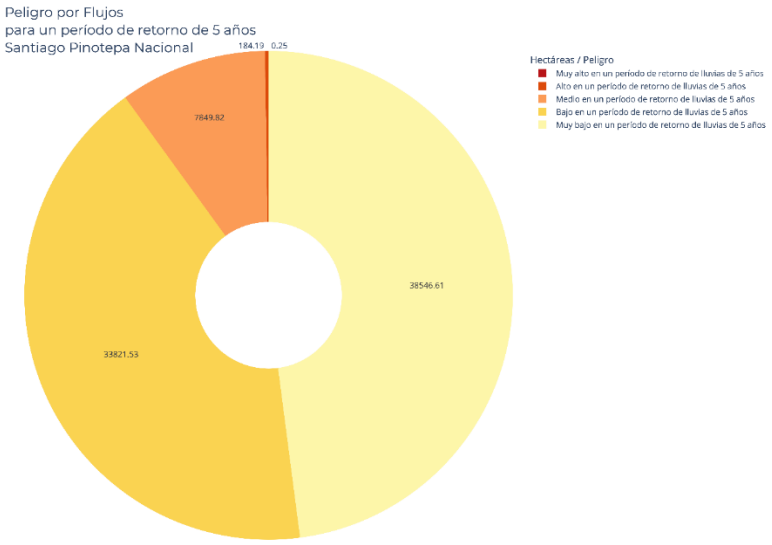
El análisis de los flujos en Pinotepa Nacional revela una distribución variada en cuanto a la extensión y el impacto territorial. Los datos muestran que la mayoría del territorio municipal presenta un riesgo bajo a muy bajo de flujos, con un 42.07% y un 47.94% respectivamente. Sin embargo, es importante considerar que incluso un porcentaje pequeño puede representar un riesgo significativo en términos de manejo de emergencias y planificación urbana. La categoría de riesgo alto, aunque representa solo el 0.23% del territorio, equivale a 184.19 hectáreas, lo cual requiere atención especial. Este tipo de análisis es crucial para la implementación de medidas preventivas y de mitigación, así como para la preparación de respuestas eficaces ante posibles desastres naturales. Además, es fundamental mantener una actualización constante de estos datos para reflejar cambios en los patrones climáticos y en el uso del suelo que puedan alterar la dinámica de los flujos y su impacto en la región.

Tabla 102. Tabla de Peligro por flujos 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	0.25	0
Alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	184.19	0.23
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	7849.82	9.76
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	33821.53	42.07
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	38546.61	47.94

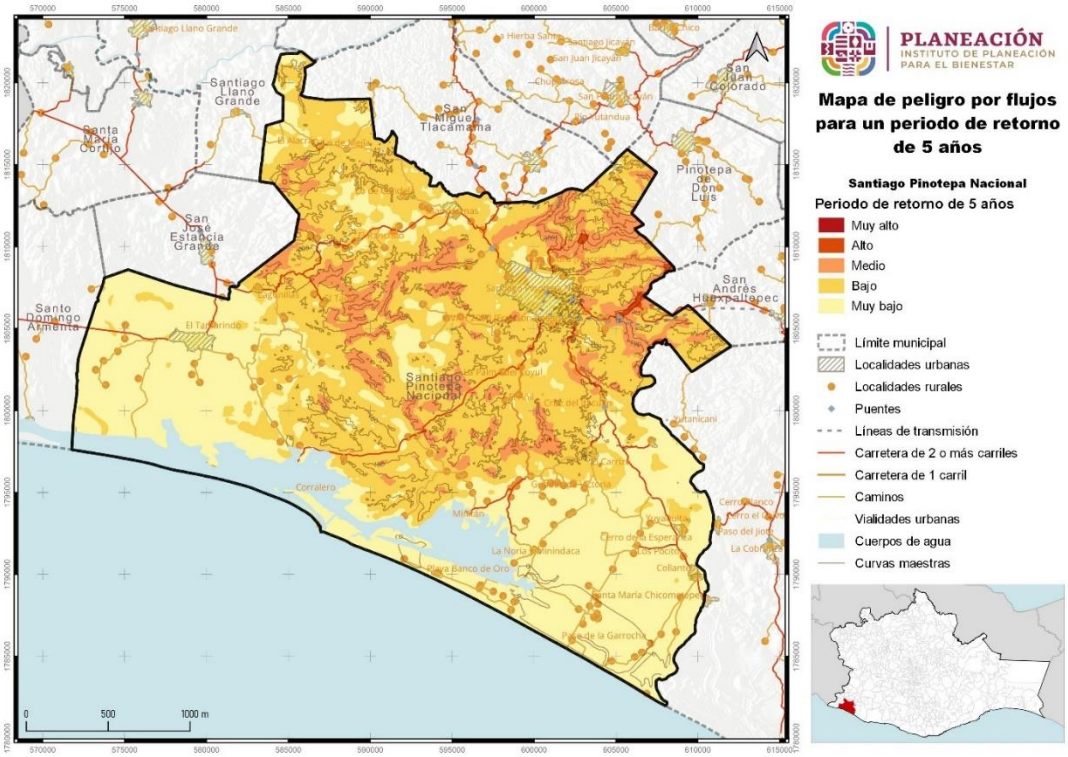
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 31. Gráfica de Peligro por flujos periodo de retorno 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 48. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

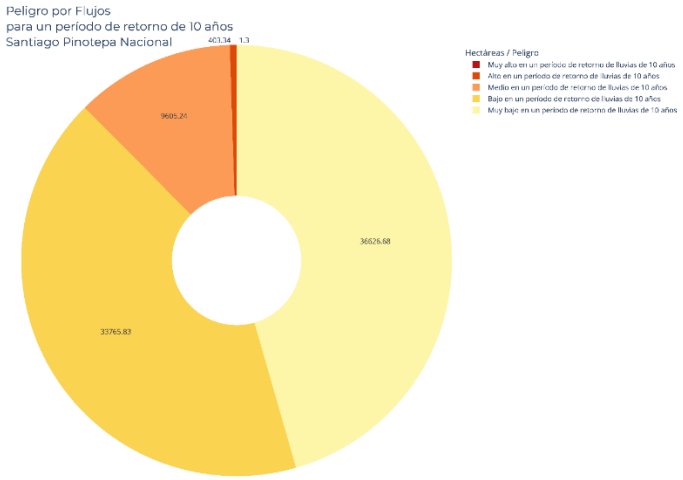
El grado de peligro por flujo en el territorio de Santiago Pinotepa Nacional en un período de retorno de diez años se distribuye de la siguiente manera: con poco más de una hectárea será susceptible de flujos rango “Muy alto”, también encontramos que para poco más de 403.34 (0.5%) se presentará con rango “Alto”, para el 11% (9605.24 ha) un peligro “Medio”, con rango de susceptibilidad “Bajo” e 42% de la superficie (33765.83 ha) y “Muy bajo” con el 45% (36626.68 hectáreas).

Tabla 103. Tabla de Peligro por flujos 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	1.3	0
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	403.34	0.5
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	9605.24	11.95
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	33765.83	42
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	36626.68	45.55

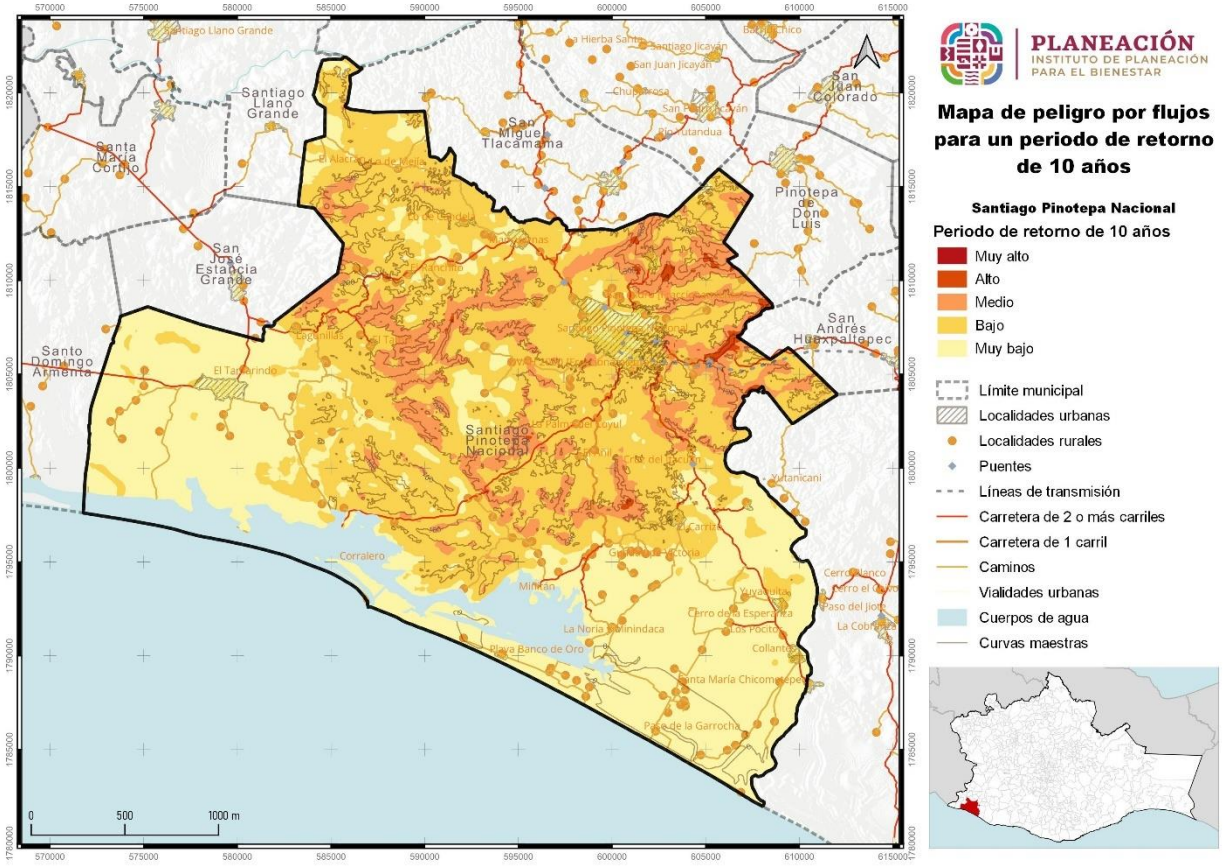
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 32. Gráfica de Peligro por flujos periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 49. Mapa de Peligro por flujos periodo de retorno 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.15. Peligro por Flujos periodo de retorno de 20 años

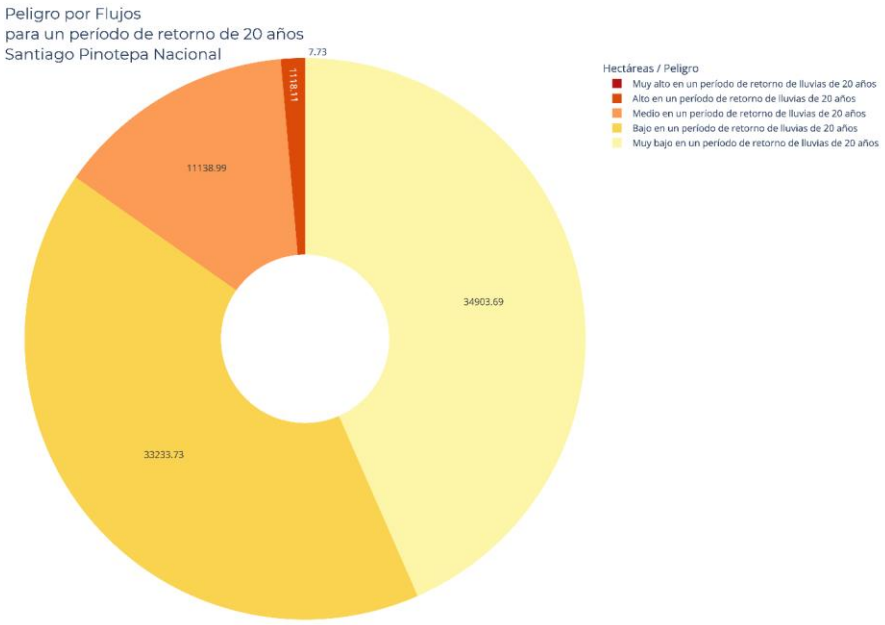
Para un periodo de retorno de 20 años, la principal distribución del peligro por flujo en el municipio se clasifica de la siguiente manera: 7.73 hectáreas de la superficie estarán bajo una probabilidad de peligro "muy alto", 118.11 hectáreas enfrentarán una probabilidad de peligro "Alto", 11138.99 ha para peligro “Medio”, una probabilidad de peligro “Bajo” para 33233.73 hectáreas y en 34903.69 hectáreas estarán en la categoría de probabilidad de peligro "Muy bajo".

Tabla 104. Tabla de Peligro por flujos 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	7.73	0.01
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	1118.11	1.39
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	11138.99	13.85
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	33233.73	41.33
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	34903.69	43.41

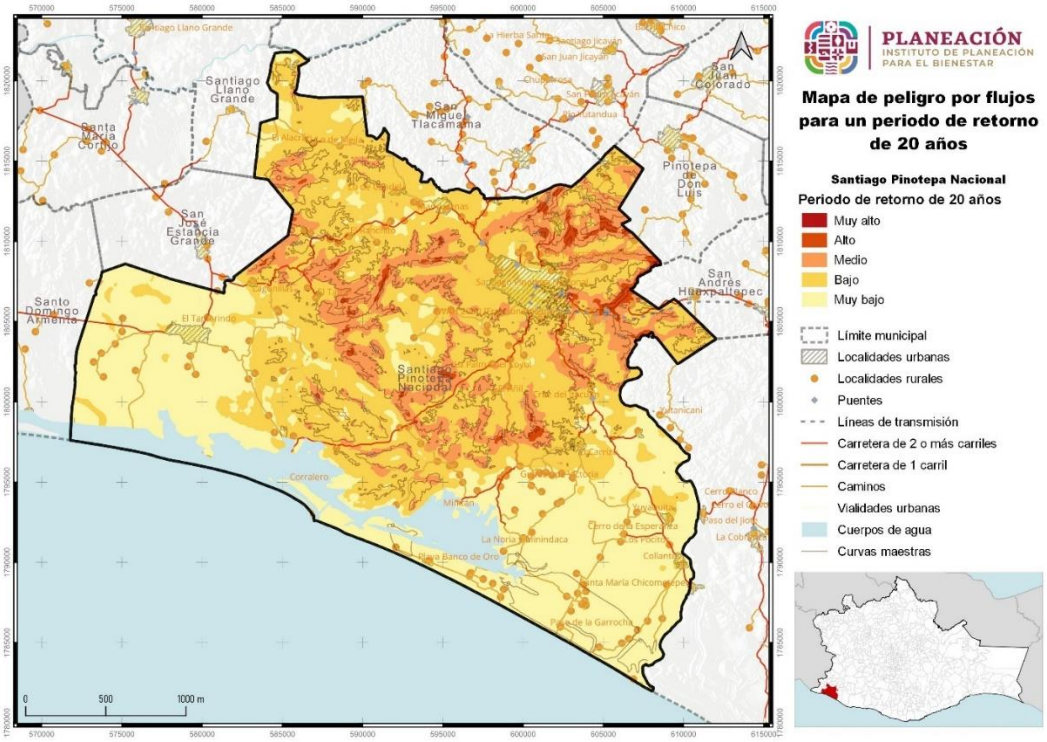
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 33. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 50. Mapa de Peligro por flujos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

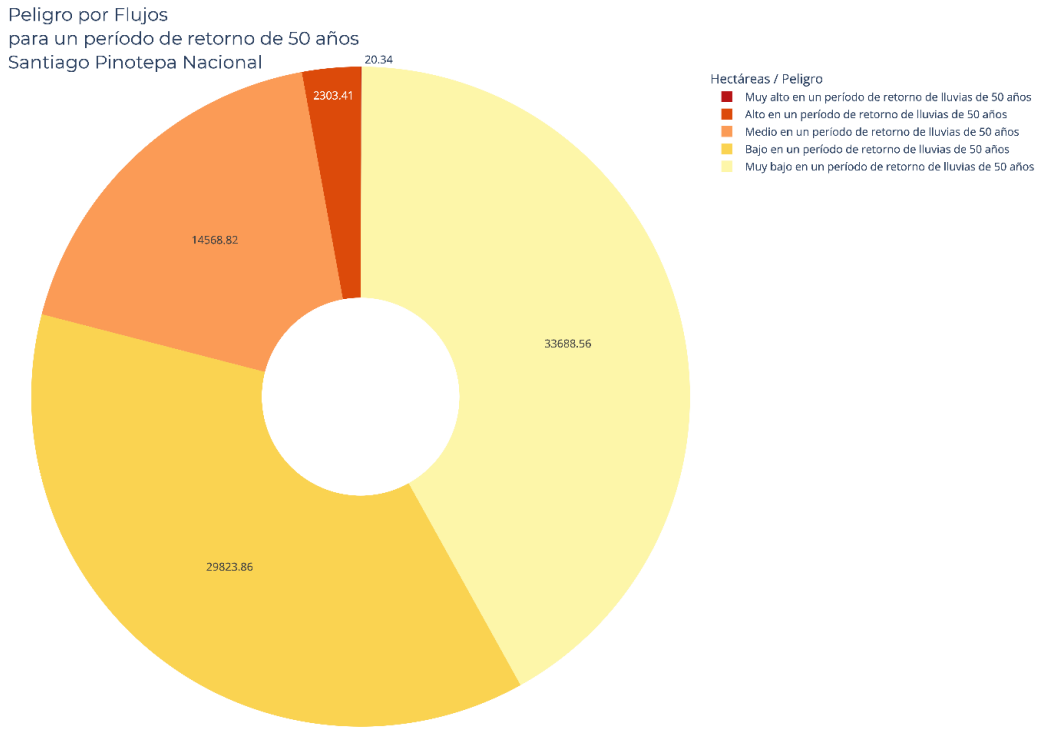
Para un periodo de retorno de 50 años, la principal distribución del peligro por flujo en el municipio se clasifica de la siguiente manera: 20.34 hectáreas de la superficie estarán bajo una probabilidad de peligro "muy alto", 2303.41 hectáreas enfrentarán una probabilidad de peligro "Alto", 14568.82 ha para peligro “Medio”, una probabilidad de peligro “Bajo” para 29823.86 hectáreas y en 33688.56 hectáreas estarán en la categoría de probabilidad de peligro "Muy bajo".

Tabla 105. Tabla de Peligro por flujos 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	20.34	0.03
Alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	2303.41	2.86
Medio en un período de retorno de lluvias de 50 años	14568.82	18.12
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	29823.86	37.09
Muy bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	33688.56	41.9

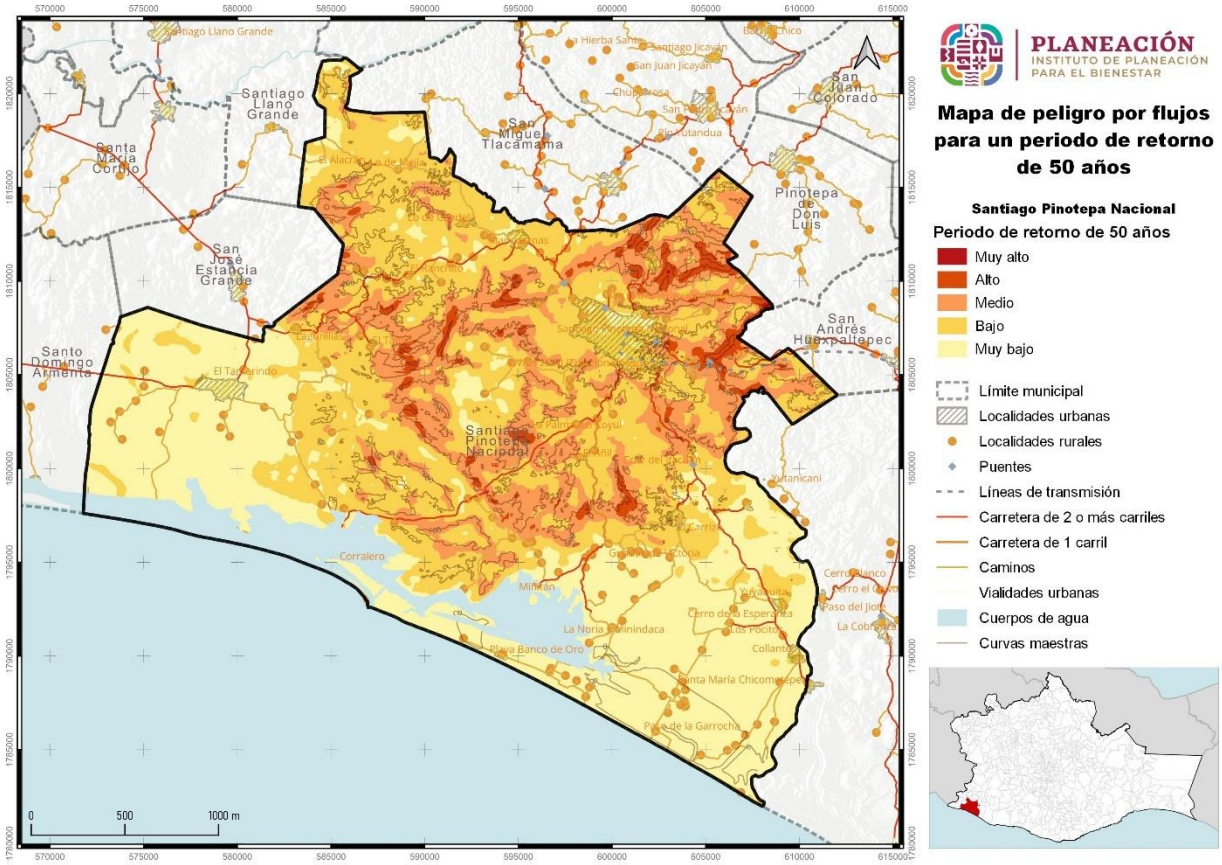
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 34. Gráfica de Peligro por flujos periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 51. Mapa de Peligro por flujos 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)

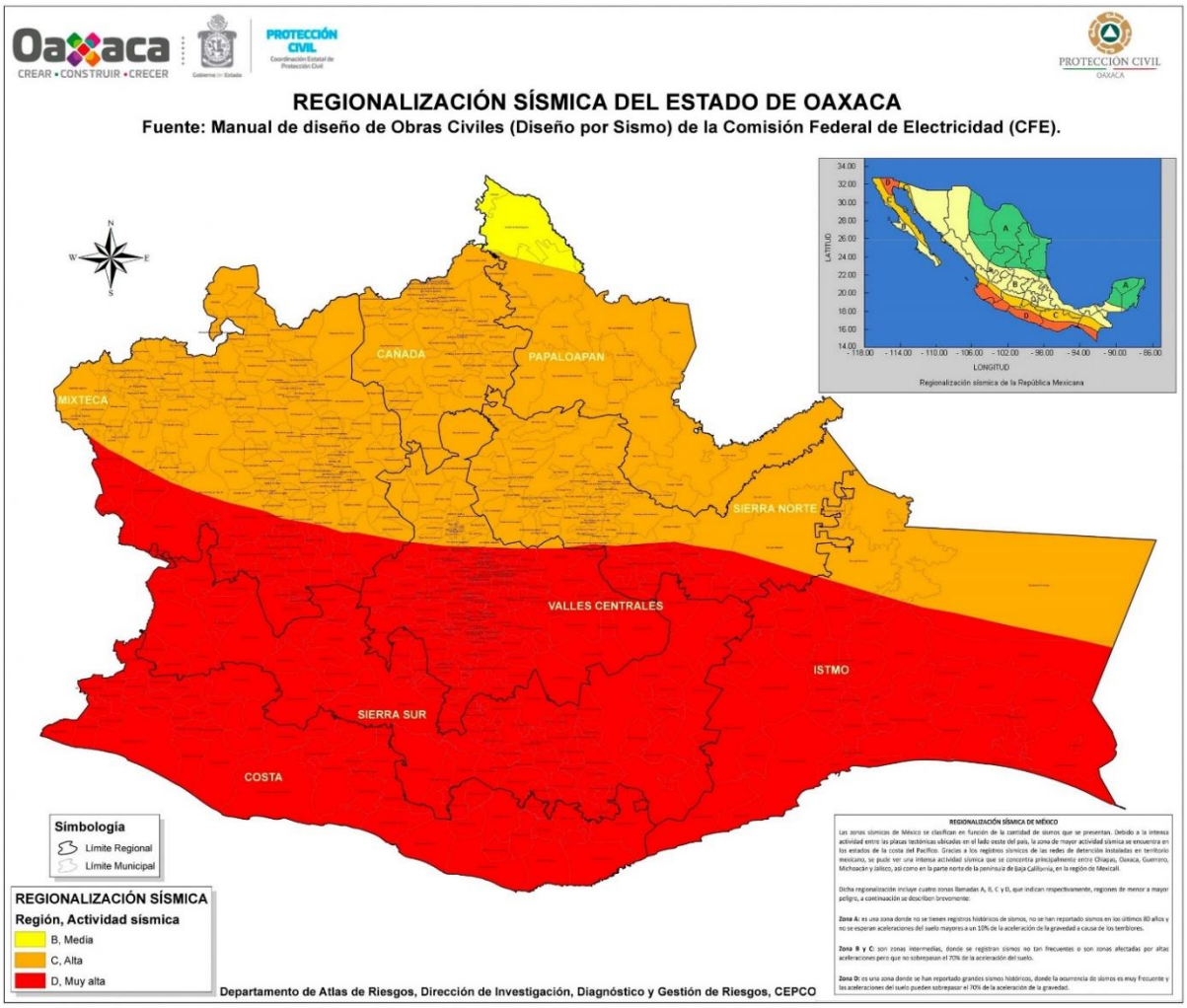
En el caso de la República Mexicana, ésta se localiza en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo representada por el Anillo de Fuego. De esta forma la alta sismicidad que afecta al país se origina en la fosa Mesoamericana en el límite de las Placas de Cocos y Rivera con Norteamérica, así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

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

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

En el caso del municipio de Santiago Pinotepa Nacional, se ha clasificado dentro de la regionalización sísmica D, considerada de “Muy Alta”, donde los sismos son frecuentes.

Mapa 52. Mapa de Regionalización sísmica del estado de Oaxaca.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.1. Peligro/amenaza por sismo

Se produce un sismo cuando los esfuerzos que afectan a cierto volumen de roca sobrepasan la resistencia de ésta, provocando una ruptura violenta y la liberación

repentina de la energía acumulada. Esta energía se propaga en forma de ondas sísmicas en todas direcciones.

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

En 1902, Mercalli propuso una tabla, que fue posteriormente modificada en 1931 y desde entonces se ha llamado escala Modificada de Mercalli (MM). Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado, denotado por números romanos del I al XII. No es única, pero sí la más frecuentemente usada en nuestro continente (SGM, 2017).

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

I. Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
II. Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
III. Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.
IV. Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando con un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.
V. Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajillas, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.
VI. Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
VII. Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.
VIII. Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente

construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.

IX. Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.

X. Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.

XI. Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.

XII. Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

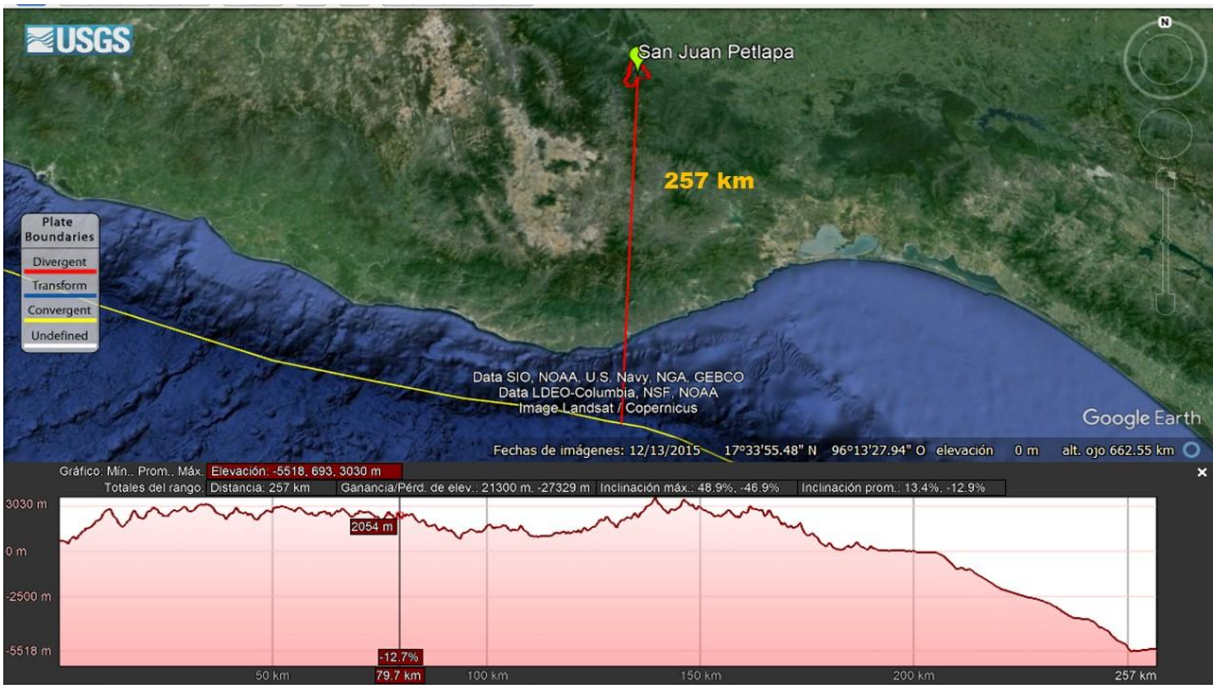
Por otra parte, la magnitud de un sismo es un número relacionado con la cantidad de energía liberada en el momento de su ocurrencia. Para calcularla se utilizan los registros de uno o varios sismógrafos y se expresa mediante números arábigos, incluyendo fracciones decimales, cuando es necesario. Un grado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

La placa de Cocos es una placa oceánica relativamente pequeña ubicada justo al oeste de México, en el Caribe. Se encuentra adyacente a la placa de Norteamérica, del Caribe, de la Rivera y del Pacífico. En esta placa ocurre uno de los procesos tectónicos más significativos de la región caribeña norteamericana. Se considera que los movimientos tectónicos de esta capa fueron los principales responsables de los terremotos que devastaron Guatemala y México hace casi 20 y 40 años, respectivamente.

Sin embargo, es una de las placas que más rápido se mueve, avanzando más de 75 milímetros cada año. Su movimiento causa subducciones con las placas adyacentes, lo que ocasiona terremotos en toda la región centroamericana y Mexicana.

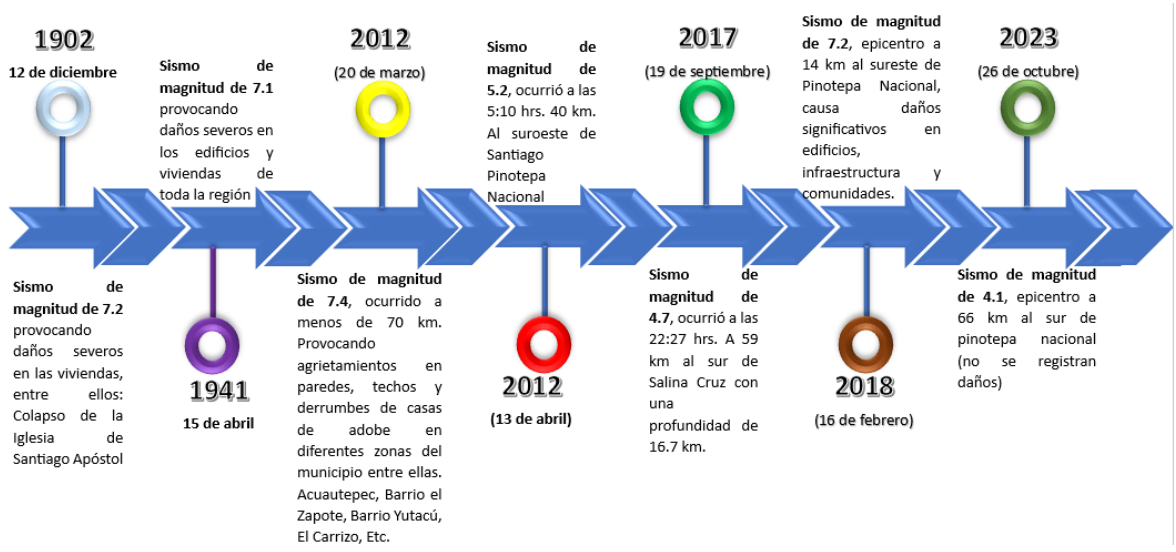
La distancia que existe entre la Placa de Cocos y el municipio de Santiago pinotepa Nacional es corta

Mapa 53. Ubicación de las placas que se relacionan con la detonación de sismos



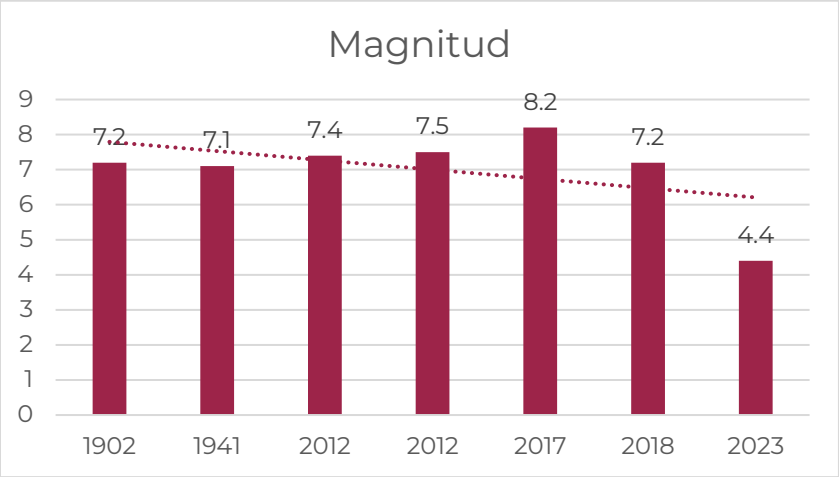
Fuente: CentroGeo, 2024

Imagen 6. Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido en el municipio en los últimos 30 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 35. Peligro / Amenaza por sismos

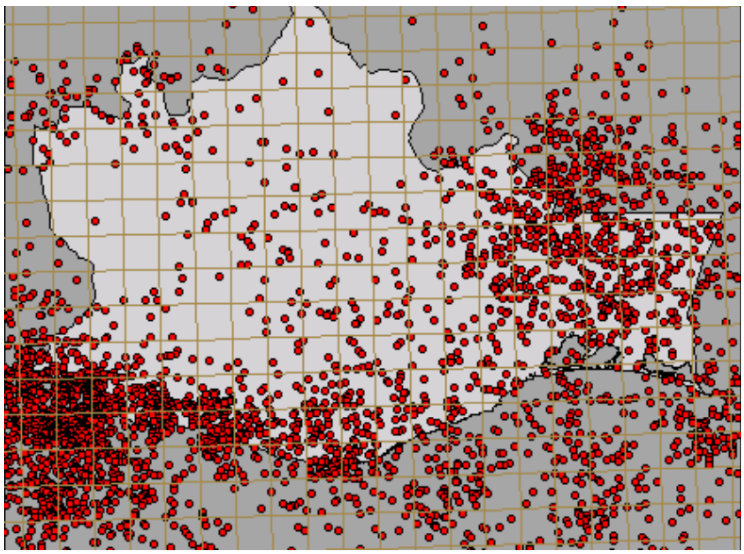


Fuente: CentroGeo, 2024

Los datos de epicentros sísmicos utilizados en el siguiente mapa provienen del catálogo del servicio Sismológico Nacional que cubre un periodo de 10 años de 1991 a 2000, el cual consta de 2,967 datos puntuales cuyas coordenadas X, Y en grados y decimales se han utilizado para construir el mapa digital.

De acuerdo con esta línea del tiempo vemos la constante de la magnitud 7.0 por lo que determinamos, con base a las declaraciones oficiales que el territorio de Santiago Pinotepa Nacional es potencialmente peligroso en relación con el riesgo sísmico.

Mapa 54. Gráfica de Peligro / Amenaza por sismos



Fuente: Peligro de origen geológico y localización de zonas vulnerables, SISPLADE 2020

El terremoto del 16 de febrero de 2018, con una magnitud de 7.2 y epicentro cerca de Pinotepa Nacional, es un recordatorio de la importancia de la prevención y la preparación ante desastres naturales. A pesar de la gravedad de este evento, se ha observado una falta de medidas preventivas adecuadas por parte de las autoridades. La implementación de áreas seguras y la protección de la población son esenciales, así como la promoción de una cultura de prevención a nivel familiar y escolar. Además, es crucial que se cumplan las normas de construcción para minimizar los daños y garantizar la seguridad de las estructuras. La colaboración entre gobierno, comunidades y expertos es fundamental para desarrollar estrategias efectivas que mitiguen los riesgos y aumenten la resiliencia ante futuros sismos.

Imagen 7. Daños por el sismo de 2018 (más de 2500 vivienda afectadas)



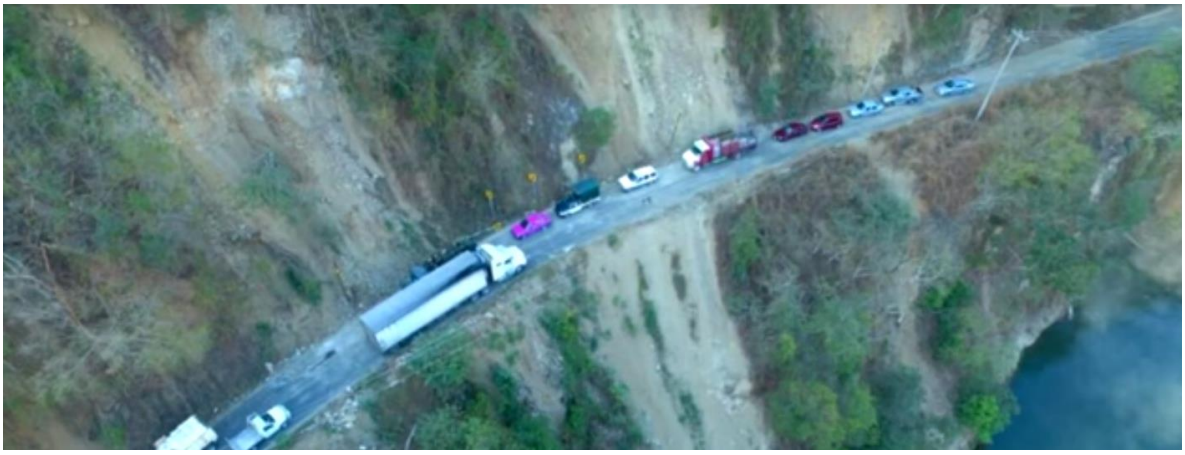
En 2018, el tramo carretero de Puerto Escondido a Pinotepa Nacional experimentó un severo deslizamiento de tierra en la localidad de Agua de la Caña, cerca del río "Las Arenas". Este evento geológico afectó una sección de 2 km de la carretera, donde la pendiente del terreno alcanzaba entre 80 y 90 grados, provocando el colapso del cerro adyacente. La magnitud del deslizamiento obligó a las autoridades a redirigir la reconstrucción de la carretera para evitar futuros incidentes. Este suceso resalta la importancia de la evaluación geológica y el monitoreo constante en áreas susceptibles a deslizamientos, especialmente en regiones con topografía compleja como la de Oaxaca. La prevención y la planificación adecuada son clave para garantizar la seguridad de las infraestructuras y de quienes las utilizan.

Imagen 8. Deslizamiento de tierra en tramo Agua de la Caña – Río Las Arenas



La amenza sigue latente por lo que el concenso del consejo recomienda que se realicen los estudis técnicos y se realicen las medidas eprtientes a fin de que en el futuro no se llegue a extrremos de

Imagen 9. Deslizamiento en el tramo carretero afectado por el sismo de 2018



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.

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional tiene una amenaza y peligro de aceleración sísmica “Muy Alta” de 200 g con una extensión de 78626.54 hectáreas correspondiente al 100% del municipio.

Tabla 106. Tabla de Peligro por Aceleración Sísmica en el municipio.

Aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: aceleración de 200 g	78626.54	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 36. Gráfica de Peligro por Aceleración Sísmica en el municipio.



Fuente: CentroGeo, 2024

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

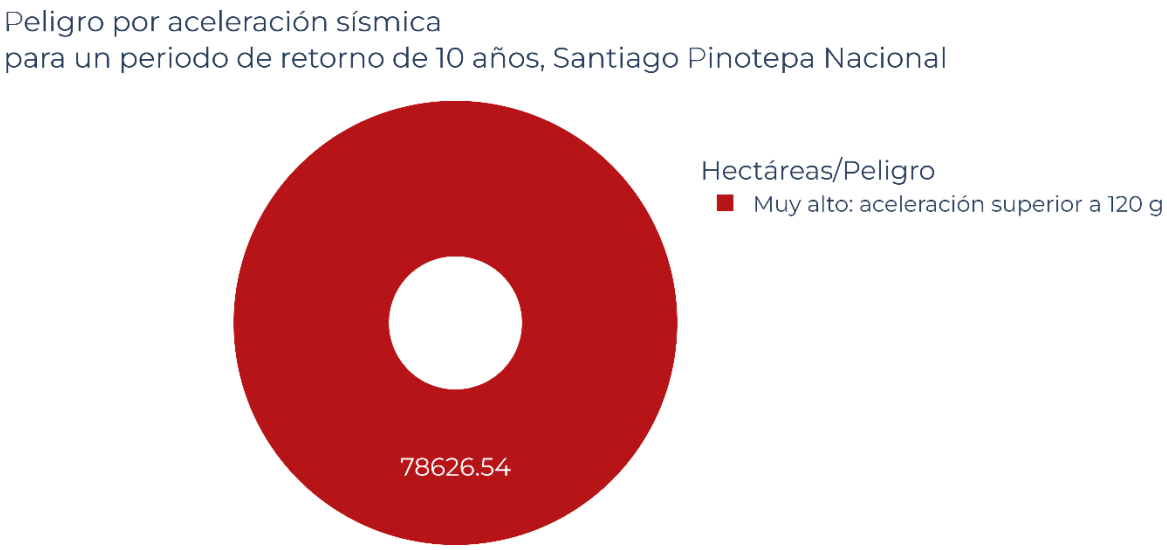
El municipio de Santiago Pinotepa Nacional tiene un peligro de aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años “Muy Alta” de 120 g con una extensión de 78626.54 hectáreas correspondiente al 100% del municipio.

Tabla 107. Tabla de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 10 años

Aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 120 g	78626.54	100

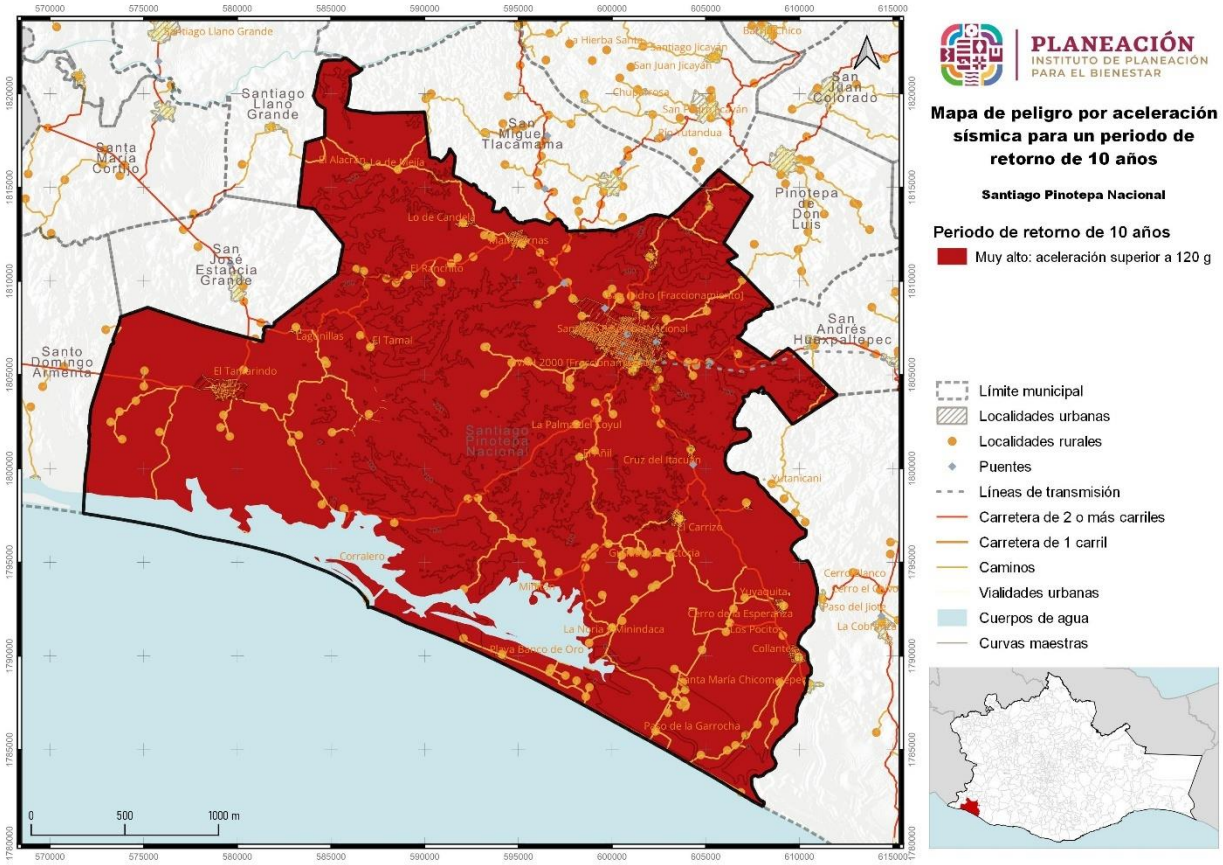
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 37. Gráfica de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 55. Mapa de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional tiene un peligro de aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años “Muy Alta” de 250g con una extensión de 78626.54 hectáreas correspondiente al 100% del municipio.

Tabla 108. Tabla de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 100 años

Aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 250 g	78626.54	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 38. Gráfica de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

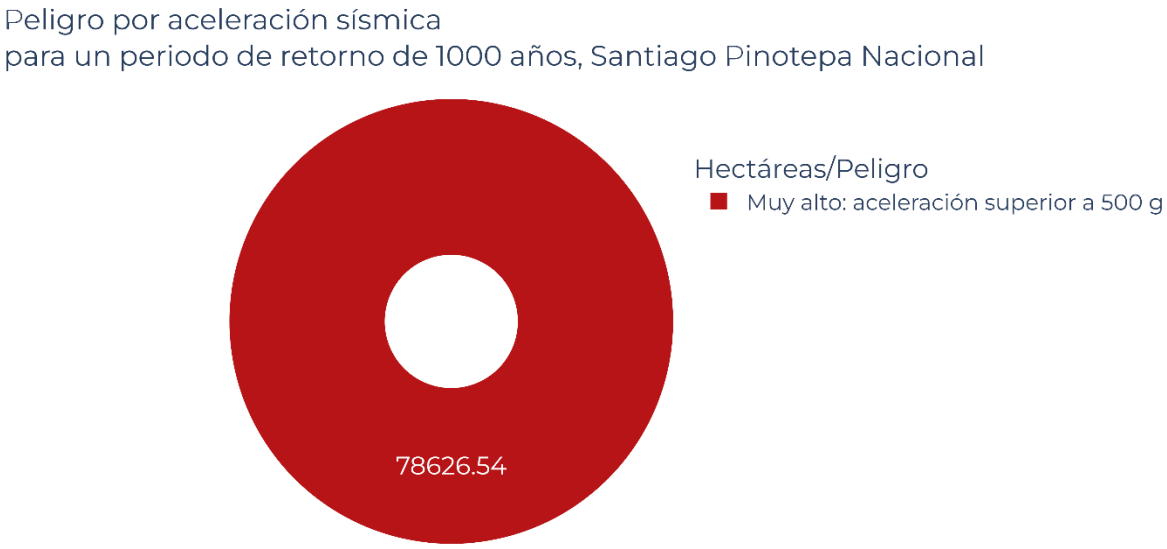
El municipio de Santiago Pinotepa Nacional tiene un peligro de aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años “Muy Alta” de 500g con una extensión de 78626.54 hectáreas correspondiente al 100% del municipio.

Tabla 109. Tabla de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 1000 años

Aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto: aceleración superior a 500 g	78626.54	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 39. Gráfica de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 1000 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.3 Tsunami

Los fenómenos naturales conocidos como tsunamis se caracterizan por ser olas gigantes que alcanzan alturas máximas de hasta 35 metros 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 1,000 km del lugar de generación y c) lejanos, cuando se originan a más de 1,000 km.

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

V.1.3.1 Amenaza por Tsunami

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

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

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

Mapa 56. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generadas localmente o a distancia hasta de miles de kilómetros

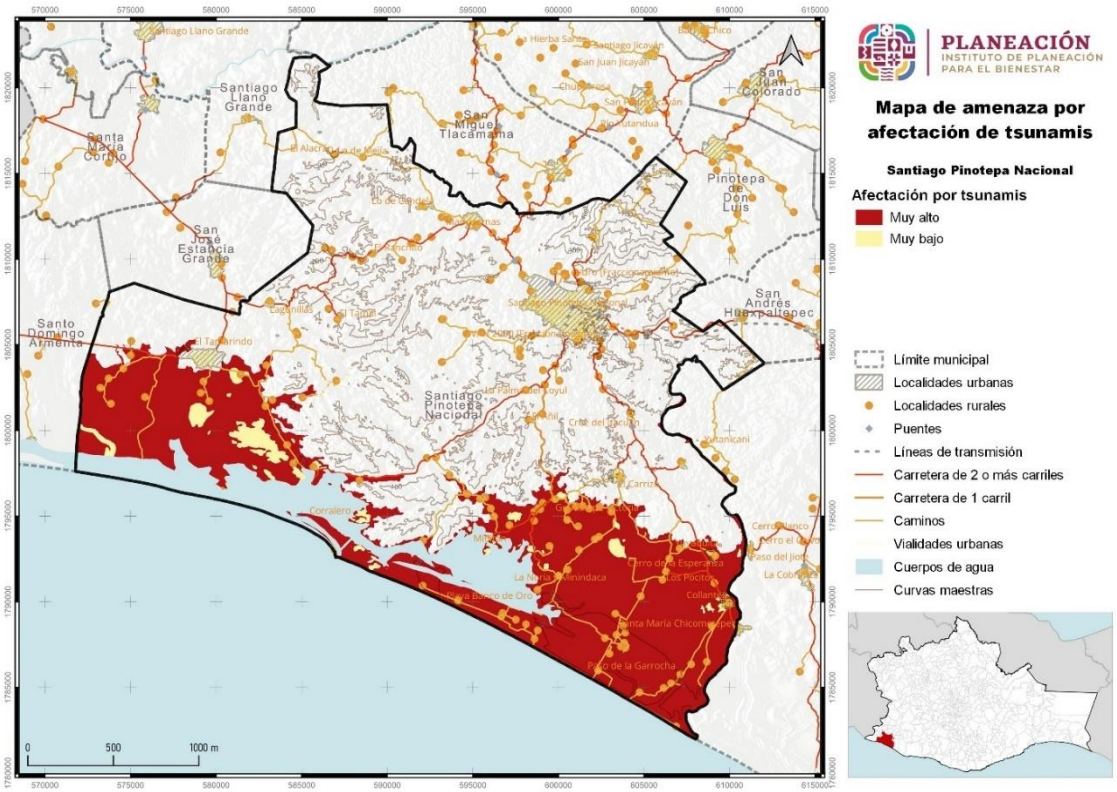


En el caso de los tsunamis lejanos la zona puede ser afectada por oleaje de hasta 1 m de altura. En el sismo del 11 de marzo de 2011 en Japón que presentó una magnitud de 8.9° sirvió para que algunas instituciones como Protección civil y El Servicio Sismológico Nacional emitieron alertas en los estados costeros de la república, con el propósito de que se cerraran puertos a la navegación menor y se tomaran las previsiones necesarias ante la posible recepción de oleaje por tsunami lejano.

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

Aunque no hay precedentes para este peligro siempre es necesario tener precauciones.

Mapa 57. Mapa de Amenaza por afectación de tsunamis



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.4 Vulcanismo

Vulcanismo es una actividad por medio de la cual el material magmático es expulsado del interior de la tierra a la superficie terrestre.

El vulcanismo es un sistema que atribuye la formación del globo terrestre a la acción del magma interior. Los volcanes se desarrollan en cordilleras o zócalos dislocados, formadas a partir de erupciones de lavas, fragmentos de rocas, gases, cenizas y, vapores.

V.1.4.1 Amenaza por vulcanismo *

Para el municipio de Santiago Pinotepa Nacional **NO APLICA.**

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 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 a considerar en el mapeo de fracturas y fallas.

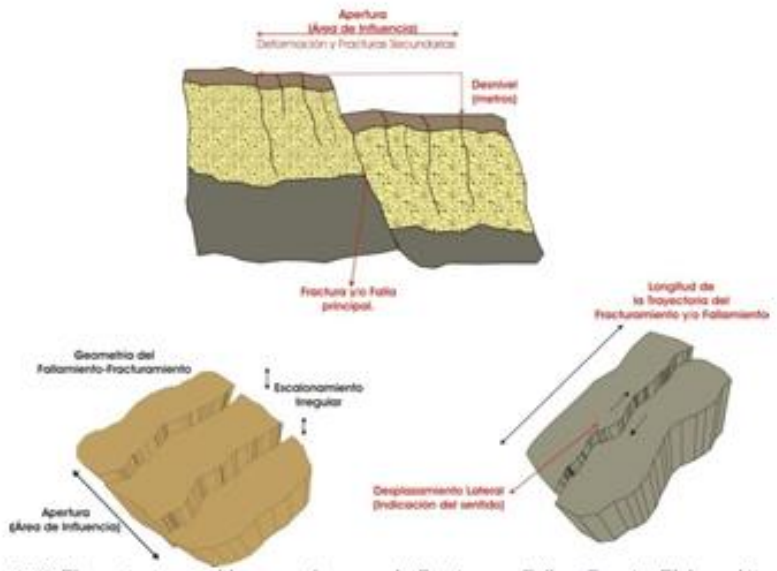


Figura 5.36 Elementos a considerar en el mapeo de Fracturas y Fallas. Fuente: Elaboración propia.

Los hundimientos se presentan cuando el nivel medio de un terreno disminuye de manera súbita o pausada. Muchas regiones en la superficie terrestre se ven sometidas a estos desplazamientos. Estos movimientos resultan de procesos derivados de tectónica activa en el interior de la Tierra, colapso dentro de cavidades subterráneas, compactación de materiales superficiales, movimientos de masa sísmicamente

inducidos (por ejemplo, licuefacción), por el comportamiento físico de las arcillas (expansión/contracción), colapso de rocas o sedimentos dentro de huecos naturales formados en rocas solubles (por ejemplo, sal, yeso, calizas).

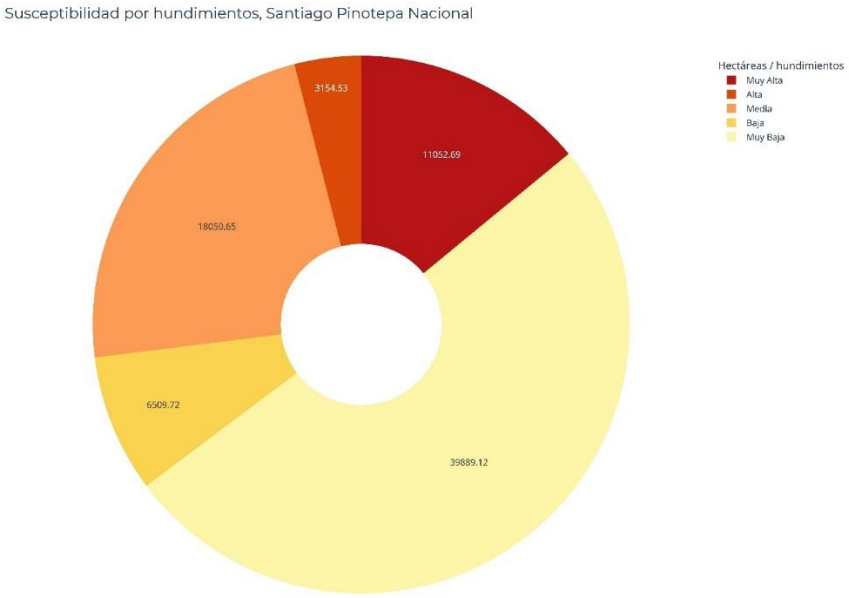
El análisis de la susceptibilidad por hundimientos en Pinotepa Nacional revela una distribución heterogénea del riesgo a lo largo del territorio municipal. Las áreas con una clasificación de "Muy Alta" susceptibilidad abarcan 11,052.69 hectáreas, lo que representa el 14.05% del territorio municipal. Aunque esta categoría ocupa la menor extensión territorial en comparación con las demás, su impacto potencial es significativo debido a su alta clasificación de riesgo. Por otro lado, las zonas de "Muy Baja" susceptibilidad constituyen la mayoría del territorio, con 39,889.12 hectáreas, equivalentes al 50.71% del total. Este contraste en la distribución del riesgo subraya la importancia de una planificación territorial y urbana informada, que tome en cuenta estas variaciones para mitigar los efectos adversos de posibles hundimientos y asegurar un desarrollo sostenible y seguro para la comunidad de Pinotepa Nacional.

Tabla 110. Tabla de Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio

Susceptibilidad por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	11052.69	14.05
Alta	3154.53	4.01
Media	18050.65	22.95
Baja	6509.72	8.28
Muy Baja	39889.12	50.71

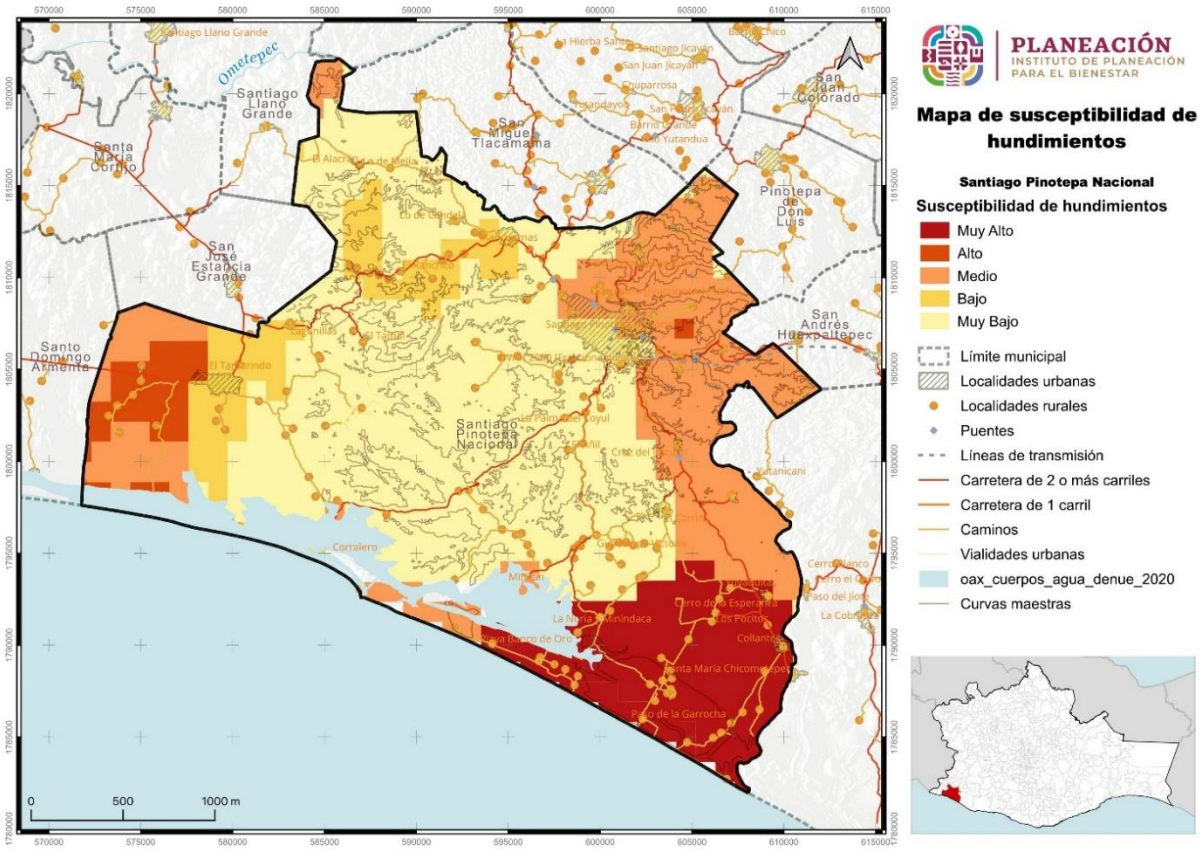
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 40. Gráfica de Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio de



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 58. Mapa de Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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

La subsidencia del suelo es un fenómeno natural que se refiere a la disminución gradual del nivel del suelo en una determinada área. Puede ser causada por diversas razones, como la extracción de sólidos, líquidos o gases del subsuelo. Las consecuencias pueden ser graves si no se toman medidas preventivas.

El análisis de la tabla de susceptibilidad por subsidencia en Santiago Pinotepa Nacional revela una distribución desigual del riesgo a lo largo del municipio. Con un 51.26% del territorio clasificado como de muy alta susceptibilidad, existe una preocupación predominante sobre la estabilidad del terreno, potencialmente afectada por la extracción intensiva de agua subterránea y características geológicas específicas. Las áreas de alta susceptibilidad, que comprenden el 36.42% del territorio,

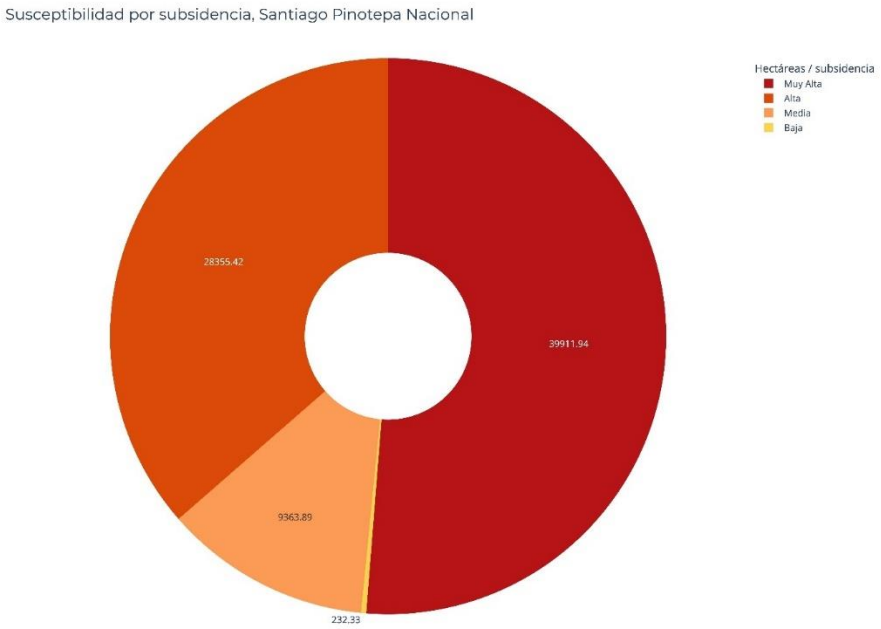
también requieren atención significativa para mitigar los riesgos de subsidencia. Mientras tanto, las zonas de susceptibilidad media y baja, que juntas suman poco más del 12% del territorio, presentan un riesgo menor. Este análisis subraya la importancia de una gestión del suelo y recursos hídricos cuidadosa y adaptada a las variaciones de susceptibilidad para preservar la integridad del terreno y la seguridad de las infraestructuras y poblaciones locales.

Tabla 111. Tabla de Susceptibilidad por subsidencia en el municipio

Susceptibilidad por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	39911.94	51.26
Alta	28355.42	36.42
Media	9363.89	12.03
Baja	232.33	0.3

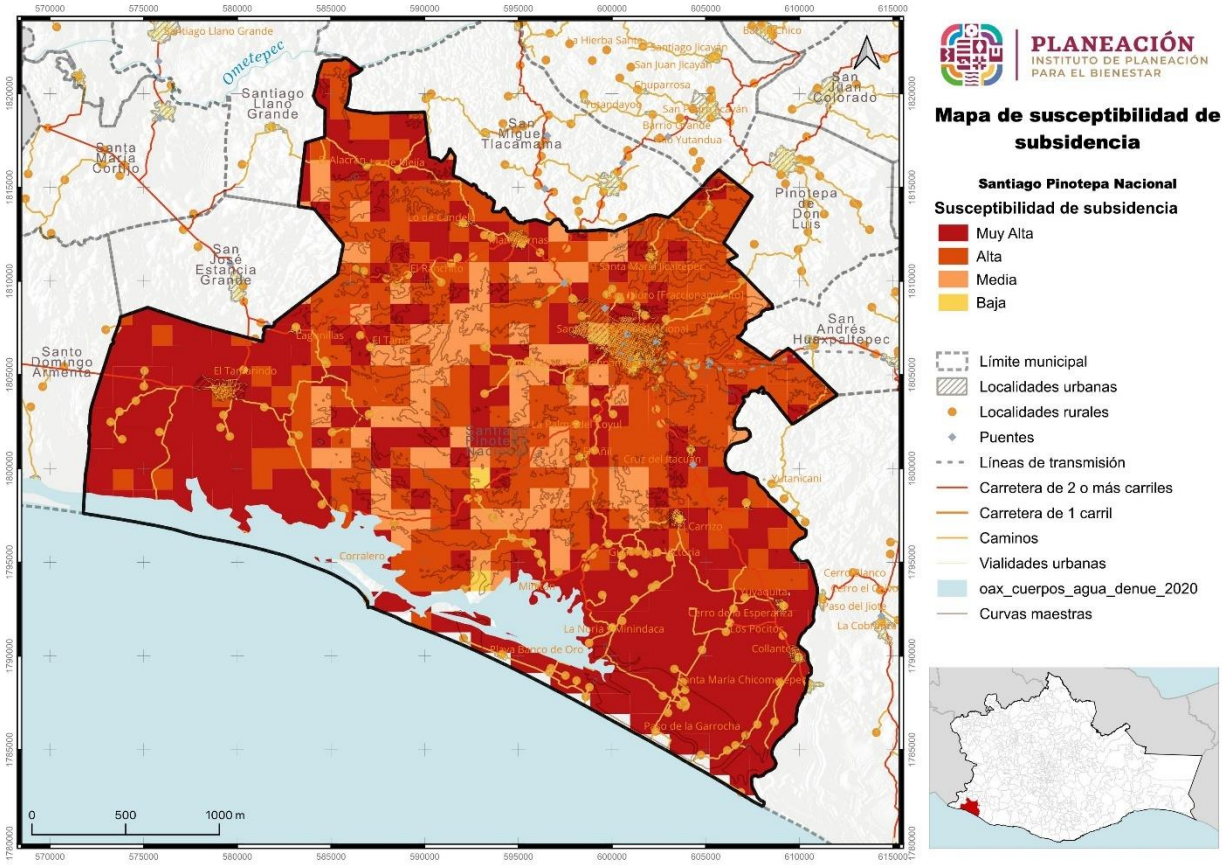
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 41. Gráfica de Susceptibilidad por subsidencia en el municipio de



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 59. Mapa de Susceptibilidad por subsidencia en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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

El análisis de la tabla sobre la susceptibilidad por agrietamientos en el Municipio revela una distribución variada del riesgo a lo largo del territorio. La categoría de susceptibilidad muy alta, que abarca el 32.16% del territorio, señala una preocupación significativa por la integridad del terreno, sugiriendo la necesidad de medidas preventivas y monitoreo constante. Las áreas con susceptibilidad alta y media, que juntas suman el 33.63% del territorio, también requieren atención para mitigar posibles daños. Es notable que más de un tercio del territorio (34.20%) presenta un riesgo bajo a muy bajo, lo que podría considerarse para el desarrollo futuro con menor necesidad de intervención. Este análisis detallado es crucial para la planificación urbana y la gestión de riesgos, permitiendo a las autoridades y a la población tomar decisiones informadas para la seguridad y el desarrollo sostenible del municipio.

Tabla 112. Tabla de Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio

Susceptibilidad por agrietamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	6649.35	32.16
Alta	3709.79	17.94
Media	3243.62	15.69
Baja	3901.9	18.87
Muy Baja	3168.72	15.33

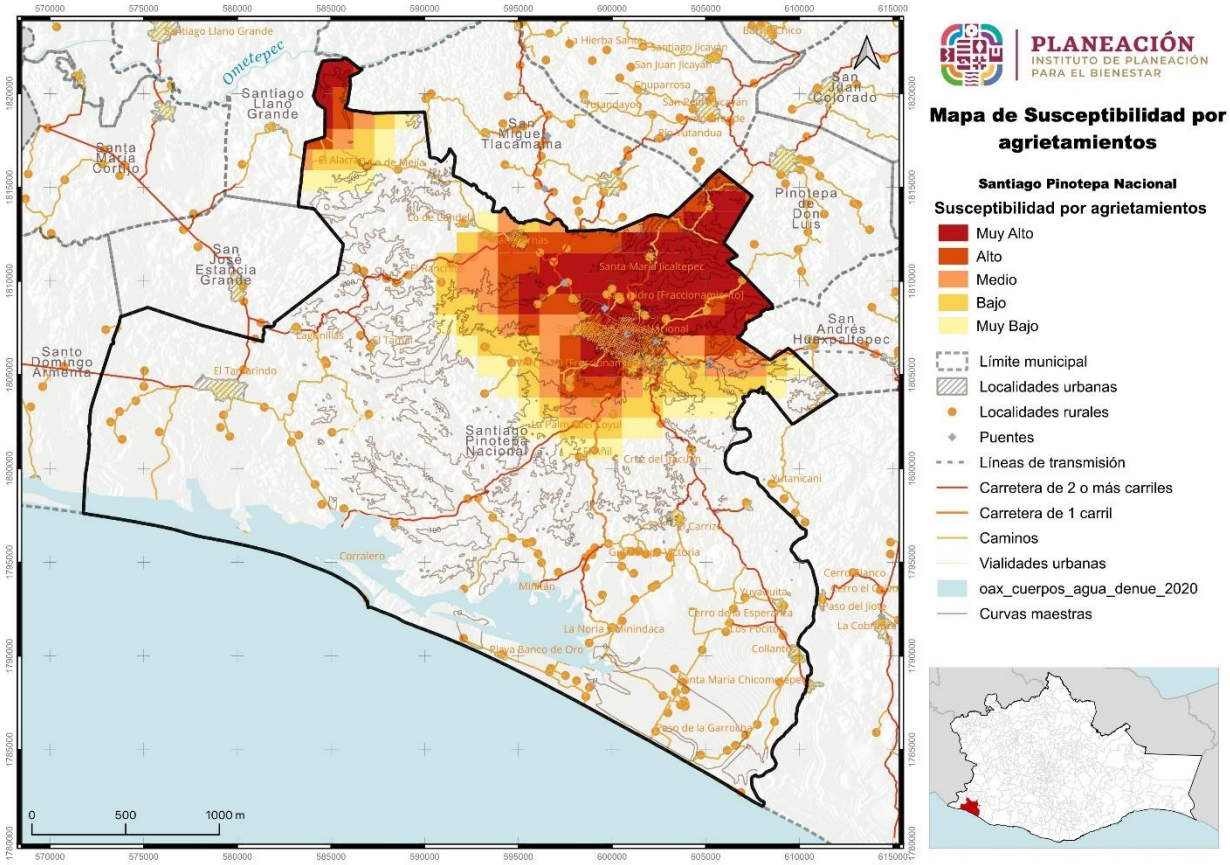
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 42. Gráfica de Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio de



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 60. Mapa de Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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 113. 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 114. 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

Estación	Nombre
20023	Cuajimoloyas
20026	Chalcatongo de Hidalgo
20027	Chicapa de Castro
20030	Santiago Choapan
20032	Santa María Ecatepec
20033	La Expiración
20035	Huajuapan de León (SMN)
20038	Ixtayutla
20067	Mariscala de Juárez
20069	San Juan Metaltepec
20070	Miahuatlán (SMN)
20071	Miahuatlán (DGE)
20072	Monterrosa
20077	Nusutia (CFE)
20078	Oaxaca (OBS)
20079	Oaxaca
20080	Ocotlán de Morelos
20085	Paso Ancho (CFE)
20086	Paso de la Reyna
20087	Piloto Uno
20088	Pinotepa Nacional (SMN)
20089	Pluma Hidalgo
20090	San Pedro Pochutla
20091	Porvenir
20092	Puerto Ángel (OBS)
20094	Putla de Guerrero (CFE)
20095	Santa María Puxmetacan
20097	San Miguel Quetzaltepec
20098	Rio Grande
20099	San Miguel Sola de Vega (CFE)
20100	Salina Cruz (OBS)
20101	Salina Cruz
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)

Estación	Nombre
20052	Asunción Ixtaltepec Km. 33
20053	Juchitán de Zaragoza Km. 51+74
20054	Juchitán de Zaragoza Km. 67+50
20058	La Pobreza
20059	La Venta
20060	Las Cuevas
20062	Pilas
20064	San Pablo Macuiltianguis
20170	Totolapam (SMN)
20173	Unión Hidalgo
20175	Valle Nacional
20177	San Ildefonso Villa Alta
20178	Villa Chalcatongo (CFE)
20179	Villa Hidalgo
20180	Vivero Benito Juárez
20181	Vivero Rancho Teja
20183	San Juan Yaee
20184	San Carlos Yautepec
20185	Santiago Yaveo
20186	Santiago Yosondúa
20187	Yutacua (CFE)
20188	Santa María Zacatepec (CFE)
20189	Zapote
20190	Zapotitlán Palmas (SMN)
20191	Zoquitlán
20194	Puerto Ángel
20198	Yahila (CFE)
20200	El Carrizo (CFE)
20202	Santa Ana Tlapacoyan
20205	El Tomatal
20206	La Hamaca
20207	Magdalena Tetatepec
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

Estación	Nombre
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
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

Estación	Nombre
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)
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

Estación	Nombre		Estación	Nombre
20371	Ihualtepec		12231	Rancho Viejo
20373	San Martin Peras		12248	San José Lagunas

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

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

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

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

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

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

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

continua con los valores máximos de días con tormenta eléctrica durante el periodo con mayor actividad de este tipo de precipitación.

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

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

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

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

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

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

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

Ciclones tropicales

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

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

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

Tabla 115. 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 116. 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 117. 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 118. 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[17].

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

[17] 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.

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 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 cuando se establecen viviendas en zonas inundables y se crean embudos artificiales que impiden el libre tránsito de las avenidas de agua.

Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente; pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses. Las inundaciones dañan las propiedades, provocan la muerte de personas, causan la erosión del suelo y depósito de sedimentos. También afectan a los cultivos y a la fauna.

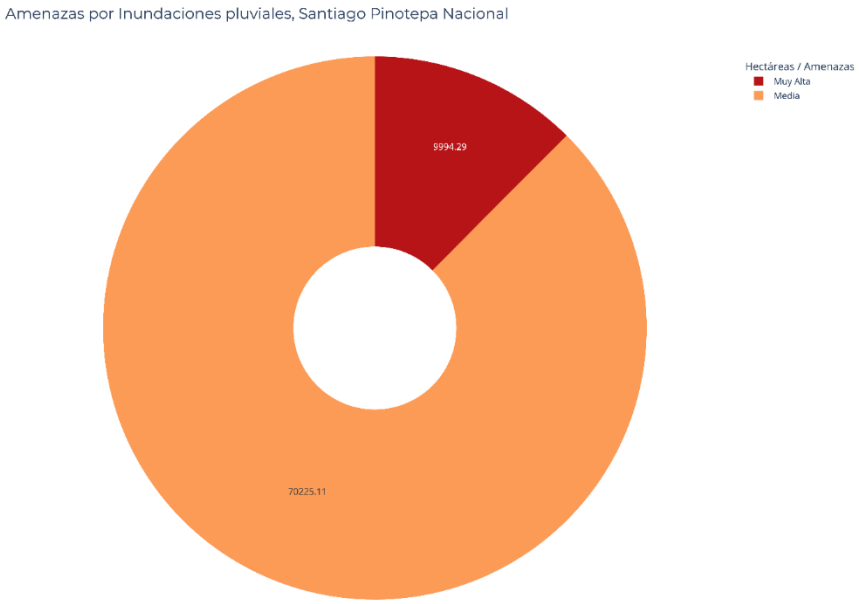
Con una amenaza muy alta de inundaciones pluviales en el 12.46% del municipio de Santiago Pinotepa Nacional, que abarca 9994.29 hectáreas, es imperativo que las autoridades locales implementen medidas de prevención y mitigación. Esto incluye la construcción de infraestructuras adecuadas, como sistemas de drenaje eficientes y barreras de contención, así como la reubicación de comunidades en zonas de alto riesgo. Por otro lado, el 87.54% restante del municipio enfrenta una amenaza media, lo que requiere una planificación urbana cuidadosa y estrategias de manejo de inundaciones para minimizar el impacto en la población y en la economía local. La información detallada proporcionada por el atlas es vital para desarrollar un enfoque proactivo y resiliente frente a los desafíos que presentan las inundaciones pluviales.

Tabla 119. Tabla de Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio

Inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	9994.29	12.46
Media	70225.11	87.54

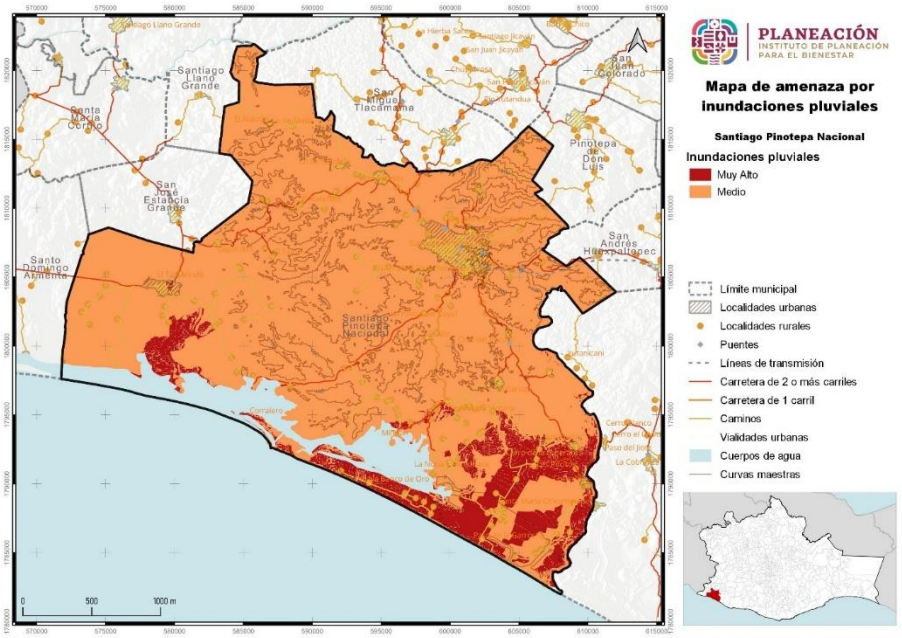
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 43. Gráfica de Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 61. Mapa de 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 cuales se precipita una cantidad mayor de agua a lo usual en un solo evento, o bien en varios continuos. Para saber cuánto es lo usual, se toman en cuenta los valores promedio históricos y en función de los datos mensuales se calcula una precipitación normal y, por ende, una extraordinaria.

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

La susceptibilidad por precipitación máxima en Santiago Pinotepa Nacional es un factor crítico para la gestión de riesgos de desastres naturales. Con una precipitación máxima de más de 585 mm, el nivel de susceptibilidad se clasifica como "muy alto", lo

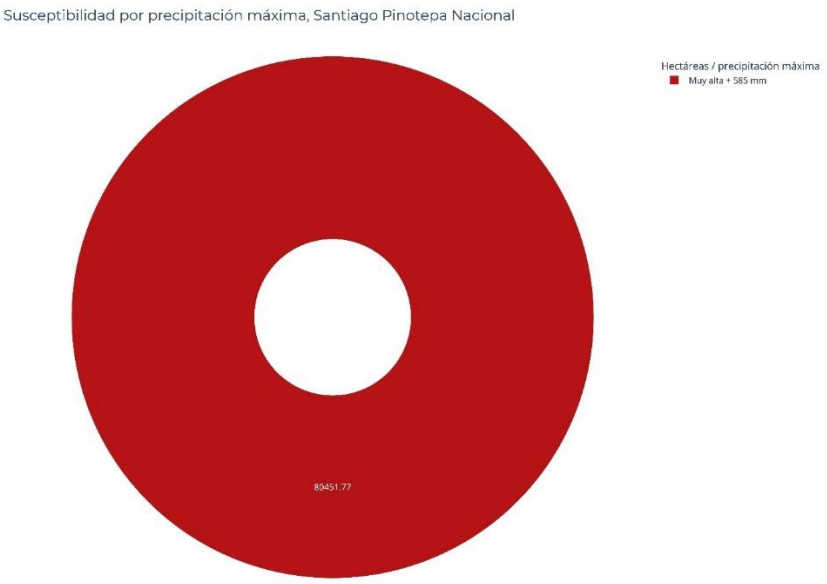
que significa que el municipio completo, con sus 80451.77 hectáreas, está en riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra. Esta información es vital para la planificación y respuesta de emergencia. Las recomendaciones para mitigar estos riesgos incluyen el monitoreo constante de las condiciones climáticas, el desarrollo de infraestructura resistente, una planificación urbana prudente y la educación comunitaria. Estas medidas son esenciales para proteger la vida y los bienes de los residentes ante eventos de lluvia intensa.

Tabla 120. Tabla de Precipitación máxima en el municipio

Susceptibilidad por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 585 mm	80451.77	100

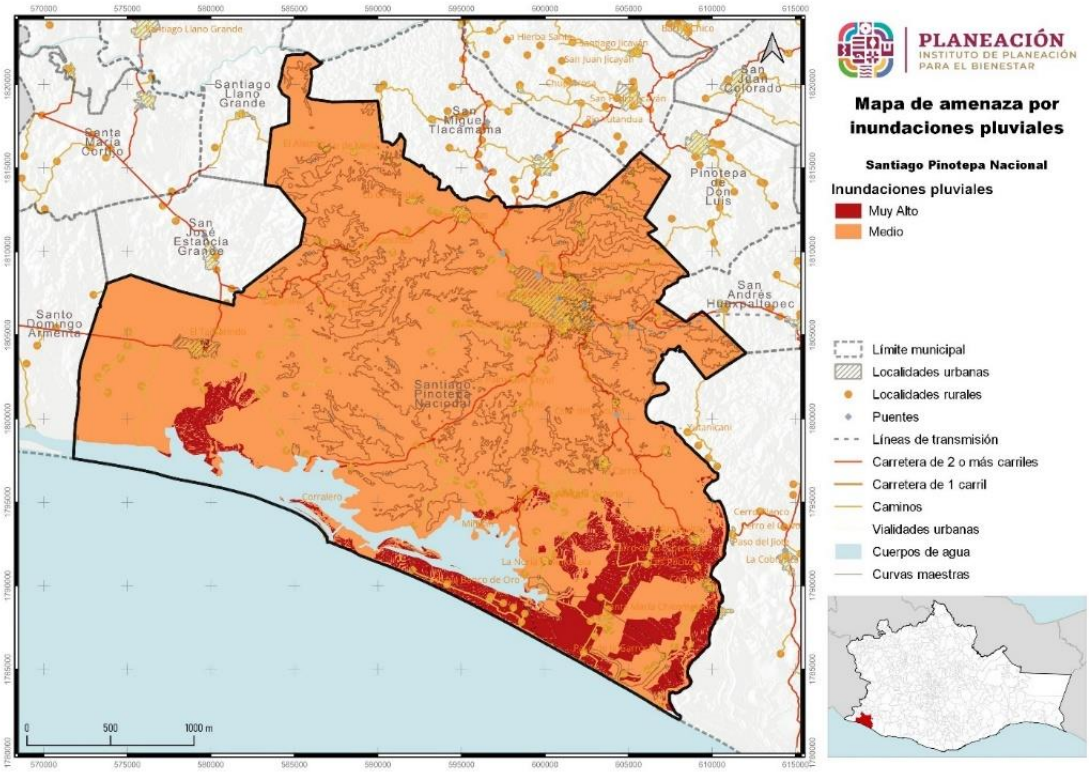
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 44. Gráfica de Susceptibilidad por inundación en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 62. Mapa de susceptibilidad por inundación en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.2. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

La precipitación máxima en 24 horas se refiere al total de lluvia registrado durante un período de 24 horas. Esto se calcula desde las 07:00 horas de un día hasta las 07:00 horas del día siguiente, y se conoce como “Día Pluviométrico”.

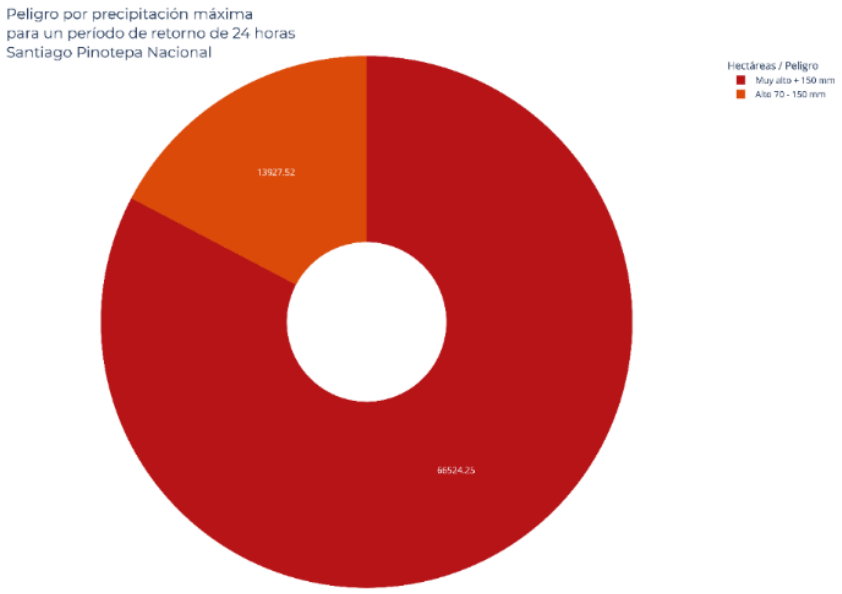
La evaluación de la precipitación máxima en un periodo de retorno de 24 horas es fundamental para la gestión de riesgos naturales. En la región analizada, un 82.69% del territorio municipal está clasificado con un peligro muy alto de precipitación, lo que indica una probabilidad elevada de enfrentar eventos extremos que podrían desencadenar inundaciones y deslizamientos de tierra. Por otro lado, un 17.31% del territorio presenta un nivel alto de peligro, lo cual también requiere atención. Las recomendaciones para mitigar estos riesgos incluyen la implementación de sistemas de alerta temprana, estudios de drenaje y manejo de aguas pluviales, así como la evaluación de la estabilidad del suelo. Estas medidas son esenciales para proteger a la población y las infraestructuras vitales, y deben ser parte integral de la planificación urbana y del desarrollo sostenible de la región.

Tabla 121. Tabla de 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	66524.25	82.69
Alto 70 - 150 mm	13927.52	17.31

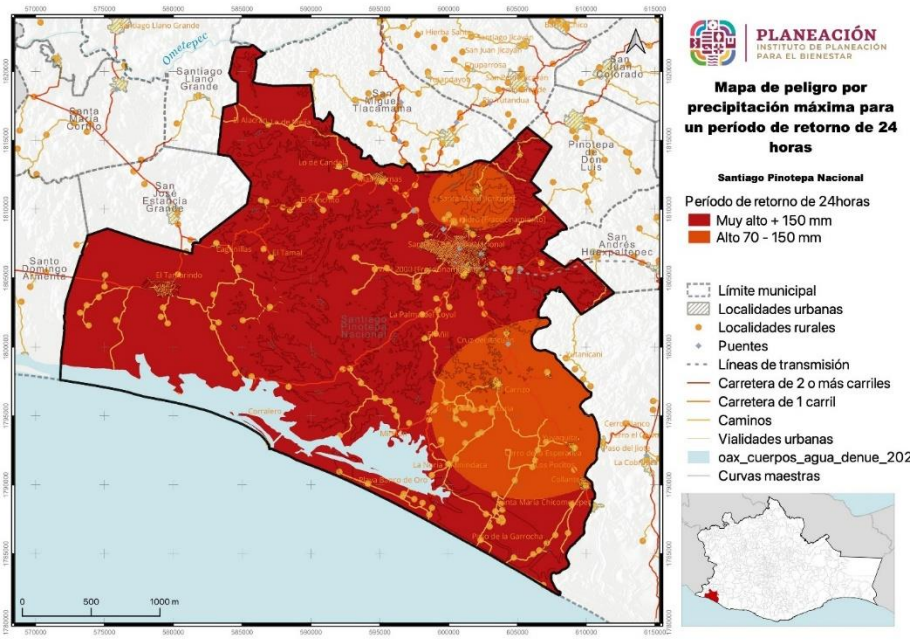
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 45. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 63. Mapa de 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

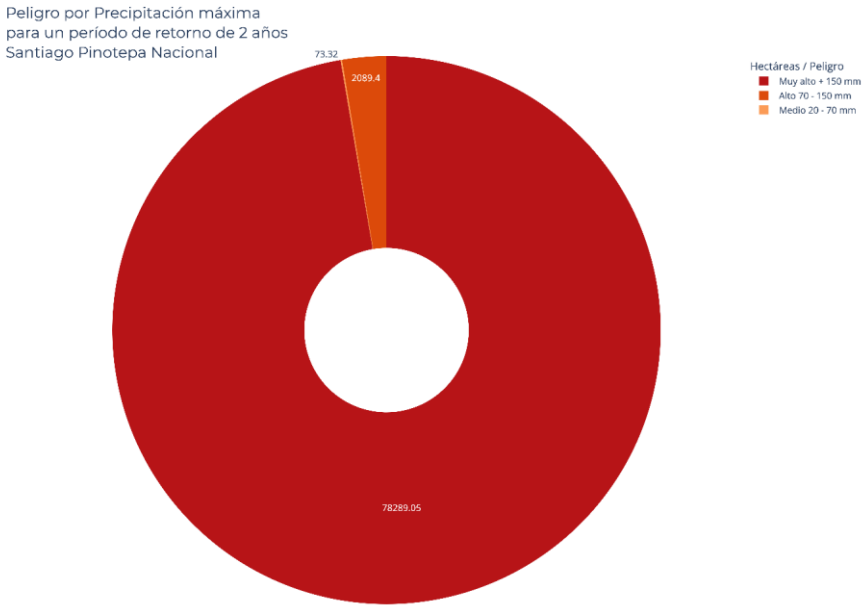
La evaluación de la precipitación máxima indica que un 97.31% del territorio municipal enfrenta un peligro muy alto de precipitaciones intensas, lo que requiere una atención prioritaria para la implementación de medidas preventivas. Las recomendaciones para implementar sistemas de alerta temprana y realizar estudios de drenaje son pasos proactivos hacia la mitigación de riesgos. Además, la evaluación de la estabilidad del suelo es vital para prevenir deslizamientos de tierra, especialmente en áreas con alto riesgo. La planificación urbana y la gestión de riesgos deben integrar estos datos para proteger eficazmente a la población y las infraestructuras vitales. La colaboración entre las autoridades municipales, los expertos en desastres y la comunidad es fundamental para desarrollar una estrategia integral que aborde estos riesgos de manera efectiva.

Tabla 122. Tabla de 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	78289.05	97.31
Alto 70 - 150 mm	2089.4	2.6
Medio 20 - 70 mm	73.32	0.09

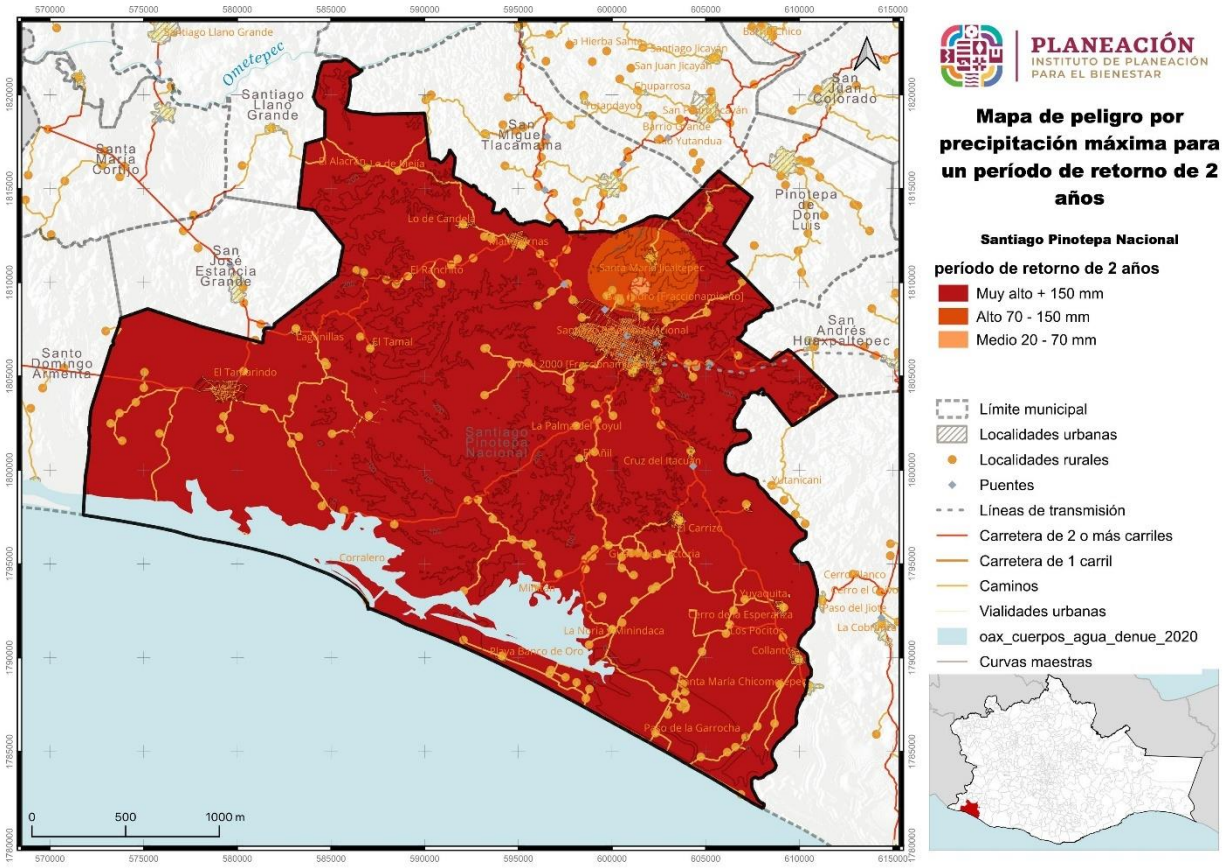
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 46. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 64. Mapa de 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

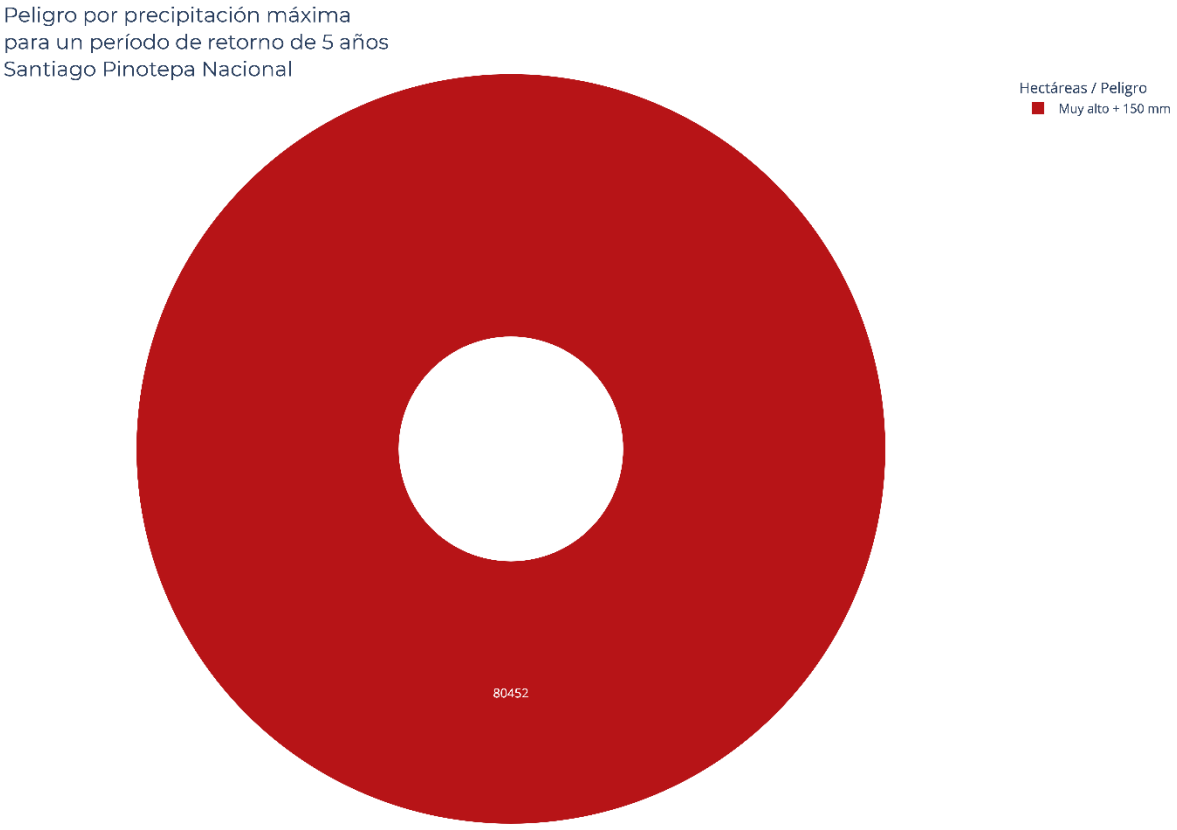
La evaluación de la precipitación máxima con un periodo de retorno de 5 años indica un peligro muy alto, con más de 150 mm de lluvia esperada. Este nivel de precipitación afecta la totalidad del territorio municipal, abarcando una extensión de 80,452 hectáreas. La interpretación de estos datos sugiere que la región está altamente susceptible a eventos climáticos extremos, lo que podría traducirse en inundaciones y deslizamientos de tierra. Estos fenómenos no solo representan un riesgo para la infraestructura y la economía local, sino también para la seguridad de los habitantes. Por lo tanto, es crucial que las autoridades locales implementen medidas de mitigación y preparen planes de respuesta adecuados para proteger a la comunidad y sus recursos ante tales eventos.

Tabla 123. Tabla de 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	80452	100

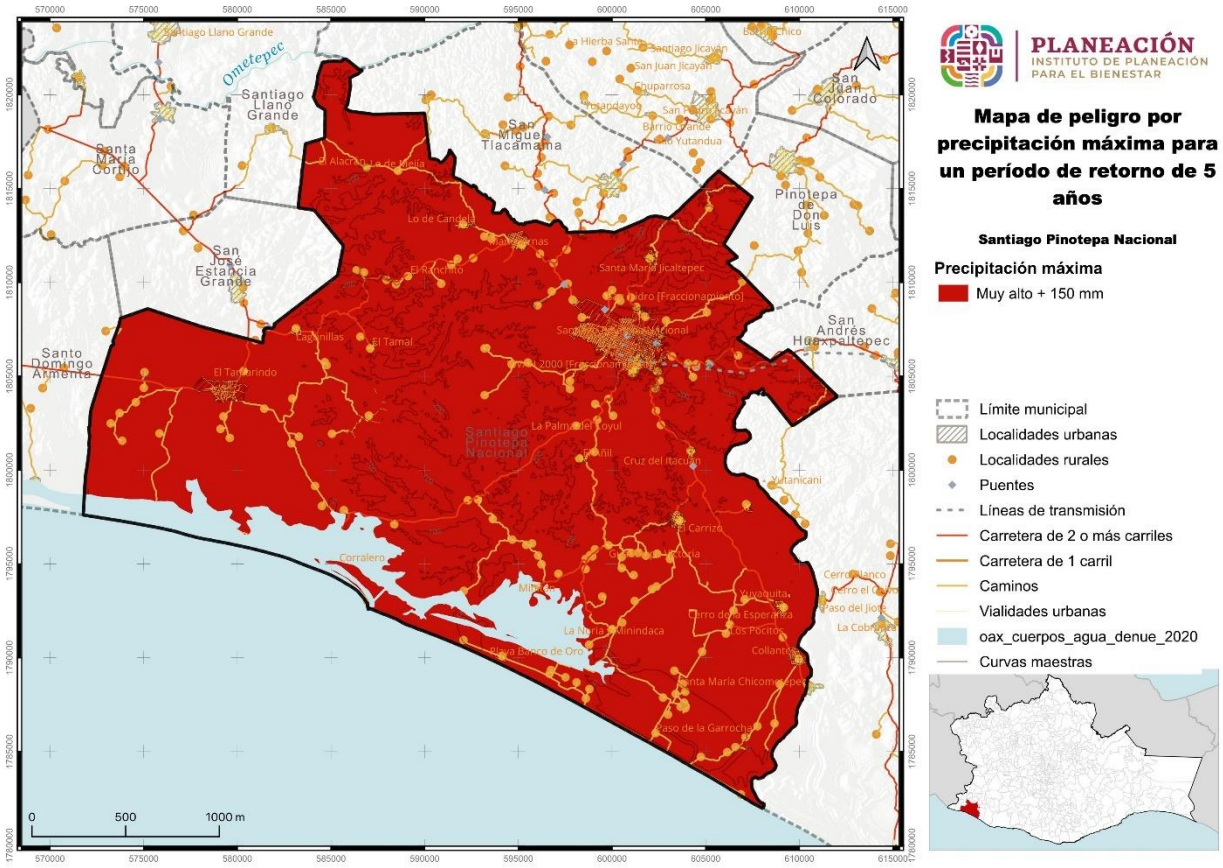
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 47. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 65. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.5. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

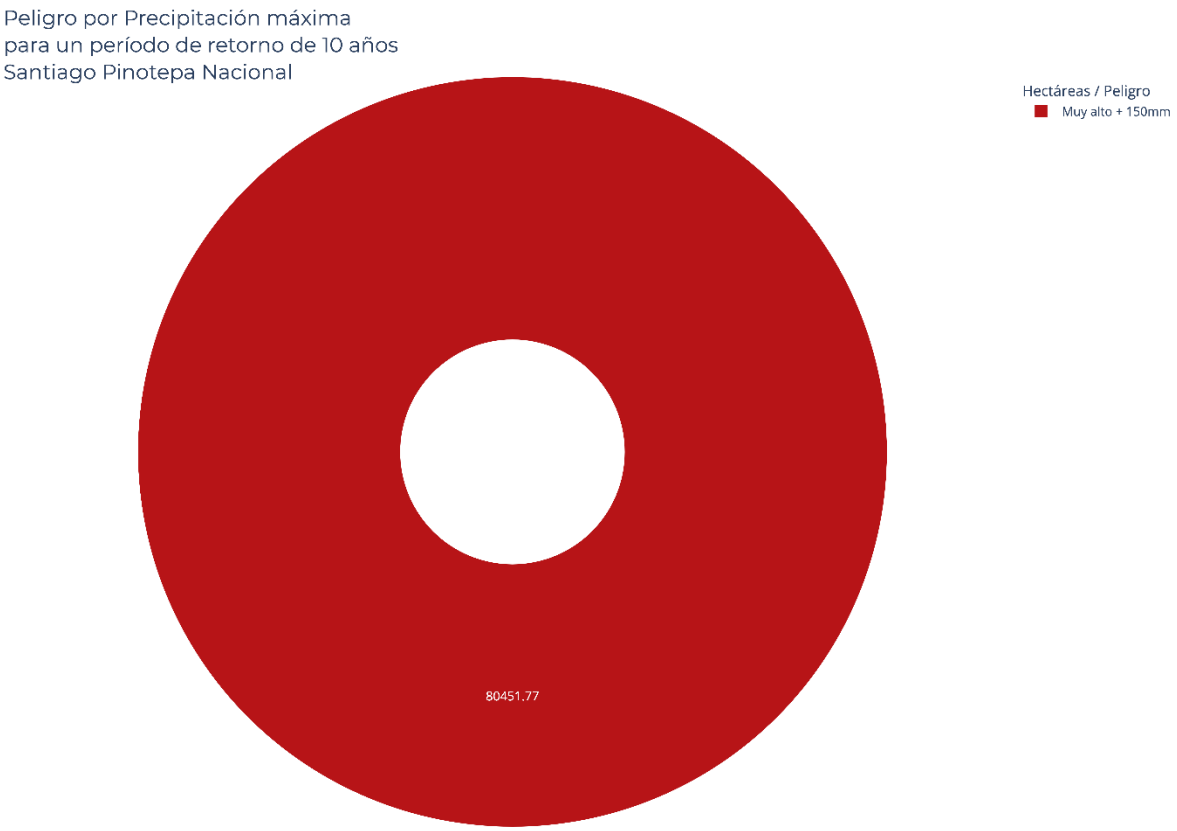
La evaluación de la precipitación máxima para un periodo de retorno de 10, 25 y 50 años indica un peligro muy alto, con más de 150 mm de lluvia esperada. Este nivel de precipitación afecta la totalidad del territorio municipal, abarcando una extensión de 80,452 hectáreas. La interpretación de estos datos sugiere que el municipio está altamente **propenso a sufrir eventos extremos de precipitación que podrían conducir a inundaciones y deslizamientos de tierra**. Estos fenómenos naturales no solo representan un riesgo para la infraestructura y la economía local, sino también para la seguridad de los habitantes de la región. Por lo tanto, es imperativo que las autoridades locales implementen medidas de mitigación y preparen planes de respuesta eficientes para proteger a la población y los bienes ante tales eventos.

Tabla 124. Tabla dePeligro 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	80451.77	100

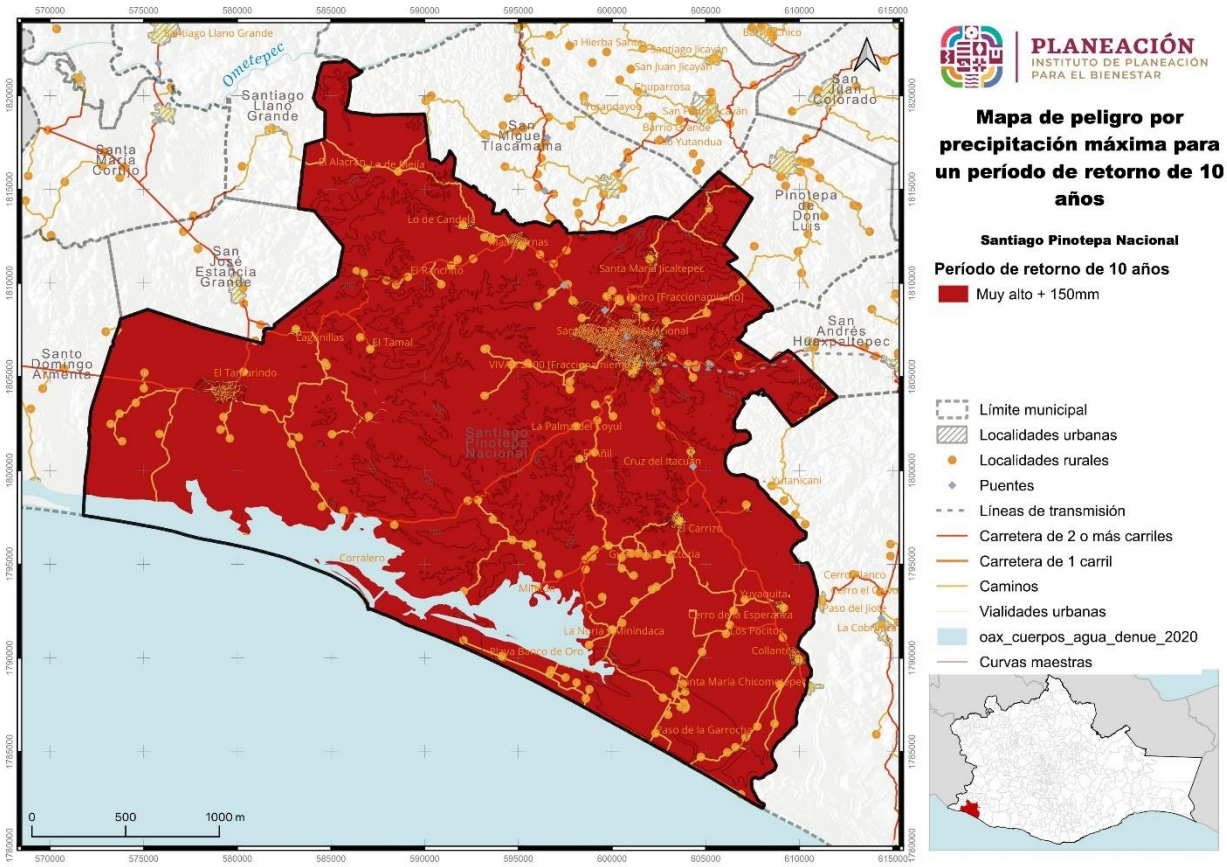
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 48. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 66. 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

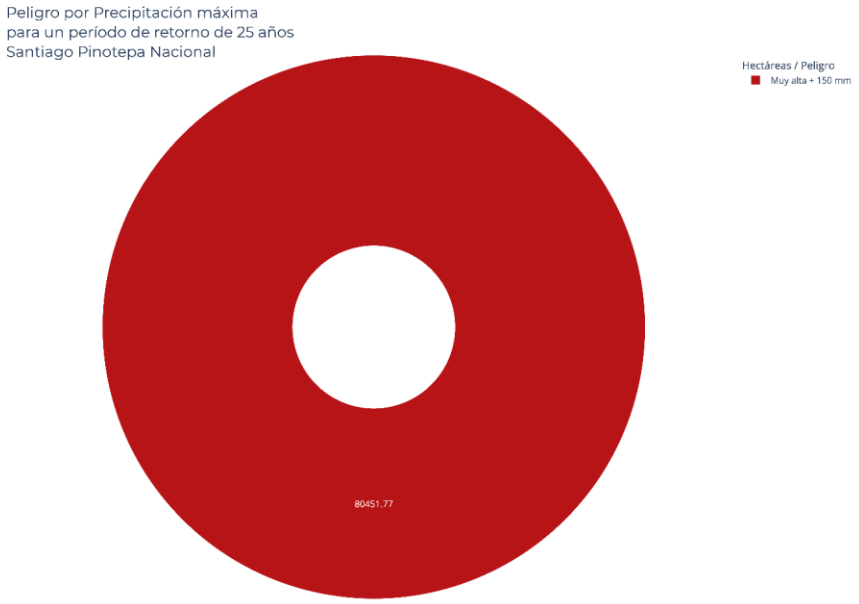
La evaluación de la precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años indica un peligro muy alto, con más de 150 mm de lluvia esperada. Este nivel de precipitación afecta la totalidad del territorio municipal, abarcando una extensión de 80,452 hectáreas. La interpretación de estos datos sugiere que el municipio está altamente **propenso a sufrir eventos extremos de precipitación que podrían conducir a inundaciones y deslizamientos de tierra**. Estos fenómenos naturales no solo representan un riesgo para la infraestructura y la economía local, sino también para la seguridad de los habitantes de la región. Por lo tanto, es imperativo que las autoridades locales implementen medidas de mitigación y preparen planes de respuesta eficientes para proteger a la población y los bienes ante tales eventos.

Tabla 125. Tabla de 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	80451.77	100

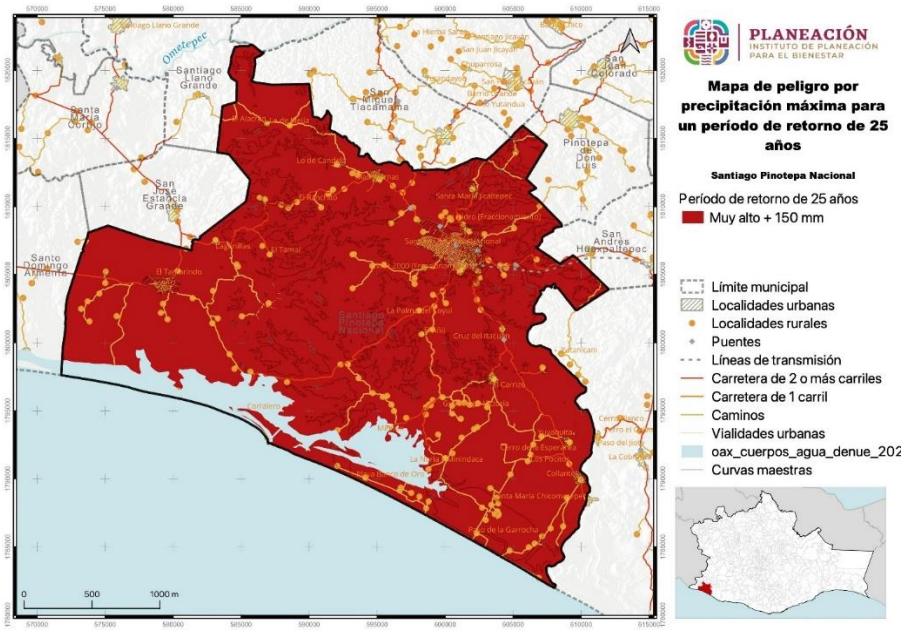
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 49. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 67. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.7. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

La evaluación de la precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años indica un peligro muy alto, con más de 150 mm de lluvia esperada. Este nivel de precipitación afecta la totalidad del territorio municipal, abarcando una extensión de 80,452 hectáreas. La interpretación de estos datos sugiere que el municipio está altamente **propenso a sufrir eventos extremos de precipitación que podrían conducir a inundaciones y deslizamientos de tierra**. Estos fenómenos naturales no solo representan un riesgo para la infraestructura y la economía local, sino también para la seguridad de los habitantes de la región. Por lo tanto, es imperativo que las autoridades locales implementen medidas de mitigación y preparen planes de respuesta eficientes para proteger a la población y los bienes ante tales eventos.

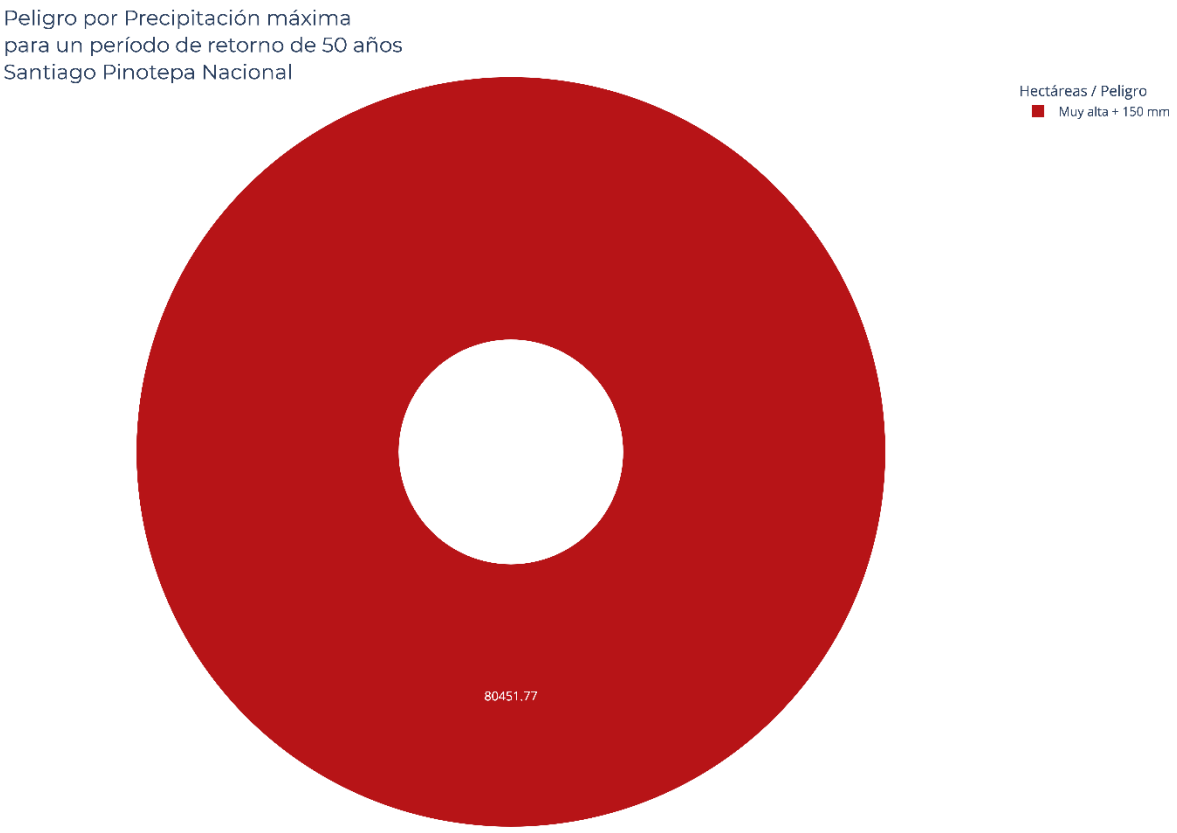
Tabla 126. Tabla de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 150 mm	80451.77	100

Fuente: CentroGeo, 2024

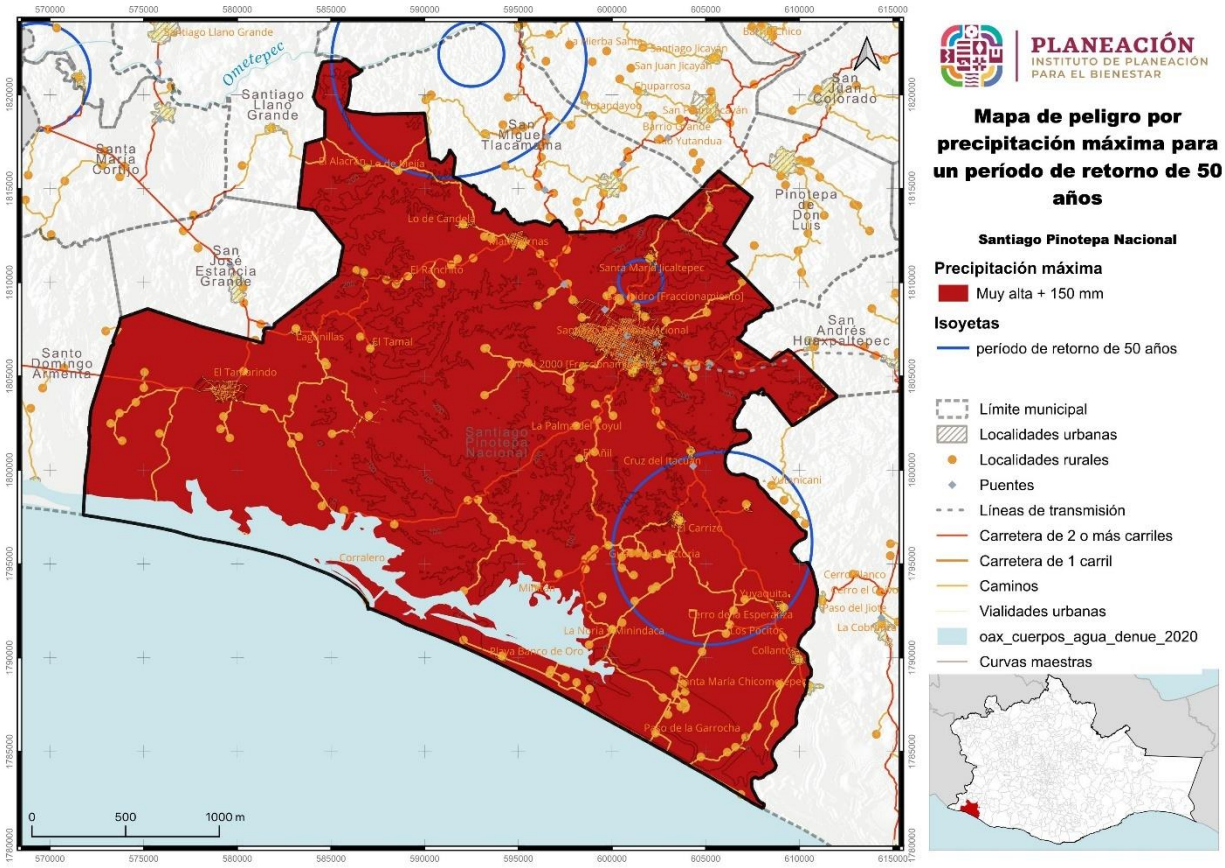
Gráfica 50. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Fuente: CentroGeo, 2024



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 68. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.2 Inundaciones fluviales

Los eventos más recientes y relevantes de las afectaciones por inundaciones fluviales en Pinotepa Nacional:

- 29 de septiembre de 2018 fueron afectadas las colonias 20 de noviembre, la avenida Venustiano Carranza y las calles 21 y 23 Sur
- Las calles 27 A Sur y 29 Sur fueron inundadas debido al creciente del arroyo que cruza la ciudad.
- Sobre la Calle Sexta Norte, barrio de las Flores, y la segunda poniente del barrio del Puente, inundadas por el lodazal que se acumula sobre el mismo arrollo Norte.

- 27 al 28 de agosto del 2020, 32 municipios declarados por desastres naturales en las colonias, entre ellos Pinotepa Nacional
- De igual forma en el barrio Yotacú fue inundado el 26 de octubre del 2022. Se registraron daños materiales en la calle 4ta poniente y Onceava norte.
- Toda la zona céntrica: Barrio Yutacú, Barrio chico, Barrio el Zapote, Shiñiñuu, La Banda, Col. 5 de mayo, Col. El Porvenir y Col. 20 de Noviembre.

Mapa 69. Zonas afectadas en zona urbana por inundaciones en Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2024

Imagen 11. Desembocadura del arroyo Norte y Sur que cruza la ciudad de Santiago Pinotepa Nacional (en el río Las Arenas)



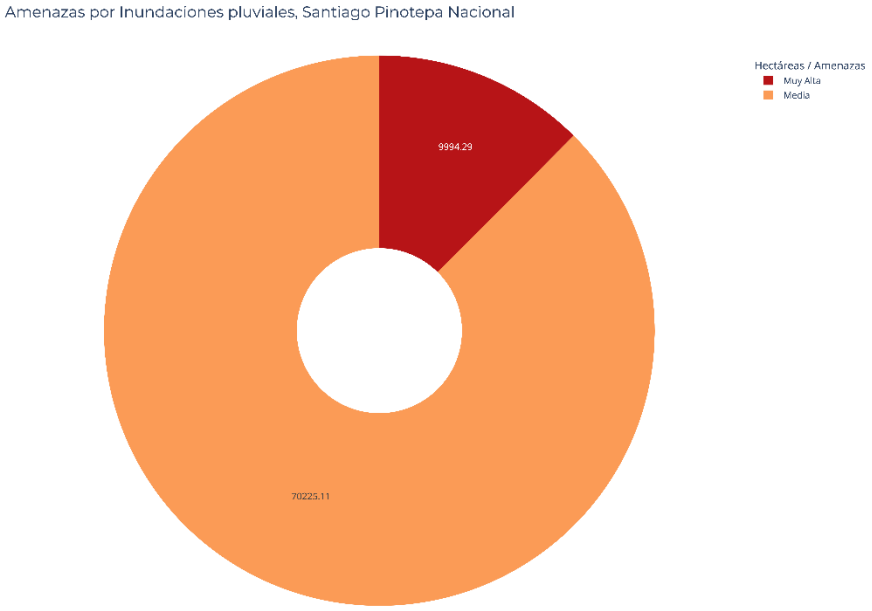
Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 127. Tabla de Peligro por inundaciones pluviales para Santiago Pinotepa Nacional

Inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	9994.29	12.46
Media	70225.11	87.54

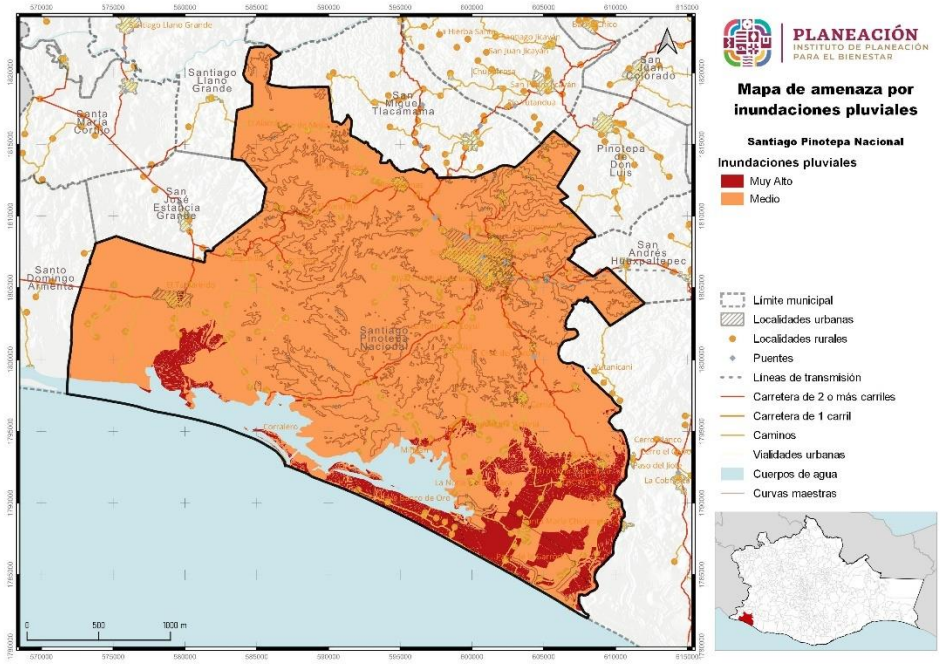
Fuente: CentroGeo, 2l024

Gráfica 51. Gráfica de Peligro por inundaciones pluviales para Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2l024

Mapa 70. Mapa de Peligro por inundaciones pluviales para Santiago Pinotepa Nacional



Fuente: CentroGeo, 2l024

V.2.3 Inundaciones costeras

El Corralero es una de las localidades por su ubicación colindante con el mar y con la laguna Alotengo, con frecuencia se ve amenazada por el desbordamiento del creciente de la laguna a causa de la desembocadura del rio las Arenas. La otra causa de debe al cierre de la Boca Barra que impide el derrame de las aguas de la laguna al mar.

— 2 al 4 de mayo de 2015, fueron declarados 6 municipios por desastres naturales por lluvias torrenciales e inundaciones costera que incluye al municipio de Pinotepa Nacional, en la localidad de El Corralero.

Imagen 12. Ejército mexicano aplicar el Plan DN3 en la localidad del Corralero





V.2.4 Inundaciones lacustres

La laguna Alotengo, ha representado una amenaza para las localidades de El Lagartero, el Jícaro, el Corralero, Banco de Oro y La Noria Minindaca.

El Jícaro es una población afromexicana que sobrevive de la pesca y de otros productos de la Laguna, el cual también han visto complicado por el cierre de la boca barra causándoles inundaciones severas. Se muestra el camino que por lluvias simples se ve anegado.

Imagen 13. Camino que comunica con la localidad del El Jícaro



Parte de la Laguna Alotengo por donde cruzan pobladores de Banco de Oro y La Noria que se ven con dificultades de atravesar por falta de un puente vial. Estas poblaciones de origen afrodescendientes han permanecido en estas condiciones sin contar con los apoyos institucionales.

Imagen 14. Camino anegado por la laguna Alotengo para el acceso a las localidades de Banco de Oro y La Noria.



Imagen 15. 15 de Agosto de 2022 la Laguna de Alotengo adquiere una coloración rosa por la presencia de nitrógeno y fosforo por la contaminación del uso de fertilizantes.



Imagen 16. 15 de Agosto de 2022 la Laguna de Alotengo adquiere una coloración rosa por la presencia de nitrógeno y fosforo por la contaminación del uso de fertilizantes.



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 *cumulonimbus* son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm, y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas pesadas de hielo y nieve.

En cuanto a su forma el granizo puede ser de forma irregular o regular. Estas partículas generalmente constan de un núcleo congelado envuelto en varias capas de hielo uniforme, las capas pueden ser opacas o transparentes y son indicativas del tipo de masa de aire y del proceso de crecimiento del núcleo de granizo, si son opacas es porque el crecimiento ha sido rápido y quedo atrapado aire en la capa. Y si la capa es transparente el crecimiento ha sido lento y las burbujas de aire tuvieron tiempo de escapar.

V.2.5.1. Amenaza por días con granizo en el municipio

Los daños que puede ocasionar la precipitación en forma de granizo dependen de la cantidad y tamaño de este, los granizos destruyen siembras y plantíos; inclusive puede causar la pérdida de animales de cría. Dependiendo de la zona en la que se presente puede afectar a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.

El análisis de los datos sobre la amenaza de granizo en el municipio de Pinotepa revela una situación mayormente favorable. Con un 96.82% del territorio municipal presentando una amenaza muy baja de granizo en los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años (0 - 2 días), se deduce que el riesgo es mínimo para la mayoría de las áreas. No obstante, existe una preocupación moderada para el 3.18% del territorio, donde la amenaza es baja pero aún significativa (2 - 4 días), abarcando 2559.35 hectáreas. Las recomendaciones se centran en la prevención: es crucial informar a los residentes sobre las medidas de precaución durante los períodos de amenaza más

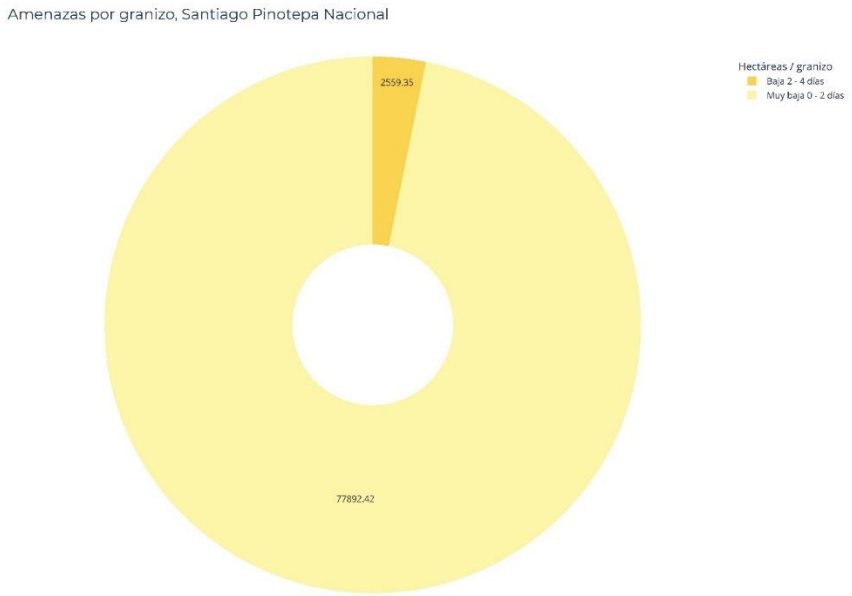
alta, mantener un monitoreo constante de las condiciones meteorológicas para emitir alertas con antelación y promover la conciencia pública en cuanto a la protección de la agricultura y las propiedades.

Tabla 128. Tabla de Amenaza por días con granizo en el municipio

Amenazas por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja 2 - 4 días	2559.35	3.18
Muy baja 0 - 2 días	77892.42	96.82

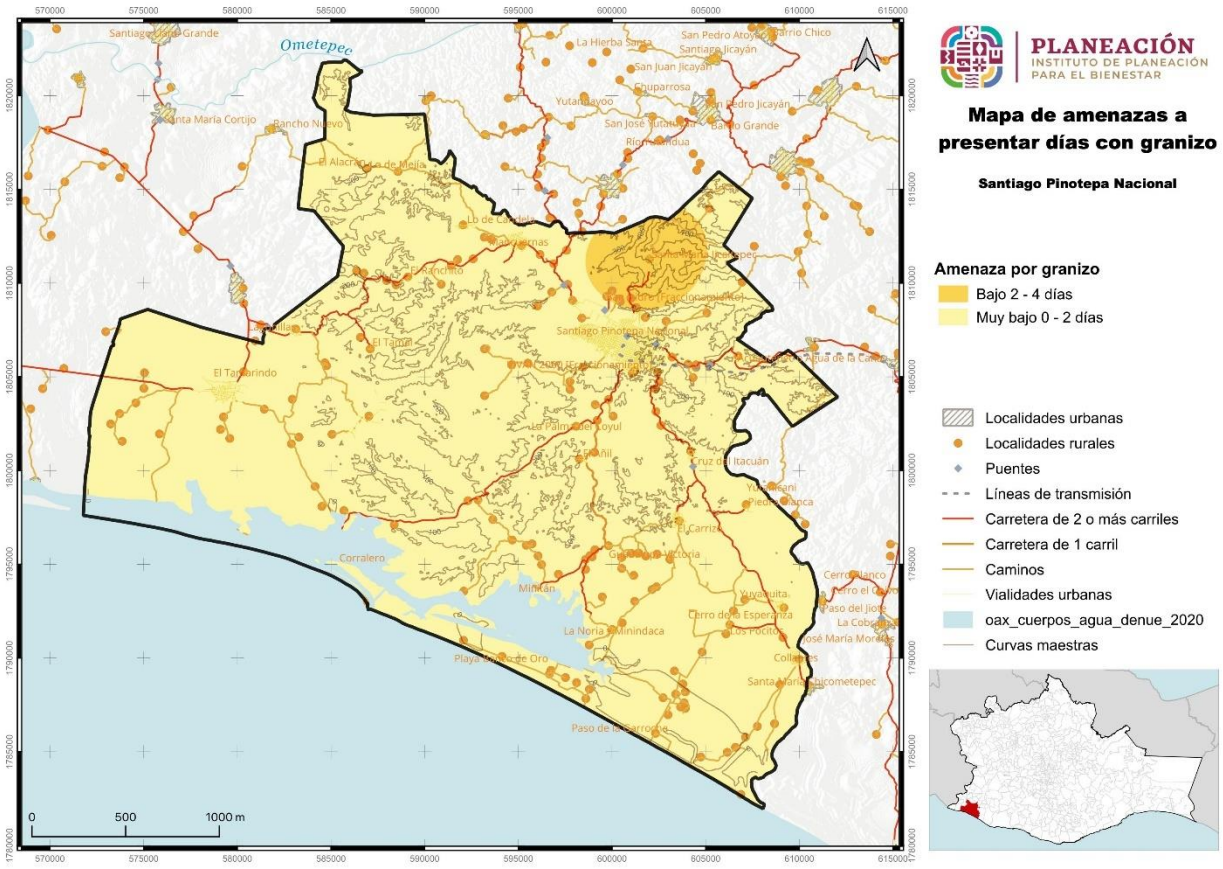
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 52. Gráfica de Amenaza por días con granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 71. Mapa de Amenaza por días con granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.2. Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 2 años

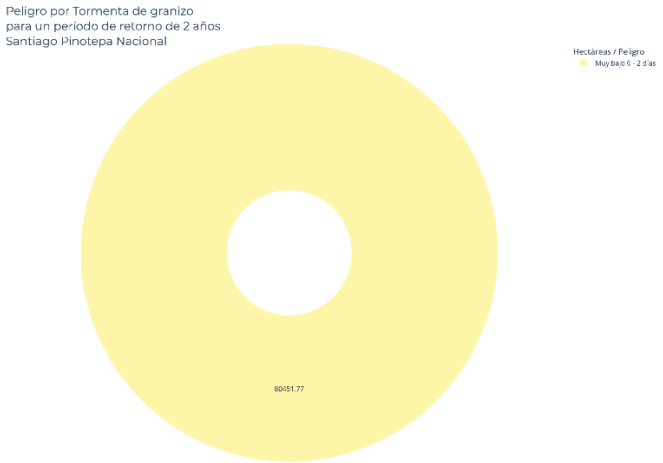
Para el peligro por tormentas de granizo para un periodo de retorno de dos años, tenemos sólo una clasificación: Peligro “Muy bajo”.

Tabla 129. Tabla de 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	80451.77	100

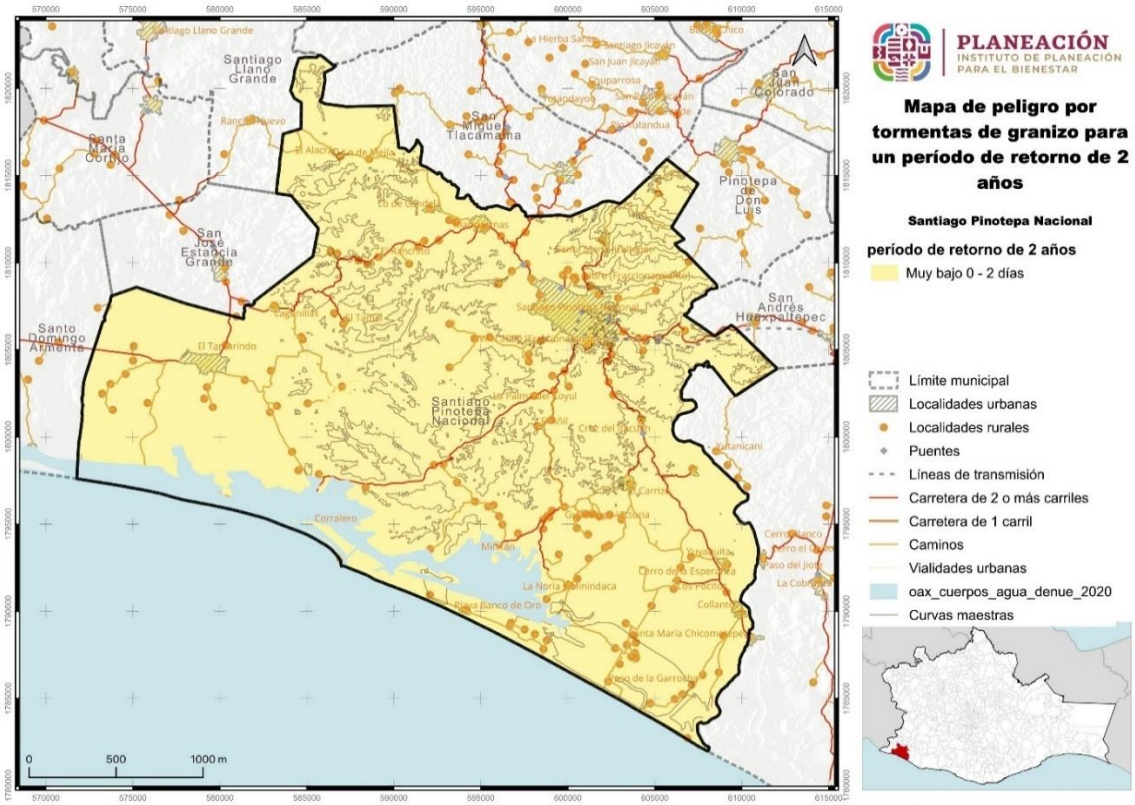
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 53. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 72. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

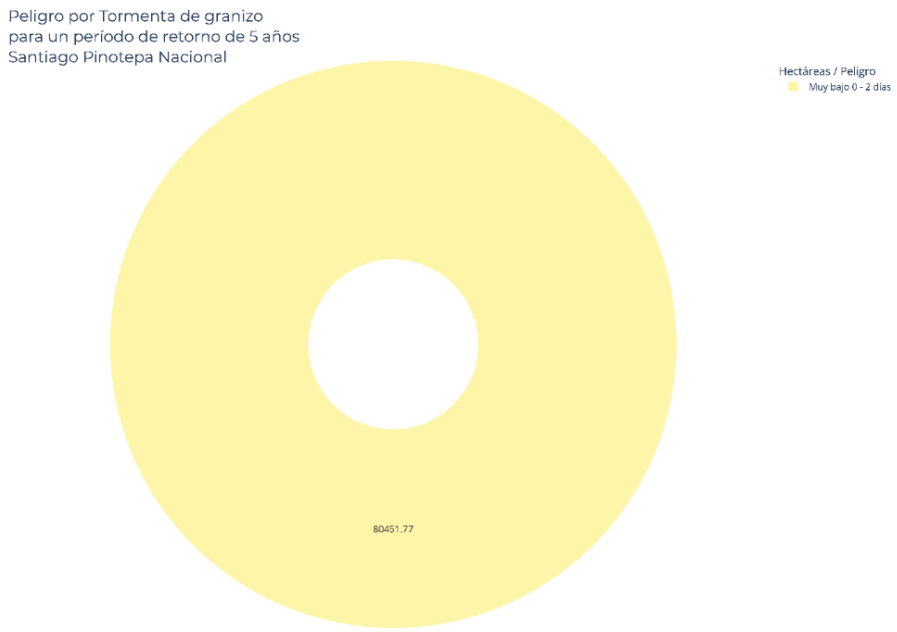
Para el peligro por tormentas de granizo para un periodo de retorno de cinco años, tenemos sólo una clasificación: Peligro “Muy bajo”.

Tabla 130. Tabla de 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	80451.77	100

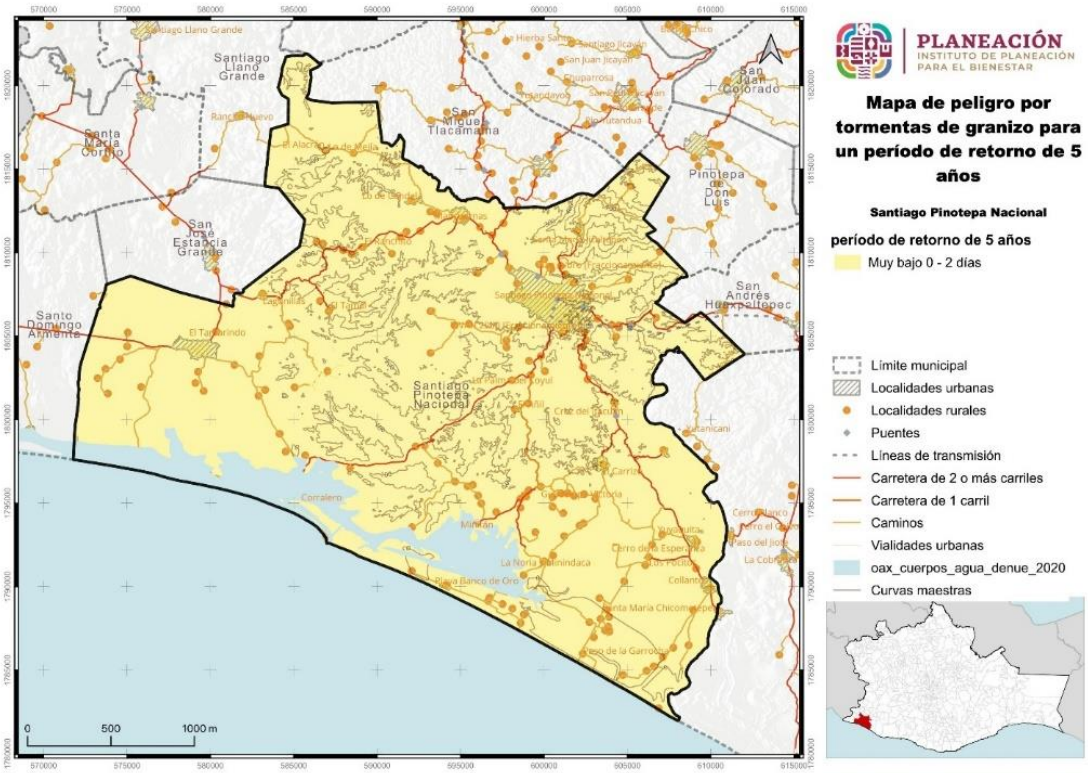
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 54. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 73. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro por tormentas de granizo para un periodo de retorno de diez años, tenemos una clasificación: Peligro “Muy Bajo”.

Tabla 131. 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	80451.77	100

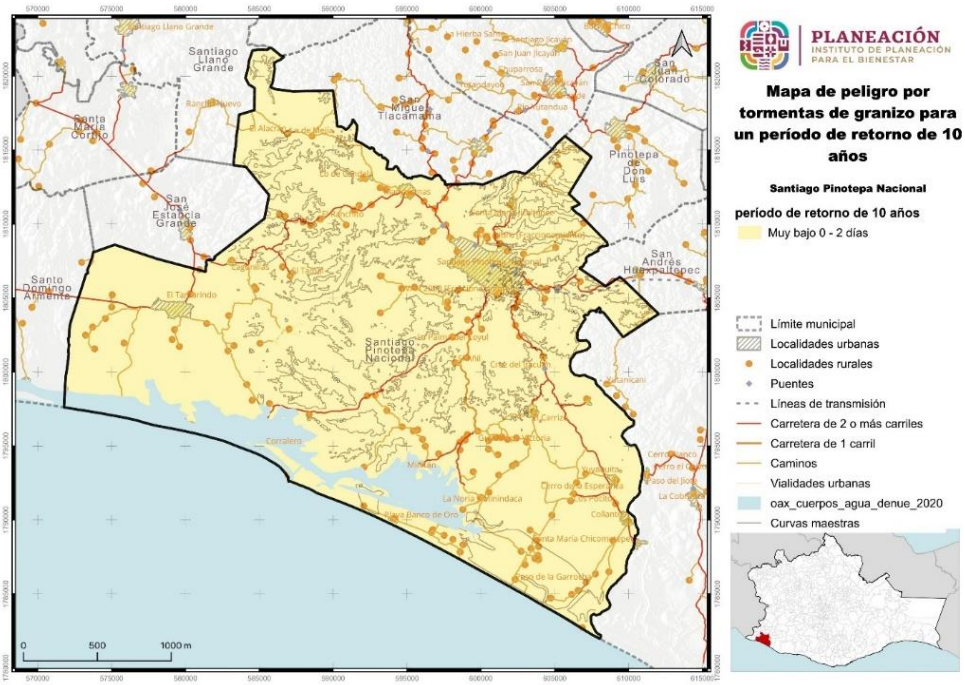
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 55. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 74. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro por tormentas de granizo para un periodo de retorno de diez años, en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, tenemos una clasificación: Peligro “Muy Bajo”.

Tabla 132. Tabla de Peligro por tormenta de granizo para 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	80451.77	100

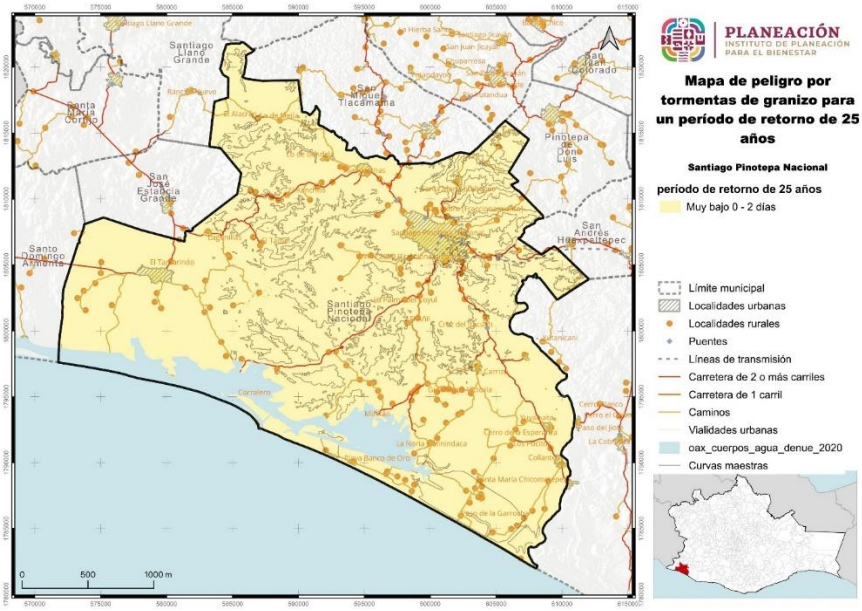
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 56. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo para un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 75. Mapa de Peligro por tormenta de granizo para 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 peligro por tormentas de granizo para un periodo de retorno de diez años, en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, tenemos una clasificación: Peligro “Muy Bajo”.

Tabla 133. Tabla de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Tormenta de granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	80451.77	100

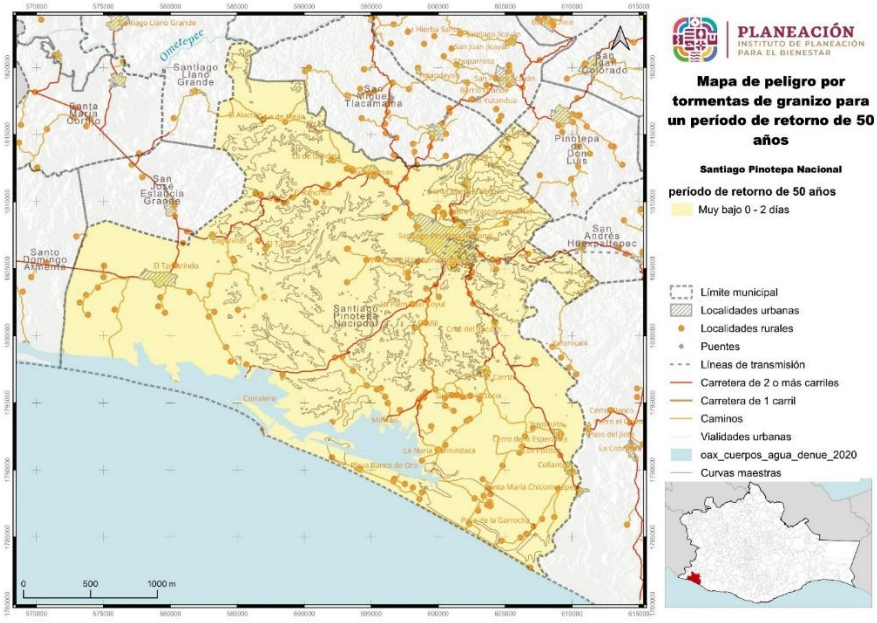
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 57. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 134. Mapa de 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

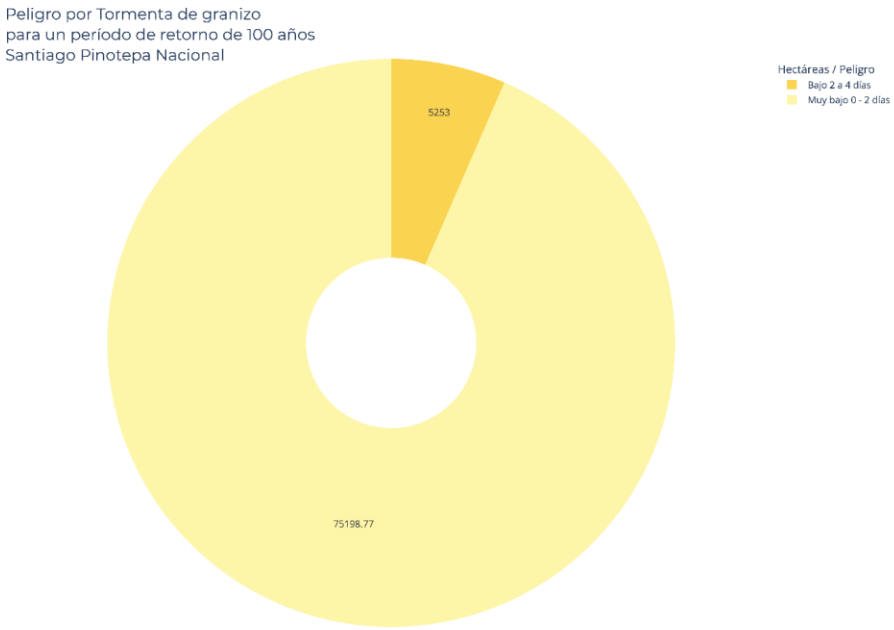
Para el peligro por tormentas de granizo para un periodo de retorno de diez años, en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, tenemos una clasificación: Peligro “Muy Bajo” para el 93.47 % de la zona y “Bajo” para poco más de 6.5%.

Tabla 135. Tabla de 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	5253	6.53
Muy bajo 0 - 2 días	75198.77	93.47

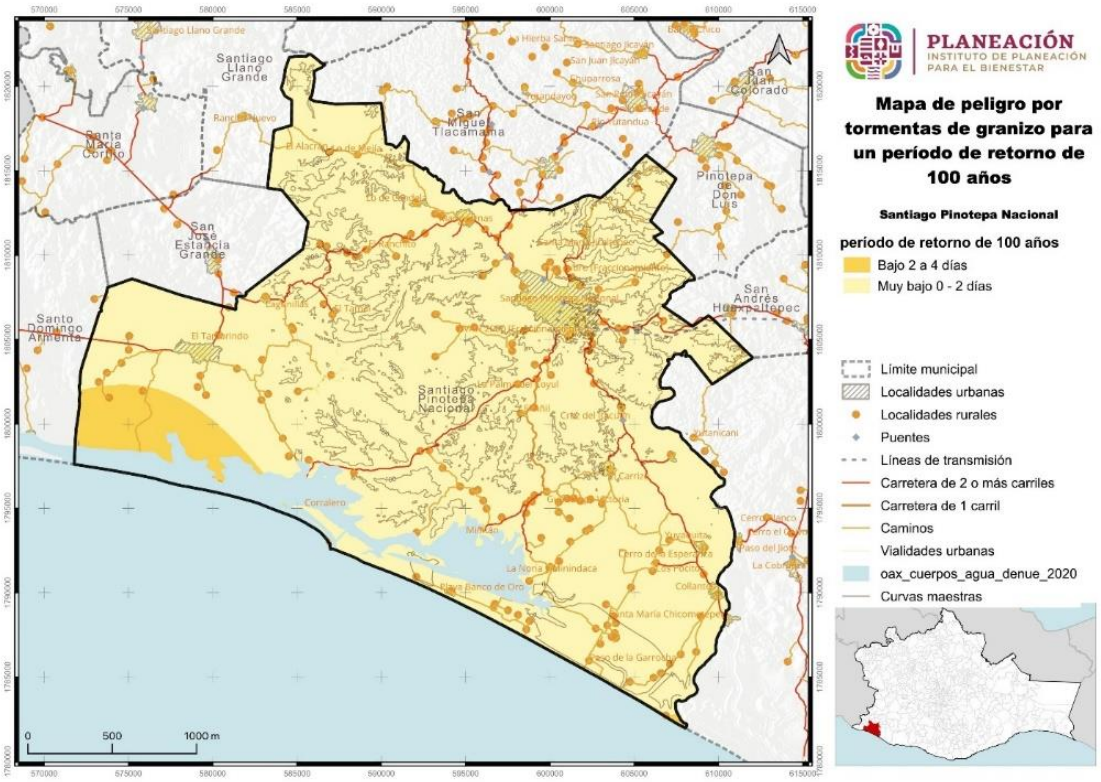
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 58. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 76. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.6 Nevadas

Las tormentas de nieve son una forma 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 solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita patrones.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno cómo son las masas de aire polar y los frentes fríos que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes de chorro, líneas de vaguadas y entradas de humedad de los océanos hacia la tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia agua nieve o nieve.

Las nevadas principalmente ocurren en el norte del país y en las regiones altas.

V.2.6.1. Amenaza por nevadas en el municipio

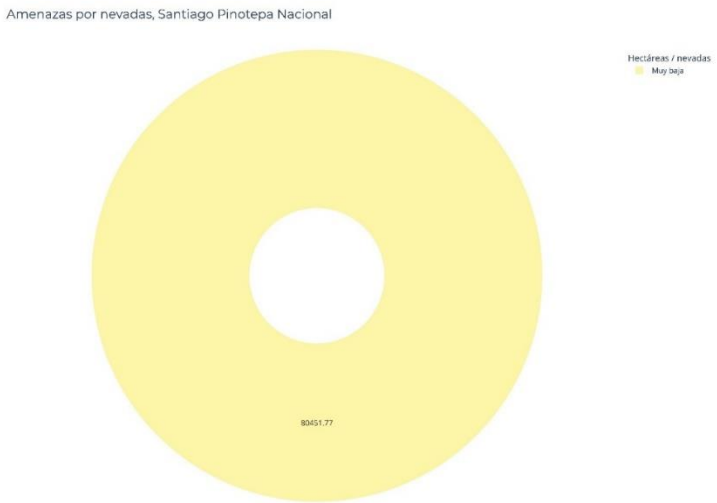
El análisis de la tabla proporcionada revela que, en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, la amenaza de nevadas se clasifica como "Muy baja". Sin embargo, es notable que la extensión de terreno que podría verse afectada por esta fenómeno abarca 80,451.77 hectáreas, lo cual corresponde a la totalidad del territorio municipal. Esta información es crucial para las autoridades locales y los organismos de gestión de emergencias, ya que permite la elaboración de estrategias de prevención y respuesta adecuadas ante la eventualidad de una nevada, a pesar de su baja probabilidad. La preparación frente a desastres naturales es esencial, y contar con datos precisos sobre la extensión potencialmente afectada facilita la asignación de recursos y la implementación de planes de contingencia que minimicen el impacto en la población y en la infraestructura del municipio.

Tabla 136. Tabla de Amenaza por nevadas en el municipio

Amenazas por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	80451.77	100

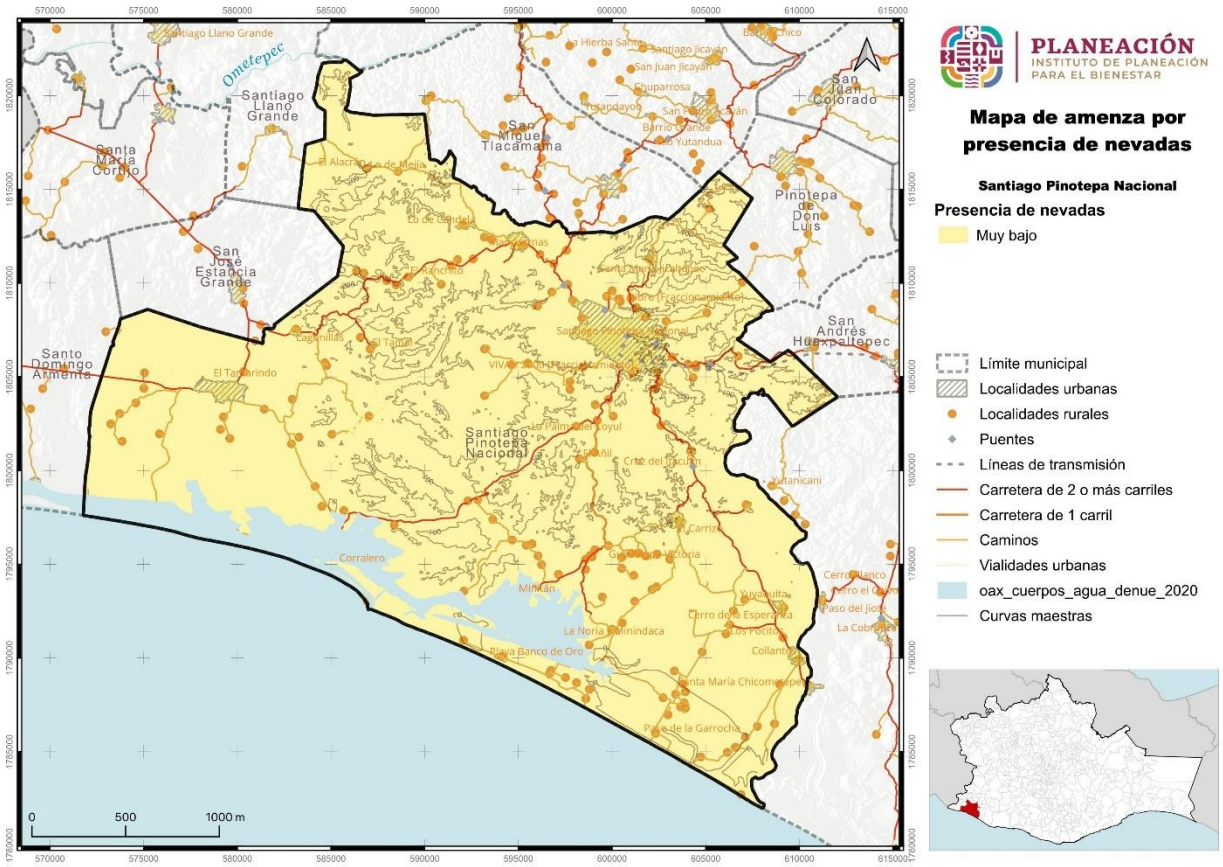
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 59. Amenaza por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 77. Mapa de 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. Amenaza por tormentas eléctricas

El análisis de la tabla sobre las amenazas por tormentas eléctricas en Santiago Pinotepa Nacional revela una distribución desigual del impacto en el territorio

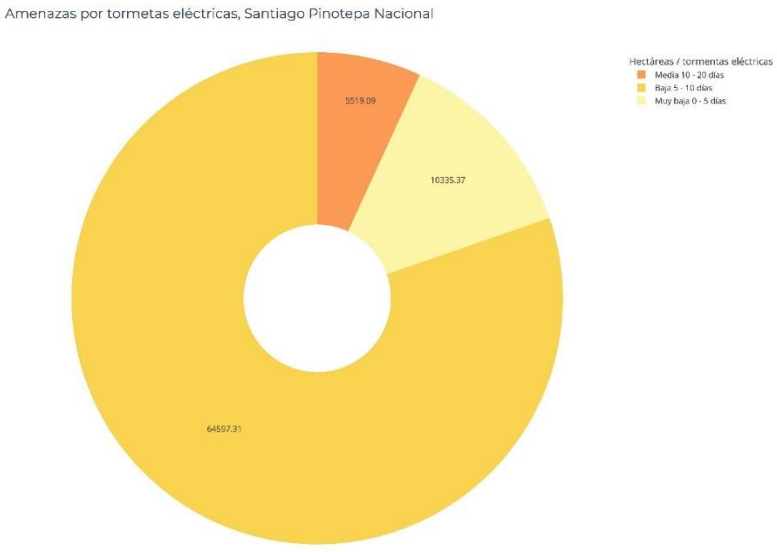
municipal. La mayoría del territorio, con un 80.29%, experimenta una duración baja de tormentas eléctricas, lo que sugiere que aunque la frecuencia de estos eventos es considerable, su duración no es prolongada. Sin embargo, esta área abarca la mayor parte de las hectáreas afectadas, lo que podría indicar una extensión significativa de los daños. Por otro lado, un 6.86% del territorio sufre tormentas de duración media, y un 12.85% experimenta una duración muy baja, lo que implica que hay áreas menos afectadas pero que aún requieren atención debido a la posibilidad de eventos intensos, aunque breves. Este patrón de distribución es fundamental para desarrollar estrategias de mitigación adaptadas a cada zona, maximizando así la eficacia de los recursos en la prevención y respuesta ante estos fenómenos naturales. El Atlas de Riesgos es, por tanto, un instrumento esencial para la toma de decisiones informadas en la gestión de riesgos del municipio.

Tabla 137. Tabla de Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio

Amenazas por tormetas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media 10 - 20 días	5519.09	6.86
Baja 5 - 10 días	64597.31	80.29
Muy baja 0 - 5 días	10335.37	12.85

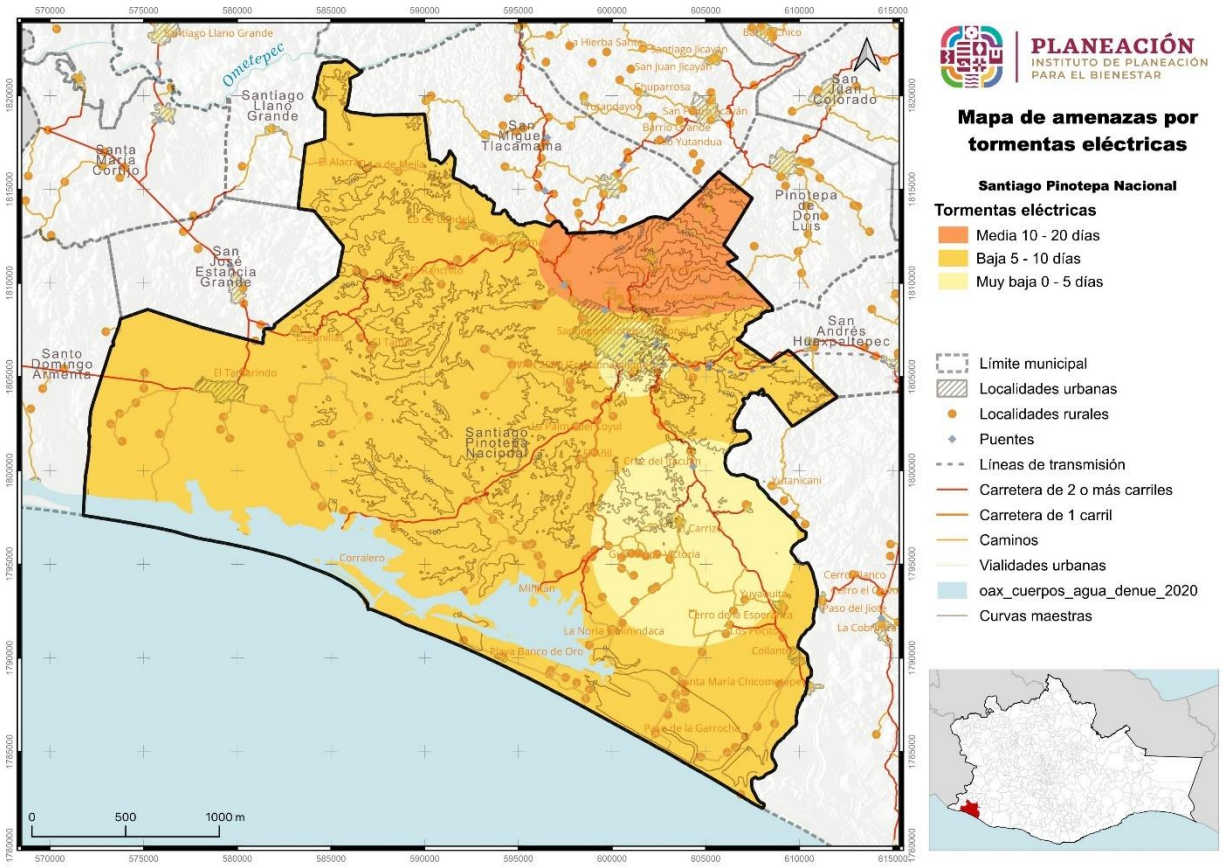
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 60. Gráfica de Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio de



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 78. Mapa de Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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

El análisis de los datos sobre el peligro de tormentas eléctricas en Pinotepa revela una correlación interesante entre la frecuencia de ocurrencia y la extensión territorial afectada. Es notable que, aunque las tormentas clasificadas como de peligro medio ocurren con menos frecuencia (cada 10-20 días), afectan una menor proporción del territorio municipal (8.81%). Por otro lado, las tormentas de peligro bajo, con una frecuencia de ocurrencia de 5-10 días, impactan la mayor extensión territorial, cubriendo el 68.6% del municipio. Curiosamente, las tormentas de peligro muy bajo, que ocurren con mayor frecuencia (cada 0-5 días), afectan solo el 22.59% del territorio. Este patrón sugiere que las tormentas más frecuentes podrían estar distribuyéndose de manera más uniforme a lo largo del municipio, mientras que las menos frecuentes podrían estar concentrándose en áreas específicas. Estos hallazgos pueden ser

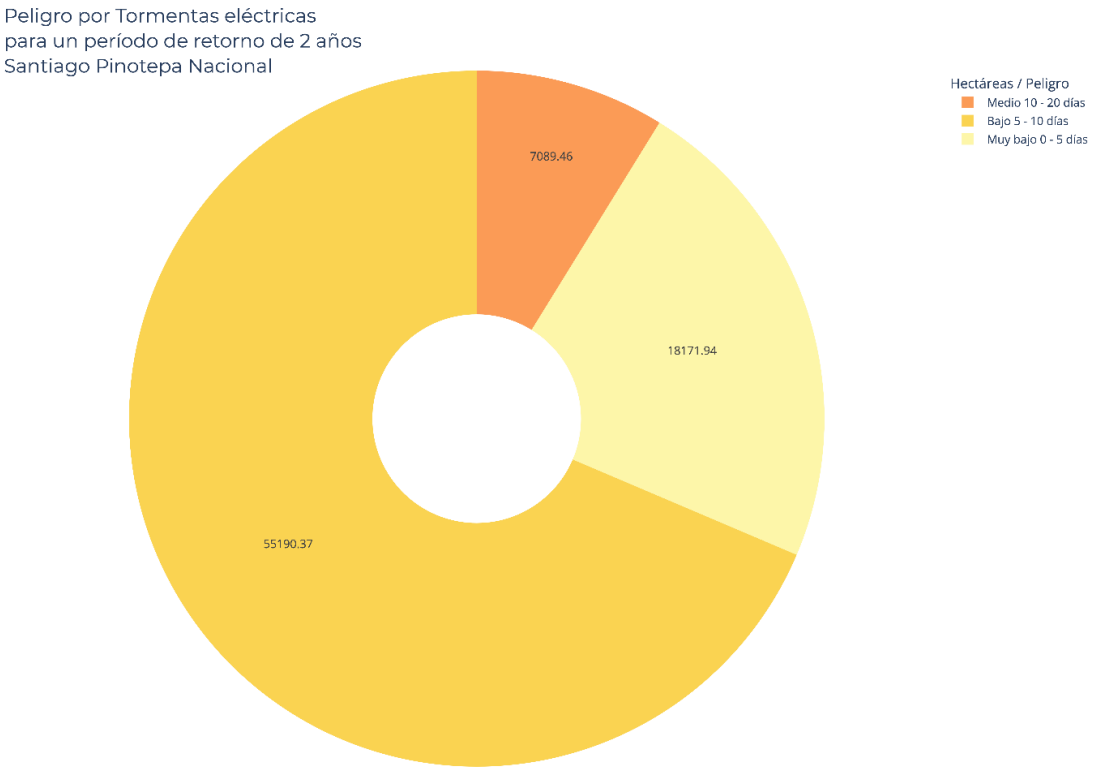
cruciales para la planificación de medidas de prevención y mitigación de riesgos en el territorio.

Tabla 138. Tabla de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	7089.46	8.81
Bajo 5 - 10 días	55190.37	68.6
Muy bajo 0 - 5 días	18171.94	22.59

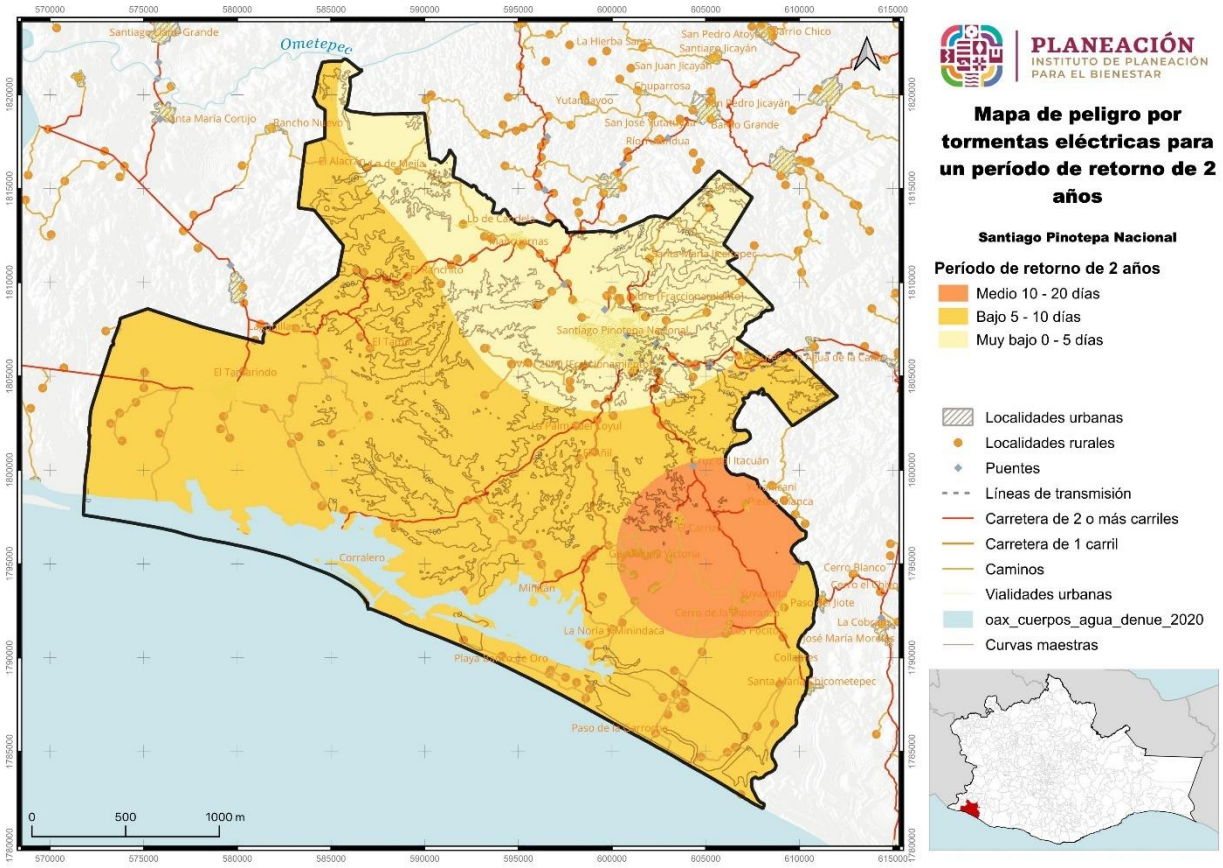
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 61. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 79. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

El análisis de la tabla sobre el peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años en el municipio revela una distribución desigual del riesgo a lo largo del municipio. Con un 62.28% del territorio clasificado como de peligro medio, se evidencia que la mayoría de la región podría experimentar entre 10 y 20 días de tormentas eléctricas al año. Sin embargo, es notable que solo un pequeño porcentaje del territorio, el 4.79%, se encuentra en la categoría de peligro muy alto, con más de 30 días de tormentas eléctricas anuales. Esta información es crucial para la planificación de medidas de prevención y respuesta ante estos fenómenos naturales. La asignación de recursos para la infraestructura y los servicios de emergencia puede optimizarse basándose en estas categorías de riesgo, priorizando las áreas con mayor frecuencia de tormentas eléctricas. Además, la concienciación y preparación de la comunidad en

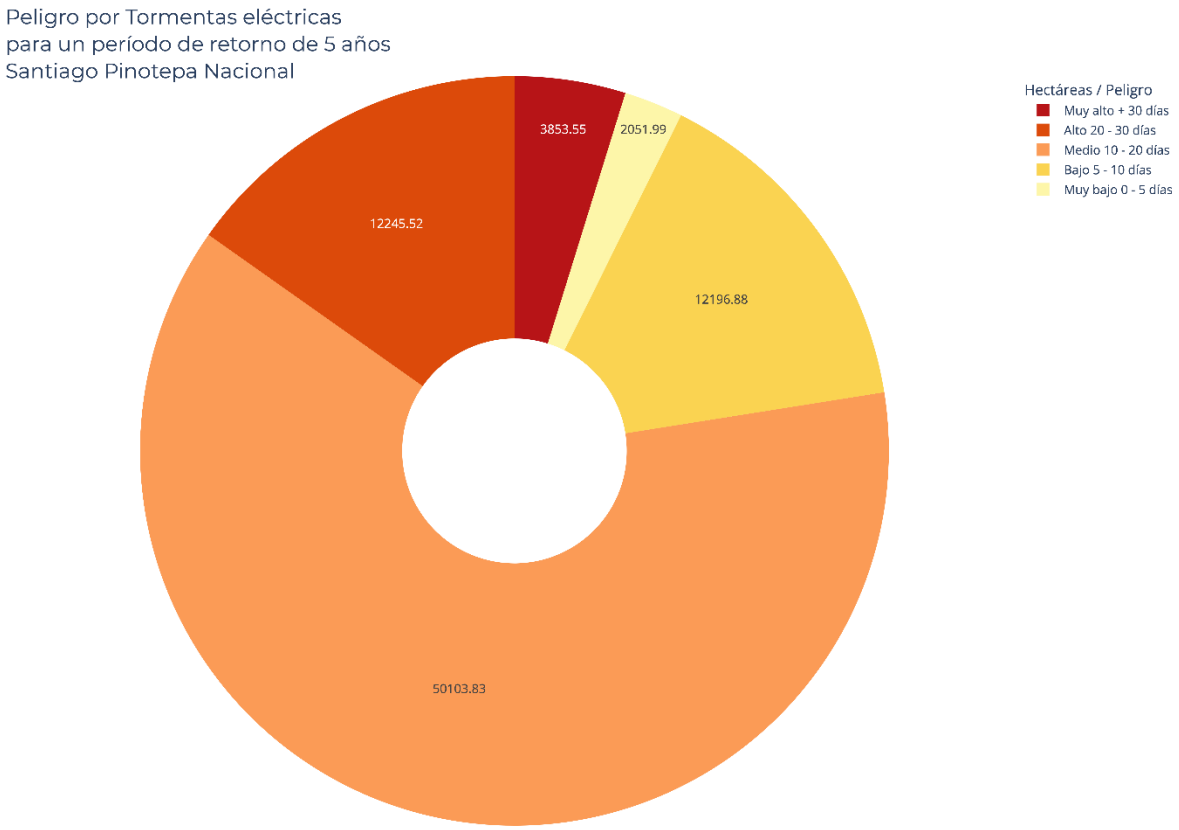
las zonas de alto y muy alto riesgo son esenciales para minimizar los impactos negativos durante la temporada de tormentas.

Tabla 139. Tabla de 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
Muy alto + 30 días	3853.55	4.79
Alto 20 - 30 días	12245.52	15.22
Medio 10 - 20 días	50103.83	62.28
Bajo 5 - 10 días	12196.88	15.16
Muy bajo 0 - 5 días	2051.99	2.55

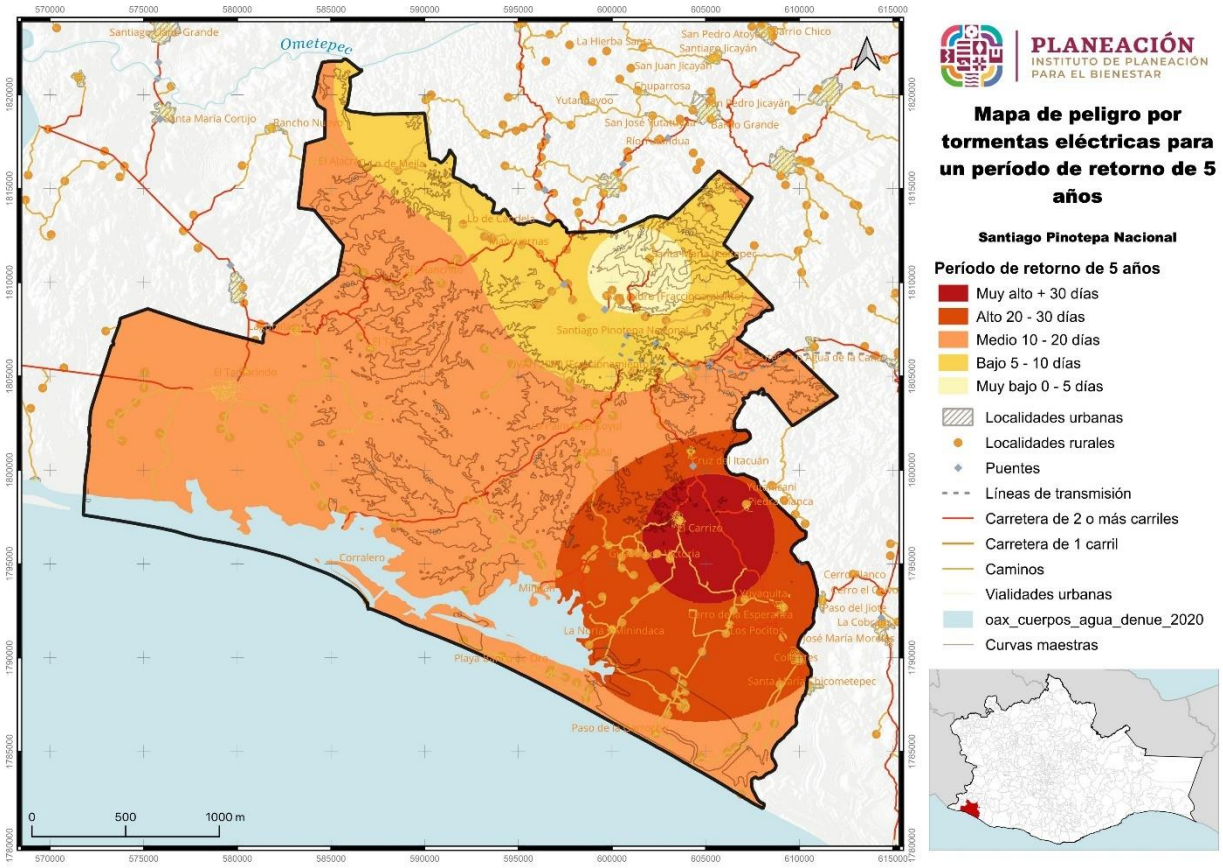
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 62. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 80. Mapa de 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

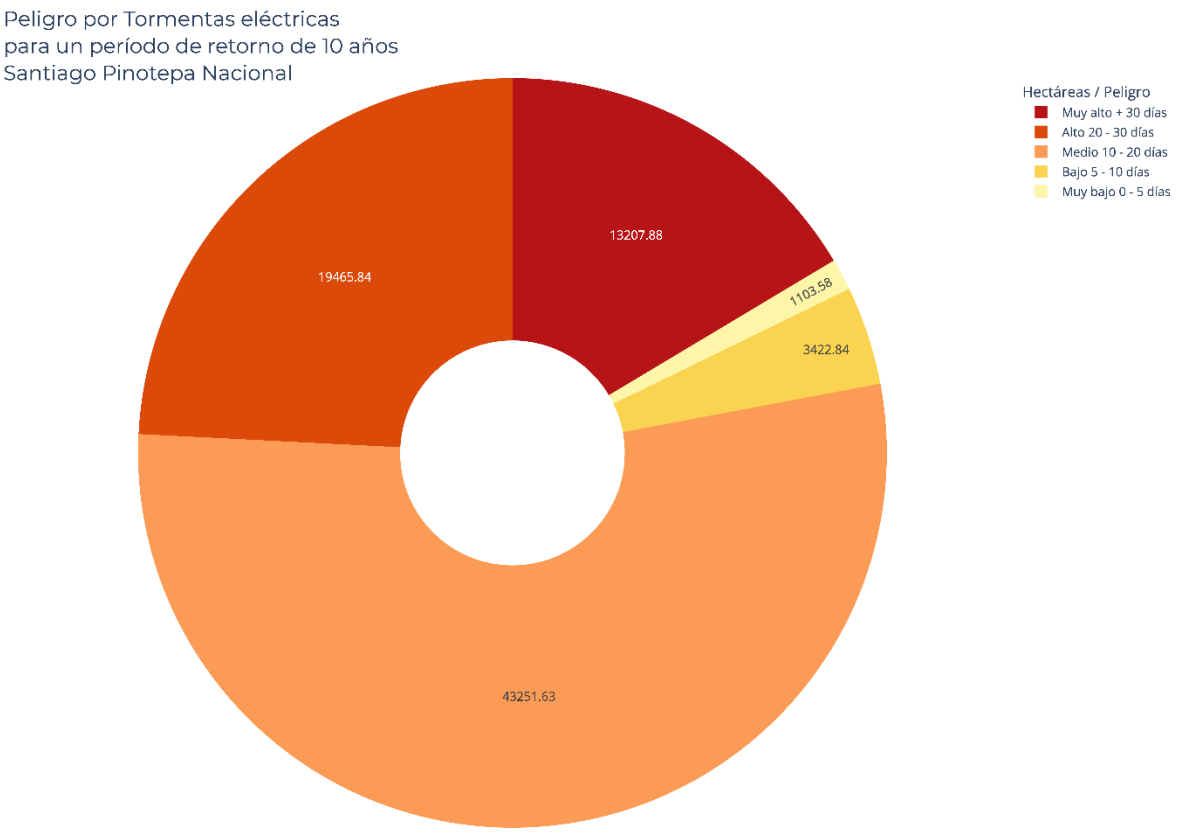
En periodos de retorno 10, 25, 50 y 100 años la tendencia del peligro tiende a incrementarse manteniéndose en muy alto. Se confirma que las tormentas eléctricas en el territorio municipal son muy frecuentes.

Tabla 140. Tabla de 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	13207.88	16.42
Alto 20 - 30 días	19465.84	24.2
Medio 10 - 20 días	43251.63	53.76
Bajo 5 - 10 días	3422.84	4.25
Muy bajo 0 - 5 días	1103.58	1.37

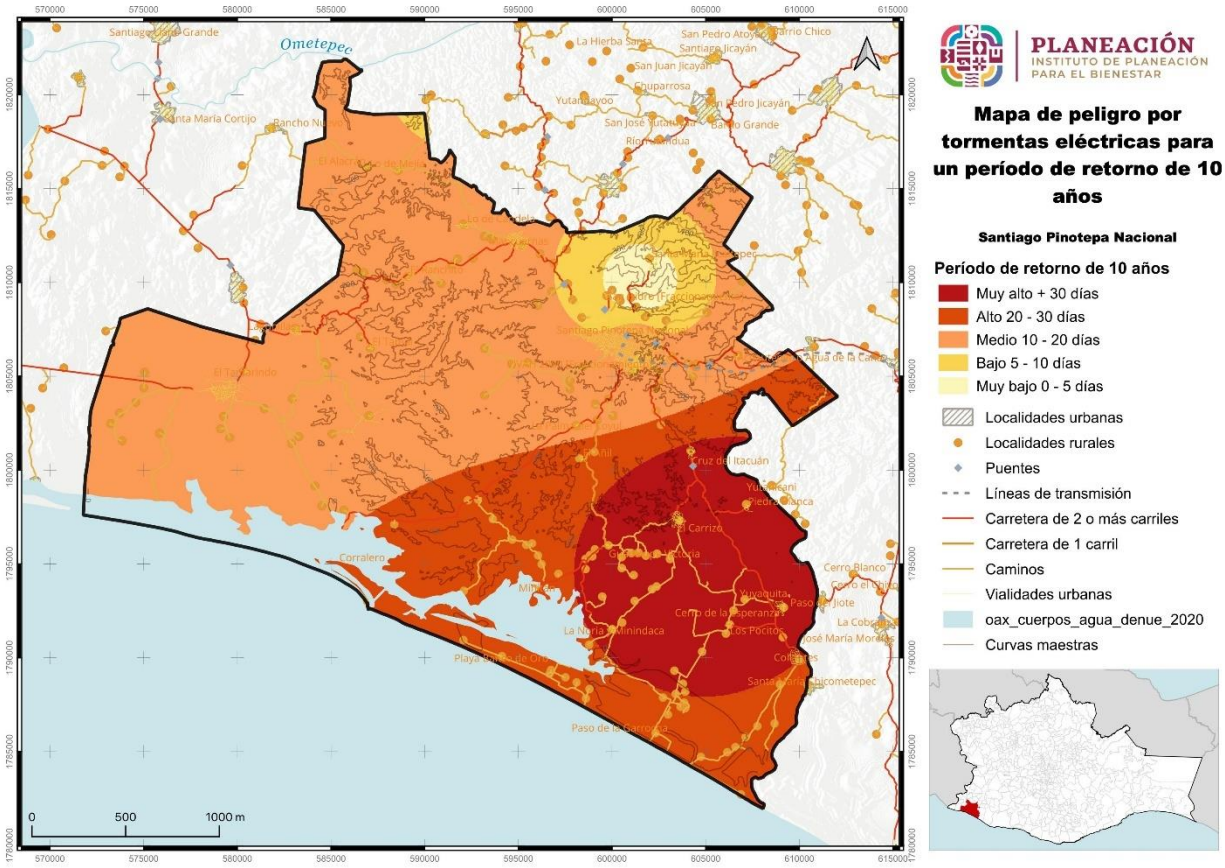
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 63. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 81. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.5. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

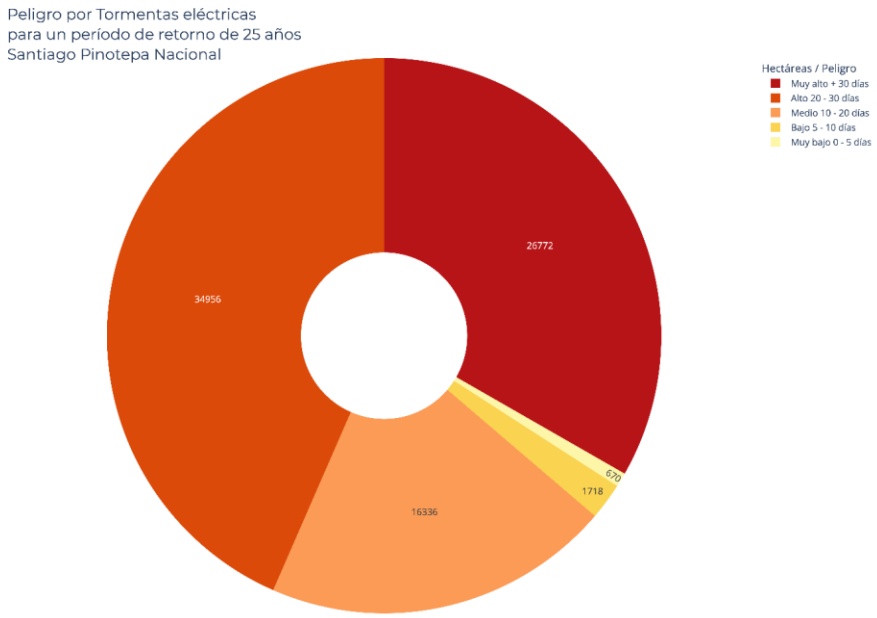
La probabilidad de presencia de este fenómeno de tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio en algún año en específico nos dice que es “Muy alta” teniendo presencia más de 30 días, en una superficie de 26772 hectáreas (33%). En una segunda categoría que es peligro “Alto” en un periodo de 20 - 30 días afectando una superficie de 34956 hectáreas (43%). En una categoría de peligro “Media” con presencia de 20 a 30 días para un área de 16336 ha (20%). En una categoría “Baja” con presencia de 5 a 10 días en el área de 1715 ha (2%) y “Muy Baja” en un área de 670 ha (menos del 1%).

Tabla 141. Tabla de 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	26772	33.28
Alto 20 - 30 días	34956	43.45
Medio 10 - 20 días	16336	20.31
Bajo 5 - 10 días	1718	2.14
Muy bajo 0 - 5 días	670	0.83

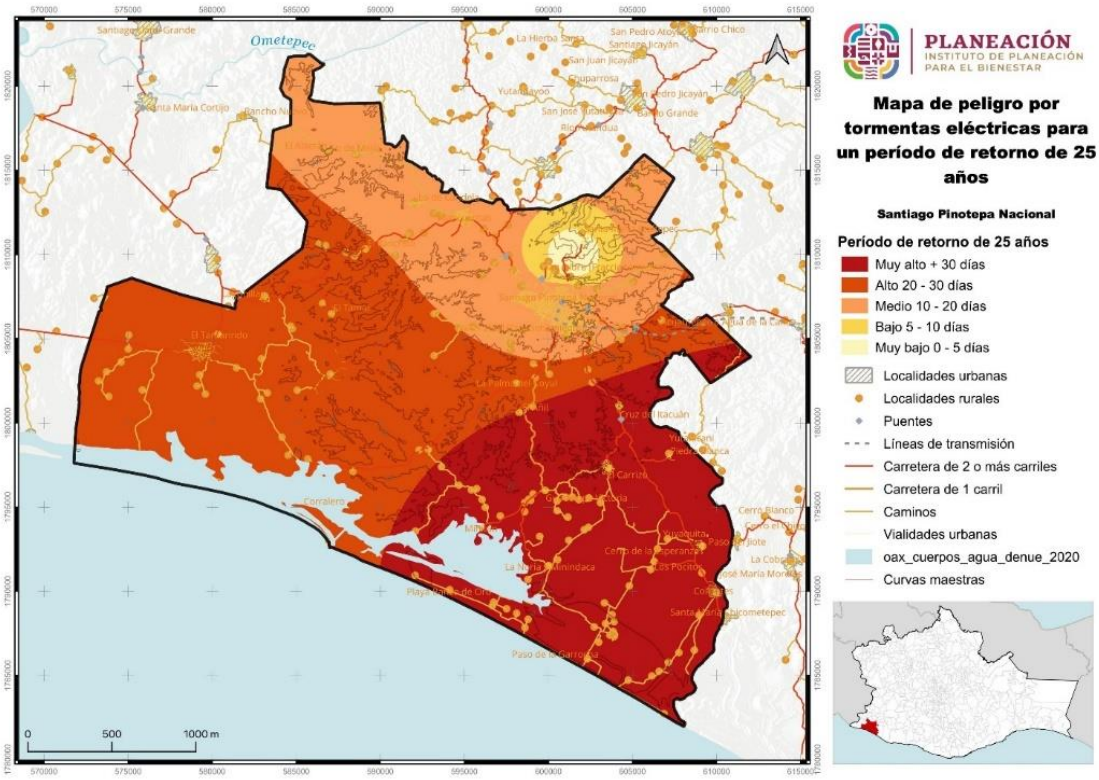
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 64. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 82. Mapa de 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

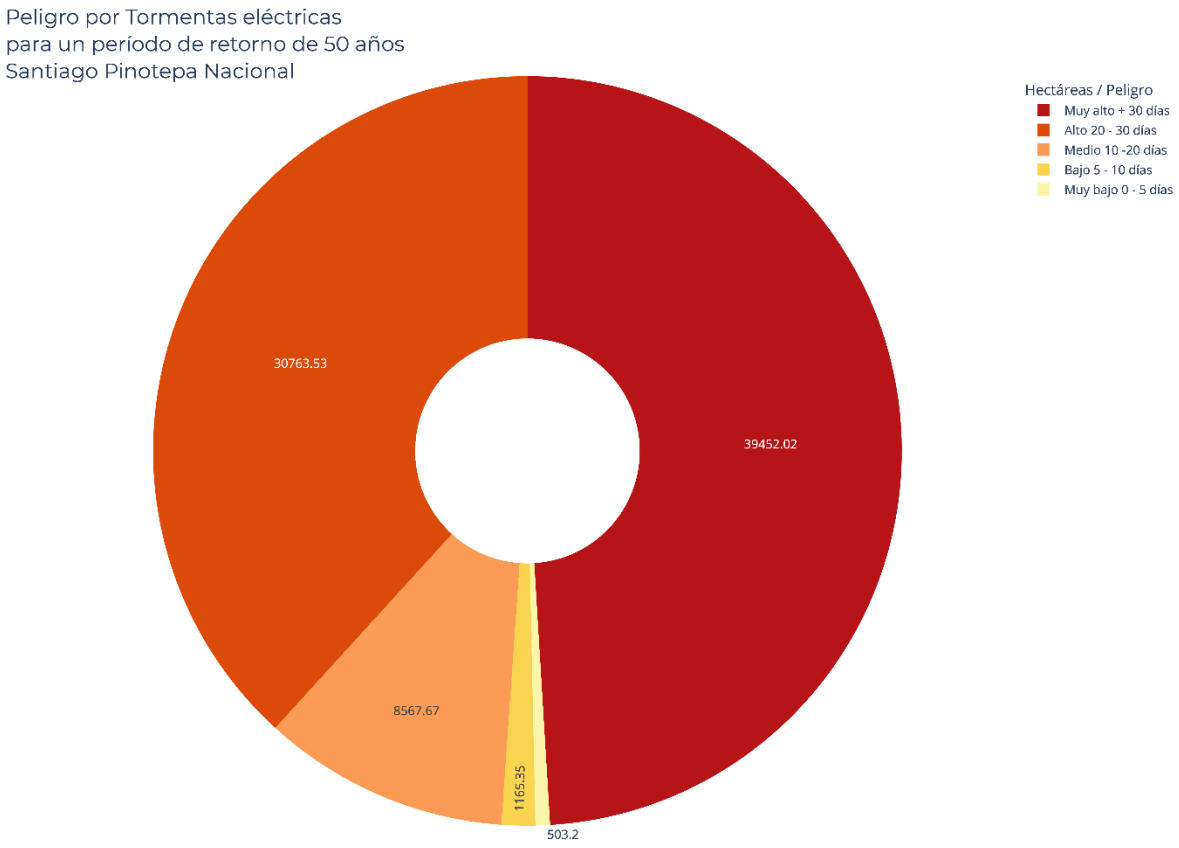
La probabilidad de presencia de este fenómeno de tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio en algún año en específico nos dice que es “Muy alta” teniendo presencia más de 30 días, en una superficie de 39452 hectáreas (49%). En una segunda categoría que es peligro “Alto” en un periodo de 20 - 30 días afectando una superficie de 30763.53 hectáreas (38%). En una categoría de peligro “Media” con presencia de 20 a 30 días para un área de 8567.67 ha (10%). En una categoría “Baja” con presencia de 5 a 10 días en el área de1165.35 ha (1%) y “Muy Baja” en un área de 503.2 ha (menos del 1%).

Tabla 142. Tabla de 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	39452.02	49.04
Alto 20 - 30 días	30763.53	38.24
Medio 10 -20 días	8567.67	10.65
Bajo 5 - 10 días	1165.35	1.45
Muy bajo 0 - 5 días	503.2	0.63

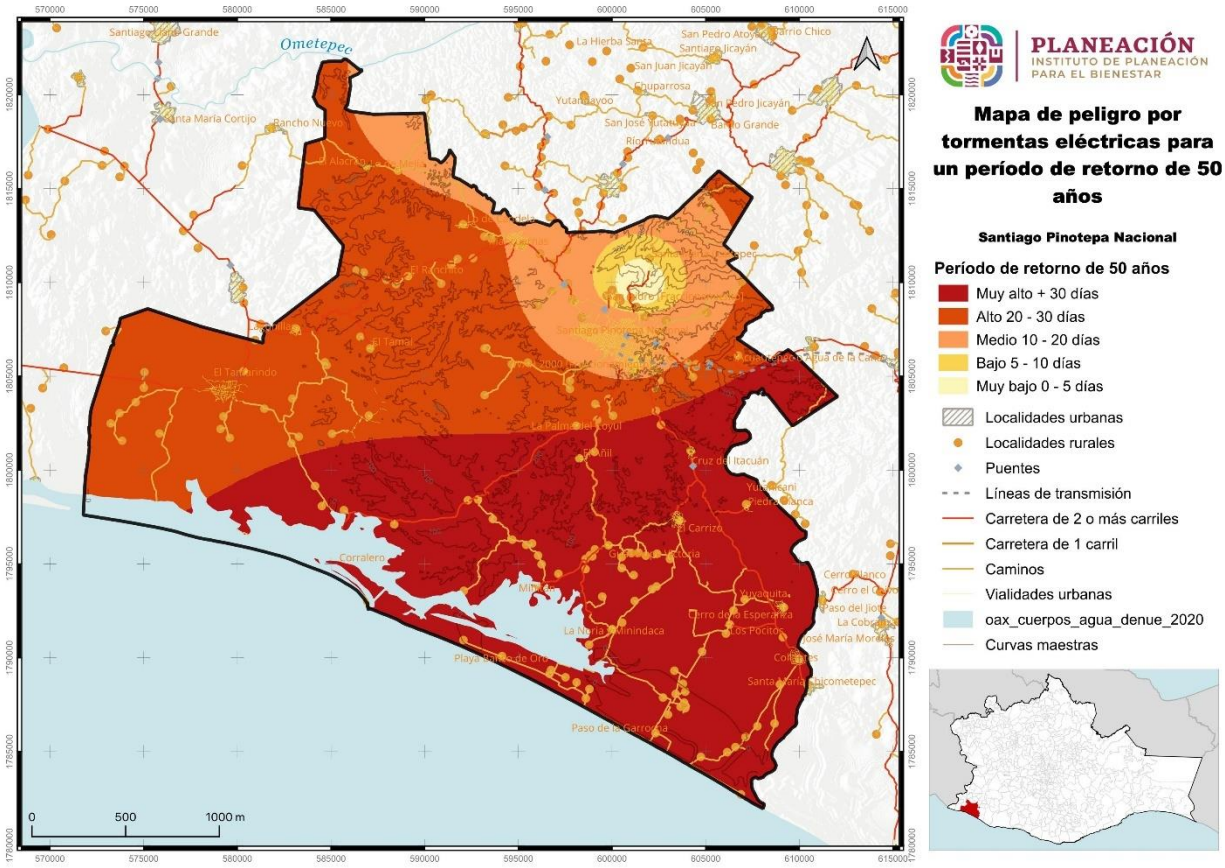
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 65. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 83. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.7. Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

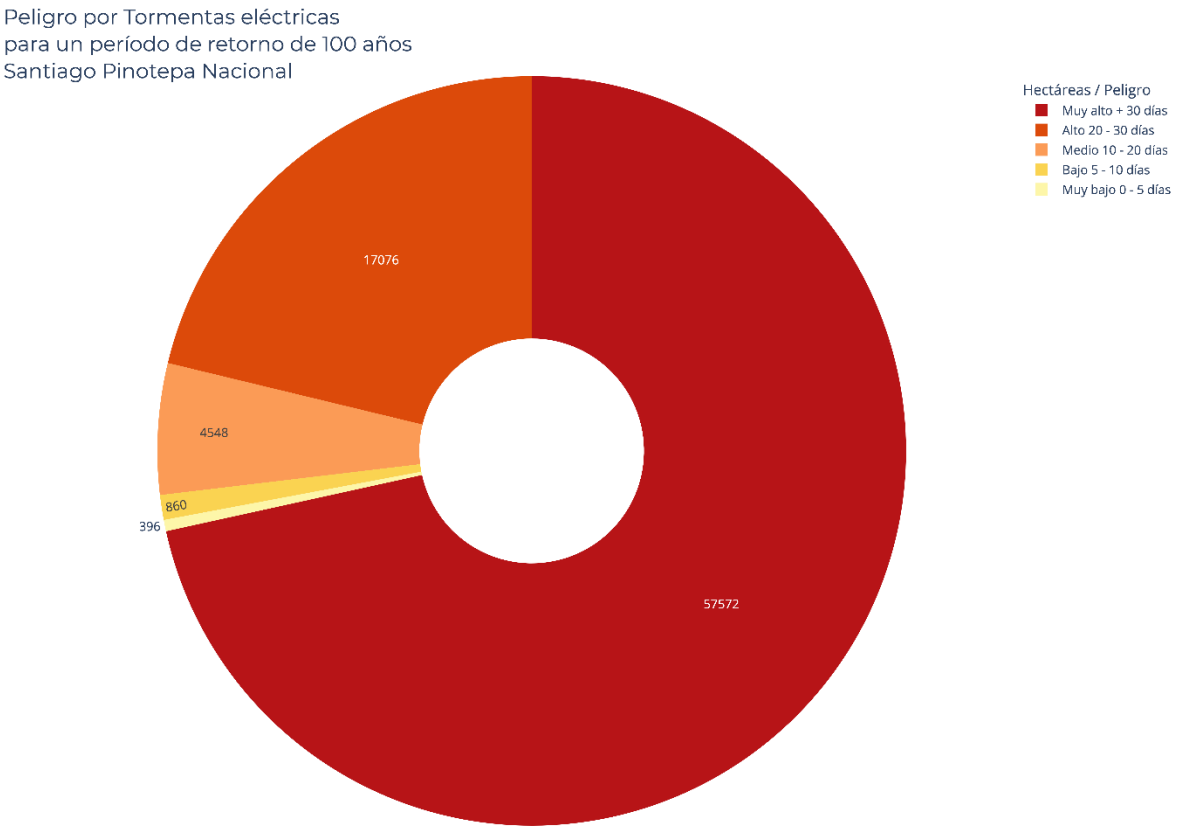
La probabilidad de presencia de este fenómeno de tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio en algún año en específico nos dice que es “Muy alta” teniendo presencia más de 30 días, en una superficie de 57572 hectáreas (71%). En una segunda categoría que es peligro “Alto” en un periodo de 20 - 30 días afectando una superficie de 17076 hectáreas (21%). En una categoría de peligro “Media” con presencia de 20 a 30 días para un área de 4548 ha (5.65%). En una categoría “Baja” con presencia de 5 a 10 días en el área de 860 ha (1%) y “Muy Baja” en un área de 396 ha (menos del 1%).

Tabla 143. Tabla de 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	57572	71.56
Alto 20 - 30 días	17076	21.23
Medio 10 - 20 días	4548	5.65
Bajo 5 - 10 días	860	1.07
Muy bajo 0 - 5 días	396	0.49

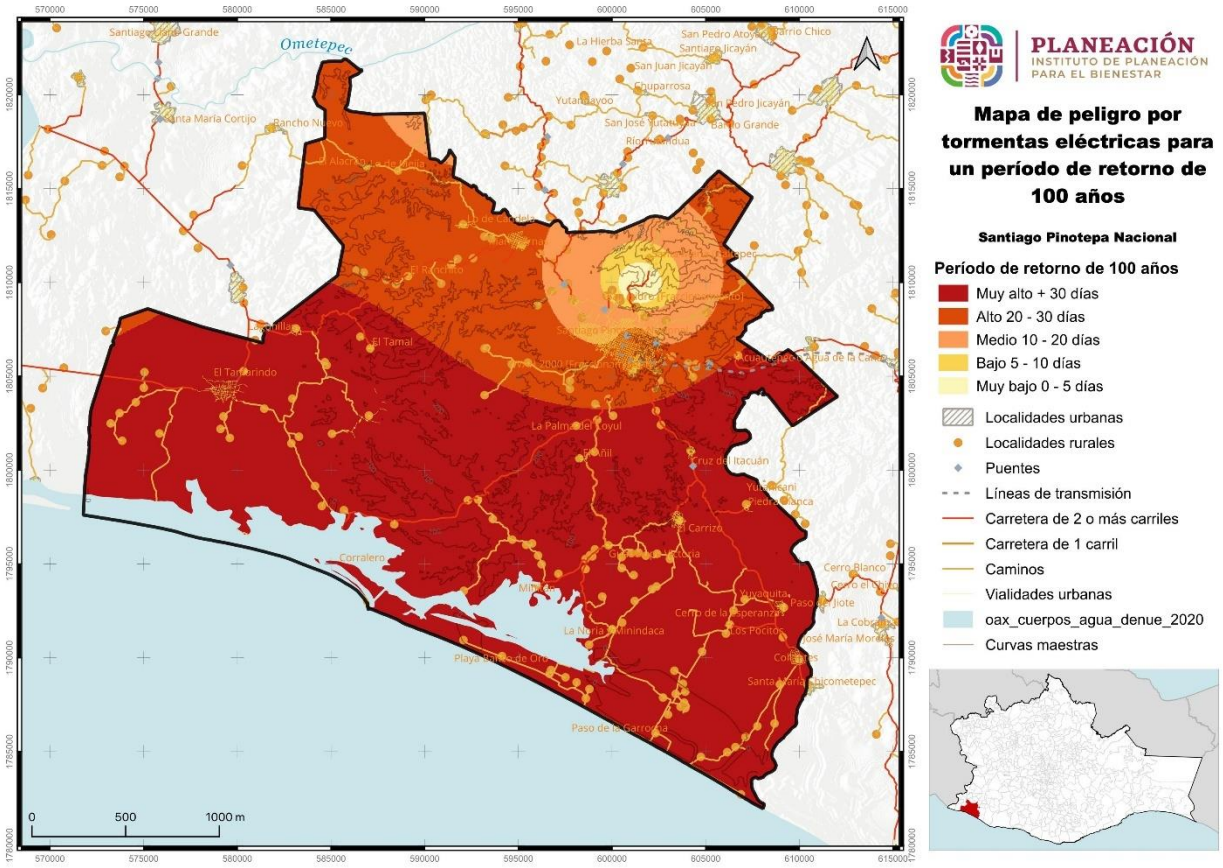
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 66. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 84. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7.8. Amenaza por marea de tormentas*

La marea de tormenta es una sobreelevación del nivel medio del mar que resulta de los vientos provocados por un huracán sobre la superficie del mar y de la disminución de la presión atmosférica cerca de su centro. Este fenómeno, aunque poco conocido, puede causar serios daños en las zonas costeras. Las mareas de tormenta están provocadas por perturbaciones meteorológicas que combinan con bajas presiones y vientos, causando sobreelevaciones del nivel del mar.

Dado que las zonas marítimas más cercanas al municipio se encuentran entre los 185 y 190 km de distancia, la amenaza por marea de tormenta tiene una posibilidad nula para la zona.

V.2.8 Sequías

La sequía es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal déficit de humedad. Su magnitud, duración y severidad se consideran relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas; es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible. La sequía ocurre cuando la precipitación, en un lapso, es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cuando la cantidad de precipitación durante la temporada de lluvias no es suficiente para cubrir las necesidades de la población de la región, se origina un déficit de agua dando lugar a la sequía, la cual se puede prolongar por varios años, y que termina hasta que las lluvias satisfagan el déficit de agua.

La Comisión Nacional del Agua señala que, de seguir los patrones actuales de sobreexplotación de acuíferos y contaminación de los cuerpos superficiales, en 25 años México padecerá escasez del recurso en varias ciudades, verá frenado su desarrollo, sufrirá el colapso de varios de sus ecosistemas y registrará problemas de salud pública.

El Monitor de Sequía de América del Norte (North American Drought Monitor, NA-DM), es un programa de cooperación internacional entre expertos de México, Canadá y Estados Unidos enfocado a monitorear la sequía en América del Norte desde el 2003 a la fecha. En él, se han generado mapas a escala continental donde se señalan las zonas que han sufrido algún grado de sequía según la siguiente clasificación de la misma:

Anormalmente seco: se trata de una condición de sequedad, no es un tipo de sequía. Se presenta al inicio o al fin de un período de sequía. Al iniciar la sequía: debido a la sequedad de corto plazo retraso de la siembra de cultivos anuales, limitado crecimiento de los cultivos o pastos, riesgo de incendios por arriba del promedio. Al salir la sequía: déficit persistente de agua, pastos o cultivos no recuperados completamente.

Sequía moderada: algunos daños a los cultivos y pastos; alto riesgo de incendios, niveles bajos en arroyos, embalses y pozos, escasez de agua, se requiere uso de agua restringida de manera voluntaria.

Sequía severa: probables pérdidas en cultivos o pastos, muy alto riesgo de incendios, la escasez de agua es común, se debe imponer restricciones de uso del agua.

Sequía extrema: mayores pérdidas en cultivos o pastos, peligro extremo de incendio, la escasez de agua o las restricciones de su uso se generalizan.

Sequía excepcional: Pérdidas excepcional y generalizada de los cultivos o pastos, riesgo de incendio excepcional, escasez de agua en los embalses, arroyos y pozos, se crean situaciones de emergencia debido a la ausencia de agua.

La sequía es una preocupación significativa en el municipio de Pinotepa Nacional. Según los datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua), una **sequía severa** afecta a la región desde el mes de febrero hasta la primera quincena de marzo del 2024. Esta situación puede tener graves consecuencias para el sector agrícola, ganadero y los asentamientos humanos en la zona.[18]

En particular, los productores de maíz y ganaderos han experimentado las consecuencias de esta sequía. Las lluvias han sido escasas, y los arroyos y canales de agua están secos. Por ejemplo, el arroyo que cruza la comunidad de Guadalupe Victoria, Lagartero, se encuentra completamente seco, y la corriente de agua que solía fluir allí ha desaparecido. Además, ni el gobierno federal ni estatal han implementado programas de siniestro para ayudar a los afectados, lo que ha dejado a los agricultores y ganaderos en una situación crítica.

Es fundamental abordar esta sequía para proteger la seguridad alimentaria, la economía local y el bienestar de la comunidad. Las medidas de mitigación y adaptación son esenciales para enfrentar los desafíos que presenta la sequía en Pinotepa Nacional. La sequía en Pinotepa Nacional representa un desafío significativo que requiere una respuesta integral. Con más del 60% del territorio enfrentando una alta amenaza, es crucial implementar estrategias de conservación de agua y técnicas de agricultura sostenible. La reutilización de aguas grises, la captación de agua de lluvia y la selección de cultivos resistentes a la sequía pueden ser medidas efectivas.

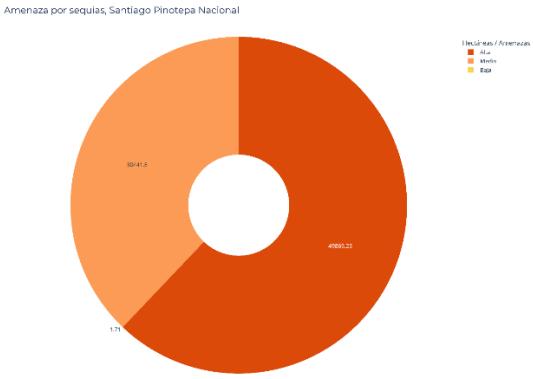
Tabla 144. Tabla de Amenaza por sequías en el municipio

Amenaza por sequias	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	49869.23	62.09
Media	30441.8	37.9
Baja	1.71	0

Fuente: CentroGeo, 2024

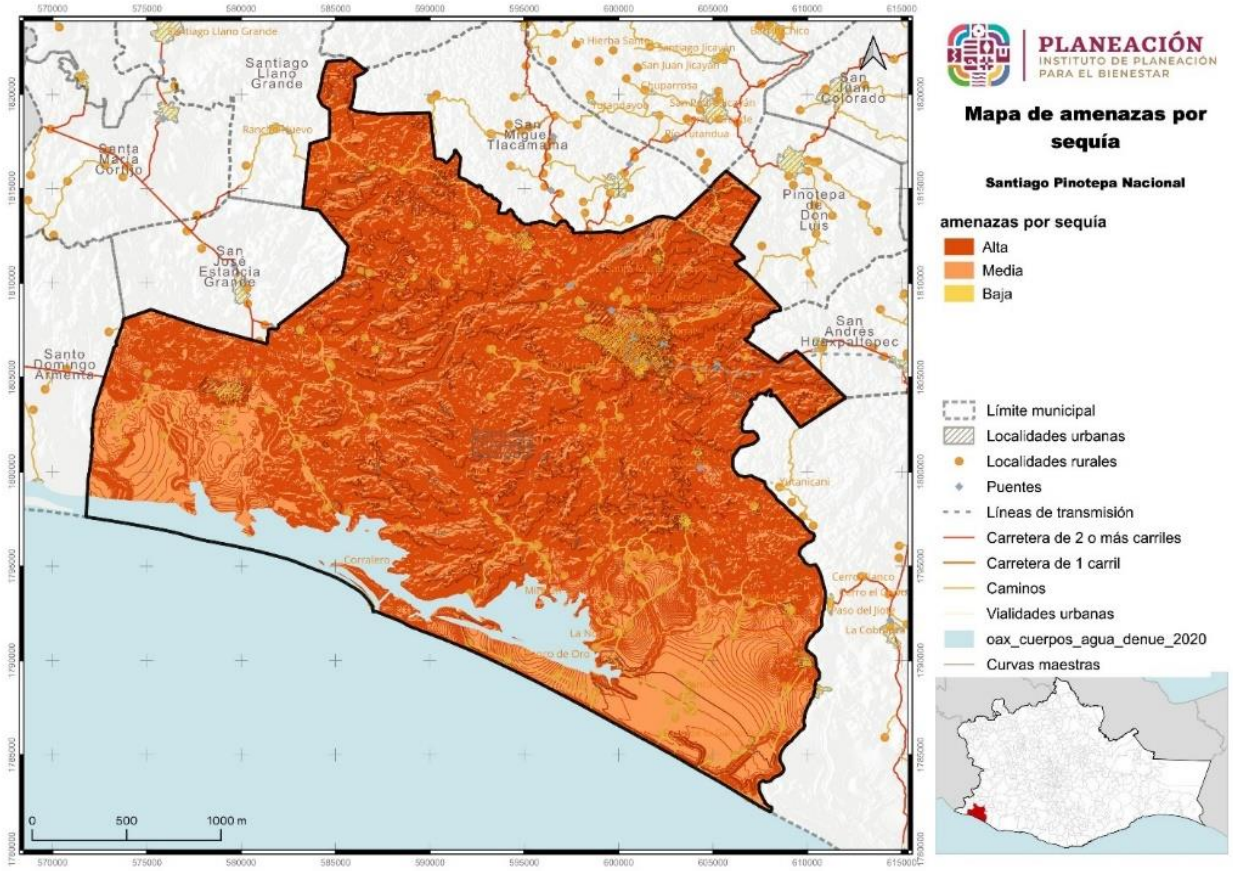
[18] https://imparcialoaxaca.mx/costa/802314/pega-sequia-a-productores-de-pinotepa-nacional/

Gráfica 67. Amenaza por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 85. Mapa de Amenaza por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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.

El municipio de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, revela una preocupante vulnerabilidad al calor extremo. Con más del 95% del territorio expuesto a temperaturas que superan los 35°C, se subraya la importancia de implementar medidas de adaptación y mitigación para proteger a la población y los ecosistemas. La planificación urbana y rural debe considerar estos datos para mejorar la resiliencia de las comunidades ante el aumento de las temperaturas. Además, es crucial fomentar la conciencia pública sobre los riesgos del calor extremo y promover estrategias de prevención, como la creación de espacios de sombra y la hidratación adecuada, especialmente en las zonas más afectadas. Este análisis detallado es un paso esencial para la preparación y respuesta efectiva ante los desafíos climáticos que enfrenta el municipio.

V.2.9.1. Amenaza por temperaturas máximas extremas

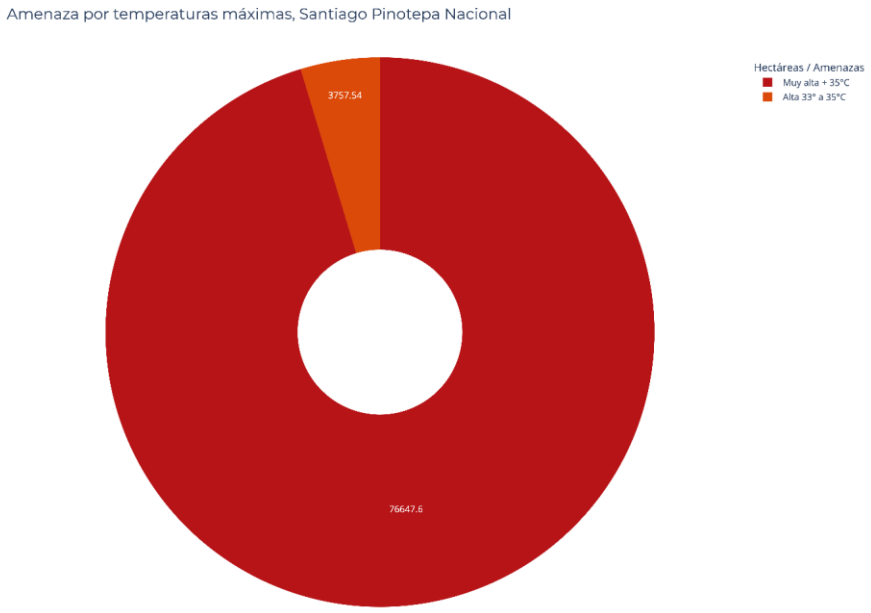
Considerando la altura sobre el nivel del mar, los diversos tipos de vegetación entre otras características más, el municipio presenta diversos tipos de temperaturas, las temperaturas altas se presentan durante la estación de primavera que va de mediados de Marzo a mediados de Junio, la temperatura máxima presente en el municipio es mayor a 35°C. Y debido a estas temperaturas la amenaza se clasifica como “Muy alta” en más del 95% del territorio y “Alta con temperaturas que van de los 33 a los 35°C para más del 5 % de la zona.

Tabla 145. Tabla de Amenaza por temperaturas máximas en el municipio

Amenaza por temperaturas máximas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	76647.6	95.33
Alta 33° a 35°C	3757.54	4.67

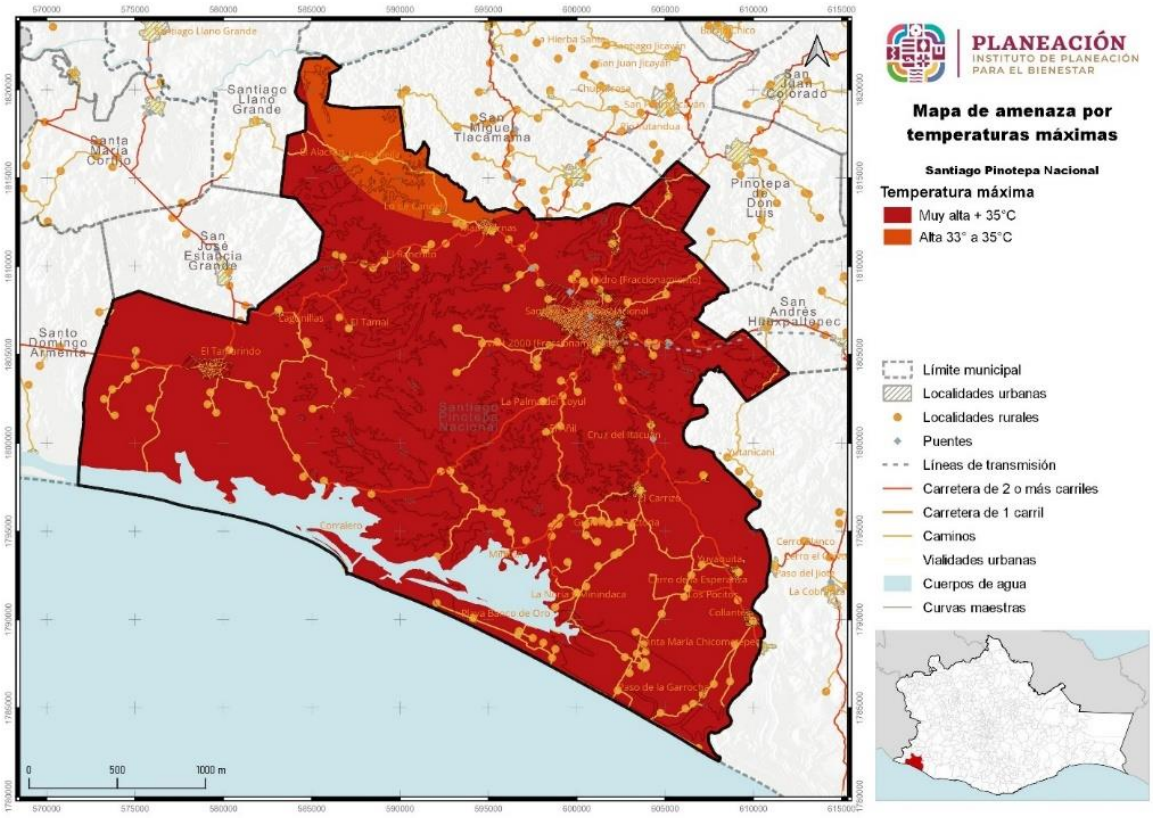
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 68. Gráfica de Amenaza por temperaturas máximas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

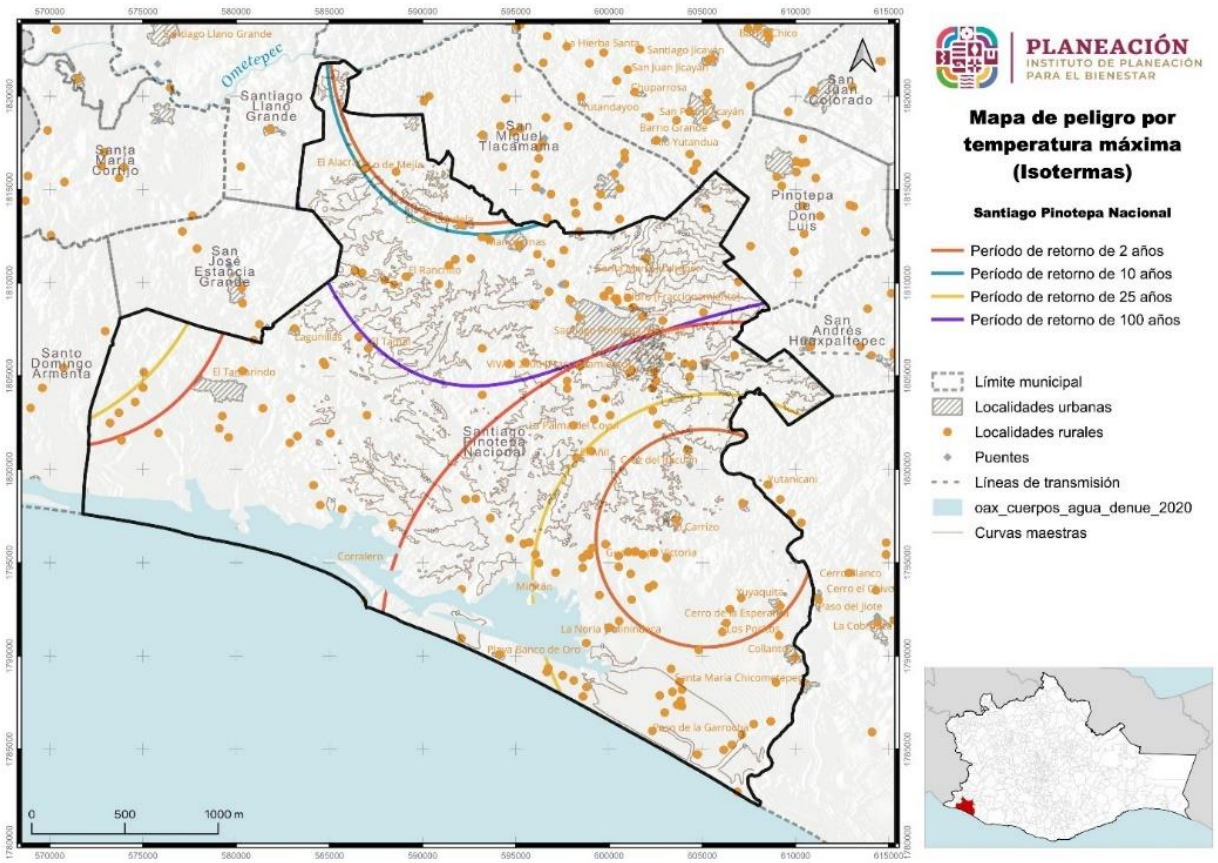
Mapa 86. Mapa de Amenaza por temperaturas máximas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

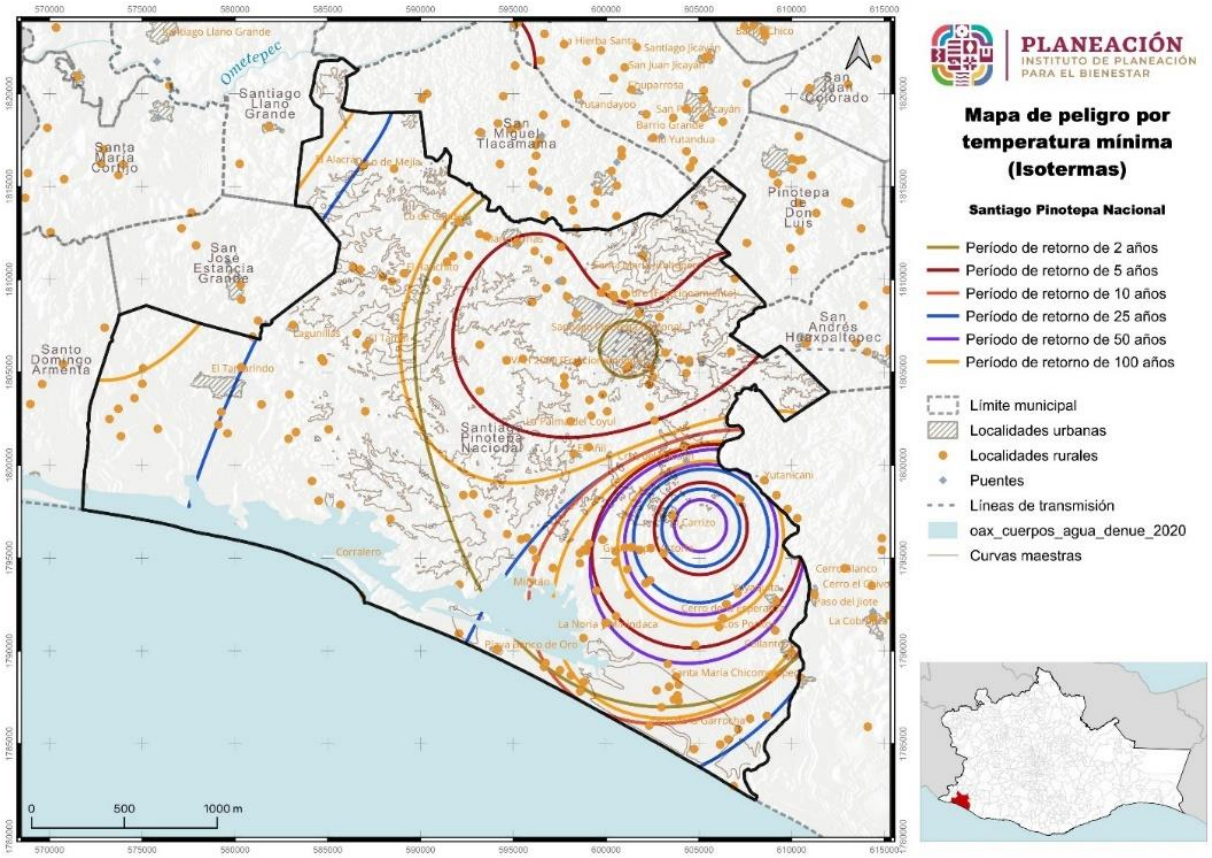
El mapa de peligro por temperatura máxima (isotermas) del municipio de Santiago Pinotepa Nacional muestra las áreas de riesgo relacionadas con eventos de altas temperaturas. Las distintas líneas de color representan períodos de retorno de 2, 10, 25 y 100 años, indicando la frecuencia con la que se pueden esperar temperaturas extremas. Las zonas más afectadas, con períodos de retorno más cortos, están más expuestas a eventos de altas temperaturas. La infraestructura urbana y rural, junto con las líneas de transmisión y los puentes, están delineadas, lo que permite identificar las áreas más vulnerables. Este análisis resalta la importancia de implementar medidas de mitigación y adaptación para proteger a la población y la infraestructura ante el incremento de eventos de altas temperaturas debido al cambio climático.

Mapa 87. Mapa de Peligro por temperaturas máximas (Isotermas) en un periodo de retorno de 2, 10 y 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 88. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas (Isotermas) en un periodo de retorno de 5, 10, 50 y 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.2. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 2 años

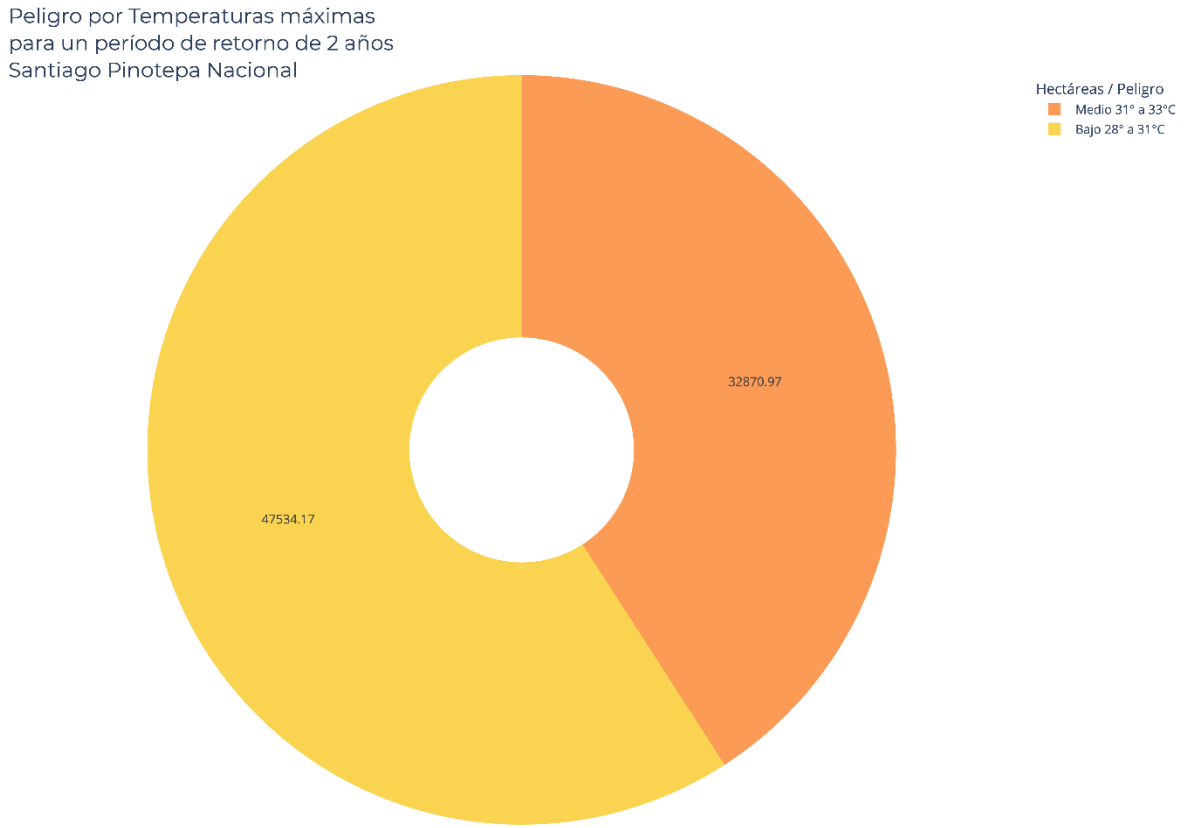
La tabla muestra la distribución de temperaturas máximas en Santiago Pinotepa Nacional con un período de retorno de 2 años. Se divide en dos categorías: temperaturas medias de 31°C a 33°C, que abarcan 32,870.97 hectáreas, representando el 40.88% del territorio municipal, y temperaturas bajas de 28°C a 31°C, que cubren 47,534.17 hectáreas, equivalentes al 59.12% del territorio. Esta información indica que la mayor parte del municipio experimenta temperaturas relativamente más bajas dentro de este rango, aunque una porción significativa también enfrenta temperaturas más altas, lo que resalta la necesidad de estrategias de mitigación y adaptación al calor para proteger la salud y la infraestructura local.

Tabla 146. Tabla de 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
Medio 31° a 33°C	32870.97	40.88
Bajo 28° a 31°C	47534.17	59.12

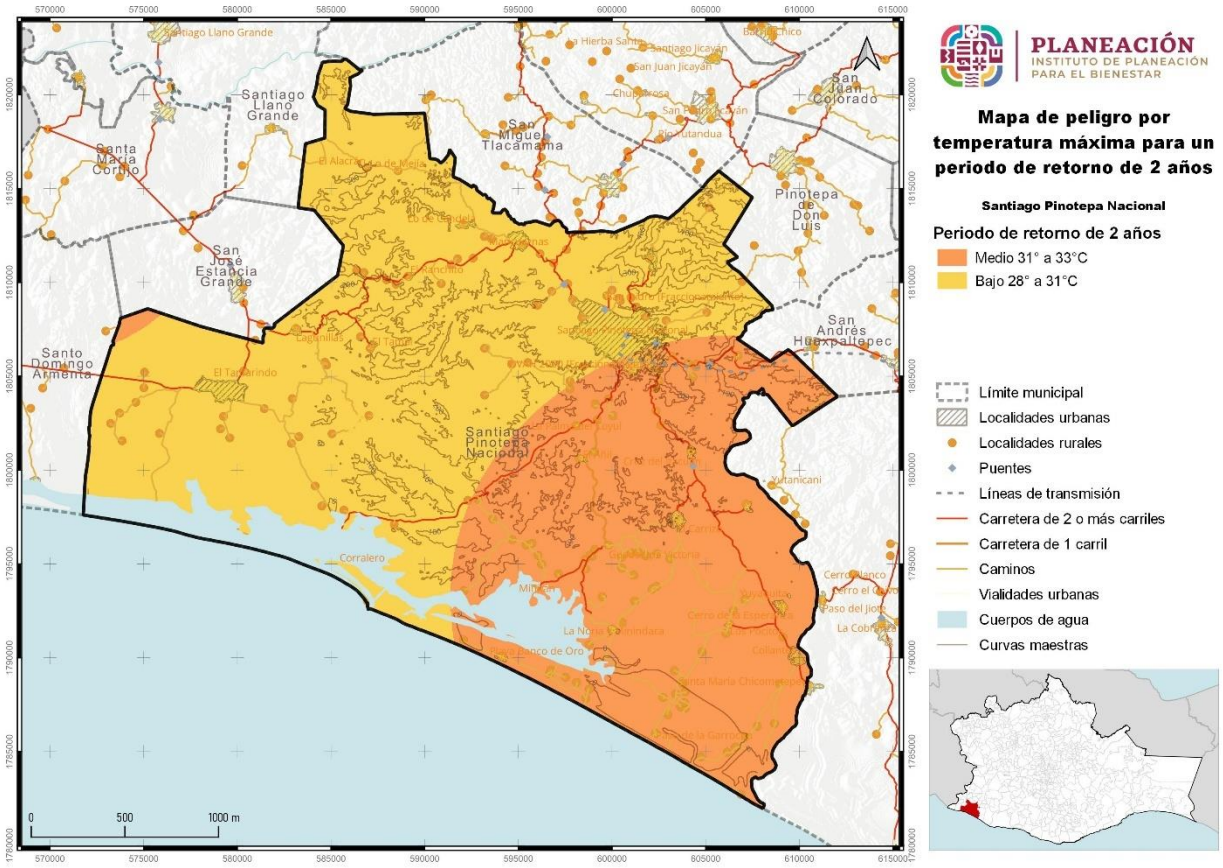
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 69. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 89. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.3. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años

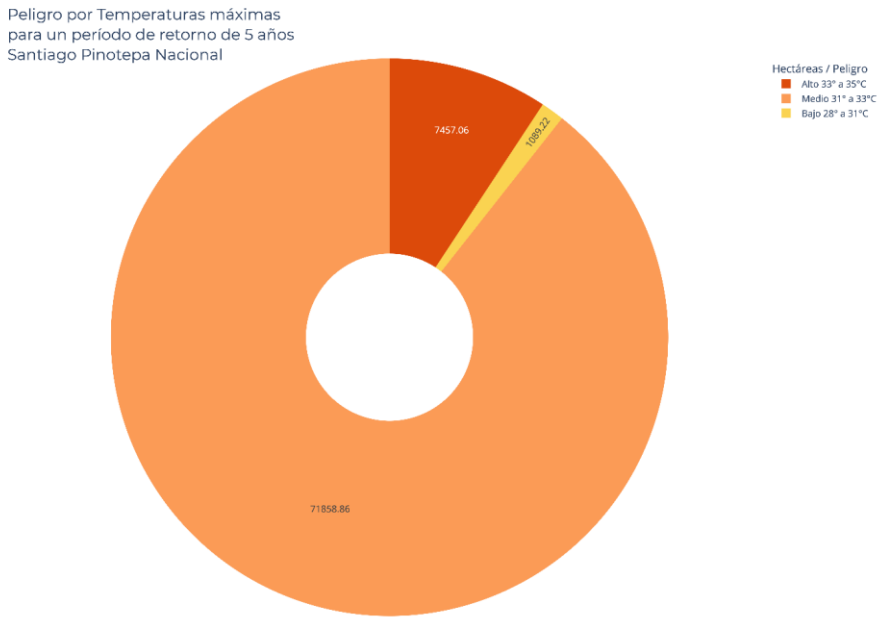
La tabla detalla la distribución de temperaturas máximas en Santiago Pinotepa Nacional con un período de retorno de 5 años. Las temperaturas más altas, de 33°C a 35°C, abarcan 7,457.06 hectáreas, lo que representa el 9.27% del territorio municipal. La categoría de temperaturas medias, de 31°C a 33°C, cubre la mayor parte del municipio con 71,858.86 hectáreas, equivalentes al 89.37% del territorio. Las temperaturas más bajas, de 28°C a 31°C, afectan a una menor área de 1,089.22 hectáreas, representando solo el 1.35% del territorio. Este análisis revela que casi todo el municipio experimenta temperaturas máximas de medias a altas, subrayando la necesidad de prepararse para eventos de calor extremo que podrían impactar significativamente a la población y la infraestructura.

Tabla 147. Tabla de 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
Alto 33° a 35°C	7457.06	9.27
Medio 31° a 33°C	71858.86	89.37
Bajo 28° a 31°C	1089.22	1.35

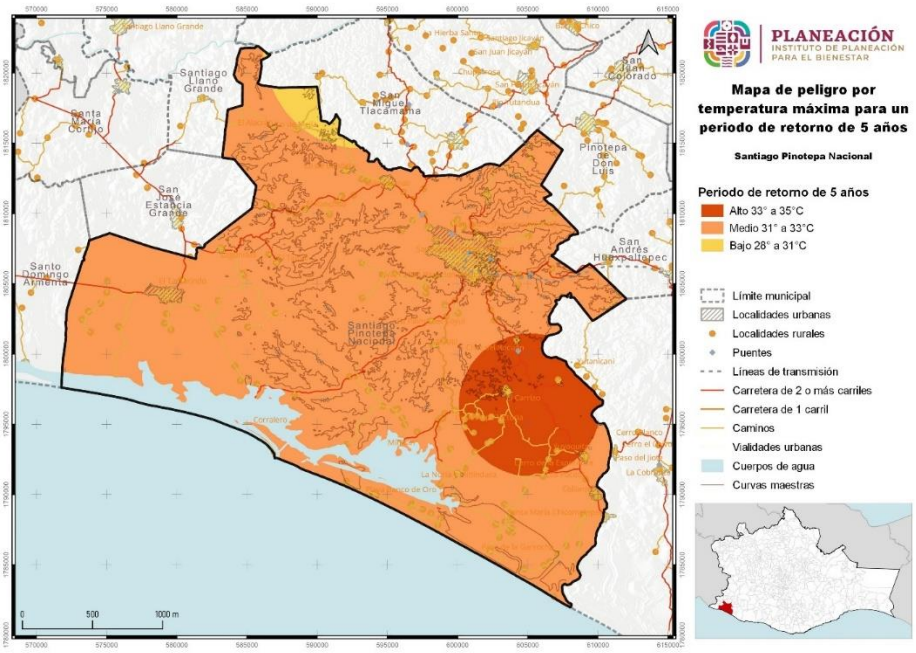
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 70. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 90. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.4. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 10 años

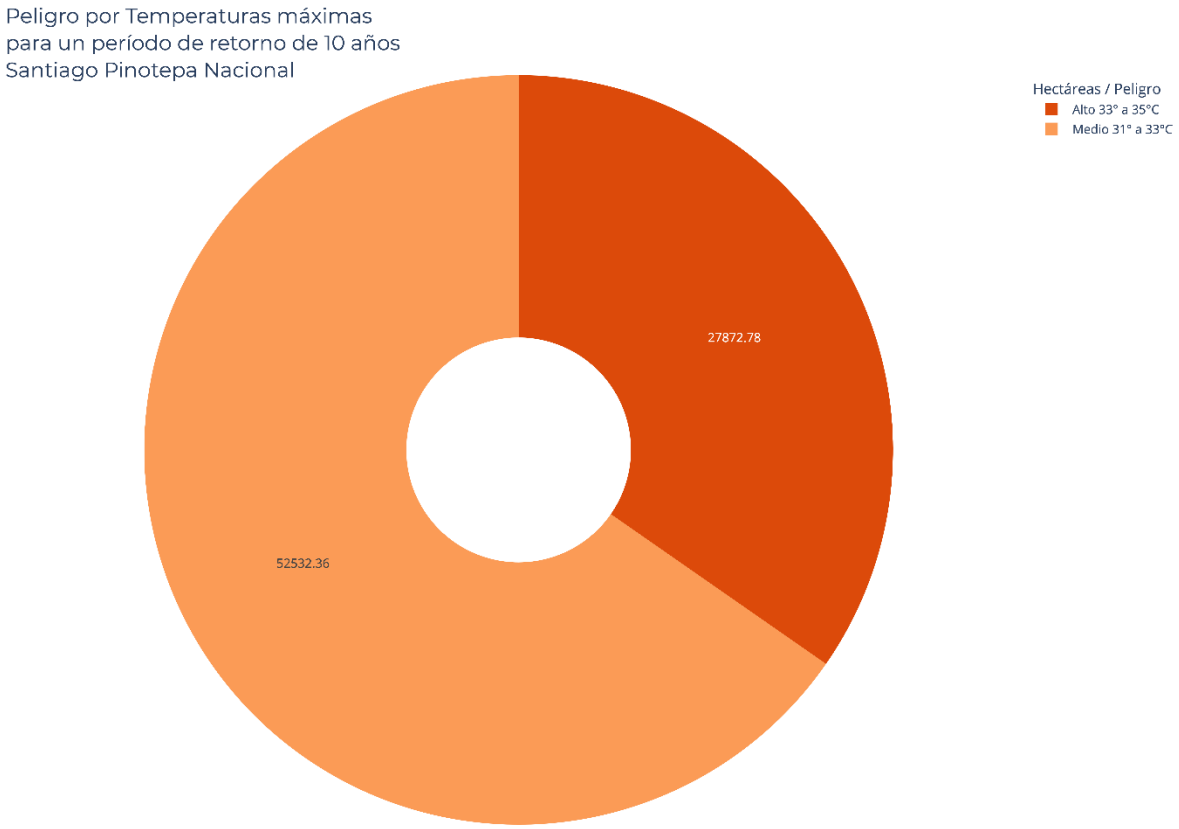
La tabla muestra la distribución de temperaturas máximas en Santiago Pinotepa Nacional con un período de retorno de 10 años. Las temperaturas altas, de 33°C a 35°C, abarcan 27,872.78 hectáreas, lo que representa el 34.67% del territorio municipal. Las temperaturas medias, de 31°C a 33°C, cubren 52,532.36 hectáreas, que equivalen al 65.33% del territorio. Esto indica que, a largo plazo, una parte considerable del municipio experimentará temperaturas máximas elevadas, con más de un tercio del área afectada por temperaturas entre 33°C y 35°C. Este análisis resalta la importancia de preparar estrategias de mitigación para afrontar el incremento de temperaturas y proteger tanto a la población como a la infraestructura en Santiago Pinotepa Nacional.

Tabla 148. Tabla de 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
Alto 33° a 35°C	27872.78	34.67
Medio 31° a 33°C	52532.36	65.33

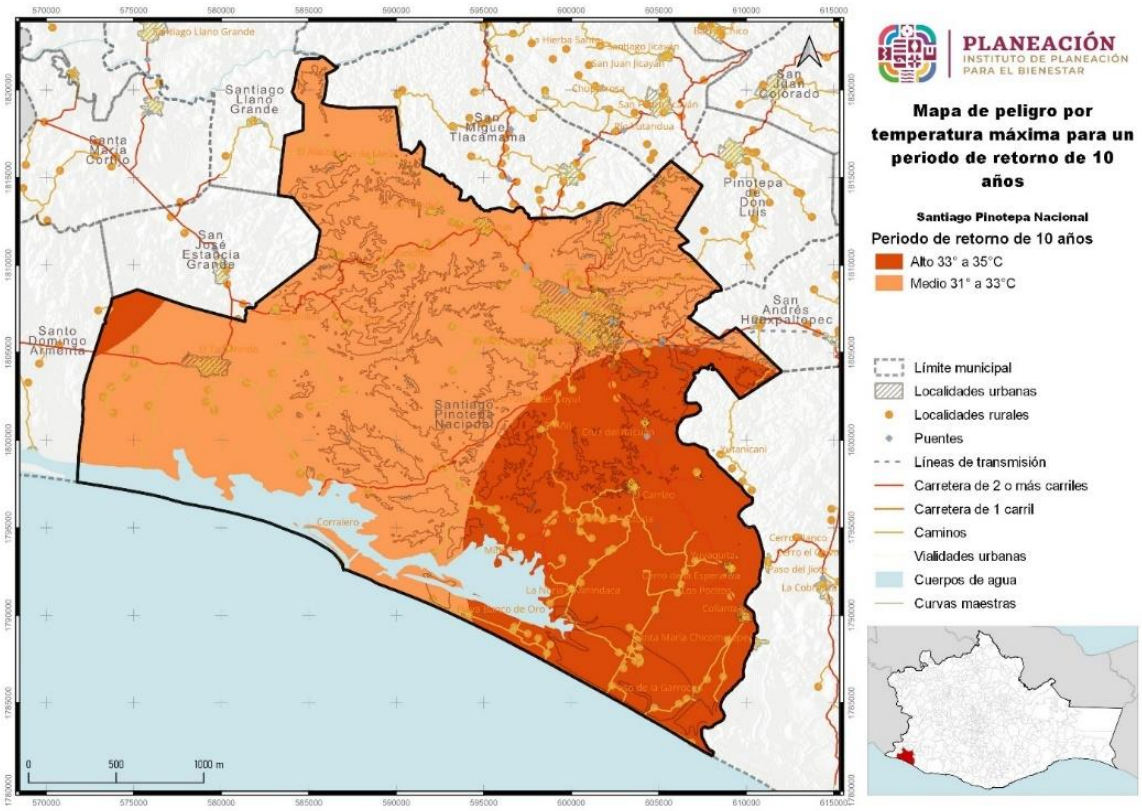
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 71. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 91. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.5. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años

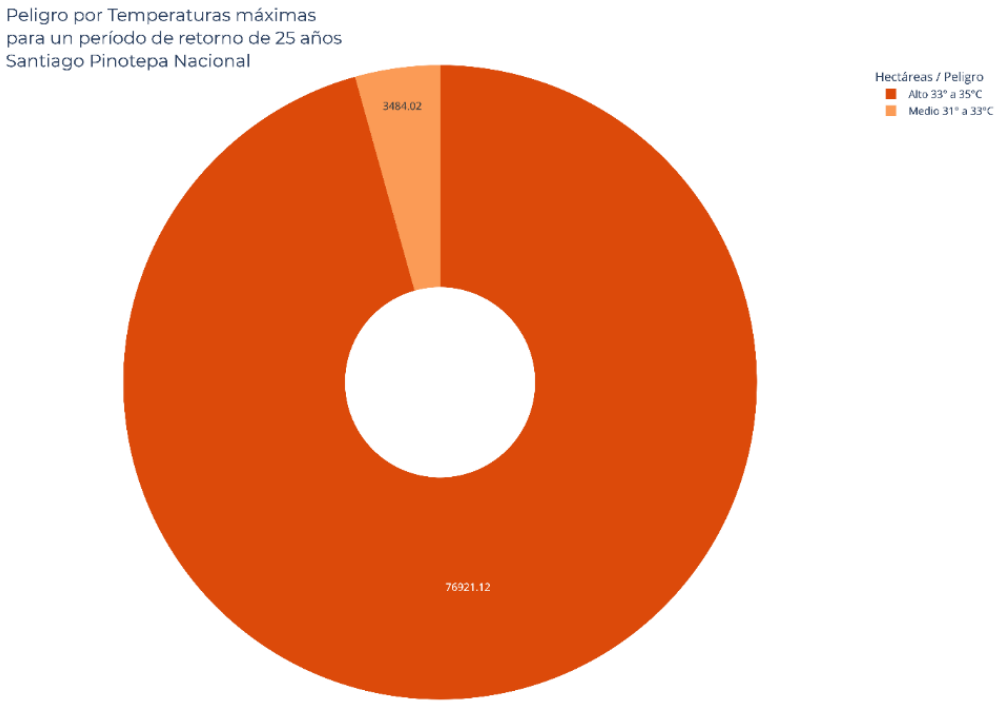
La tabla muestra la distribución de temperaturas máximas en Santiago Pinotepa Nacional con un período de retorno de 25 años. Las temperaturas altas, de 33°C a 35°C, abarcan 76,921.12 hectáreas, lo que representa el 95.67% del territorio municipal, mientras que las temperaturas medias, de 31°C a 33°C, cubren solo 3,484.02 hectáreas, equivalentes al 4.33% del territorio. Este análisis indica que, a largo plazo, casi la totalidad del municipio estará expuesta a temperaturas máximas elevadas, resaltando la necesidad crítica de implementar medidas de adaptación y mitigación para enfrentar los efectos del calor extremo en la región.

Tabla 149. Tabla de 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
Alto 33° a 35°C	76921.12	95.67
Medio 31° a 33°C	3484.02	4.33

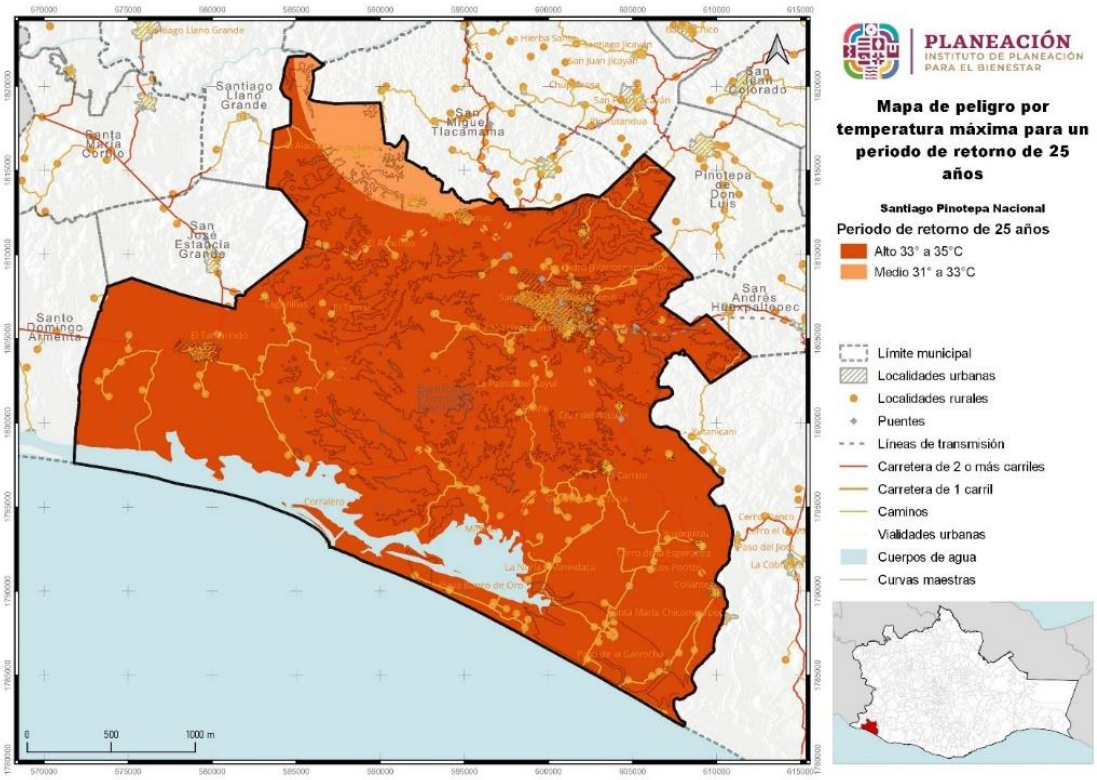
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 72. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 92. Mapa de 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

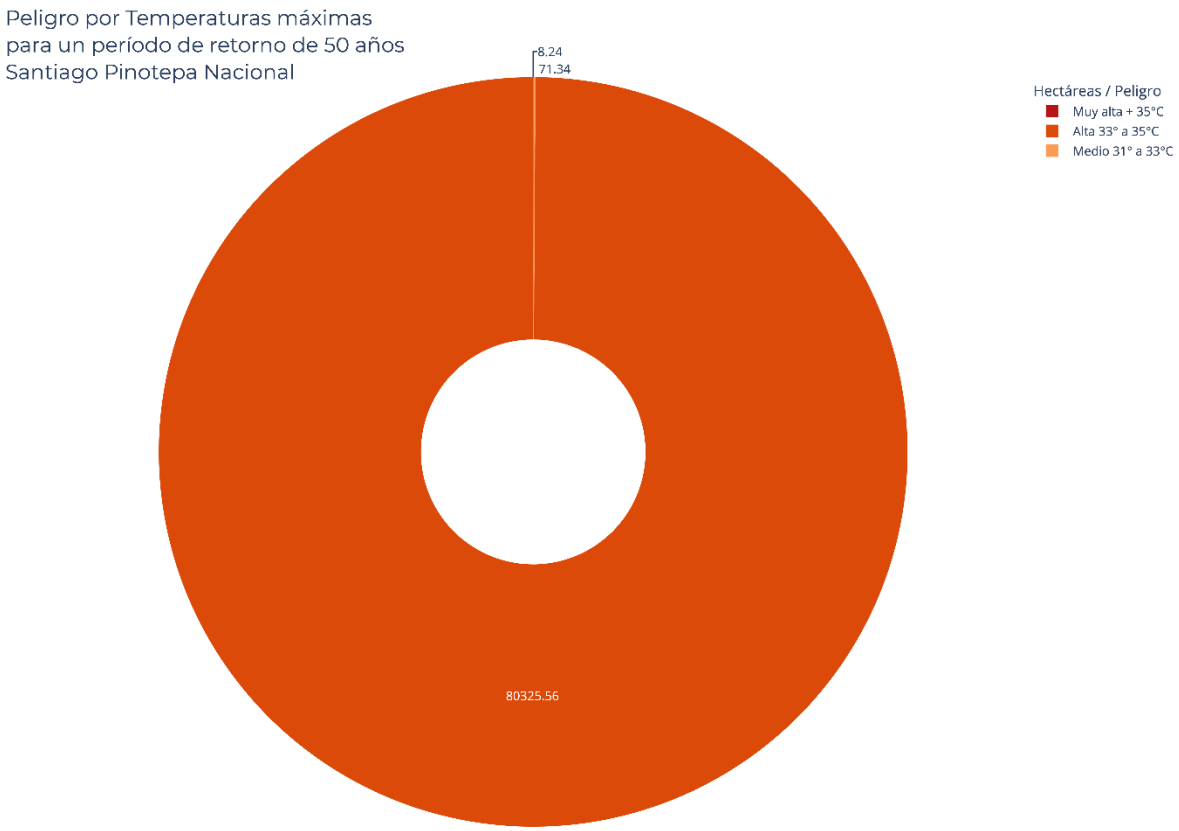
La tabla presenta la distribución de temperaturas máximas en Santiago Pinotepa Nacional con un período de retorno de 50 años. La categoría de temperaturas muy altas, por encima de 35°C, cubre 8.24 hectáreas, representando un 0.01% del territorio municipal. Las temperaturas altas, de 33°C a 35°C, abarcan 80,325.56 hectáreas, lo que equivale al 99.9% del territorio. Por último, las temperaturas medias, de 31°C a 33°C, se extienden por 71.34 hectáreas, representando un 0.09% del territorio. Este análisis revela que prácticamente todo el municipio está proyectado a enfrentar temperaturas extremadamente altas a largo plazo, lo cual subraya la urgente necesidad de implementar estrategias de adaptación y mitigación para proteger a la población y la infraestructura del impacto del calor extremo.

Tabla 150. Tabla de 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	8.24	0.01
Alta 33° a 35°C	80325.56	99.9
Medio 31° a 33°C	71.34	0.09

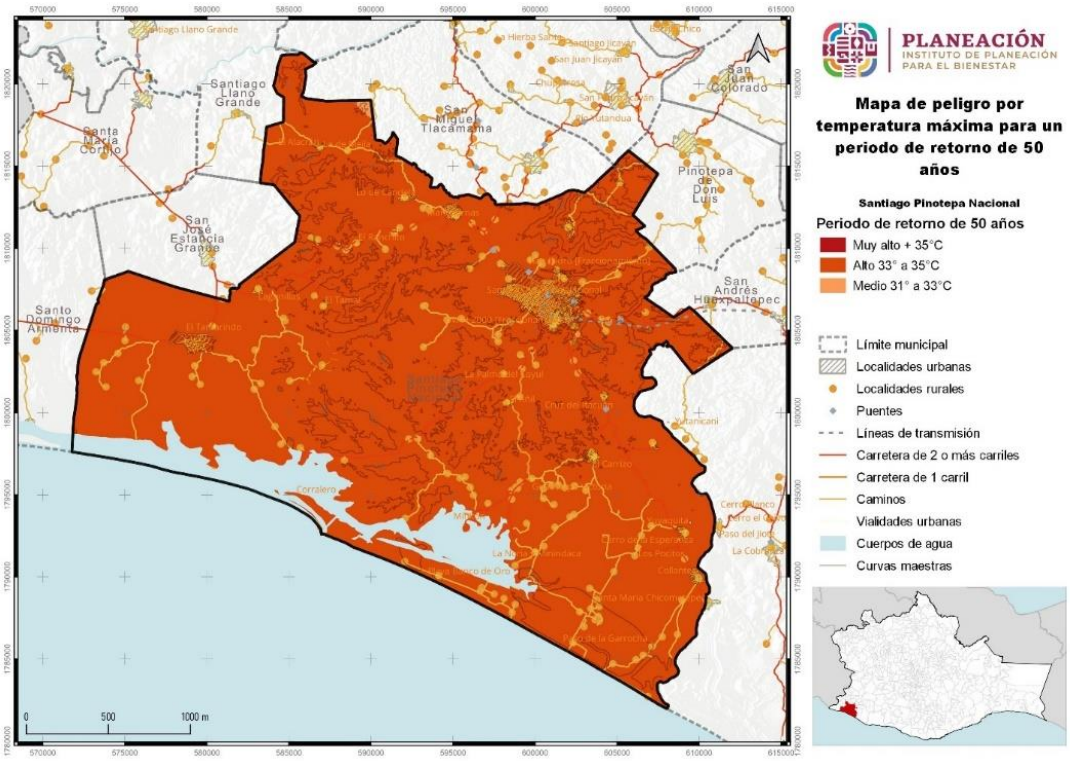
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 73. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 93. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.7. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años

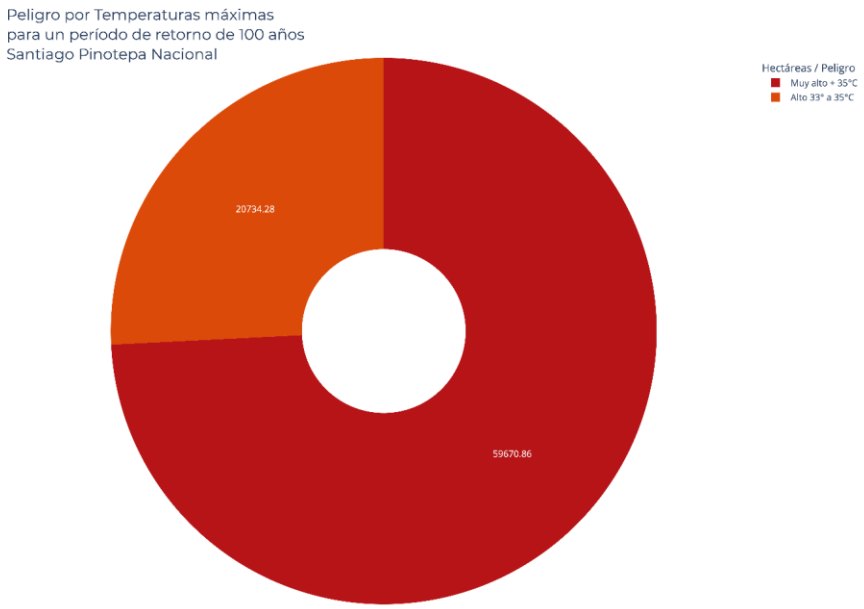
Los peligros por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 y 100 años revelan una amenaza considerable. La categoría de peligro "Muy alto" con temperaturas que superan los 35°C afecta a 59,670.86 hectáreas, equivalentes al 74.21% del territorio municipal. Esta extensión representa una amplia mayoría del área, indicando que la mayor parte de la región está sujeta a condiciones extremadamente calurosas que podrían tener impactos significativos en la agricultura, la salud pública y la infraestructura local. Por otro lado, un peligro "Alto" se presenta en 20,734.28 hectáreas, o el 25.79% del municipio, con temperaturas que oscilan entre los 33°C y 35°C. Estos datos son cruciales para el desarrollo de un Atlas de Riesgos eficaz, ya que permiten identificar las zonas más vulnerables y, por ende, priorizar acciones de prevención y mitigación para proteger a la población y los ecosistemas ante la posibilidad de olas de calor y otros eventos relacionados con temperaturas extremas.

Tabla 151. Tabla de 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	59670.86	74.21
Alto 33° a 35°C	20734.28	25.79

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 74. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10 Ondas gélidas

Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracterizan por fuertes vientos, nublados y precipitaciones si la humedad en la atmósfera es suficiente. Los efectos de los frentes fríos sobre la población están relacionados con descensos abruptos de temperatura, heladas y en ocasiones nevadas en sierras, cerros altos y volcanes. Es común que durante el paso de uno de estos frentes se formen

ondas gélidas u ondas de frio, las cuales se definen como un fuerte enfriamiento del aire (helada de irradiación) o una invasión de aire muy frío (helada de advección) que se extiende sobre un amplio territorio. Su desarrollo es breve de 3 a 4 días, aunque se puede prolongar a una semana. Este fenómeno representa un riesgo para la población debido a que origina enfermedades en las vías respiratorias, incrementando la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebes, ancianos y personas en situación de alta marginación.

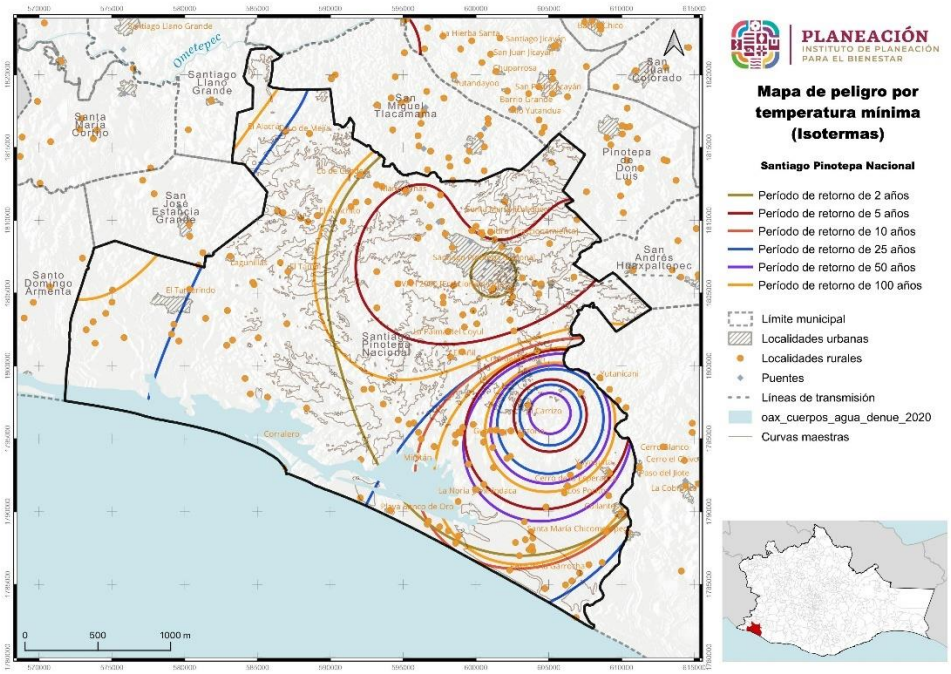
Una isoterma es una línea que conecta puntos en un mapa o gráfico que tienen la misma temperatura.

En meteorología, las isotermas son líneas que conectan puntos con la misma temperatura en un mapa. Por ejemplo, la isoterma de 0 °C (o isoterma cero) es el punto de congelación que separa las precipitaciones líquidas de las sólidas.

Las isotermas también se utilizan para representar la distribución de temperaturas en la atmósfera en diferentes altitudes y latitudes.

En resumen, las isotermas son útiles para visualizar cómo varía la temperatura en diferentes condiciones y contextos.

Mapa 94. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas (Isotermas) en un periodo de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.1. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

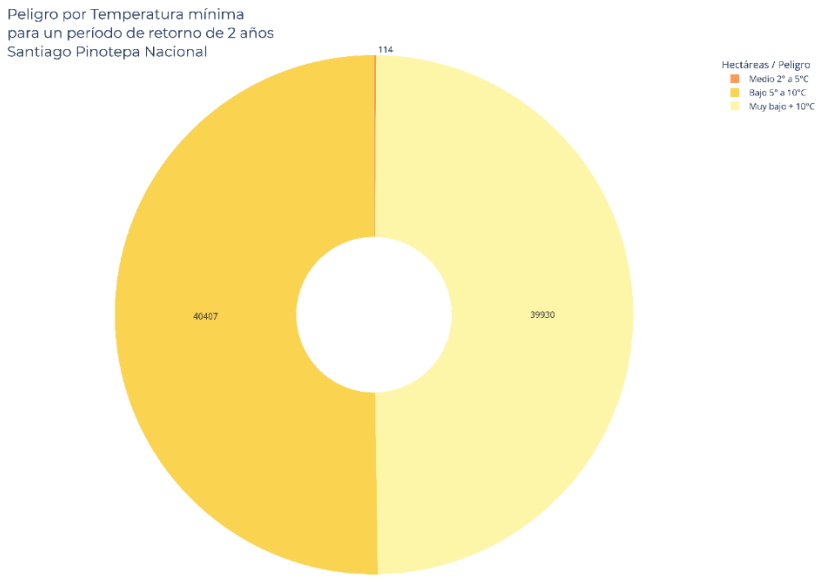
En el municipio de Pinotepa Nacional, el análisis de peligro por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 2 años revela que la amenaza es más significativa en la categoría "Bajo", con temperaturas que oscilan entre 5°C y 10°C, afectando a 40,407 hectáreas, lo que corresponde al 50.23% del territorio municipal. Por otro lado, la categoría "Medio", con temperaturas de 2°C a 5°C, impacta solo 114 hectáreas, representando el 0.14% del área municipal. La categoría "Muy Bajo", con temperaturas superiores a 10°C, comprende 39,930 hectáreas, equivalente al 49.63% del municipio. La planificación debe considerar la distribución territorial de estas categorías de amenaza para optimizar los recursos y esfuerzos en las áreas más vulnerables.

Tabla 152. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 2° a 5°C	114	0.14
Bajo 5° a 10°C	40407	50.23
Muy bajo + 10°C	39930	49.63

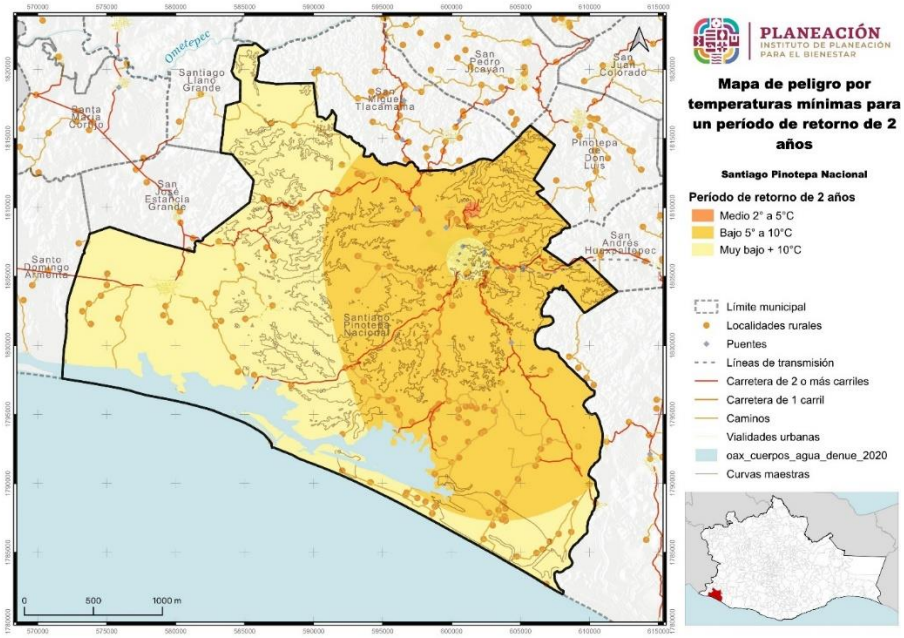
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 75. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 95. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.2. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

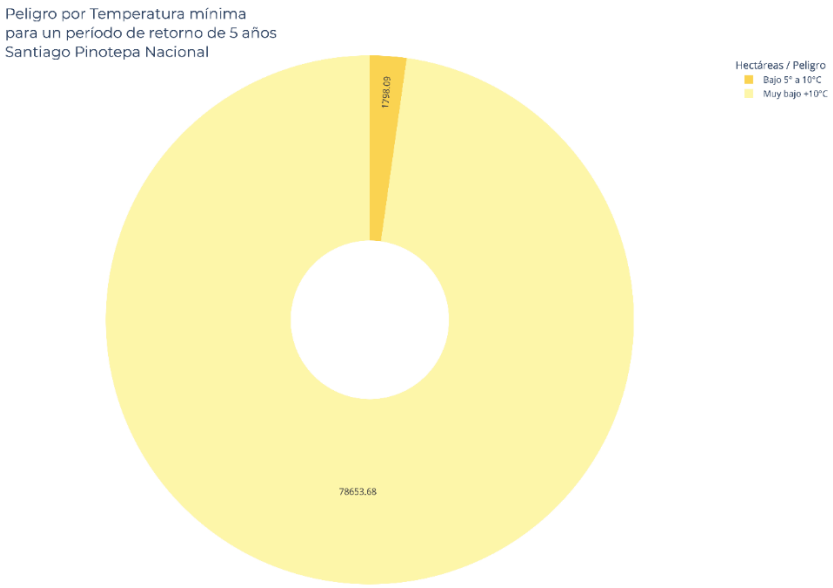
En Pinotepa Nacional, la evaluación de peligro por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 5 años revela que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo bajo, con temperaturas que oscilan entre 5°C y 10°C, afectando al 50.23% del territorio. Esta categoría de riesgo implica que una extensión significativa de la región podría experimentar condiciones frías que, aunque no son extremas, requieren atención en la planificación urbana y agrícola. Por otro lado, un riesgo medio, con temperaturas de 2°C a 5°C, impacta solo a 114 hectáreas, representando un 0.14% del área municipal, indicando que las zonas afectadas son limitadas. Finalmente, un riesgo muy bajo se presenta en áreas donde la temperatura mínima supera los 10°C, abarcando el 49.63% del municipio. Estos datos son cruciales para desarrollar estrategias de prevención y adaptación a las condiciones climáticas adversas, asegurando la resiliencia de la comunidad y la infraestructura local ante posibles olas de frío.

Tabla 153. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 2° a 5°C	114	0.14
Bajo 5° a 10°C	40407	50.23
Muy bajo + 10°C	39930	49.63

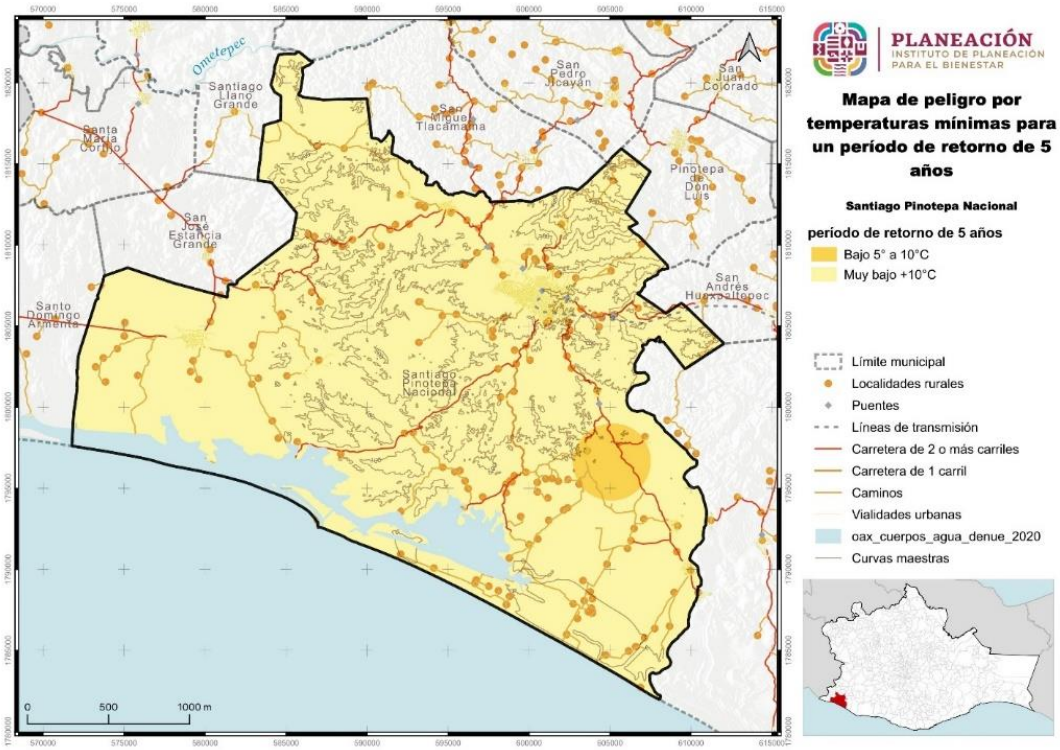
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 76. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 96. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.3. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

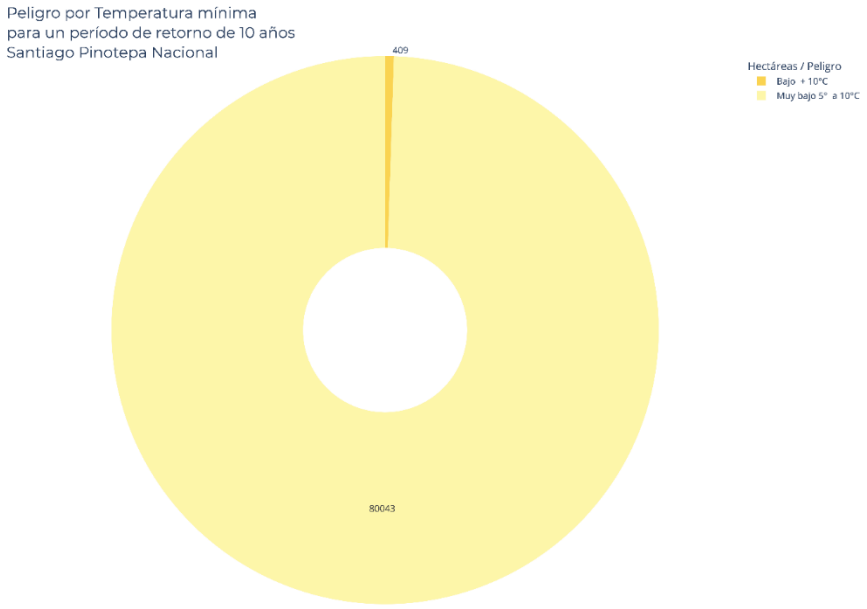
La evaluación de peligro por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 10 años revela que la mayor parte del territorio se encuentra en la categoría de amenaza "Muy bajo", con temperaturas que oscilan entre 5° y 10°C, afectando a 80,043 hectáreas, lo que constituye el 99.49% del área municipal. Por otro lado, una menor proporción del territorio, correspondiente a 409 hectáreas (0.51%), se clasifica bajo la categoría de amenaza "Bajo", con temperaturas superiores a 10°C. Esta distribución indica que, aunque la amenaza por temperaturas mínimas es predominantemente baja, casi la totalidad del municipio está sujeta a este riesgo, lo cual es crucial para la implementación de estrategias de prevención y adaptación. La categoría "Bajo" afecta una extensión mínima, pero aún así es importante considerarla en el atlas de riesgos. Estos datos son fundamentales para la planificación urbana y agrícola, así como para la preparación de la comunidad ante posibles condiciones climáticas adversas.

Tabla 154. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo + 10°C	409	0.51
Muy bajo 5° a 10°C	80043	99.49

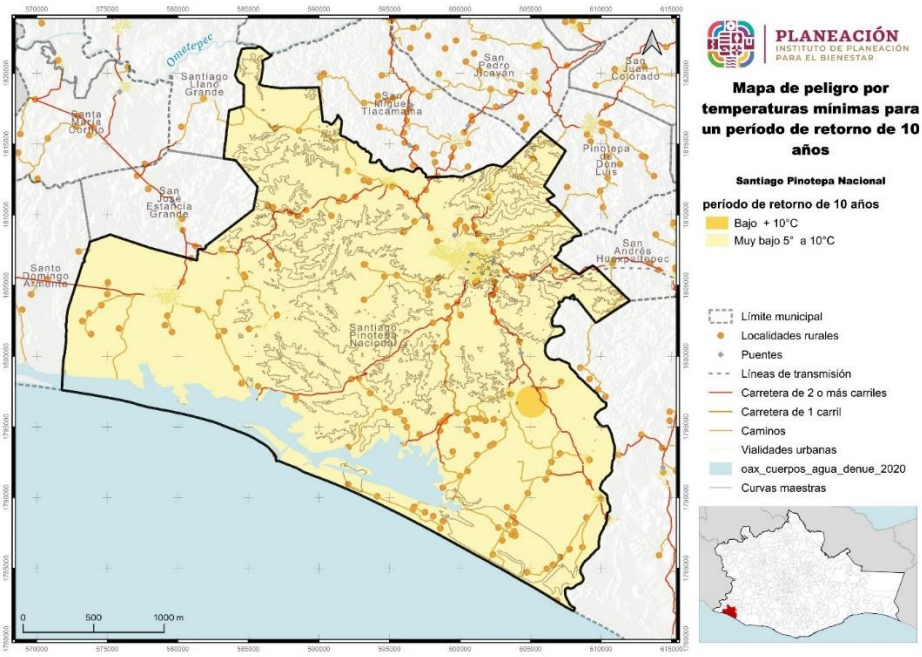
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 77. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 97. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.4. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

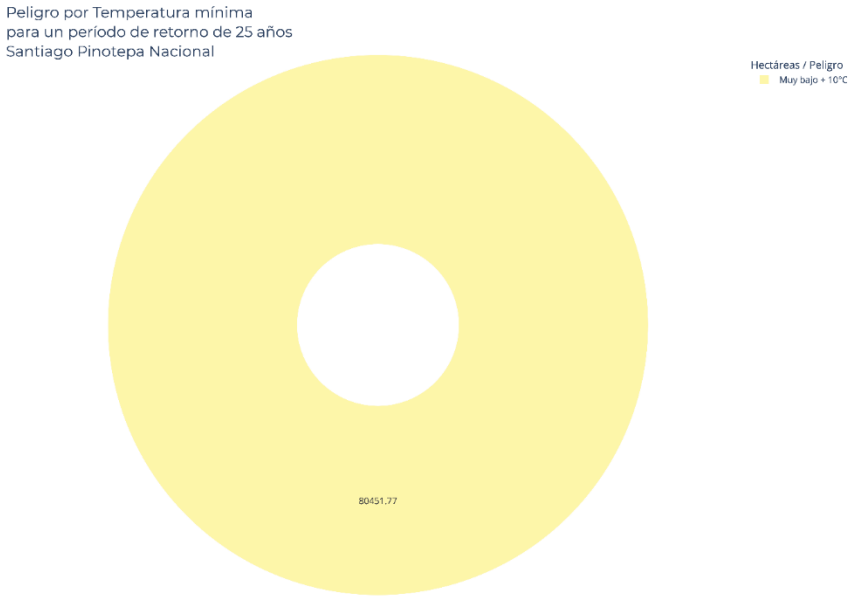
A partir de un periodo de retorno de 25años el riesgo por temperaturas mínimas es categorizado como Muy Bajo en todo el territorio municipal.

Tabla 155. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	80451.77	100

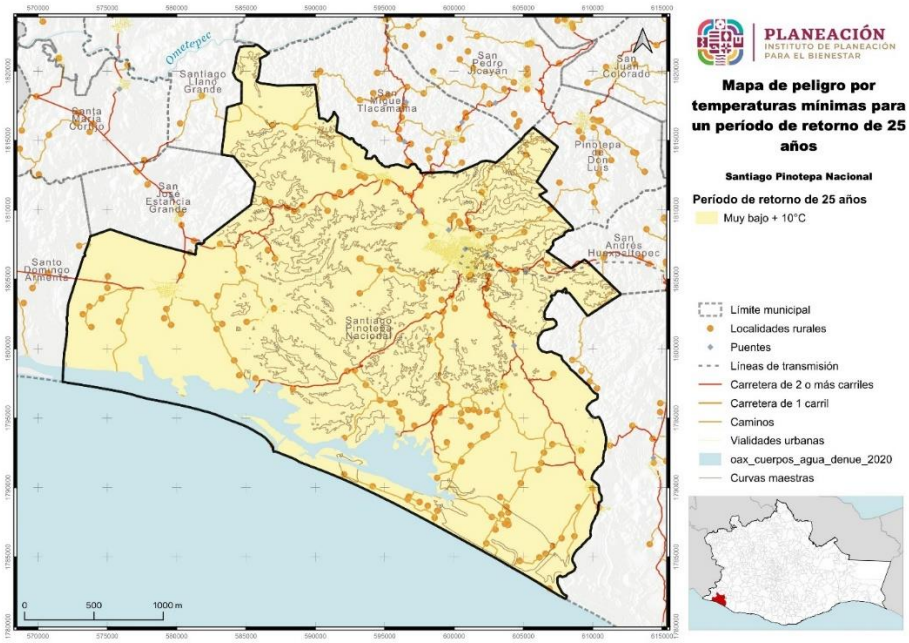
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 78. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 98. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.5. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

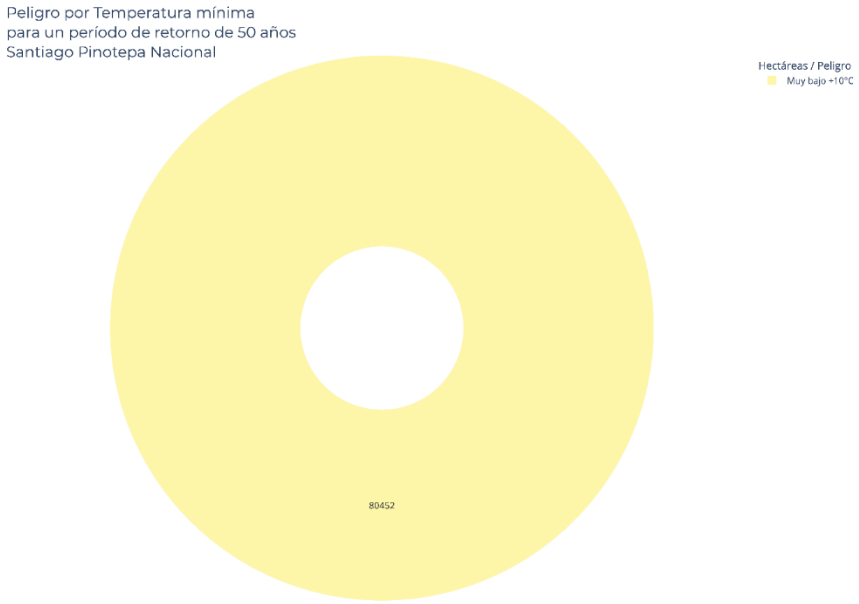
A partir de un periodo de retorno de 50 años el riesgo por temperaturas mínimas es categorizado como Muy Bajo en todo el territorio municipal.

Tabla 156. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	80452	100

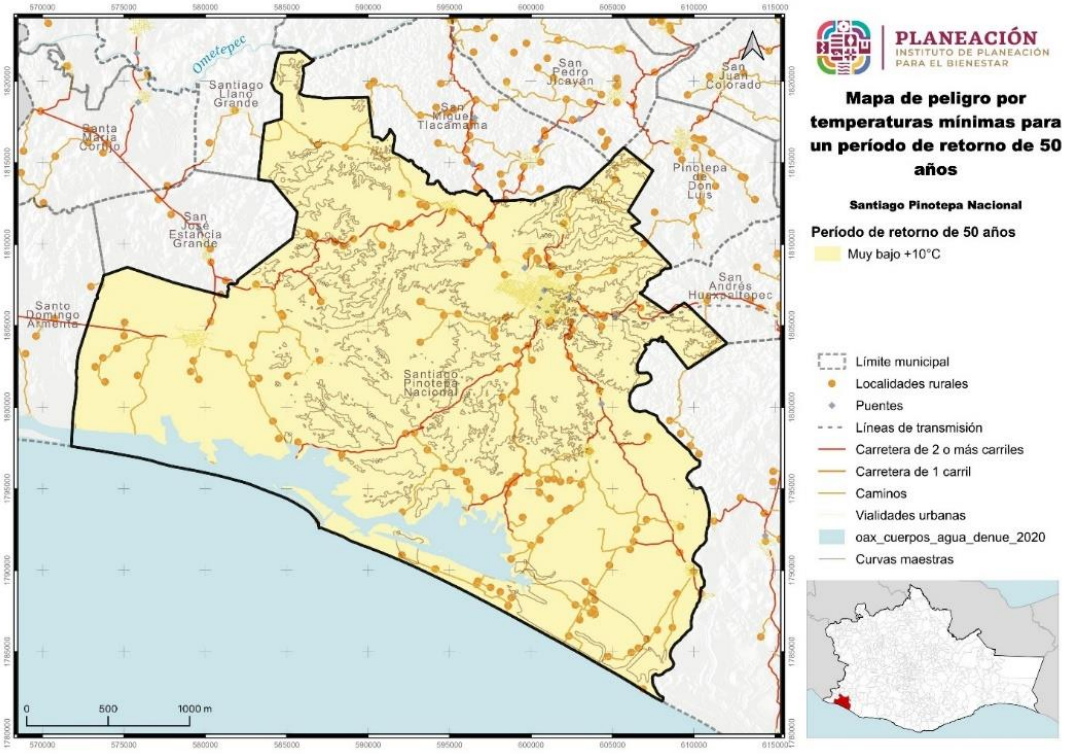
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 79. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 99. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.6. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

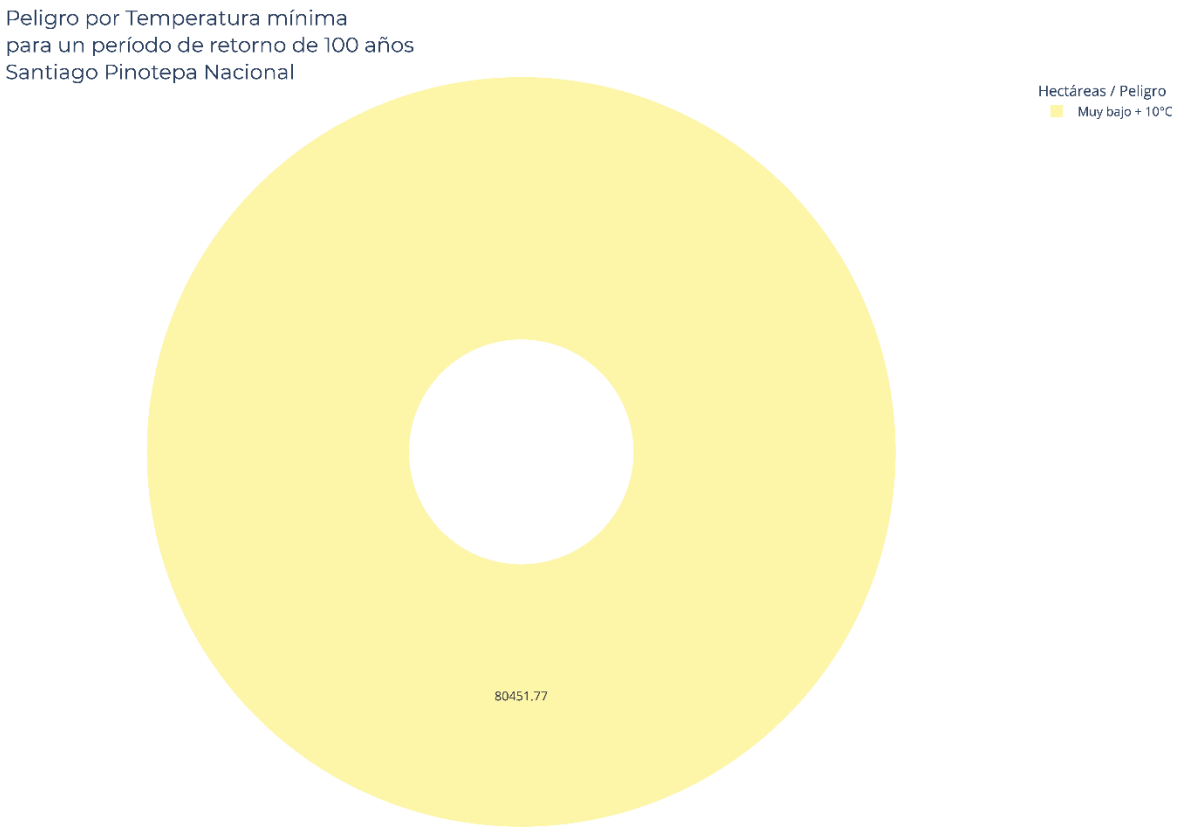
A partir de un periodo de retorno de 100 años el riesgo por temperaturas mínimas es categorizado como Muy Bajo en todo el territorio municipal.

Tabla 157. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas 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	80451.77	100

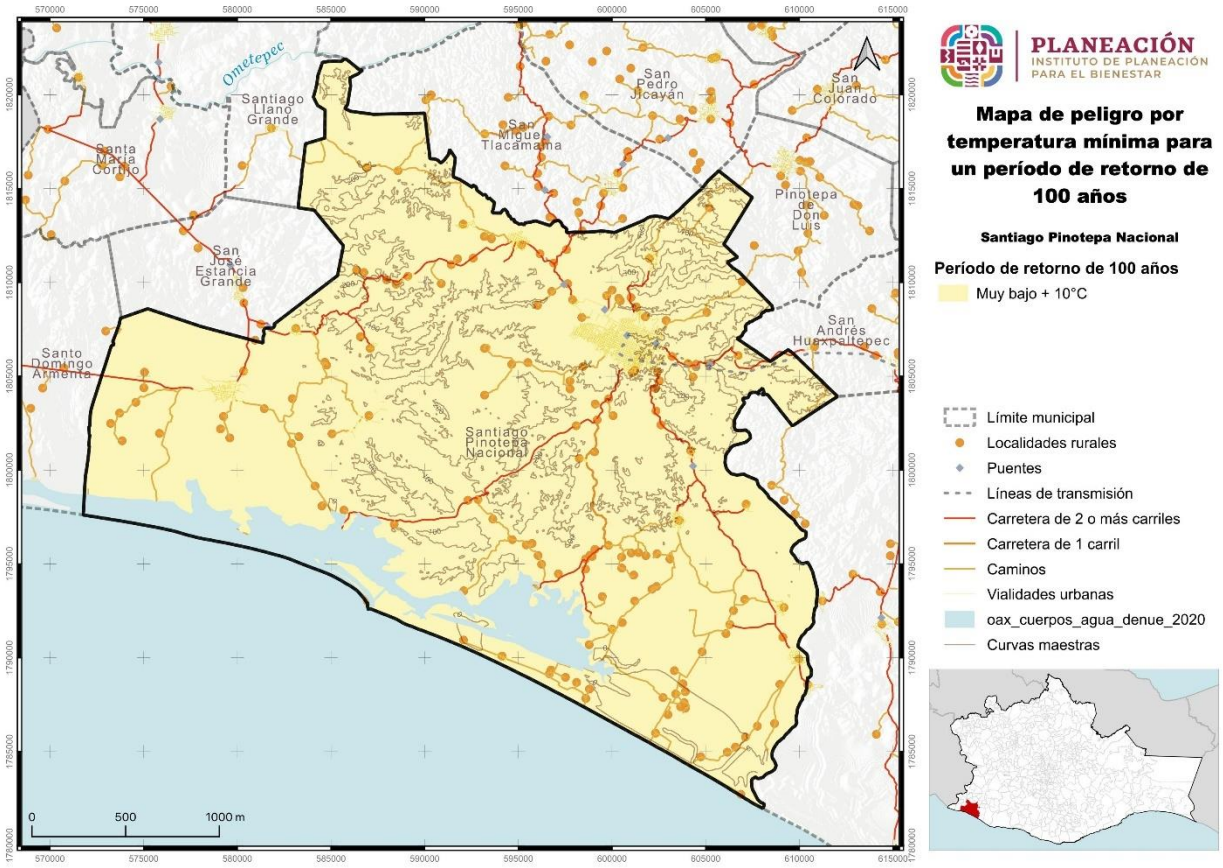
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 80. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 100. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.11 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas; se presentan particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presentan provocan que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas;

El primero consiste en la radiación durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo. Las heladas por radiación se forman en los

valles, cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío.

El otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de América del Norte, estas suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frio que está en movimiento.

V.2.11.1. Susceptibilidad por heladas en el municipio

En este a apartado podremos observar el territorio clasificado y el comportamiento que tiene la presencia de las heladas en el mismo, conoceremos las diferentes categorías de riesgo que se generaron con la susceptibilidad del fenómeno.

Tenemos la presencia de cinco categorías de riesgo según los datos proporcionados, siendo la de mayor realce la categoría de susceptibilidad “Media” representada por el 69% del territorio, con amenaza por heladas en una superficie de más de 13,600 hectáreas, este fenómeno podría generar afectaciones a las actividades agrícolas del municipio.

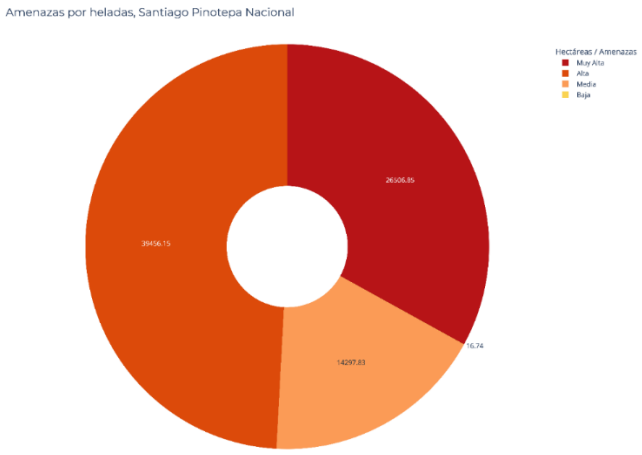
En el municipio, la susceptibilidad a las heladas representa un desafío considerable para la gestión de recursos naturales. Un análisis detallado revela que el 33.02% del territorio municipal, equivalente a 26,506.85 hectáreas, se encuentra bajo una amenaza "Muy Alta" de heladas. Esta condición se extiende a un 49.15% adicional del territorio, o 39,456.15 hectáreas, clasificadas con una amenaza "Alta". Las áreas con una amenaza "Media" comprenden el 17.81% del municipio, sumando 14,297.83 hectáreas, mientras que solo un 0.02%, o 16.74 hectáreas, presentan una amenaza "Baja". La significativa susceptibilidad en las categorías "Muy Alta" y "Alta" indica que más del 80% del territorio de Pinotepa Nacional está en riesgo de sufrir impactos negativos por heladas. Para mitigar estos riesgos, se sugiere la implementación de estrategias como la mejora genética de cultivos y la adaptación de prácticas agrícolas a las condiciones climáticas, lo cual podría reducir la vulnerabilidad y promover un manejo más resiliente del entorno natural.

Tabla 158. Tabla de Susceptibilidad por heladas en el municipio

Amenazas por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	26506.85	33.02
Alta	39456.15	49.15
Media	14297.83	17.81
Baja	16.74	0.02

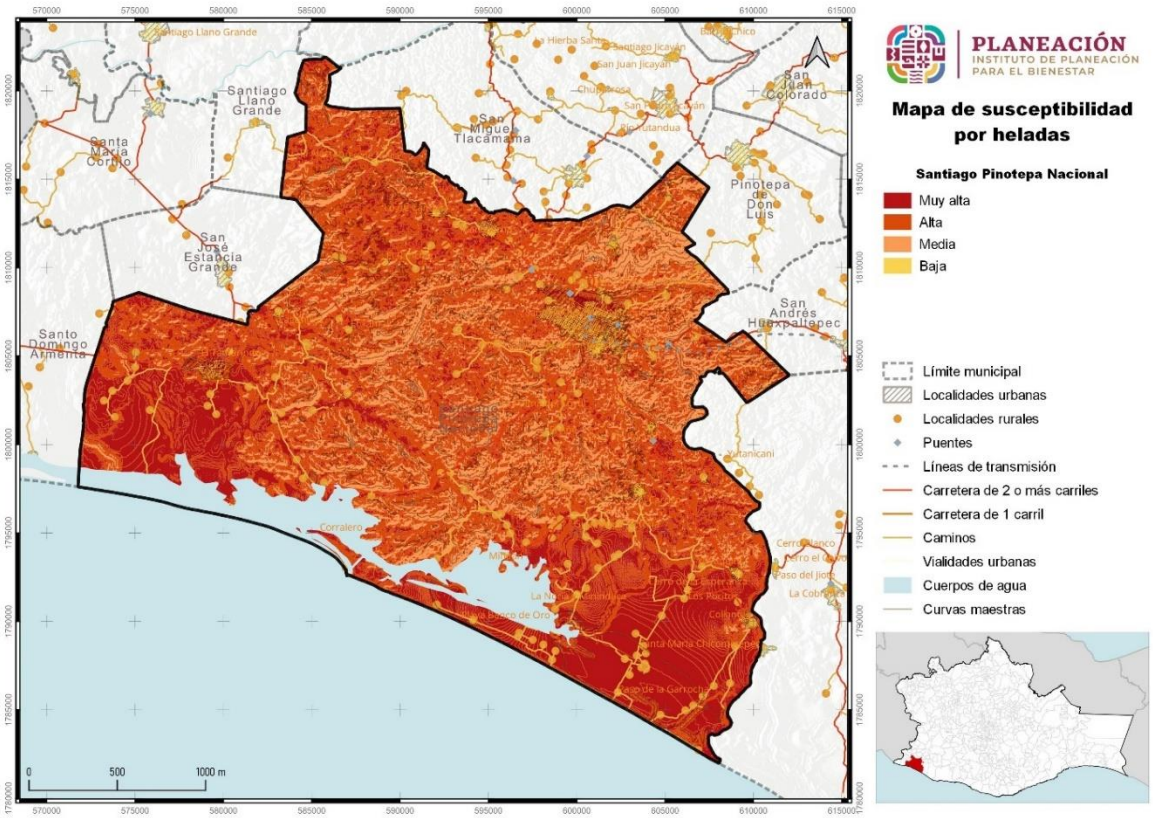
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 81. Gráfica de Susceptibilidad por heladas en el municipio de



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 101. Mapa de Susceptibilidad por heladas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.12 Tornados

El aire que circula sobre la Tierra se denomina viento, pero existen vientos de superficies y “vientos planetarios de altura” estos últimos forman parte de la circulación general del aire en lo alto de la troposfera. La distribución desigual de la presión es lo que causa el movimiento del aire, ya que éste se desplaza desde las áreas de alta presión hacia áreas de baja presión en un intento por lograr un equilibrio. Este gradiente de presión es la fuerza conductora que está detrás de todos los vientos incluyendo, los de superficie.

Los vientos de mayor intensidad pueden ser peligrosos ya que dañan a la infraestructura produciendo ello a su vez daños a las personas y a sus bienes. El fenómeno de los huracanes se mide de hecho, en función de los vientos, toda vez que son ellos los que causan los mayores perjuicios a la sociedad.

V.2.12.1. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

Los tornados pueden ser locales, pero la rapidez con que se desarrollan los hace muy peligrosos para la gente. Los daños que ocasionan son diversos, entre los que destacan: pérdidas económicas a la agricultura, a las viviendas, a la infraestructura urbana, lesiones, cortaduras e incluso, pérdidas humanas. Los daños de los tornados son el resultado de la combinación de varios factores:

La fuerza del viento provoca que las ventanas se abran, se rompan cristales, haya árboles arrancados de raíz y que automóviles, camiones y trenes sean lanzados por los aires.

Los impactos violentos de los desechos que porta y que son lanzados contra vehículos, edificios y otras construcciones, etc.

La baja presión del interior del tornado provoca la falla de algunos elementos estructurales y no estructurales sobre las que se posa, como las ventanas.

Existen varias escalas para medir la intensidad de un tornado, pero la aceptada universalmente es la Escala de Fujita (también llamada Fujita-Pearson Tornado Intensity Scale), elaborada por Tetsuya Fujita y Allan Pearson de la Universidad de

Chicago en 1971. Esta escala se basa en la destrucción ocasionada a las estructuras realizadas por el hombre y no al tamaño, diámetro o velocidad del tornado.

A diferencia de los Estados Unidos de América, en México no existe sistema alguno que permita alertar la presencia de este fenómeno hidrometeorológico; sin embargo, ya comienza a haber instrumentación capaz de detectar superceldas y, tal vez, tornados, como es el caso del radar Doppler "Mozotal" que está ubicado en el estado de Chiapas.

La Escala Fujita-Pearson, también conocida como Escala de Fujita, es un sistema utilizado para medir y clasificar la intensidad de los tornados. Fue desarrollada en 1971 por el Dr. Tetsuya Fujita y Allen Pearson de la Universidad de Chicago. A diferencia de otras escalas que se basan en el tamaño o velocidad del tornado, la Escala Fujita se centra en los daños causados por el tornado a las estructuras construidas por el hombre y a la vegetación.

Tabla 159. Escala de Fujita para tornados, basada en los daños

Intensidad	Velocidad viento	Magnitud	Tipo de daños
F0	Vientos de 60-117 km/h (45-72 mph)	Leves	Algunos daños menores, como ramas arrancadas de los árboles o letreros dañados.
F1	Vientos de 117-181 km/h (73-112 mph)	Moderado	Estos tornados pueden levantar tejas o mover coches, e incluso tumbar tráileres y hundir barcos.
F2	Vientos de 181-250 km/h (113-157 mph)	Considerable	Los tejados de algunas casas pueden ser levantados, y los tráileres y casas rodantes en su camino serán demolidos. Este tipo de tornado también puede descarrilar vagones de trenes.
F3	Vientos de 250-320 km/h (158-206 mph)	Graves	Árboles pueden ser arrancados de raíz, y paredes y tejados de edificios sólidos serán arrancados con facilidad.
F4	Vientos de 320-420 km/h (207-260 mph)	Devastadores	Locomotoras y camiones de 40 toneladas pueden ser lanzados fácilmente por los aires.

F5	Vientos de 420-510 km/h (261-308 mph)	Extremadamente destructivos	Tornados de esta intensidad destruyen todo a su paso. Los coches pueden ser lanzados como juguetes, y edificios enteros pueden ser levantados del suelo. Este nivel es conocido coloquialmente como “el dedo de Dios” debido a su devastación total.

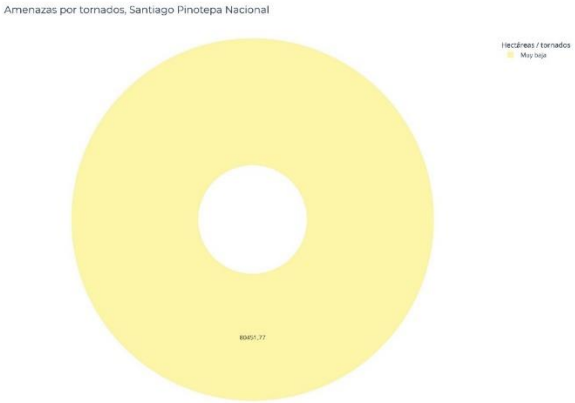
En el municipio de Pinotepa Nacional, la amenaza por tornados se considera "Muy baja". A pesar de que esta clasificación abarca la totalidad del territorio municipal, que comprende una extensión de 804,517.77 hectáreas, la probabilidad de ocurrencia de tornados es extremadamente reducida. No obstante, es crucial mantener un enfoque proactivo en cuanto a la prevención y estar equipados con planes de contingencia adecuados. Esto implica la implementación de sistemas de alerta temprana, la educación de la comunidad sobre las medidas de seguridad pertinentes y la preparación de infraestructuras para resistir posibles vientos fuertes. Aunque la posibilidad de tornados es baja, la preparación y prevención son esenciales para minimizar cualquier riesgo potencial y garantizar la seguridad de la población, tratándose de un municipio costero.

Tabla 160. Tabla de Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

Amenazas por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	80451.77	100

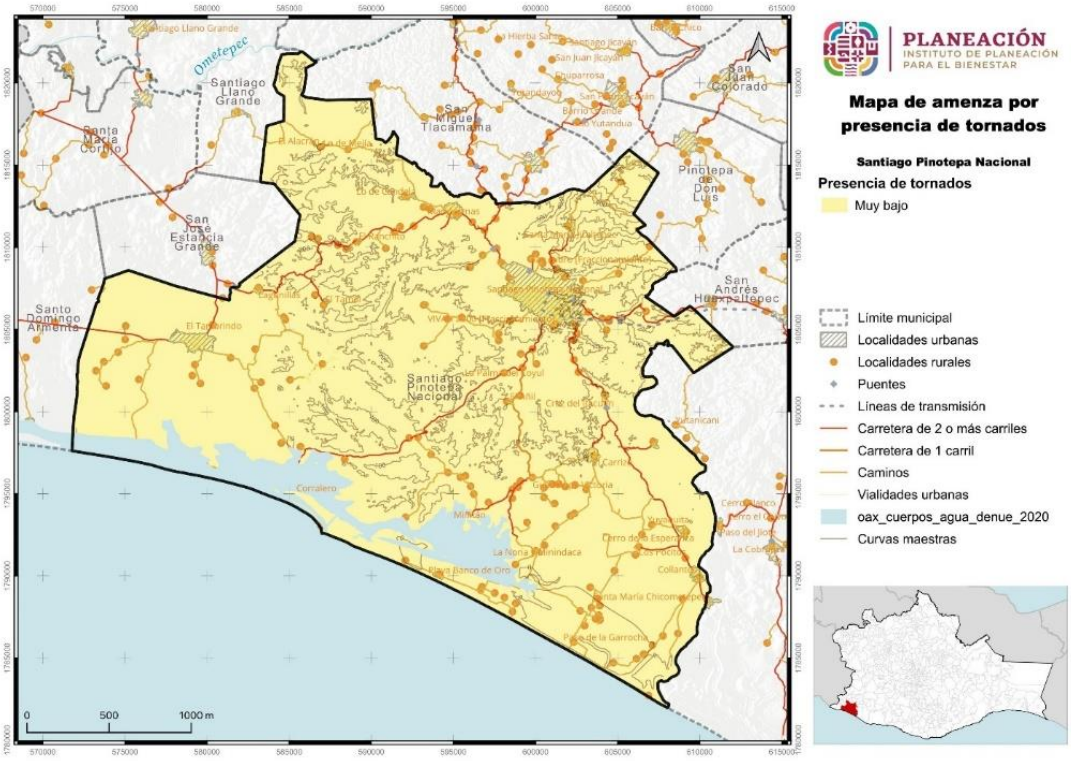
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 82. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio de



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 102. Mapa de Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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, diesel, 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.

Las sustancias peligrosas son materiales que pueden causar daños a las personas, los animales o el medio ambiente. Estas sustancias pueden encontrarse en muchas formas, como productos químicos, gases, líquidos y sólidos, y pueden utilizarse en diversas industrias, como la fabricación, la construcción y la agricultura.

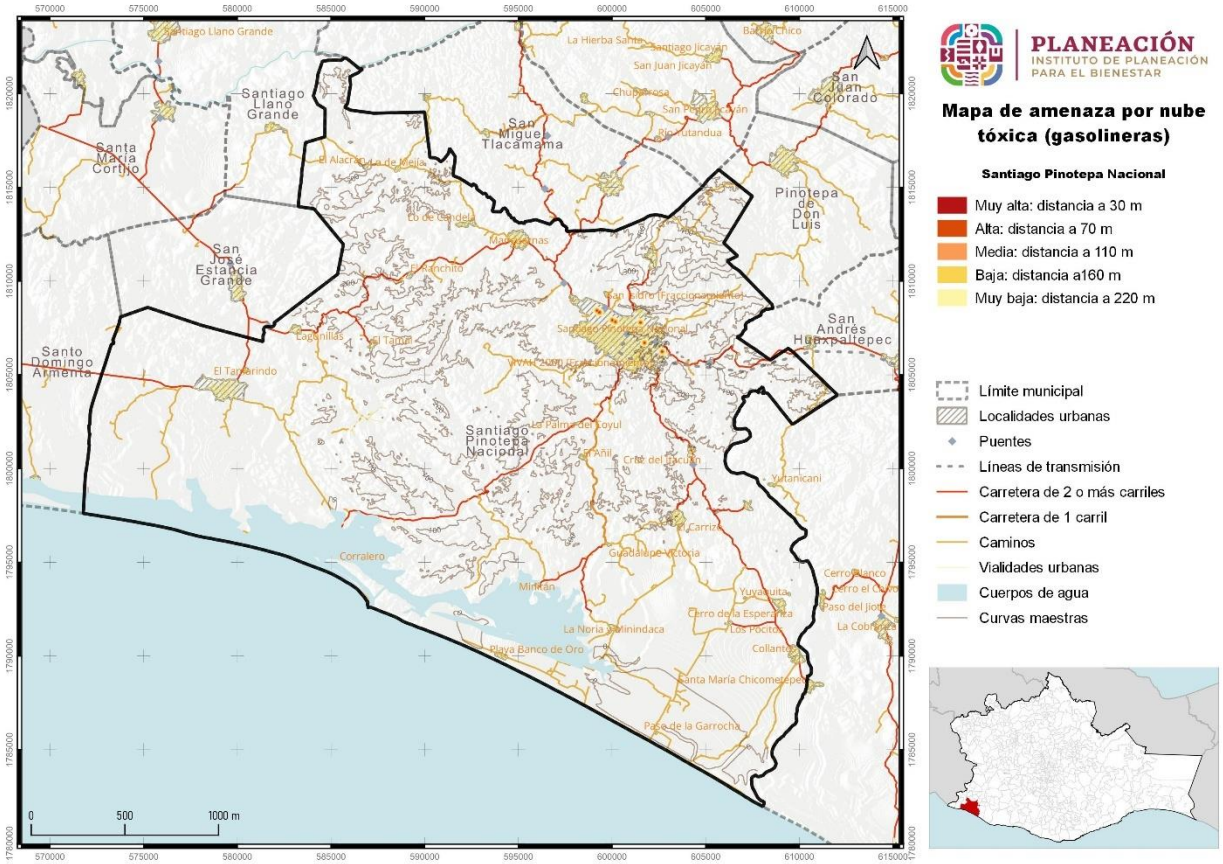
V.3.1.1 Amenaza por flujo sustancias peligrosas

En el territorio del municipio no se cuenta con estaciones de gasolina, la gasolinera más cerca se encuentra en el Distrito de Ayutla Mixe, a más de cuatro horas de distancia, el abastecimiento de este producto se hace mediante el traslado en recipientes (Tambos de 200 lts). El flujo de gases que se pudiera generar en el municipio sería a partir del almacenamiento de este producto, inclusive otro de los

generadores de algún tipo de amenaza por el flujo de sustancia podría ser a raíz de la aplicación de algún herbicida en los cultivos, mediante actividades que requieran la aplicación de pintura en aerosol o las personas que se dediquen a la herrería y balconería.

La ausencia de una estación de gasolinas en el municipio ayuda en gran medida a minimizar el riesgo por la presencia de algún tipo de emisión de nubes tóxicas. De alguna y otra forma esto genera en el municipio la confianza para no tener que preocuparse, esto no debe dar pie a descuidar los demás sectores en los que se tienen problemáticas y en su caso, el ir previendo estrategias en un futuro si se llegara a establecer alguna construcción de esta índole.

Mapa 103. Mapa de Amenaza por nube tóxica en gasolinerías



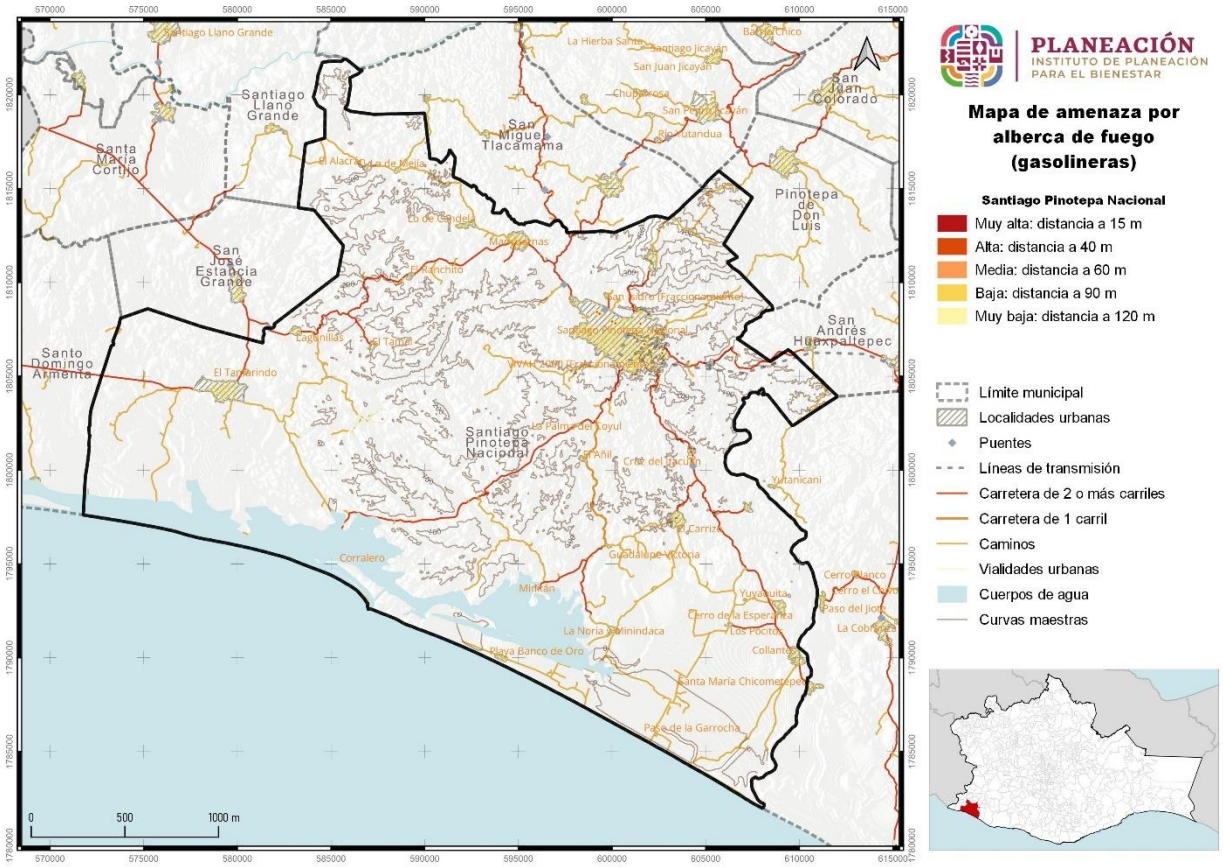
Fuente: CentroGeo, 2024

V.3.1.2 Amenaza por derrame de sustancias peligrosas

La amenaza por la explosión de sustancias peligrosas en el territorio se puede considerar como una amenaza nula, toda vez que en el territorio y como se mencionó anteriormente, la estación gasolinera más cerca se ubica más de cuatro horas del municipio en el Distrito de Ayutla, Mixe. 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.

V.3.1.3 Amenaza por explosión de sustancias peligrosas

Mapa 104. Mapa de Amenaza por alberca de fuego en gasolinerías



Fuente: CentroGeo, 2024

La exposición a vapores en gasolineras representa un riesgo significativo para la salud de los trabajadores, requiriendo una gestión de riesgos meticulosa. Durante el suministro de combustibles como gasolina y diésel, se liberan vapores que pueden ser inhalados, causando daños potenciales como irritación respiratoria, tos y mareos. El contacto con la piel o los ojos también puede resultar en irritaciones y dermatosis. Entre los agentes químicos más preocupantes se encuentran el benceno, que es carcinógeno; el tolueno, que causa irritación respiratoria; los xilenos, que afectan al sistema nervioso; y el n-hexano, que puede provocar neuropatía. Además, la combustión de estos carburantes puede generar monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno y azufre. Dada la alta densidad de gasolineras en ciertas áreas, es crucial implementar medidas de protección personal como guantes, gafas y mascarillas, asegurar una ventilación adecuada y proporcionar formación continua a los trabajadores sobre cómo manejar estos riesgos. La prevención y la educación son claves para minimizar los peligros asociados con la exposición a estos vapores en el ambiente laboral de las gasolineras.

La exposición a vapores en gasolineras es una amenaza que debe abordarse con medidas de prevención y concienciación para proteger la salud de los trabajadores y la comunidad en general.

Tabla 161. Tabla de Estaciones por Amenaza por explosión de vapores en gasolinerías

nom_estab	raz_social	nombre_act	per_ocu	nom_vial	tipo_asent	nomb_asent
ESTACION DE SERVICIO DORAMAR S.A. DE C.V.	ESTACION DE SERVICIO DORAMAR SA DE CV	Comercio al por menor de gasolina y diésel	0 a 5 personas	CARRETERA COSTERA DEL PACÍFICO PINOTEPA-ACAPULCO KM.2 COL EL CANGREJO, 71600	COLONIA	CALLE QUINTA NORTE Y CALLE 3RA NORTE/ AVIACIÓN
ESTACION DE SERVICIO SAN ANTONIO	ESTACION DE SERVICIO SAN ANTONIO SA DE CV	Comercio al por menor de gasolina y diésel	11 a 30 personas	CARRETERA LIBRAMIENTO S/N SECCION SEGUNDA, C.P. 71600, SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL	BARRIO	LA POSTA
ESTACION DE SERVICIO DOCADI	ESTACION DE SERVICIO DOCADI SA DE CV	Comercio al por menor de gasolina y diésel	11 a 30 personas	BOULEVARD BONITO PINOTEPA , NO. 1501 ESQUINA 29 SUR, SECCIÓN	COLONIA	CALLE 29ª SUR AVIACIÓN

nom_estab	raz_social	nombre_act	per_ocu	nom_vial	tipo_asent	nomb_asent
				TERCERA, SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL		
ESTACION MANZANO	ESTACION MANZANO SA DE CV	Comercio al por menor de gasolina y diésel	6 a 10 personas	CARRETERA PINOTEPA-ACAPULCO KM.2 COLONIA AVIACION, C.P 71600, SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL	COLONIA	LA AVIACION
SERVICIO CIMOGUA/1	SERVICIO CIMOGUA SA DE CV	Comercio al por menor de gasolina y diésel	6 a 10 personas	KILÓMETRO 1 CARRETERA PINOTEPA NACIONAL-PUERTO ESCONDIDO, NO. 410 SECCIÓN TERCERA, 71600	SECCION	CALLE 29ª SUR Y CALLE OCTAVA PONIENTE
SERVICIO CIMOVI/2	SERVICIO CIMOVI SA DE CV	Comercio al por menor de gasolina y diésel	0 a 5 personas	KM 1 CARRETERA PINOTEPA NACIONAL-PUERTO ESCONDIDO NO. 312, SECCIÓN PRIMERA, C.P. 71600, SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL.	COLONIA	LA POSTA SEGUNDA SECCION
SERVICIO CIMOGUA 5	SERVICIO CIMOGUA SA DE CV	Comercio al por menor de gasolina y diésel	6 a 10 personas	CARRETERA PINOTEPA-ACAPULCO KM.2 NO. 510 COLONIA AVIACION C.P. 71600 SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL	SECCION	TERCERA

En este año se presentó un incendio provocado por la quema de basura que se propagó hasta la parte colindante con la gasolinera en Pinotepa Nacional.

Fotografía de incendio en los límites de gasolinera SIMOG1 ubicada en la zona hotelera frente al hotel Gaviota.

Imagen 17. Imagen de incendio provocado en los límites de la gasolinera Nacional



Mapa 105. Mapa de las zonas de riesgo respecto a la ubicación de las gasolineras en la zona urbana del municipio

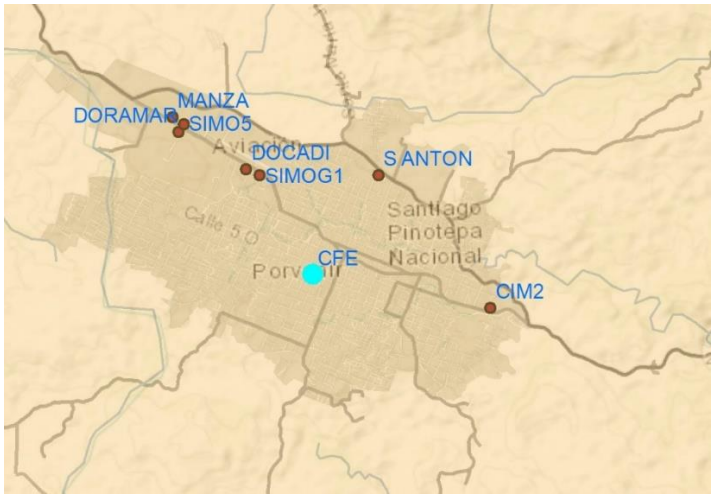
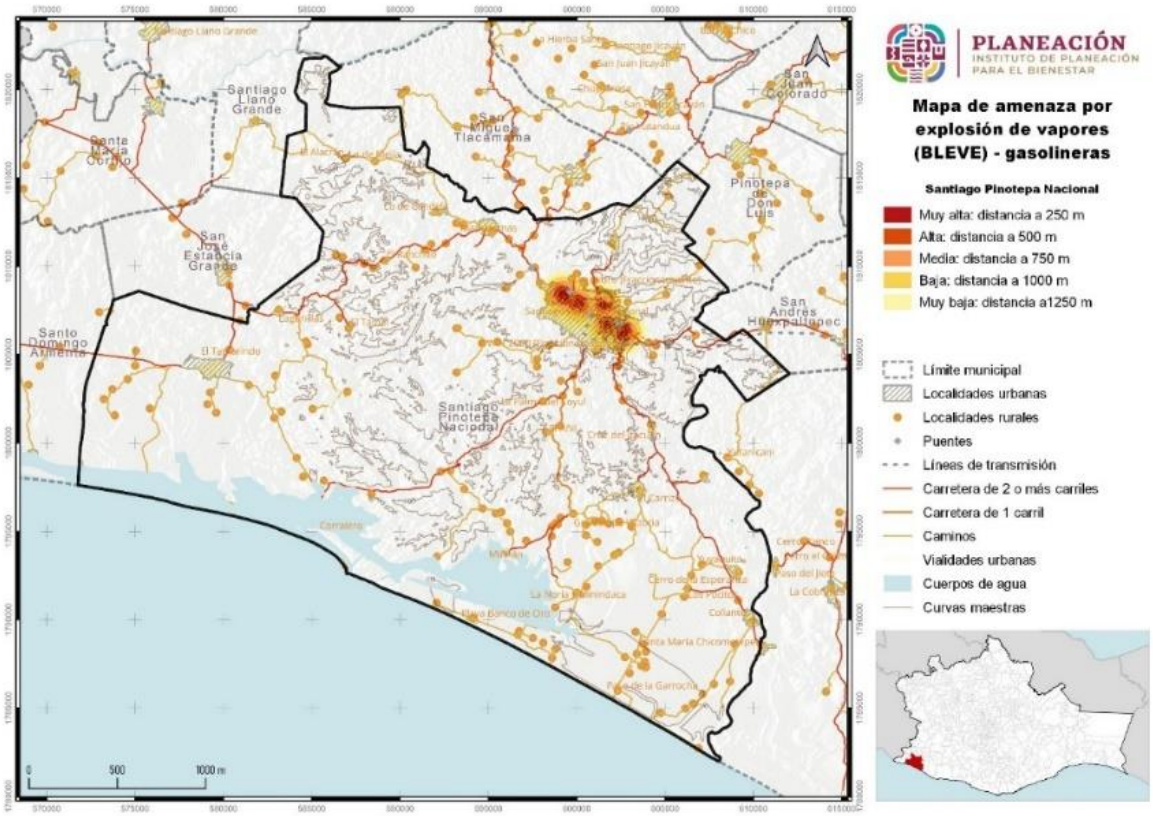


Imagen 18. Fotografías de cuatro de las siete gasolineras en Santiago Pinotepa Nacional



Mapa 106. Mapa de Amenaza por explosión de vapores en gasolinerías



Fuente: CentroGeo, 2024

V.3.1 4 Amenaza por transporte de sustancias peligrosas

En base a la DENUE, no se tiene registros de establecimientos dedicado al transporte de sustancias peligrosas. Sin embargo, cualquier establecimiento que reciba o envíe materiales peligrosos son considerados ante los riesgos asociados con el transporte.

Las siete gasolineras existentes en la ciudad de Pinotepa Nacional utilizan para su abasto pipas con capacidades que van de 10 mil a 10,200 litros. El traslado del producto se lleva a cabo en diferentes horarios transportándose desde la ciudad de Salina Cruz a Pinotepa Nacional. Esta operación en sí misma representa un peligro constante a pesar del cumplimiento de las normas. La exposición a los accidentes es sin duda latente al tratarse de infraestructuras que inciden en el área urbana.

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 162. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales

Tabla 163. 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

Los incendios forestales son siniestros que ocurren cuando el fuego se extiende de manera descontrolada y afecta los bosques, selvas o la vegetación en zonas áridas y semiáridas. Estos incendios pueden tener una evolución rápida y generar consecuencias de gran magnitud. Permíteme proporcionarte más detalles:

Causas de los Incendios Forestales:

Los incendios pueden originarse de tres maneras:

Malintencionada: Algunos son provocados deliberadamente por acciones humanas, como desmonte después de la deforestación industrial, agricultura o negligencia.

Fortuita: Pueden ocurrir por accidente, como cigarrillos mal apagados o fogatas descuidadas.

Naturaleza: A veces, se inician de forma natural debido a la convergencia de tres elementos: ignición (calor del sol o rayos), combustible (material inflamable) y condiciones meteorológicas favorables.

Consecuencias de los Incendios Forestales:

Daños ambientales: Emiten grandes cantidades de contaminantes atmosféricos, como carbono negro, partículas y gases de efecto invernadero. El hollín puede transportarse a grandes distancias y depositarse en paisajes remotos, incluyendo glaciares.

Impacto en la Tierra: Reducen la capacidad de la superficie terrestre para reflejar la luz solar, lo que provoca calentamiento.

Transformación de Sumideros de Carbono: Grandes incendios en bosques boreales y tropicales pueden convertir los sumideros de carbono en fuentes de gases de efecto invernadero.

Tipos de Incendios:

Pueden ser superficiales, subterráneos, de copa o aéreos, y mixtos (combinación de superficiales y de copa o subterráneos y superficiales).

Históricamente el municipio no ha tenido un siniestro grave con relación a los incendios forestales, afortunadamente la aplicación de las normas estipuladas en el reglamento interno ha funcionado muy bien. Las recomendaciones realizadas a los comuneros sobre el manejo del fuego han sido una parte fundamental para mantener el ecosistema como hasta ahora. Pero esto no quita la posibilidad de que este fenómeno pudiese presentarse en el momento de la vida comunal y por ello se deben de seguir fortaleciendo todas las actividades de prevención y conservación que hasta el día de hoy tienen, cabe mencionar que el municipio participa en un proyecto financiado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) denominado “Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos” en el PMPM se establecen una serie de actividades a realizar durante el periodo que dura el proyecto con la finalidad preservar una determinada superficie.

V.3.2.1 Susceptibilidad por incendios forestales

La susceptibilidad a incendios forestales en Pinotepa Nacional es un asunto de gran importancia para la conservación de los ecosistemas y la seguridad de la población. Los incrementos en la incidencia de incendios, atribuidos al cambio climático y a prácticas de deforestación, han tenido impactos significativos, como la evacuación de estudiantes debido a la densidad del humo. Factores como la vegetación, el clima, la topografía y las actividades humanas son cruciales en esta evaluación, y su análisis puede incorporarse en modelos espaciales que resulten en cartografías de probabilidad de incendios. Estas cartografías son herramientas valiosas para la gestión de riesgos, ya que permiten identificar zonas de alta vulnerabilidad y facilitan la implementación de medidas preventivas.

En el municipio de Pinotepa Nacional, la tabla de susceptibilidad a incendios forestales revela una situación que requiere atención diferenciada según el nivel de riesgo. La categoría de susceptibilidad **'Muy Alta' abarca 79.91 hectáreas**, representando el 0.1% del territorio, señalando una probabilidad crítica de incendios que demanda una respuesta inmediata. Por otro lado, la 'Alta' comprende 2396.13 hectáreas, es decir, un 32.27% del municipio, donde es crucial la implementación de medidas preventivas. La categoría 'Media', **con 4257.26 hectáreas afectadas**, constituye el 54.72% del territorio y también necesita una gestión efectiva para prevenir incendios. Incluso en las áreas de 'Baja' susceptibilidad, que **incluyen 1072.58 hectáreas** o el 13.36% del territorio, la prevención no debe ser ignorada. Factores como la densidad y tipo de vegetación, condiciones climáticas y topografía, junto con las actividades humanas como asentamientos y prácticas agrícolas, influyen significativamente en la vulnerabilidad a incendios. Por tanto, es imperativo establecer

zonas de cortafuegos, sistemas de vigilancia y alerta temprana, así como programas de educación y concientización para fortalecer la resiliencia del municipio frente a los incendios forestales.

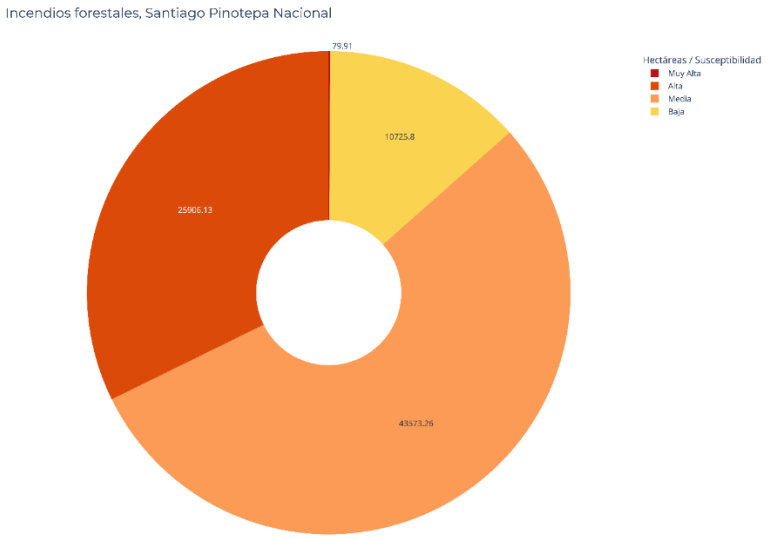
En los meses de abril y mayo de este año 2024 gran parte de la zona alta de los bosques se vio incendiada. La planicie frente a las costas de igual manera ha sido devastada por los incendios principalmente de las áreas de terrenos de agostadero.

Tabla 164. Tabla de Susceptibilidad por incendios forestales

Incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	79.91	0.1
Alta	25906.13	32.27
Media	43573.26	54.27
Baja	10725.8	13.36

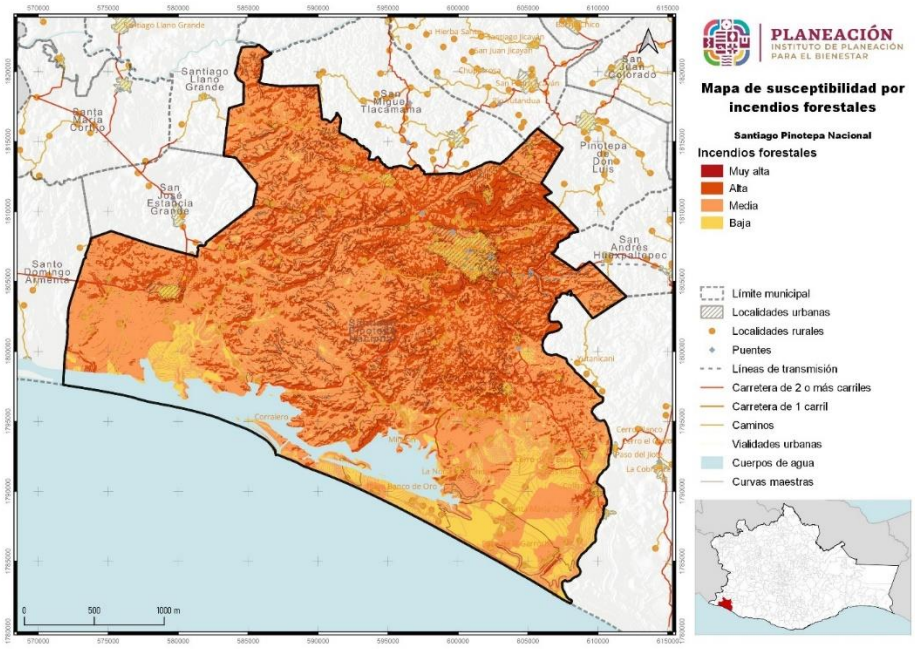
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 83. Gráfica de Susceptibilidad por incendios forestales



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 107. Mapa de Susceptibilidad por incendios forestales



Fuente: CentroGeo, 2024

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 o contaminación hídrica tiene lugar cuando en los cuerpos de agua naturales (lagos, ríos, mares, etc.) tienen presencia diversos tipos de sustancias químicas ajenas a su composición original, que modifican sus propiedades haciéndola insalubre, dañina para la vida, y por lo tanto inútil para la pesca, agricultura, recreación y consumo humano.

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.

Probablemente los fertilizantes que suelen aplicar en los terrenos de cultivo pudieran generar alguna amenaza por contaminación al ser arrastrados por los escurrimientos hacia los ríos o arroyos, las personas de la población si tienen muy presente esta situación porque comentan que en la medida de lo posible evitan hacer el uso de estos componentes.

La amenaza por contaminación del agua en el territorio no es un fenómeno que en la actualidad pudiese poner en riesgo a la población en general, como se mencionó anteriormente, la contaminación puede darse por diversos factores por lo cual no se debe de bajar la guardia aún a sabiendas de que este posible suceso se presente en algún momento.

En esta fotografía vemos la coloración que adquieren las aguas de la laguna Alotengo donde desemboca el rio Las Arenas exhibiendo los estragos que causa el uso de os agroquímicos.

Imagen 19. Fotografía de la laguna Alotengo.



Tanto la flora como la fauna se han visto afectados por los niveles de contaminación de la laguna Alotengo. Al tiempo que se realiza este trabajo, muchos de los habitantes manifestaron en los talleres que los niveles de contaminación han bajado a las corrientes friáticas contaminando los pozos donde obtienen el agua para su consumo.

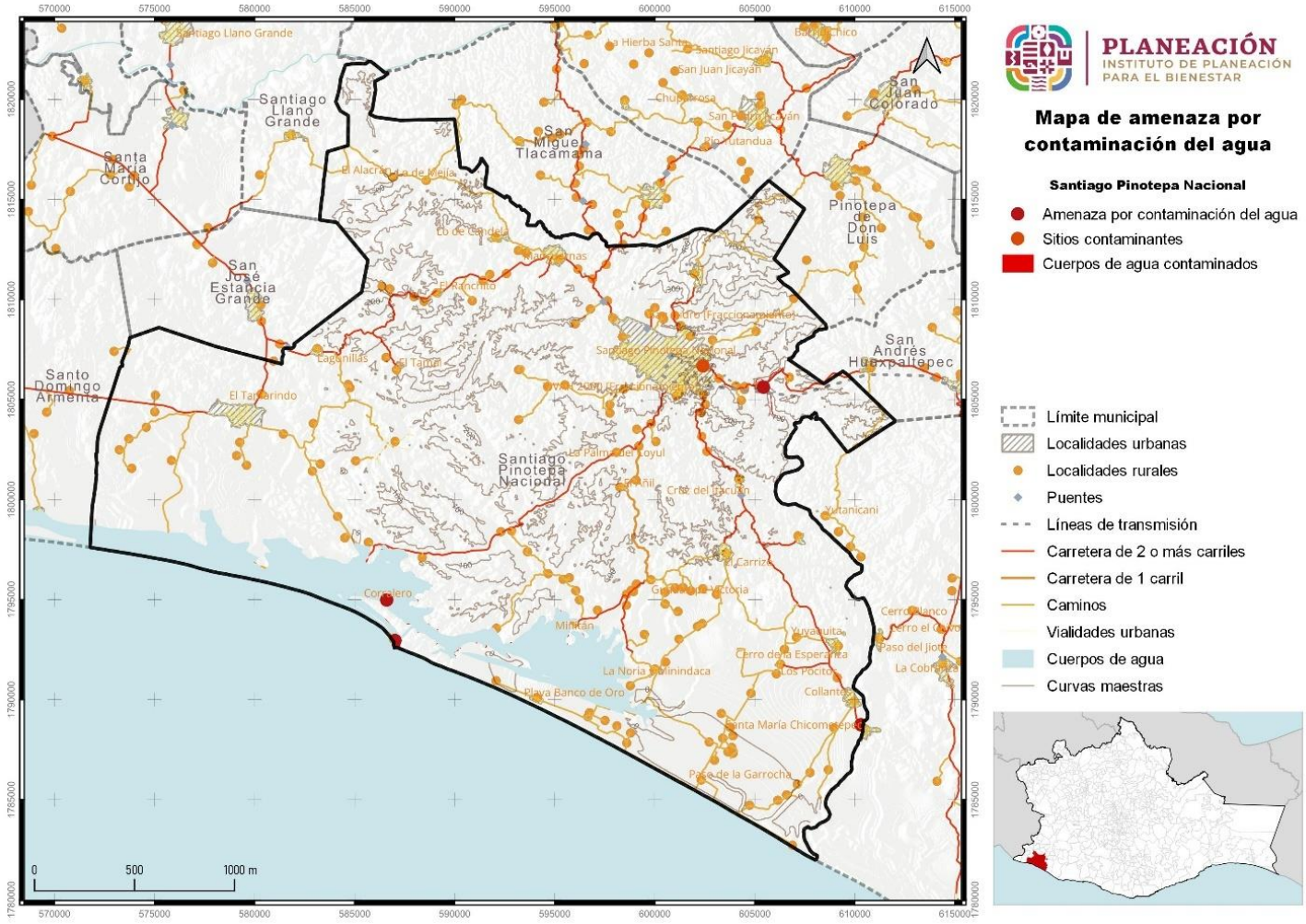
Los arroyos Norte y Sur han representado por muchos años una fuente de contaminación pasando por el centro y recorrer toda la ciudad llevando a cielo abierto todas las descargas de las aguas negras del casco urbano de la ciudad hasta desembocar al oriente de la ciudad en el rio Las Arenas y éste terminar en la laguna Alotengo que confluye en las aguas del océano pacífico.

Imagen 20. Fotografía del arroyo Norte y sur contaminado



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 108. Mapa de amenaza por contaminación del agua



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.1.2 Amenaza por contaminación del aire

La contaminación del aire es un problema ambiental que ha ido agravándose con el paso de los años. Se refiere a la alteración de los gases suspendidos en la atmósfera, y sus efectos no solo afectan al ambiente, sino también a todos los seres vivos, incluyendo a los humanos, la flora y la fauna. Aquí tienes más detalles sobre este tema:

Causas de la contaminación del aire:

Combustibles fósiles: Los automóviles y otros medios de transporte emiten dióxido de carbono y otros contaminantes a la atmósfera debido al uso de combustibles fósiles.

Las fuentes de energía y las plantas de energía eléctrica también contribuyen a esta contaminación.

Chimeneas industriales: Aunque la emisión de humo de hornos y máquinas industriales ha disminuido gracias al uso de energía eléctrica en lugar de carbón y petróleo, aún existe contaminación industrial relacionada con el mal control de los combustibles emanados1.

Industria química: Las plantas industriales utilizan procesos químicos que liberan elementos contaminantes en la atmósfera. Estos productos químicos pueden variar en su toxicidad y contribuyen al deterioro del aire.

Consecuencias de la contaminación del aire:

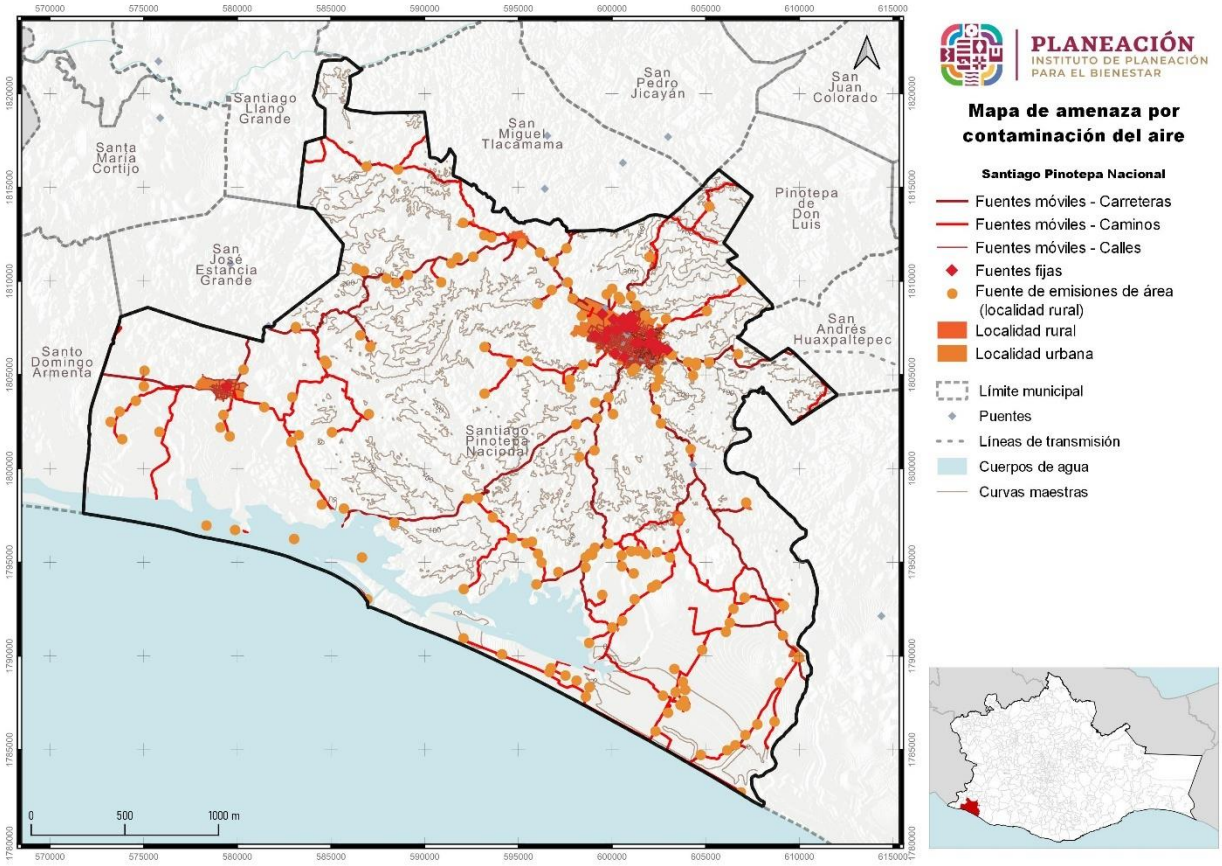
Mayor riesgo de enfermedades: La exposición prolongada a la contaminación del aire puede aumentar el riesgo de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otras afecciones de salud.

Aumento de las temperaturas: La contaminación del aire también contribuye al calentamiento global al atrapar el calor en la atmósfera.

Para combatir la contaminación del aire, es importante tomar medidas como reducir el uso de combustibles fósiles, mejorar los sistemas de control de emisiones industriales y promover prácticas más sostenibles en la industria y el transporte. Cabe mencionar que la población tiene bien regulada a actividad de roza, tumba y quema en el territorio del municipio que a pesar de emitir gases de efecto invernadero, las superficies donde se aplica este tipo de labores, son pequeñas. El manejo de residuos es probablemente una de las actividades que también generan contaminación al realizar la quema de estos residuos, porque se deberán de establecer medidas estratégicas para poder reducir más estas emisiones

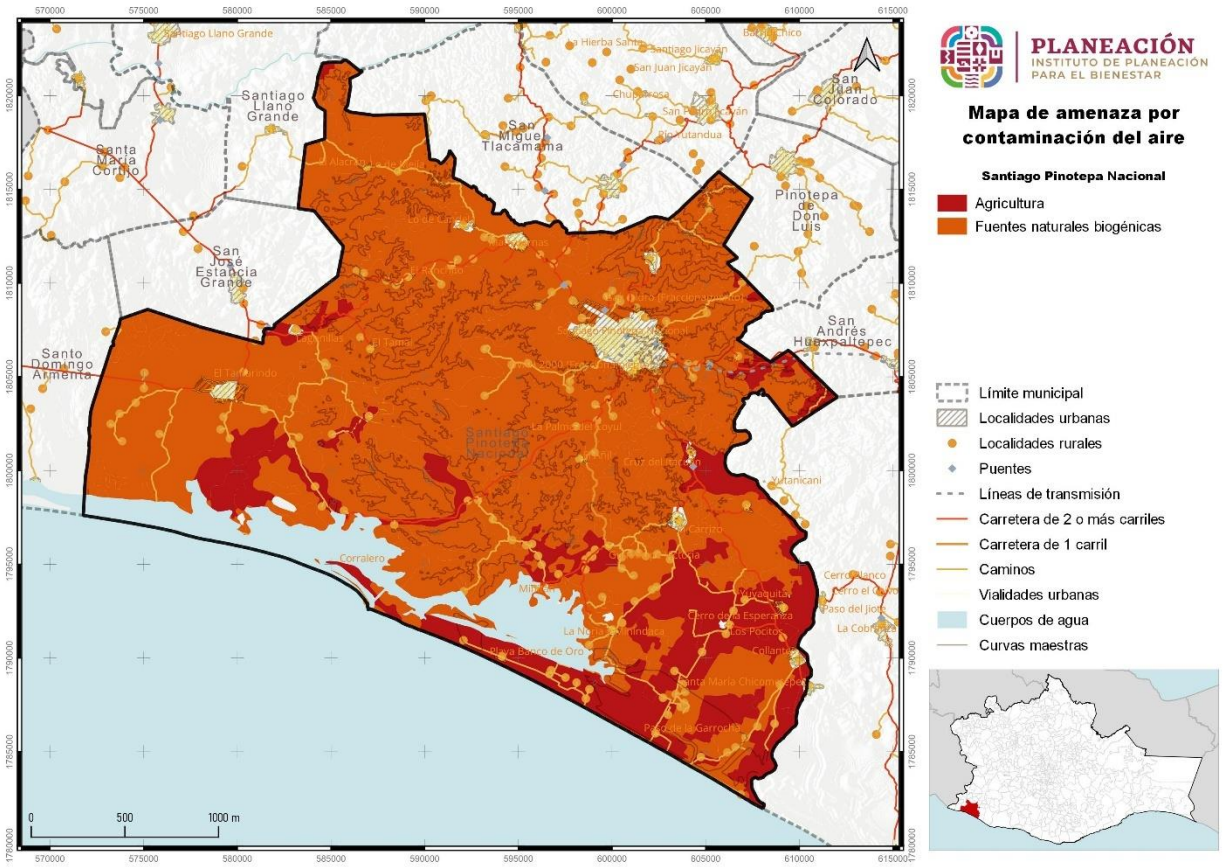
El ambiente fétido causado por el olor del sistema de drenaje colapsado y vertido en el arroyo norte es una preocupación vertida en los talleres. Sin embargo, destaca que los gobiernos han prometido su recuperación como promesa de campaña pero, si situación es aún peor. Debido al intenso calor en este período de sequía, las calles de la zona centro se respira a drenaje.

Mapa 109. Mapa de amenaza por contaminación del aire, identificación de fuentes móviles



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 110. Mapa de amenaza por contaminación del aire



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.1.3 Amenaza por contaminación del suelo

La contaminación del suelo es una degradación de la calidad del suelo asociada a la presencia de sustancias químicas. Se define como el aumento en la concentración de compuestos químicos que provoca cambios perjudiciales y reduce su empleo potencial tanto por parte de la actividad humana como por la naturaleza1. Este fenómeno afecta la biota edáfica, las plantas, la vida animal y la salud humana.

Tipos de Contaminación del Suelo:

Contaminación Endógena o Natural: Ocurre de forma natural debido a fenómenos como lluvias ácidas, erupciones volcánicas o incendios que arrastran y filtran elementos químicos naturales en concentraciones elevadas.

Contaminación Antrópica o por el Ser Humano: Producida por actividades humanas, como la ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo, aplicación de pesticidas, filtraciones del alcantarillado y acumulación directa de productos industriales o radioactivos.

Causas de la Contaminación del Suelo:

Tecnología Agrícola Nociva: Uso de aguas negras, pesticidas y fertilizantes peligrosos en la agricultura.

Vertidos Incontrolados: Depósitos subterráneos de almacenamiento de sustancias químicas, como derivados del petróleo, solventes y metales pesados.

Plásticos Arrojados sin Control: Contribuyen a la contaminación del suelo.

Efectos y Consecuencias:

Salud Humana: La contaminación del suelo puede afectar directamente la salud al entrar en contacto con fuentes de agua potable.

Degradación del Ecosistema: Pérdida de fertilidad del suelo, dificultad para el crecimiento de vegetación y afectación de la fauna y flora.

Necesidad de Descontaminación: La limpieza de áreas contaminadas requiere habilidades de geología, hidrografía, química y modelos computacionales.

Es importante destacar que, en los últimos años, según se concluyó en las entrevistas, y talleres, que la contaminación del suelo se debe al uso de agroquímicos para el combate de plagas y el uso de herbicidas. La mayor parte de los suelos agrícolas presenta evidencias de contaminación y que requieren de la aplicación.

V.4.2 Epidemias y plagas

Otra vertiente del cambio climático está representada por la aparición de plagas y enfermedades en los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación, esto se debe a la modificación en las estacionalidades. Los cambios en el patrón climático condicionan la presencia de nuevas enfermedades, por lo que es fundamental implementar sistemas de monitoreo temprano y puntos de control y manejo integrado de plagas.

Las plagas y enfermedades pueden afectar a los cultivos que se producen en el municipio. Para conocer el panorama de plagas y enfermedades fitosanitarias, con base en la información oficial, se consultó y analizó la información cartográfica que provee el Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica

Fitosanitaria, SIVERF del SENASICA; el cual, presenta los resultados de la vigilancia continua y posibilita la detección temprana de las distintas plagas y enfermedades fitosanitarias que pueden afectar a México.

En la entidad, el cultivo de café cereza es relevante; de acuerdo con el SENASICA (2020) la producción del café puede ser afectada por diversas plagas y enfermedades entre las cuales se encuentra la broca del café (Hypothenemus hampei) y la roya del café (Hemileia vastatrix). Mismas que la actualidad están presentes en la mayoría de las zonas productoras del país.

De acuerdo con Comité Estatal de Sanidad Vegetal, A.C. CESAVE (2018), es importante continuar con las acciones de control de dichas plagas, ya que la broca y roya del cafeto se encuentran en el estatus de zona bajo control fitosanitario y se encuentra distribuida en la mayoría de los municipios con establecimiento del cultivo, en los últimos años, con las acciones de control realizadas se ha mantenido a la broca del café por debajo de los niveles daño económicos 0.5% y disminuido la infestación de la roya del cafeto en un 11.25%.

De acuerdo con SENASICA y Barrera (2019), la broca del café es un insecto de metamorfosis completa, (huevo-larva-prepupa-pupa-adulto) originaria de África, cuyo primer registro en México data del año 1978 y que para el año 2006, ya se reportaba en 13 entidades federativas; el primer reporte en el estado fue en el año 1995.

Por su parte, los datos del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF) indican que, tomando como referencia, entre otras variables, el registro de notificaciones de saneamiento forestal por afectación de insectos defoliadores en los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 y el acumulado al mes de septiembre de 2020, en el 12.1% del territorio se presenta un nivel de susceptibilidad alto por presencia de Insectos defoliadores.

V.4.2.1 Amenaza por plagas en cultivos (diferenciado por plaga)

Las plagas en la agricultura se definen como una acción masiva de colonias de malezas (plantas), vertebrados, artrópodos y/o patógenos (bacterias, virus y hongos) que causan daños a poblaciones animales o vegetales. Pueden destruir cultivos, causar perjuicios en bienes, daños a la salud y al ambiente.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hasta un 40 por ciento de la producción agrícola mundial se pierde por causa de las plagas que llegan a afectar a los diferentes cultivos.

En México, las plagas no sólo reducen la producción agrícola, sino que también reducen la calidad de los cultivos, lo que genera repercusiones sobre el sector rural. Entre las plagas más nocivas para los agricultores, se destacan: el pulgón amarillo, la mosquita blanca, el picudo rojo, la araña roja, el escarabajo gallina ciega, la mosca de la fruta, y la larva minadora de hojas.

Las diferentes variedades de pulgones afectan cultivos que van desde la papa, el tomate o el chile, hasta el algodón. Esta plaga detiene el proceso de maduración de los cultivos, además de que puede transmitirle una gran cantidad de virus. Los escarabajos conocidos como gallinas ciegas pueden afectar el crecimiento y ocasionar la muerte de diferentes tipos de cultivos como el maíz o el sorgo, ya que se alimentan directamente de las raíces de estas las plantas.

Otra de las plagas más comunes a las que se enfrenta la producción agrícola es la mosca de la fruta. Este insecto ocasiona grandes disminuciones en la calidad de los productos frutícolas. La mosca de la fruta no sólo se alimenta de este tipo de cultivos, sino que también deposita sus larvas en los mismos.

Para el caso de la producción de maíz, las diferentes plagas pueden ocasionar que los maizales desarrollen enfermedades como la podredumbre bacteriana, el virus del mosaico, o el carbón de la espiga.

Entre una de las principales razones de las plagas en los cultivos suele ser por la falta de diversidad genética en los cultivos, lo que las hace susceptibles a enfermedades y plagas. Así como también, en la falta de rotación de cultivos, el uso excesivo de pesticidas que pueden eliminar a los depredadores naturales de las plagas y condiciones climáticas desfavorables que permiten la proliferación de ciertas plagas.

Las plagas pueden originarse por diversas causas, las principales son:

- La llegada de una especie que antes no existía;
- La presencia de malezas que albergan insectos;
- Y, la ruptura del balance natural de estos organismos con su entorno, a causa de la intervención humana.

Además de que, los métodos de producción agrícola usados en la actualidad generan un ambiente favorable para las plagas, tales como: el uso excesivo de monocultivos, el uso no controlado de productos químicos que generan desequilibrios en los ecosistemas, la plantación inadecuada y suelos pobres o contaminados.

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 Sphaeropsis*

Tipo de plaga: Hongos y/ó Pseudohongos

Taxonomía: Hongos y Pseudohongos

Ascomycota > Dothideomycetes > Botryosphaeriales > Botryosphaeriaceae

El hongo Sphaeropsis sapinea se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo, es un patógeno de coníferas principalmente del género Pinus. (Anderson etal. 1984, Fraedrich et al. 1994). Puede alcanzar territorios donde el hospedador es cultivado como una especie exótica, lo que ha hecho que se expanda ampliamente asociada a cultivos forestales de coníferas, tanto en el hemisferio norte como en el sur

(Paoletti et al. 2001). Es un importante patógeno en repoblaciones forestales de coníferas.

El síntoma característico incluye el marchitamiento generalizado de los brotes los cuales presentan ápice retorcido, encorvado en forma de gancho y exudación resinosa. Debido a que frecuentemente éstos son infectados cuando las acículas no han completado su crecimiento, a su muerte se presentan con las hojas a medio crecer, de color castaño-rojizo, castaño o bien amarillento, rígidas, retorcidas y cubiertas con secreciones resinosas. Por debajo de los brotes enfermos surgen nuevos brotes que posteriormente son contaminados. En los casos en que el ataque se produce sobre el eje principal y nuevos brotes lo reemplazan, el fuste se deforma perdiendo el árbol valor comercial. En algunos casos el marchitamiento del brote es sólo apical.

La presencia de esta plaga en el territorio y de acuerdo con la información obtenida nos indica que este tipo de plagas es prácticamente nula, probablemente las condiciones en las áreas no son las idóneas para la proliferación.

V.4.2.2.2 Amenaza por plagas Xyleborus

Nombre científico: Xyleborus spp. Ei-chhoff, 1864.

Distribución natural. La mayoría de las nuevas especies de Xyleborus son nativas de Asia.

Descripción. Las especies de plagas más importantes pertenecen a la tribu Xyleborini, cuya organización social es de extrema poligamia.

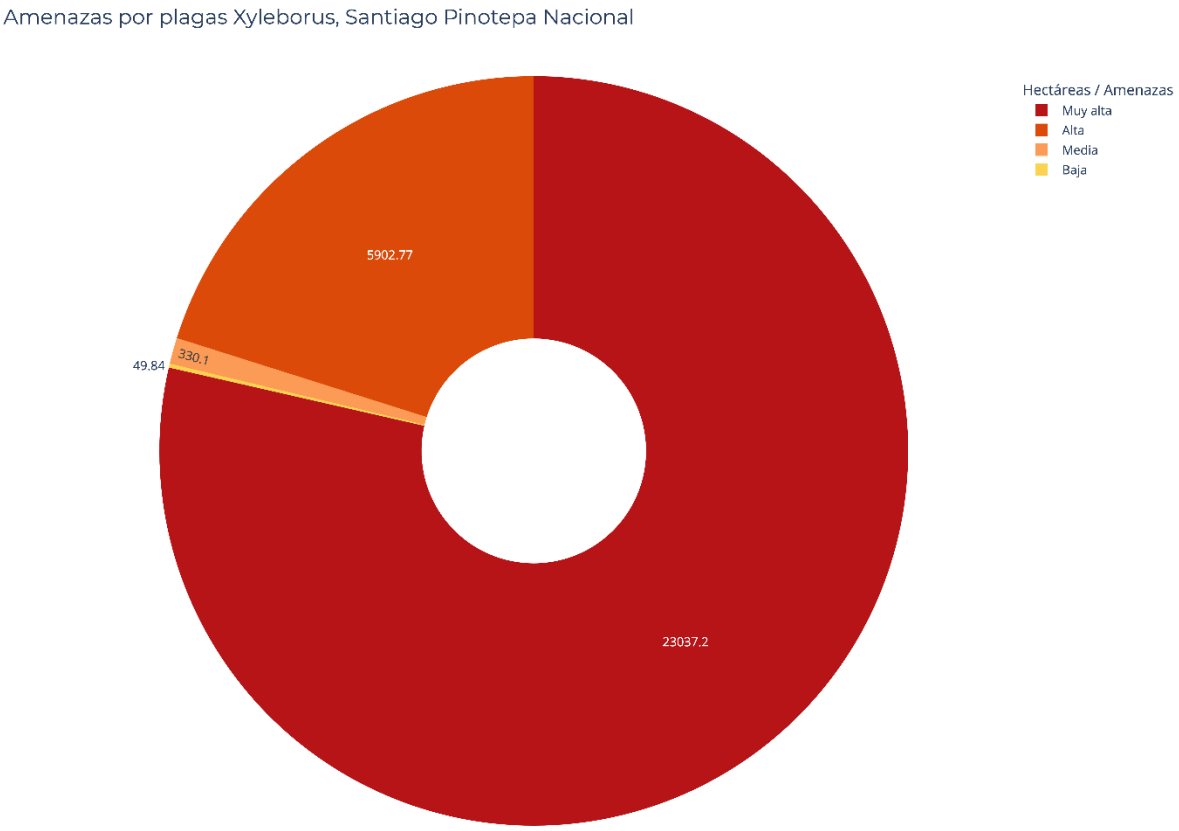
En el territorio municipal se han identificado amenazas por plagas Xylerobus clasificadas en cuatro niveles de gravedad. El nivel de gravedad "Muy alta" afecta a 23,037.2 hectáreas, representando el 78.57% del territorio, lo cual es una amenaza significativa que requiere atención urgente. El nivel "Alta" comprende 5,902.77 hectáreas, aproximadamente el 20.13% del territorio, y aunque no es tan crítico como el nivel anterior, es imperativo implementar medidas preventivas. El nivel "Media" afecta a 330.1 hectáreas, alrededor del 1.13% del territorio; esta amenaza, a pesar de su menor extensión, no debe ser ignorada. Finalmente, el nivel "Baja" incide en 49.84 hectáreas, lo que corresponde aproximadamente al 0.17% del territorio. Aunque esta amenaza no es urgente, es crucial mantener un monitoreo constante para prevenir posibles escaladas en su gravedad.

Tabla 165. Tabla de Amenaza por plagas Xyleborus.

Amenazas por plagas Xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	23037.2	78.57
Alta	5902.77	20.13
Media	330.1	1.13
Baja	49.84	0.17

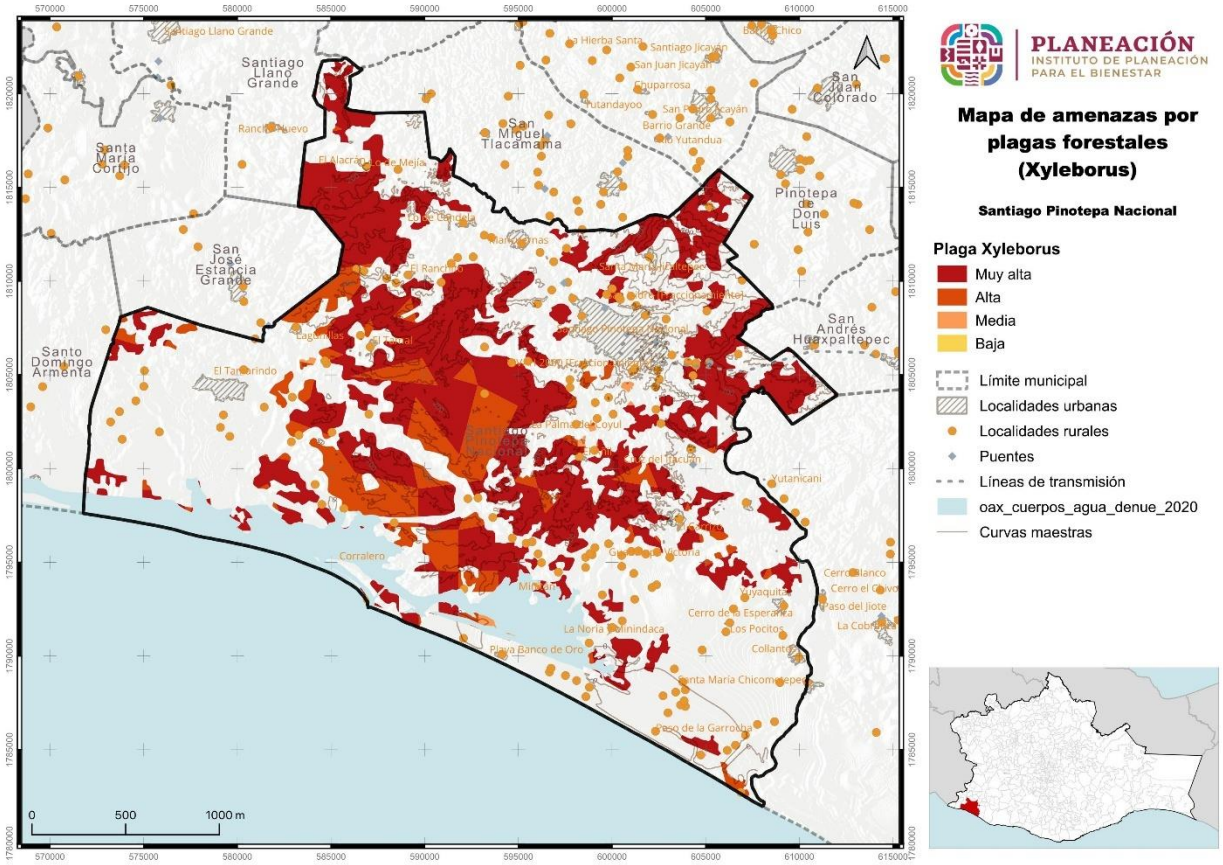
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 84. Gráfica de Amenaza por plagas Xyleborus



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 111. Mapa de Amenazas por plagas Xyleborus.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.3 Amenaza por Coptotermes gestroi

Estatus en México:

En el año 2005 Coptotermes gestroi se reportó en el puerto de Manzanillo, Colima. Se implementó un programa interinstitucional entre SEMARNAT y SAGARPA para su detección fuera de las instalaciones del puerto, por tal motivo las ejemplares colectados durante 2006-2008 por las diferentes instituciones fueron enviadas a la Dirección de Salud Forestal y Conservación de Recursos Genéticos y a la Dirección General de Sanidad Vegetal-SENASICA para su determinación taxonómica.
Hábitat y hospedero:

Imagen 21. Termitas subterráneas asiáticas.



El Coptotermes gestroi es una plaga agrícola y forestal. Se alimenta de madera, raíces de plantas y materiales de celulosa como papel y cartón. Prefiere un hábitat húmedo y excava árboles vivos o muertos para construir una colonia debajo del suelo, los obreros atraviesan el suelo hasta los edificios cercanos en busca de alimentos, es decir, madera y productos de madera.

La amenaza de la termita subterránea Coptotermes gestroi en Pinotepa Nacional es significativa, afectando una gran extensión del territorio municipal. Con un impacto medio en 4771.54 hectáreas, que representa el 39.08% del área, y un impacto bajo en 7437.86 hectáreas, equivalente al 60.92%, la presencia de esta plaga es preocupante. Originaria de Asia, la Coptotermes gestroi se alimenta de madera y materiales celulósicos, prefiriendo hábitats húmedos para establecer sus colonias subterráneas. Los obreros pueden invadir estructuras en busca de alimento, causando daños considerables. En Brasil, ha afectado diversas especies arbóreas y en México se ha observado en árboles frutales y ornamentales. La capacidad de una colonia madura de causar daños severos a las estructuras en un corto periodo de tiempo resalta la importancia de implementar medidas de control y prevención para proteger el patrimonio natural y construido en el municipio.[19]

De acuerdo con la información representada en el mapa, esta plaga tiene una categoría de amenaza “Media” y “Baja” en el territorio boscoso.

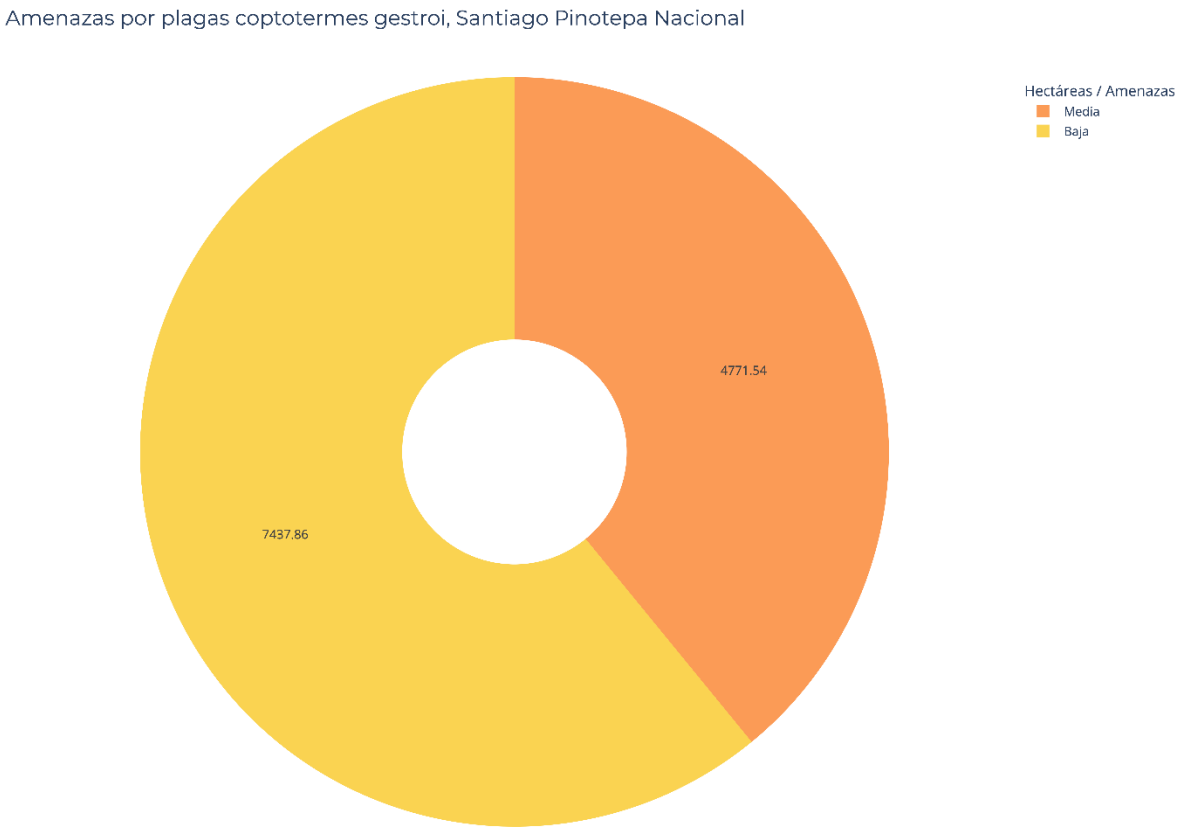
[19] https://geoportal.fiprodefo.gob.mx/pofmet/gpfu/plagas/coptotermes-gestroi/

Tabla 166. Tabla de Amenaza por plaga *Coptotermes gestroi* (Termita asiática)

Amenazas por plagas coptotermes gestroi	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	4771.54	39.08
Baja	7437.86	60.92

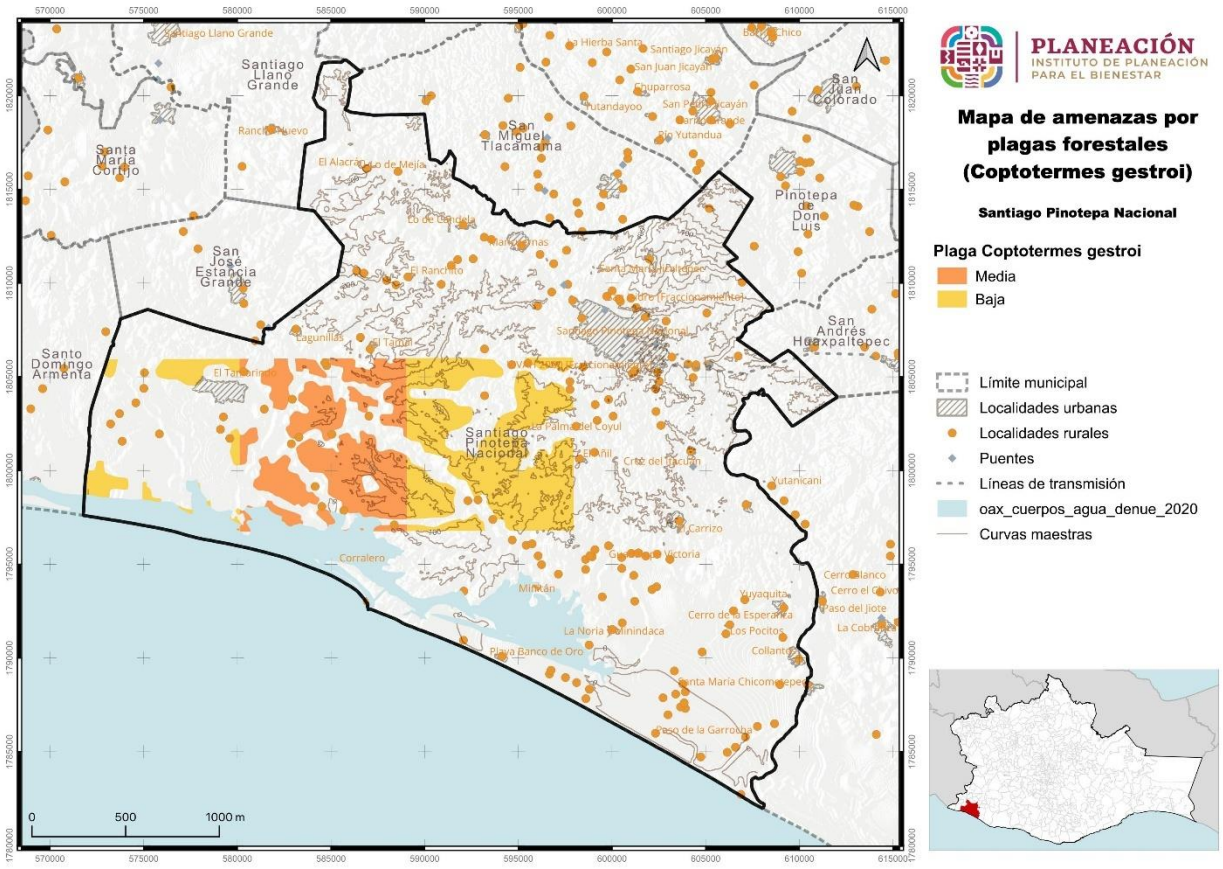
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 85. Gráfica de Amenaza por plaga *Coptotermes gestroi* (Termita asiática)



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 112. Mapa de Amenaza por plaga *Coptotermes gestroi* (Termita asiática)



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.4 Amenaza por defoliadores

La situación actual en Pinotepa Nacional respecto a la plaga de desfoliador es preocupante. La amenaza media, que abarca 1116.75 hectáreas, constituye aproximadamente el 78.73% del territorio municipal, lo que indica una extensa afectación que requiere vigilancia constante y acciones de control para mitigar su expansión. Por otro lado, la amenaza baja, aunque ocupa una menor extensión de 301.66 hectáreas, representa el 21.27% del territorio y no debe subestimarse, ya que cualquier nivel de amenaza puede tener consecuencias negativas para la biodiversidad y la salud del ecosistema forestal. Es imperativo implementar estrategias de manejo forestal y consultar a expertos en sanidad forestal para abordar estas amenazas de manera efectiva y preservar el equilibrio ecológico de la región. La

colaboración entre las autoridades locales, los expertos y la comunidad es fundamental para proteger los recursos naturales y asegurar un futuro sostenible para Pinotepa Nacional.

Los defoliadores son insectos que, en su etapa de oruga o adulto, se alimentan de las partes más suaves de las hojas, dejando únicamente las venas o las partes más duras.



La presencia de esta plaga en los árboles se identifica con las siguientes características:

- Ausencia o disminución del follaje (mayor al 25 por ciento).
- Presencia de partes remanentes de lo que fue la hoja o acícula.
- Cambio del color de la copa.
- Presencia de gran cantidad de insectos o larvas alimentándose de las hojas o acículas.

Algunas especies consumen la hoja completa. Los principales defoliadores a nivel nacional pertenecen a las órdenes *Lepidóptera e Himenóptera*. Los signos de su presencia incluyen la ausencia o reducción significativa del follaje, con partes remanentes de las hojas o acículas, cambio en el color de la copa y la presencia de numerosos insectos o larvas alimentándose de las hojas o acículas.

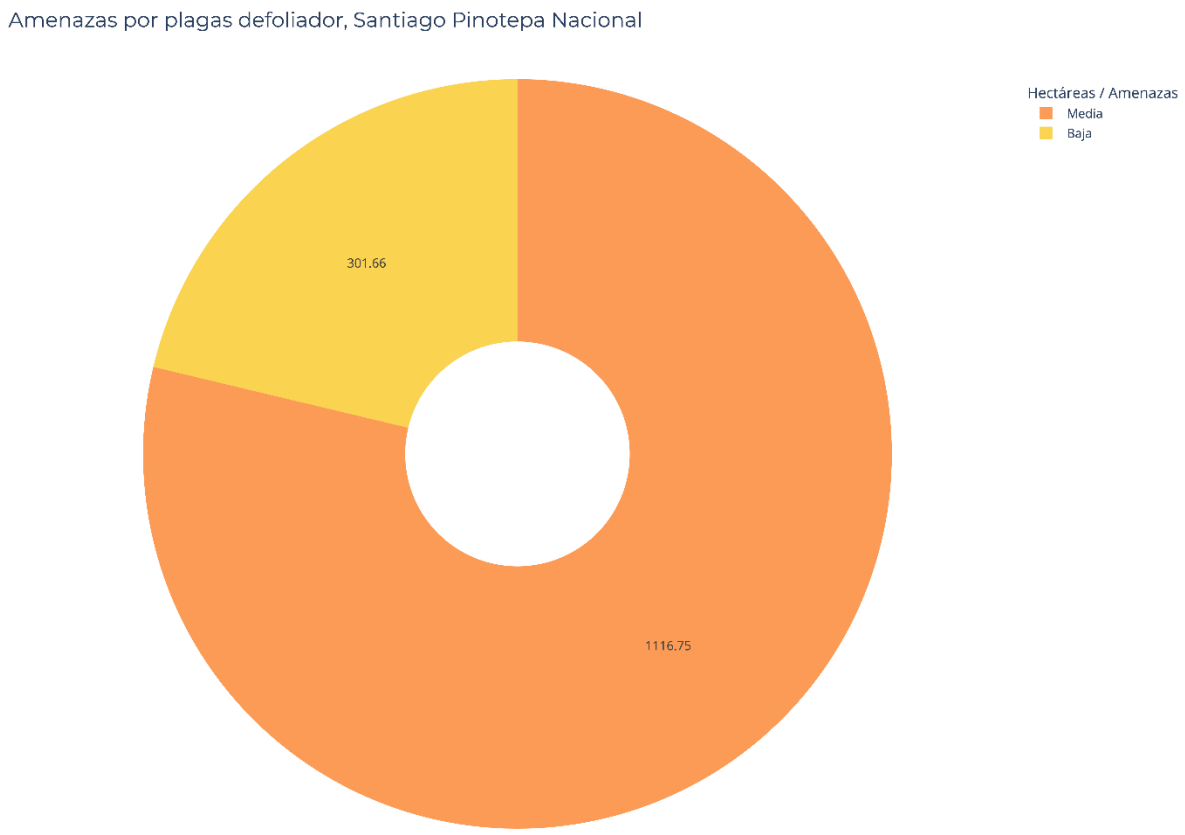
La presencia de esta plaga en el municipio se distribuye en la parte sur y sureste del territorio como amenaza “Media”, en una extensión de 1116.75 hectáreas (78%) y “Baja”en 301 hectáreas que representan el 21% del municipio.

Tabla 167. Tabla de Amenaza por plaga *defoliador* 1

Amenazas por plagas defoliador	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	1116.75	78.73
Baja	301.66	21.27

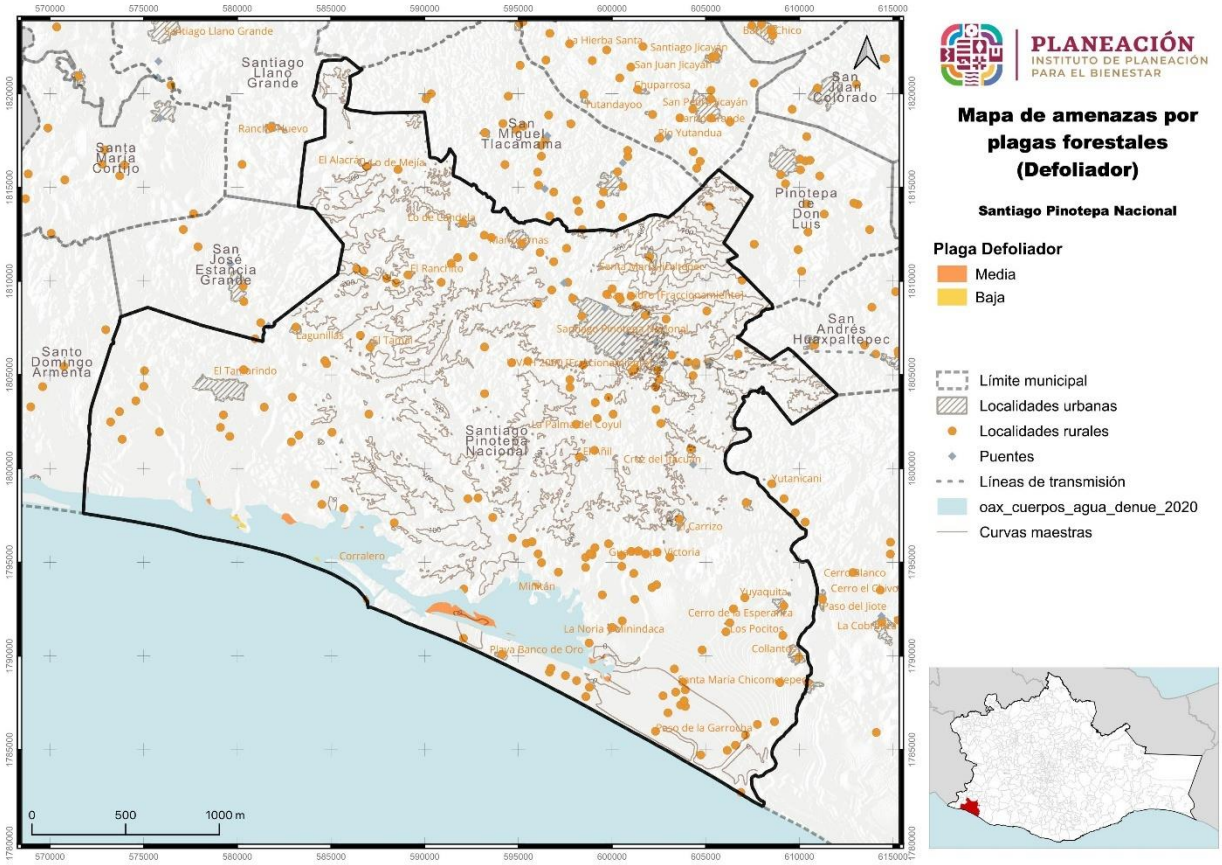
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 86. Gráfica de Amenaza por plaga *defoliador* 1



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 113. Mapa de Amenaza por plaga *defoliador* 1



Fuente: CentroGeo, 2024

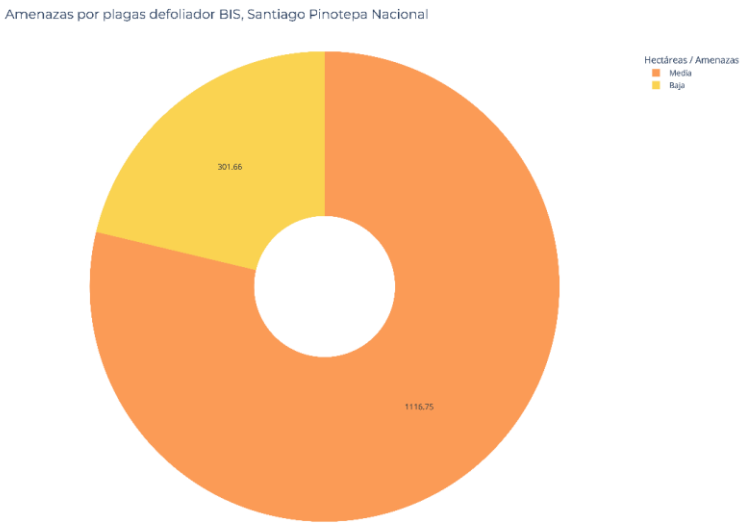
Para un segundo defoliador que denominaremos Bis la escala de peligro es “Media” para el 78% de la zona y “Baja” para el 21%.

Tabla 168. Tabla de Amenaza por plaga Defoliador Bis

Amenazas por plagas defoliador BIS	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	1116.75	78.73
Baja	301.66	21.27

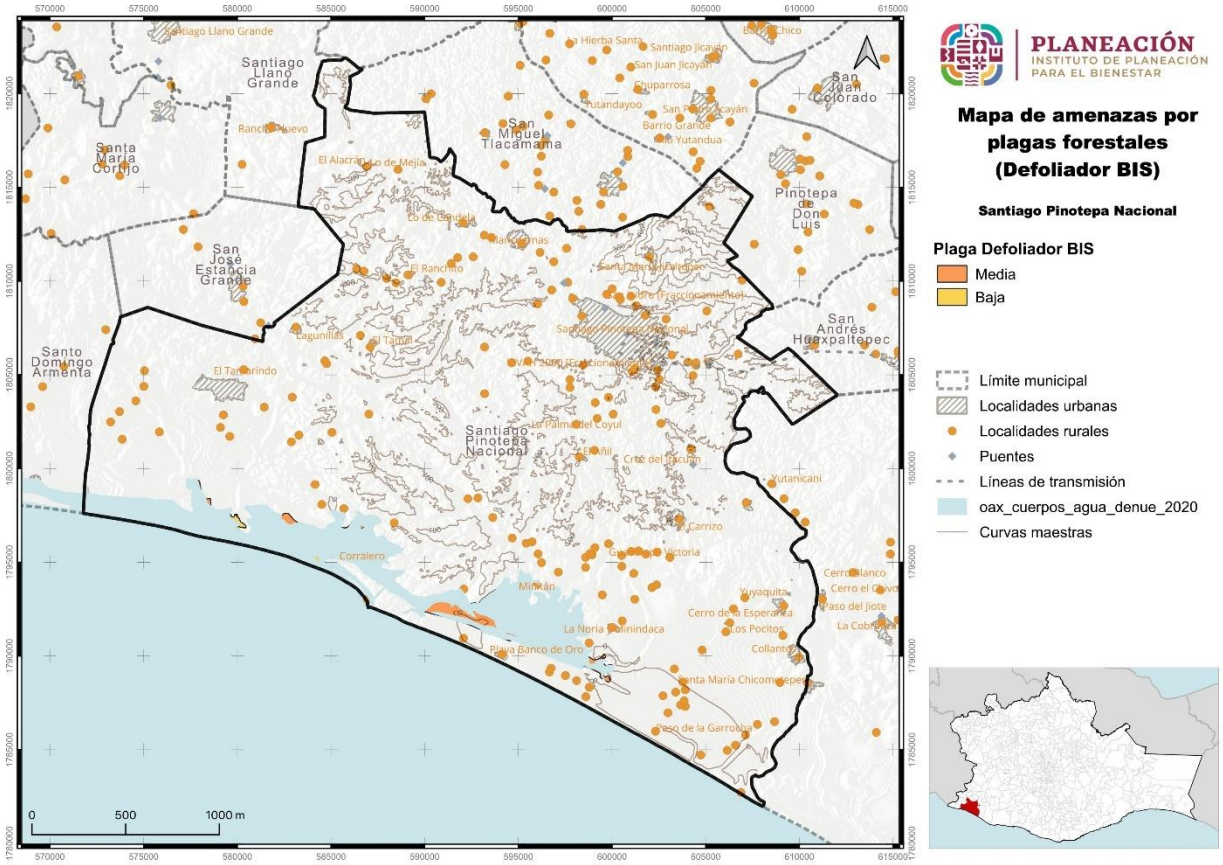
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 87. Gráfica de Amenaza por plaga Defoliador Bis



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 114. Mapa de Amenaza por plaga Defoliador Bis



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.5 Amenaza por descortezador

Plaga de importancia nacional, siendo el segundo agente, después de los incendios forestales, de mayor disturbio en bosques de clima templado en México, por la magnitud de superficie afectada y cantidad de arbolado dañado.

Características generales Los descortezadores son pequeños escarabajos que habitan debajo de la corteza del árbol y se alimentan del tejido que conduce los nutrientes del mismo. La forma del cuerpo varía de robusto a delgado, su longitud oscila desde 2.2 a 9 mm; y su color va desde rojizo, café rojizo, café, hasta el negro.

Imagen 22. Evidencia de daños en los hospedantes:



- Presencia de grumos de resina o escurrimiento de la misma en el fuste y/o ramas.
- Presencia de desechos, con apariencia de aserrín, en la corteza.
- Cambios de coloración del follaje a verde amarillento o rojizo.
- Presencia de galerías en la parte interna de la corteza.

En la región costa y particularmente el municipio de estudio, se ha identificado una amenaza significativa debido a la presencia de plagas de descortezador en las áreas forestales. El municipio con una extensión afectada de 1,184 hectáreas, lo que representa el 5.64% del territorio municipal, se clasifica como una amenaza de nivel alto. El descortezador, un insecto que compromete la integridad de los árboles al atacar su corteza, provoca un debilitamiento estructural y daños considerables que pueden conducir a la muerte del árbol. Por otro lado, una amenaza de nivel medio se extiende sobre 19,804 hectáreas, equivalentes al 94.36% del territorio, lo que indica que la mayoría del área está expuesta a un riesgo moderado pero generalizado. Esta situación alarmante requiere la implementación inmediata de medidas de manejo y control para proteger los ecosistemas forestales y prevenir la propagación del insecto. La salud y productividad de los bosques están en juego, y es imperativo desarrollar e implementar estrategias efectivas de prevención y control para mitigar el impacto de esta plaga y preservar la biodiversidad y los recursos naturales del municipio.

V.4.2.2.6 Amenaza por Euplatypus spp

Nombre científico*: Euplatypus spp*. Herbst, 1793.

Distribución natural. Asia, Europa, Norteamérica (Canadá), Oceanía, con amplia distribución.

Descripción. Los miembros del género Platypus son escarabajos ambrosiales y se reproducen en la madera de los árboles huéspedes,

Daños: Externamente se observa gran cantidad de polvo blanco, astillas y perforaciones cerca de la base de los robles infestados, marchitamiento del follaje de los árboles atacados a fines del verano. Decoloración interna de tallos y presencia de excremento. Provoca muerte regresiva. Las larvas y los adultos se alimentan de hongos ambrosiales, que son almacenados y diseminados por la hembra adulta.

Imagen 23. Euplatypus Coptoborus



En el municipio de Pinotepa, se ha identificado una amenaza significativa para la sanidad forestal debido a la plaga de Euplatypus Coptoborus. Actualmente, 1849.6 hectáreas, que representan el 8.48% del territorio municipal, están afectadas por una amenaza de nivel Medio de esta plaga. Es crucial monitorear estas áreas y tomar

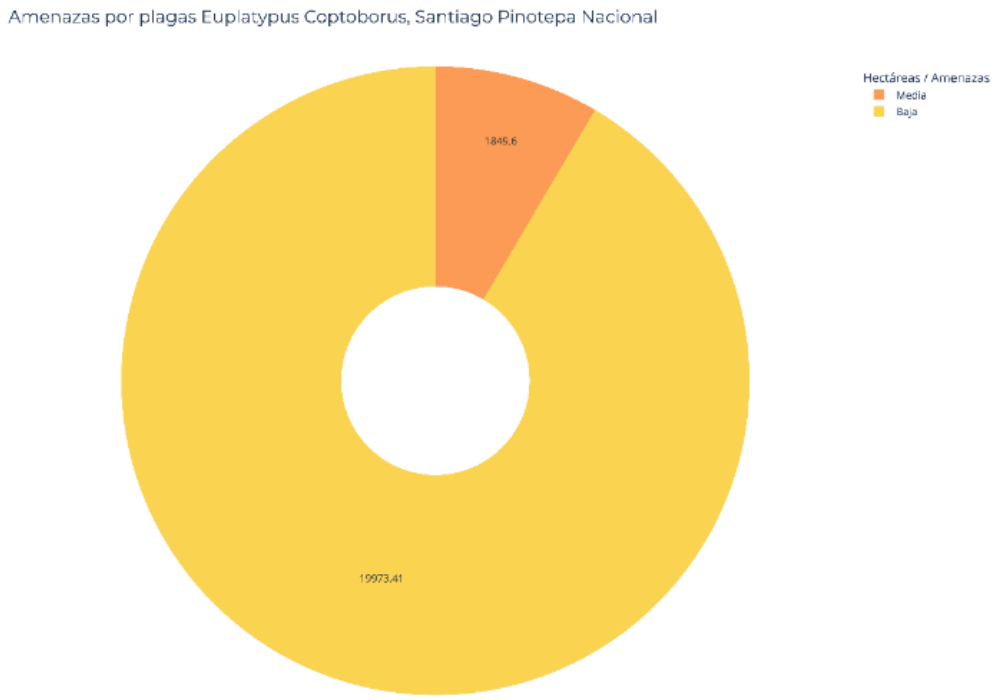
medidas de control para evitar una mayor propagación. Por otro lado, una amenaza de nivel bajo se extiende sobre 19973.41 hectáreas, lo que corresponde al 91.52% del municipio. A pesar de ser de menor gravedad, esta situación aún plantea un riesgo para el ecosistema y requiere atención. La presencia de esta plaga representa un reto para mantener la salud y productividad de los bosques, por lo que es imperativo implementar estrategias efectivas de prevención y manejo para mitigar su impacto.

Tabla 169. Tabla de Amenaza por plaga *Euplatypus coptoborus* (Barrenador)

Amenazas por plagas Euplatypus Coptoborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	1849.6	8.48
Baja	19973.41	91.52

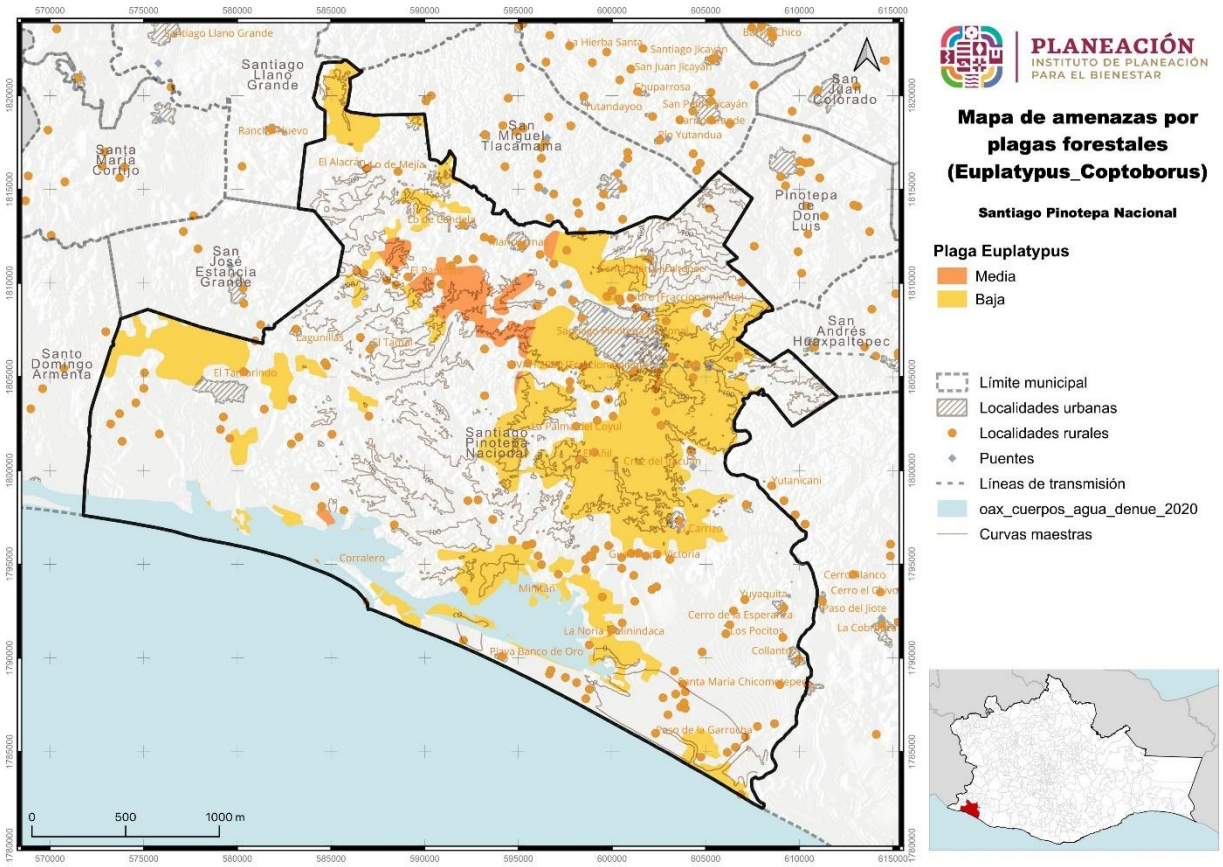
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 88. Gráfica de Amenaza por plaga *Euplatypus coptoborus* (Barrenador)



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 115. Mapa de Amenaza por plaga *Euplatypus coptoborus* (Barrenador)



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.7 Amenaza por Euwallacea spp

Euwallacea sp. es un escarabajo invasivo que transmite el hongo Fusarium euwallaceae. La hembra taladra galerías en una amplia variedad de árboles hospedantes, en los cuales oviposita y desarrolla el hongo; este daño obstruye el flujo de agua y nutrientes, causando la muerte progresiva a más de 35 especies arbóreas que son idóneas para la reproducción del escarabajo. (Eskalen et al., 2013a).

Imagen 24. Euwallacea



Síntomas y signos:

Los síntomas de ataque (engomado, manchas, excrementos, exudado de azúcar blanca) son la respuesta visible del árbol receptor al estrés y varían de una especie hospedadora a otra. En los aguacates se observa un exudado de azúcar blanca en troncos o ramas puede indicar una colonia.

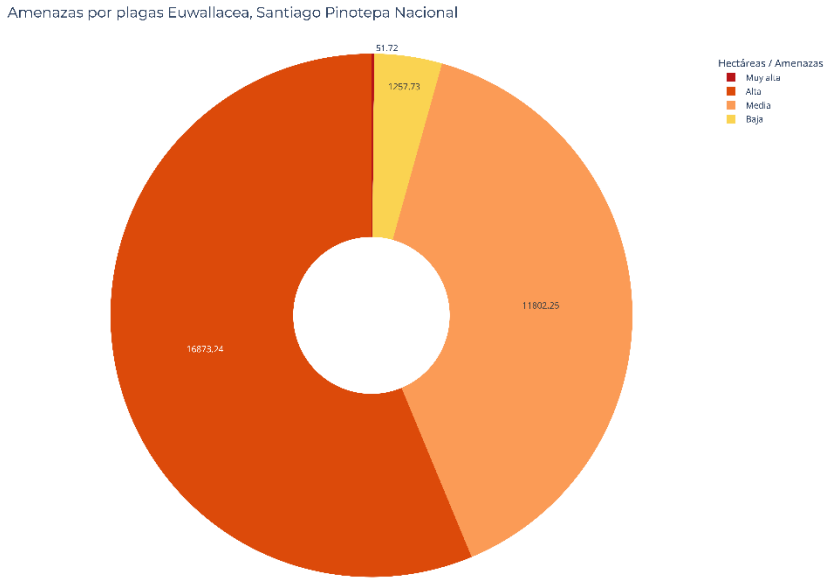
En el municipio se ha identificado una amenaza significativa debido a la presencia de plagas del género Euwallacea. Estos escarabajos barrenadores polífagos representan un riesgo para la vegetación leñosa, con un impacto que varía en intensidad a lo largo del territorio. Se reporta una amenaza muy alta en 51.72 hectáreas, lo que constituye el 0.17% del territorio municipal, mientras que una amenaza alta se extiende sobre 16873.24 hectáreas, abarcando el 56.27% del área. La amenaza media afecta 11802.25 hectáreas, correspondientes al 39.36% del territorio, y una amenaza baja se presenta en 1257.73 hectáreas, que equivalen al 4.19% del territorio. Los daños causados por Euwallacea incluyen la excavación de galerías en la madera, lo que debilita la estructura de los árboles y facilita la entrada de patógenos. La variabilidad de su presencia depende de factores geográficos y ambientales.

Tabla 170. Tabla de Amenaza por plaga *Euwallacea* (Escarabajo Barrenador)

Amenazas por plagas Euwallacea	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	51.72	0.17
Alta	16873.24	56.27
Media	11802.25	39.36
Baja	1257.73	4.19

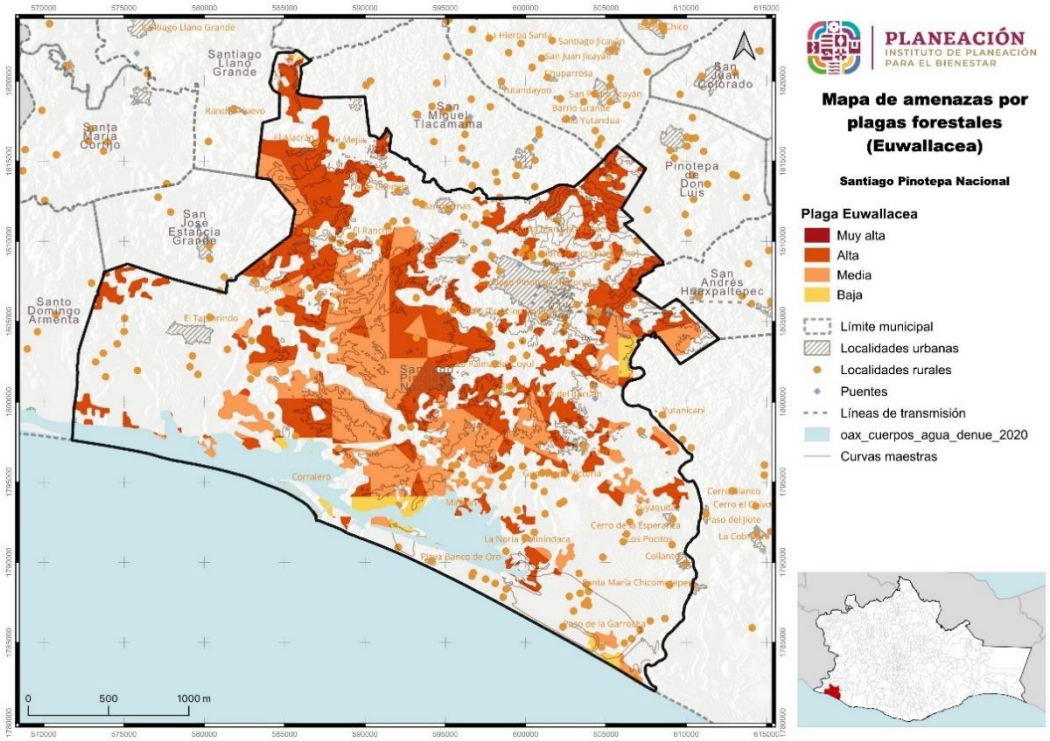
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 89. Gráfica de Amenaza por plaga *Euwallacea* (Escarabajo Barrenador)



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 116. Mapa de Amenaza por plaga *Euwallacea* (Escarabajo Barrenador)



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.8 Amenaza por Ocoaxo spp*

El complejo Ocoaxo de los pinos está integrado por 3 especies (*O. assimilis, O. cardonai, O. varians*) que se alimentan de la savia de las acículas de Pinus spp. provocando clorosis y su eventual caída.

Imagen 25. Ocoaxo



Características generales:

Los Ocoaxos son insectos que se alimentan de los fluidos xilemáticos de diferentes especies vegetales. Las ninfas secretan una espuma que simula a la saliva con la cual se protegen. Tienen 5 instares larvales y se encuentran de 3 a 10 cm donde hay materia seca; el adulto mide entre 10-12 cm y se diferencian en las alas anteriores y el pronoto que muestran las características de cada especie.

Evidencia de daños en los hospedantes El daño puede ir desde pequeñas franjas necrosadas, las cuales pueden formar un bandeado, patrón de “zebra”, en el que se alternan franjas verdes con franjas necrosadas que cubren una parte o la totalidad de la longitud de la acícula, hasta generar la caída prematura de las acículas.

La presencia de esta plaga en el territorio de Santiago Pinotepa Nacional y en base a la información obtenida con los datos, esta plaga no representa una amenaza en el territorio.

V.4.2.2.9 Amenaza por plantas parasitas

Las plantas parásitas son aquellas que han adaptado sus raíces para penetrar en los tejidos de otras plantas, especialmente árboles, con el fin de obtener nutrientes, agua y compuestos orgánicos de ellos. Esto puede debilitar a las plantas huésped y hacerlas más susceptibles a otros ataques de plagas o incluso provocar su muerte.

Los signos de daño en los árboles causados por estas plantas parásitas incluyen la presencia visible de la planta parásita en el árbol, crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados, formación de "escobas de bruja", muerte descendente de puntas y ramas, así como una pérdida de vigor y disminución del crecimiento tanto en diámetro como en altura. Estos síntomas son indicadores de la presencia y actividad de las plantas parásitas en los árboles afectados.

Las plantas parásitas son el segundo agente causal de daño en los ecosistemas forestales.

Se estima que existen 18 millones de hectáreas con presencia de estas plantas.

Imagen 26. Plantas parásitas



Características generales:

Son plantas que han modificado su raíz para poder penetrar en los tejidos de otras plantas (árboles) y obtener de ellos sus nutrimentos, agua y compuestos orgánicos; causando su debilitamiento y susceptibilidad al ataque de otras plagas, o hasta su muerte.

Evidencia de daños en los árboles:

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.

Pérdida de vigor y disminución del crecimiento en diámetro y altura

Árboles hospedantes:

Diversas especies de los géneros Pinus, Abies, Pseudotsuga, Juniperus, Quercus, Acacia, Annona, Bursera, Cassia, Casuarina, Cedrela, Ceiba, Citrus, Clethra, Crataegus, Croton, Erytrina, Eucalyptus, Fraxinus, Heliocarpus, Juglans, Leucaena, Ligustrum, Liquidámbar, Melia, Ostrya, Persea, Platanus, Populus, Prosopis, Prunus, Salix, Taxodium, Ulmus, entre otros.

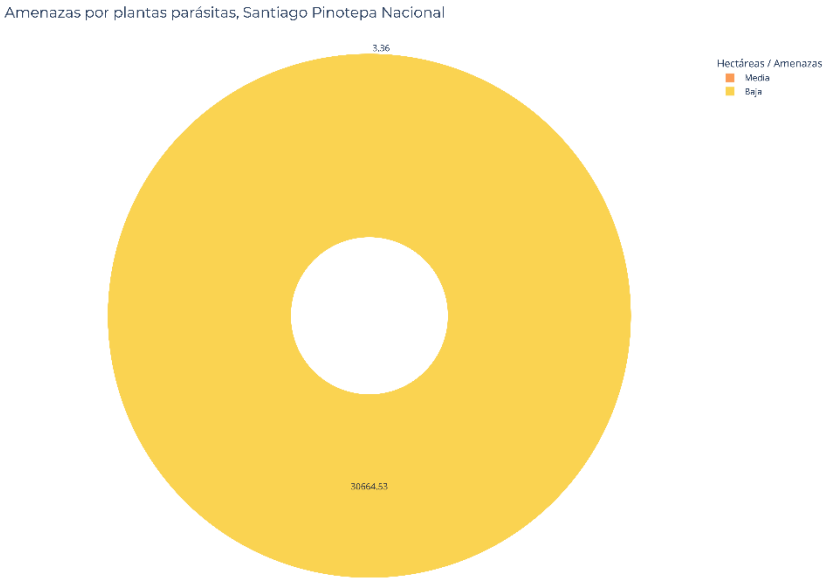
La amenaza existente por esta especie de plaga en el territorio nos dice que este en la categoría de amenaza “Baja”.

Tabla 171. Tabla de Amenaza por plaga *plantas parasitas*

Amenazas por plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	3.36	0.01
Baja	30664.53	99.99

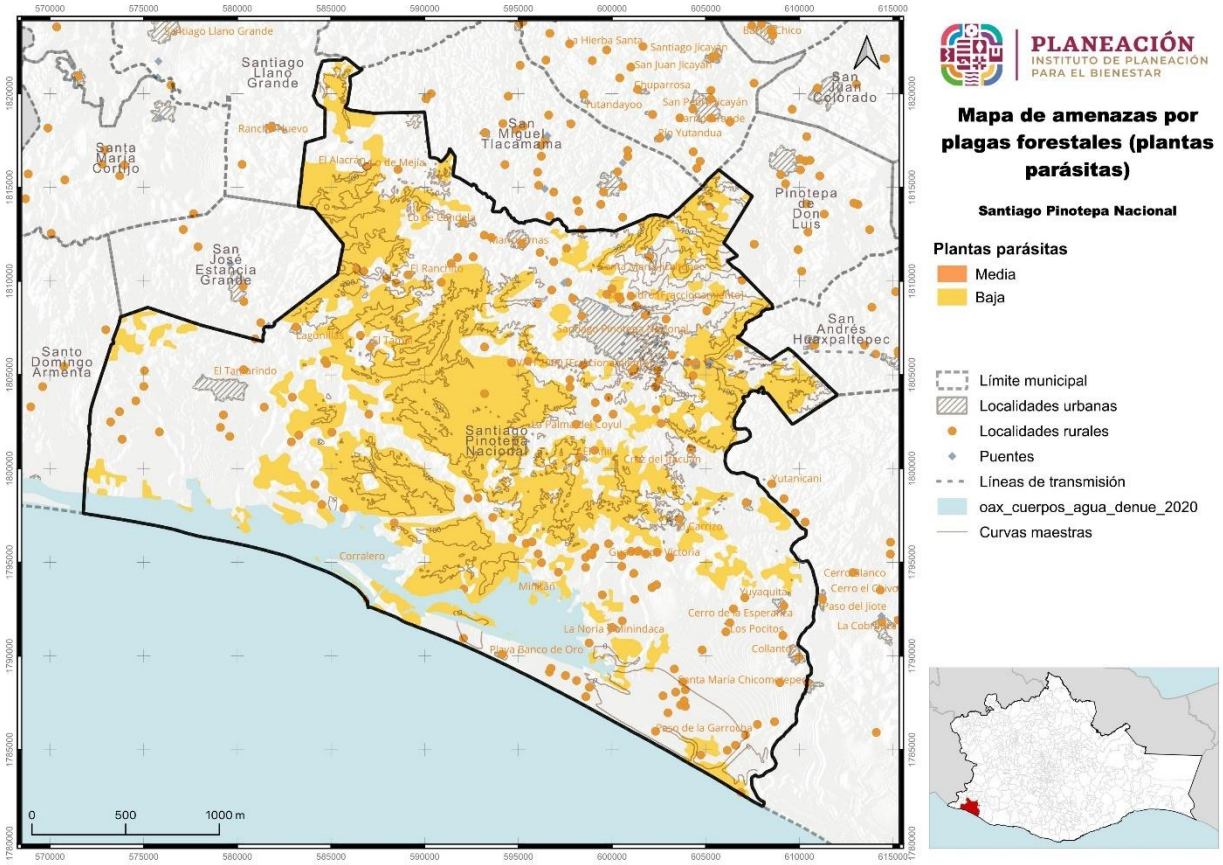
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 90. Gráfica de Amenaza por plaga *plantas parasitas*



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 117. Mapa de Amenaza por plaga *plantas parasitas*



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.10 Amenaza por plagas, zonas de atención prioritaria

La situación de las plagas forestales en Pinotepa Nacional, Oaxaca, es alarmante y demanda una intervención inmediata ya que el 100% de su superficie está bajo amenaza por plagas forestales, mayormente en la zona alta. En la última década, los insectos descortezadores han devastado 766,000 hectáreas en México, con Durango, Chihuahua, Oaxaca, Nuevo León, Chiapas, Estado de México y Guerrero como los más afectados, sumando el 90% del daño total. Especies como Pinus *engelmannii, arizonica y durangensis* han sido las más perjudicadas, con pérdidas significativas en la producción maderera, especialmente en Chihuahua y Durango, con un 12% y 29% respectivamente. Los insectos defoliadores no se quedan atrás, con 249,000 hectáreas afectadas en seis estados, donde especies como *Zadiprion falsus y Neodiprion spp.* han causado estragos en diversas especies de pino y encino. Además, las plantas parásitas y epífitas han impactado 366,000 hectáreas, requiriendo también atención

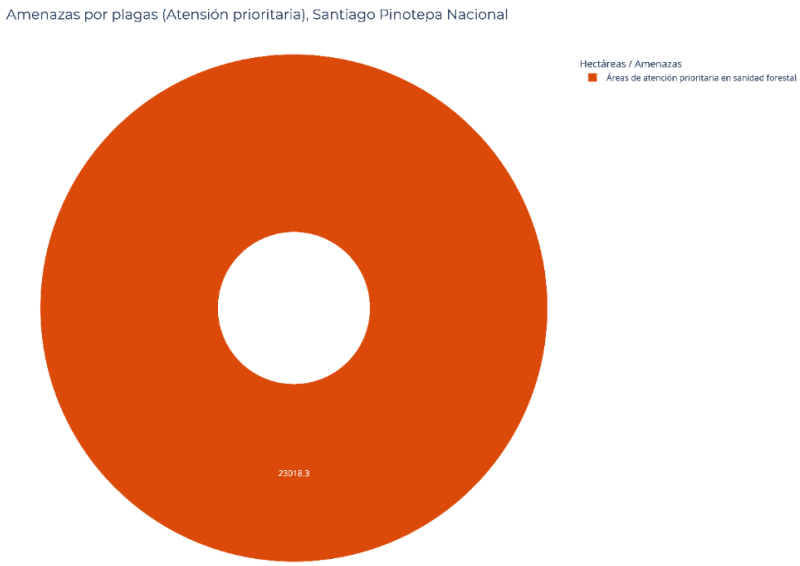
especial. La avispa *agalladora* del encino y el *salivazo Ocoaxo assimilis* son otras amenazas emergentes, complicando aún más el panorama de la sanidad forestal en la región. Este conjunto de plagas representa un desafío considerable para la conservación y manejo sostenible de los bosques en Pinotepa Nacional, subrayando la necesidad de estrategias de control y prevención efectivas.[20]

Tabla 172. Amenaza por plagas, zonas de atención prioritaria

Amenazas por plagas (Atensión prioritaria)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Áreas de atención prioritaria en sanidad forestal	23018.3	100

Fuente: CentroGeo, 2024

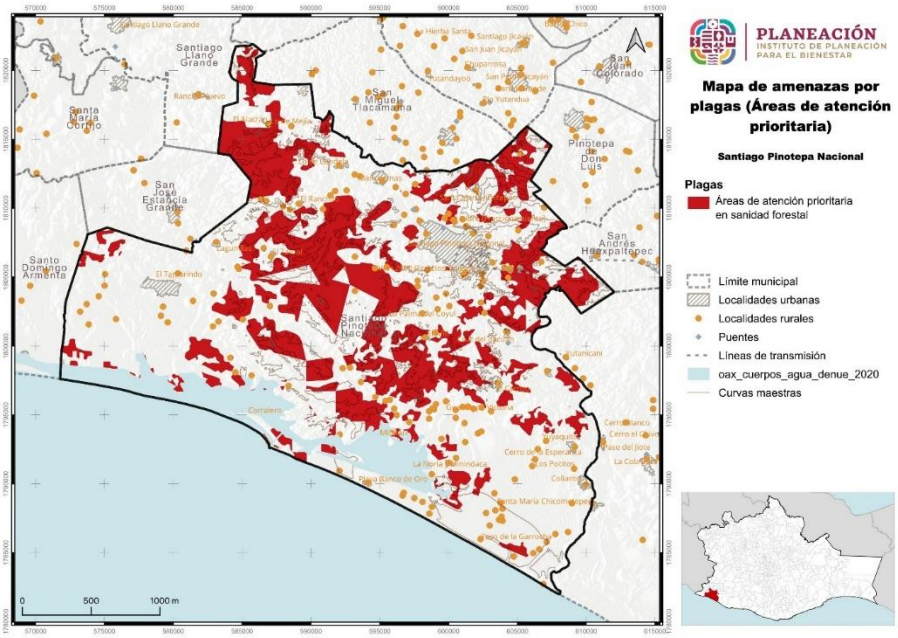
Gráfica 91. Amenaza por plagas, zonas de atención prioritaria



Fuente: CentroGeo, 2024

[20]http://e-plagas.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/10%20Material%20de%20Consulta/Presentacion%20Estrategia%20Nacional%20Sanidad%202020-2024.pdf

Mapa 118. Mapa de Amenazas por plagas zonas de atención prioritaria



Fuente: CentroGeo, 2024

V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, un fenómeno socio-organizativo se define como “un agente perturbador, que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población”, lo que conlleva a impactar a un sistema afectable tal como la población o su entorno.

Los fenómenos socio-organizativos, generan un marco de responsabilidad civil, por lo que encuentran responsabilidad en su atención, regulación y supervisión en el marco de las competencias establecidas por las Leyes locales a las entidades federativas, municipios, demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, y en el ámbito federal, a través de las instancias públicas federales, según correspondan.

Los factores de riesgo antropogénico o antrópicos han sido causados por el hombre debido a los procesos de industrialización y modernización, o provocados deliberadamente por causas delincuenciales. Entre los primeros, sobresalen el envejecimiento de la infraestructura urbano-industrial; el incremento del manejo de materiales y transportación de sustancias y residuos peligrosos en ciudades y carreteras; la fuga de sustancias tóxicas y explosivas; el crecimiento urbano desordenado y los asentamientos irregulares en reservas ecológicas, en orillas de lagunas, riveras y barrancas; y la contaminación del agua y la deforestación. Entre los segundos, se encuentran típicamente el terrorismo, la delincuencia, los accidentes tecnológicos, y el comercio ilegal de estupefacientes y armas, entre otros (Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012)

Se atribuyen a fenómenos socio-organizativos las siguientes manifestaciones:

- Concentración masiva de población y demostraciones de inconformidad social
- Terrorismo y sabotaje
- Vandalismo
- Accidentes aéreos, marítimos o terrestres
- Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica

Concentraciones masivas de población

Como su nombre lo indica, refiere a eventos que promueven la concentración de un gran número de personas, las cuales se reúnen en algún lugar en específico para realizar la actividad de interés en común.

Dentro de las actividades que promueven la concentración masiva se encuentran:

- Religiosas
- Deportivas
- Culturales
- Tradicionales
- Oficiales
- Turísticas
- Entretenimiento

La concentración masiva de población no es por sí misma un accidente o un desastre de facto, sino que para que esto suceda deben interactuar otros elementos que lo pueden provocar, como es el desconocimiento o incumplimiento de las medidas de seguridad y autoprotección, la imprudencia, el desorden y la falta de preparación. Es por lo anterior que cada evento requiere ser analizado previamente para evaluar el riesgo y las medidas preventivas.

La desorganización en una manifestación de concentración masiva representa un peligro para las personas que asisten. Los espacios en los que se realizan tienen una infraestructura y cupo determinado, que cuando se omite, aumenta la probabilidad de riesgo de accidentes.

Las concentraciones masivas de población requieren:

- Participación tanto de las autoridades como de las personas involucradas,
- Condiciones adecuadas del lugar en donde se realice la actividad
- Debe contar con los mínimos requisitos de acuerdo con el aforo aprobado para el inmueble.

Con la finalidad de generar un índice de amenaza por concentración masiva en recintos, se eligieron tres variables para construirlo: la capacidad promedio de personas con base en los rangos existentes para el municipio, la frecuencia con la que se realizan eventos y la ocurrencia de amenazas que se tiene registrado por recinto. Se asignaron pesos cualitativos a dichas variables con base en el grado que representa cada característica.

Con base en los valores asignados respecto a las variables de rango de capacidad, frecuencia de eventos y ocurrencia de amenaza, se generó el índice de intensidad, el cual representa el nivel de amenaza por concentraciones masivas con el que cuenta cada recinto analizado. El índice sintético se llevó a cabo tomando como base teórica la suma ponderada a través del Método de Jerarquías Analíticas de Saaty.

La aplicación del método de Jerarquías analíticas de Satty, permitió con base en la jerarquización previa, determinar el peso correspondiente a cada variable para aplicarlo en la suma ponderada necesaria para realizar el procedimiento analítico jerárquico.

V.5.1. Concentración masiva de población

La excesiva cantidad de personas en estadios, coliseos, puentes, balcones, iglesias, etc., genera diferentes amenazas. Estas se incrementan cuando se suman a la ocurrencia de fenómenos como incendios o temblores.

- Sobrepeso. Toda construcción tiene un límite de resistencia en el peso y el volumen de los elementos que puede alojar. Su sobrecarga puede causar el colapso o derrumbamiento de la construcción en forma repentina y violenta ocasionando muertes, heridas y pérdidas materiales.
- Pánico. Cualquier acción real o ficticia que genere pánico a una multitud puede ocasionar reacciones violentas e inesperadas, como por ejemplo las

evacuaciones apresuradas con carácter de "estampidas" humanas, lo cual conlleva que las personas se causen lesiones entre ellas mismas. Debe tenerse especial cuidado con esta amenaza en los lugares públicos y sobre todo en eventos tales como encuentros deportivos en estadios, funciones teatrales, fiestas populares, corridas de toros en plazas, aglomeraciones en centros comerciales, entre otros.

Los fenómenos socio-organizativos de acuerdo con protección civil: es 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 la población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de la población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e irrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

V.5.1.1 Amenaza en recintos por concentraciones masivas de población

Los fenómenos socio-organizativos son eventos de gran impacto que pueden surgir tanto de causas naturales como de actividades humanas, afectando significativamente a las poblaciones. Estos incluyen concentraciones masivas de personas en eventos como conciertos o manifestaciones, donde la desorganización y falta de seguridad incrementan los riesgos para los asistentes. Las demostraciones de inconformidad social, como protestas, requieren de una gestión y seguridad eficaces para evitar incidentes. Actos de terrorismo, sabotaje y vandalismo representan amenazas serias en áreas densamente pobladas.[21] Además, los accidentes en transportes y la interrupción de servicios básicos o infraestructura estratégica pueden tener consecuencias graves durante eventos masivos. Para mitigar estos riesgos, es crucial localizar salidas de emergencia, alejarse de zonas de peligro, reconocer señales de emergencia y atender las indicaciones de seguridad. La planificación y gestión adecuadas son fundamentales para la seguridad en concentraciones masivas de personas, minimizando así los riesgos asociados.

La tabla de afectación para el municipio de Pinotepa Nacional categoriza las localidades en dos niveles de riesgo basados en la intensidad de afectación durante eventos de concentración masiva. En la categoría de riesgo "Media", se identifican 6 localidades. Estas áreas tienen una probabilidad moderada de verse afectadas significativamente en eventos como manifestaciones, conciertos o festivales, donde la asistencia de personas es considerable. Por otro lado, la categoría de riesgo "Baja"

[21] https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/326-INFOGRAFACONCENTRACIONESMASIVAS.QUHACER.PDF

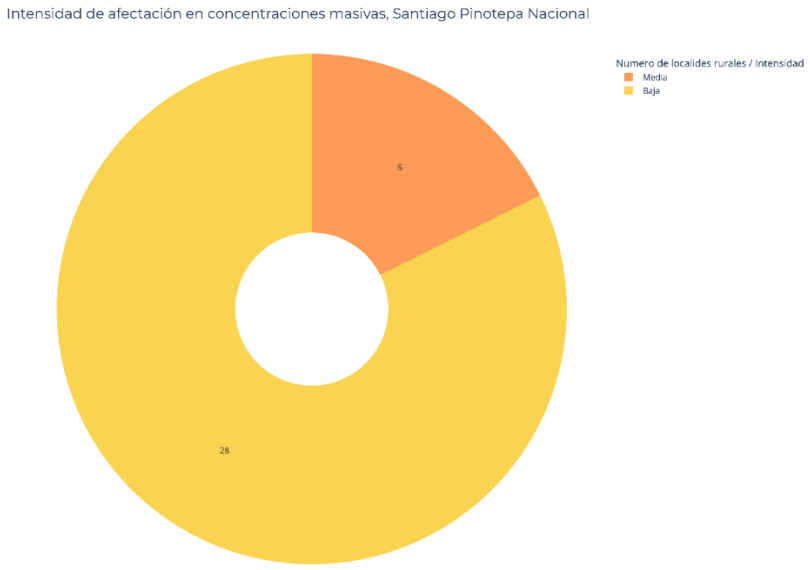
comprende 28 localidades, las cuales representan un riesgo menor. Los eventos en estas localidades tienden a ser de menor escala o contar con menos participantes, resultando en una menor intensidad de afectación. Esta estratificación es crucial para la planificación de medidas de seguridad y respuesta en caso de emergencias durante concentraciones masivas.

Tabla 173. Tabla de Intensidad de afectación en concentraciones masivas

Intensidad de afectación en concentraciones masivas	Localidades rurales por categoría
Media	6
Baja	28

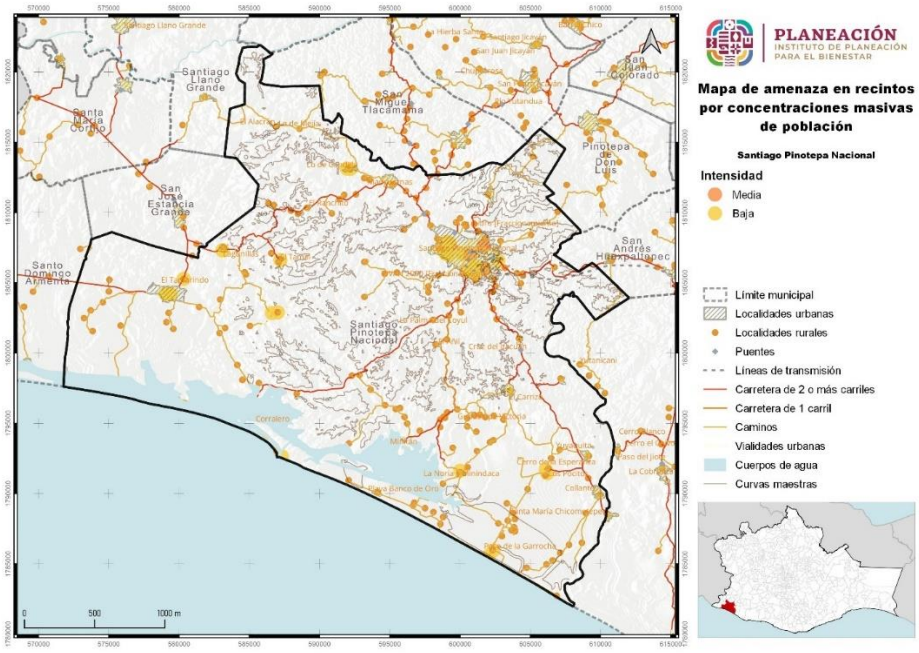
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 92. Gráfica de Intensidad de afectación en concentraciones masivas



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 119. Mapa de 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 afectación a carreteras

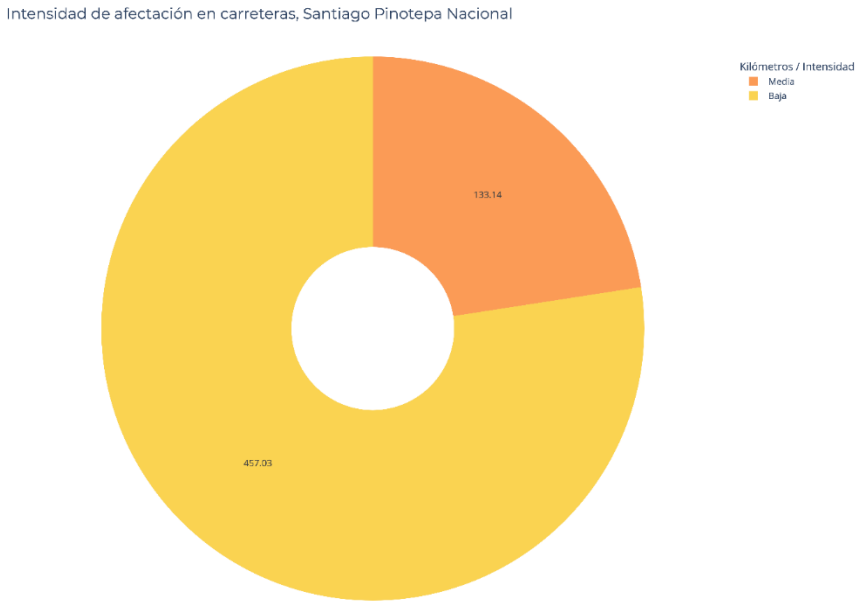
En la siguiente tabla se refleja el estado actual de las carreteras, categorizando la intensidad de afectación en dos niveles distintos: Media y Baja. Se reporta que la afectación media alcanza los 133.14 kilómetros, lo que sugiere una incidencia significativa en la infraestructura vial que podría requerir atención prioritaria para reparaciones y mantenimiento. Por otro lado, la afectación baja, con una extensión de 457.03 kilómetros, aunque más extensa, indica problemas menos graves que, no obstante, necesitan ser monitoreados para garantizar la seguridad y eficiencia del tránsito.

Tabla 174. Tabla de Intensidad de afectación en carreteras

Intensidad de afectación en carreteras	Extensión en kilómetros
Media	133.14
Baja	457.03

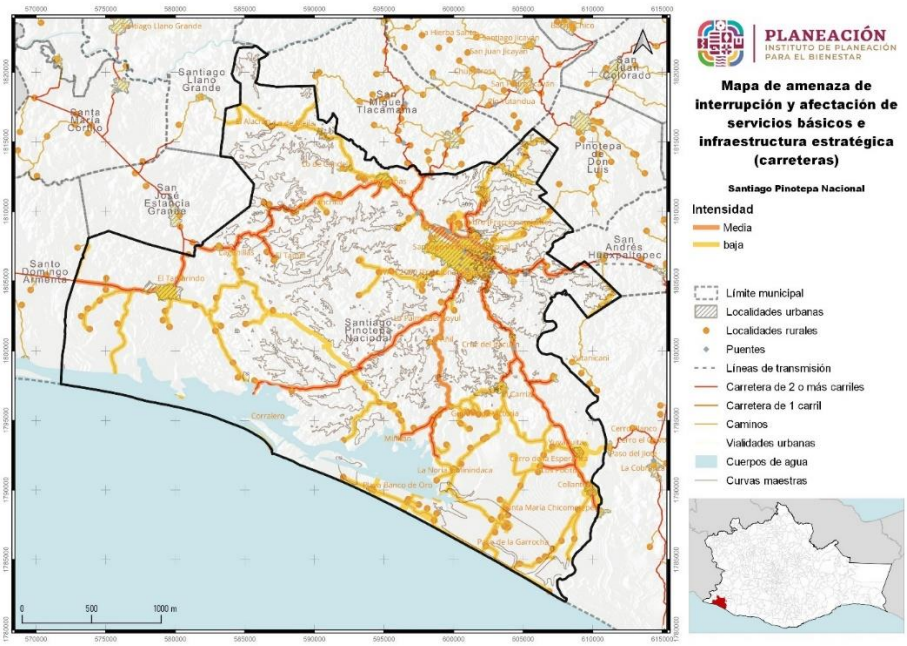
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 93. Gráfica de Intensidad de afectación en carreteras



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 120. Mapa de Intensidad de afectación en carreteras



Fuente: CentroGeo, 2024

V.6. Vulnerabilidad social del Municipio

La vulnerabilidad social representa un desafío significativo en Oaxaca, reflejando la acumulación de desventajas que limitan el desarrollo individual y comunitario. El Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) es una herramienta valiosa para medir esta condición, incorporando factores como marginación, discapacidad y acceso a servicios básicos de educación, salud y nutrición en el municipio.

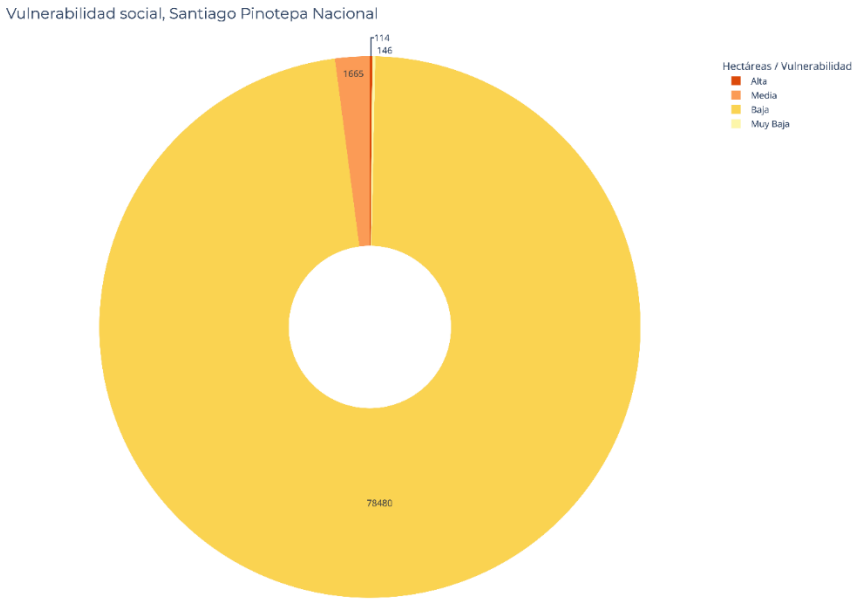
El análisis de la vulnerabilidad social en el municipio revela una distribución desigual en la clasificación del riesgo. Con una extensión de 114 hectáreas, que representa solo el 0.14% del territorio municipal, la vulnerabilidad alta es notablemente menor. En contraste, la vulnerabilidad media abarca 1665 hectáreas, equivalentes al 2.07% del territorio. Sin embargo, la mayoría del municipio, con 78480 hectáreas, se encuentra en la categoría de vulnerabilidad baja, lo que constituye un 97.61% del área total. Además, un 0.18% del territorio, correspondiente a 146 hectáreas, se clasifica como de muy baja vulnerabilidad. Estos porcentajes indican que la mayor parte del municipio presenta condiciones de estabilidad en cuanto a los factores de riesgo social, lo que podría interpretarse como un indicativo de una estructura social robusta y con menor susceptibilidad a factores disruptivos.

Tabla 175. Tabla de Vulnerabilidad social

Vulnerabilidad social	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	114	0.14
Media	1665	2.07
Baja	78480	97.61
Muy Baja	146	0.18

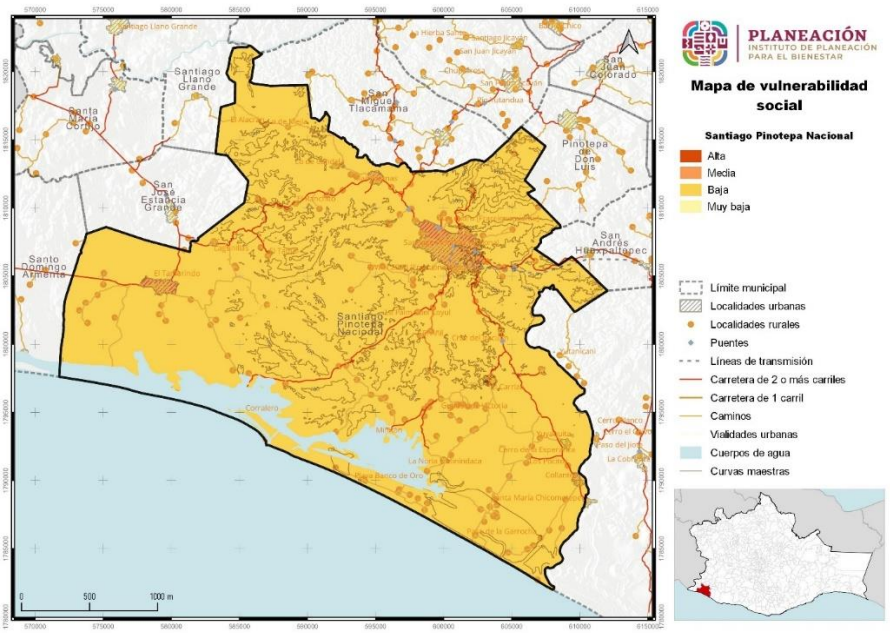
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 94. Gráfica de Vulnerabilidad social



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 121. Mapa de vulnerabilidad social.



Fuente: CentroGeo, 2024

Vulnerabilidad social en localidades rurales

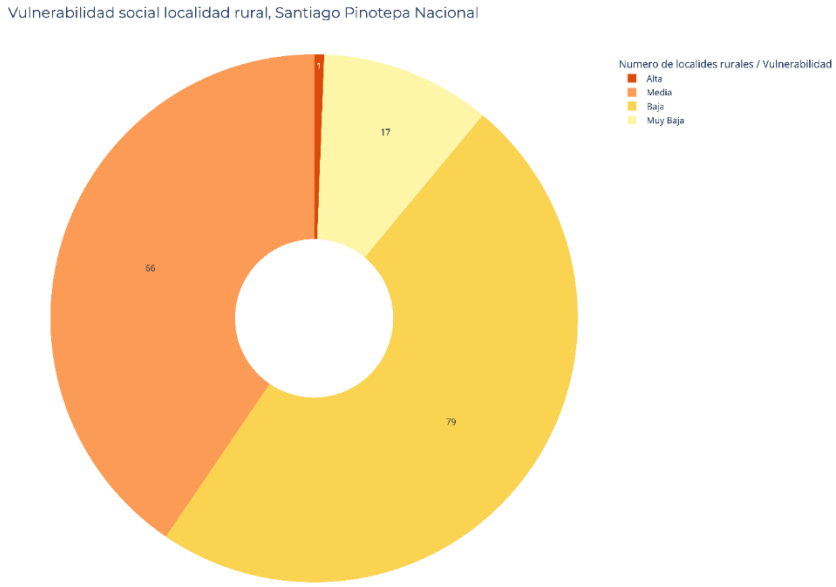
La vulnerabilidad social en localidades rurales presenta un panorama variado. Un 48.47% de estas localidades se clasifica con vulnerabilidad baja, lo que sugiere la existencia de redes de apoyo social efectivas y recursos accesibles para los residentes. Por otro lado, un 40.49% enfrenta una vulnerabilidad media, indicando que, a pesar de los desafíos presentes, aún disponen de ciertas capacidades para gestionar sus necesidades. Es notable que solo el 0.61% de las localidades rurales se encuentre en situación de alta vulnerabilidad social, lo cual señala una necesidad crítica de intervención para mejorar sus condiciones de vida. Finalmente, el 10.43% de las localidades con muy baja vulnerabilidad refleja una mayor resiliencia y posiblemente una calidad de vida superior.

Tabla 176. Tabla de Vulnerabilidad social localidades rurales

Vulnerabilidad social localidad rural	Localidades rurales por categoría	Porcentaje de localidades rurales del municipio
Alta	1	0.61
Media	66	40.49
Baja	79	48.47
Muy Baja	17	10.43

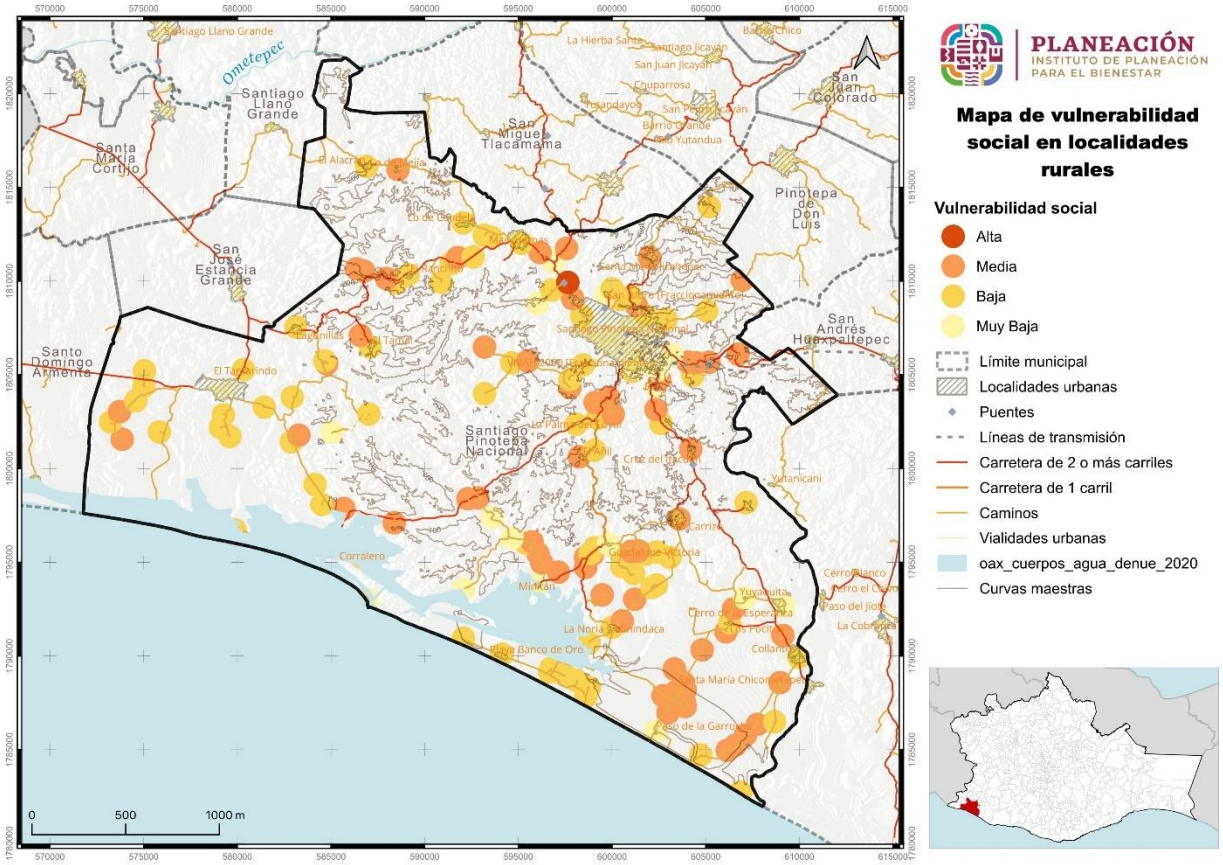
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 95. Gráfica de Vulnerabilidad social localidades rurales



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 122. Mapa vulnerabilidad social localidades rurales



Fuente: CentroGeo, 2024

Vulnerabilidad social localidades urbanas

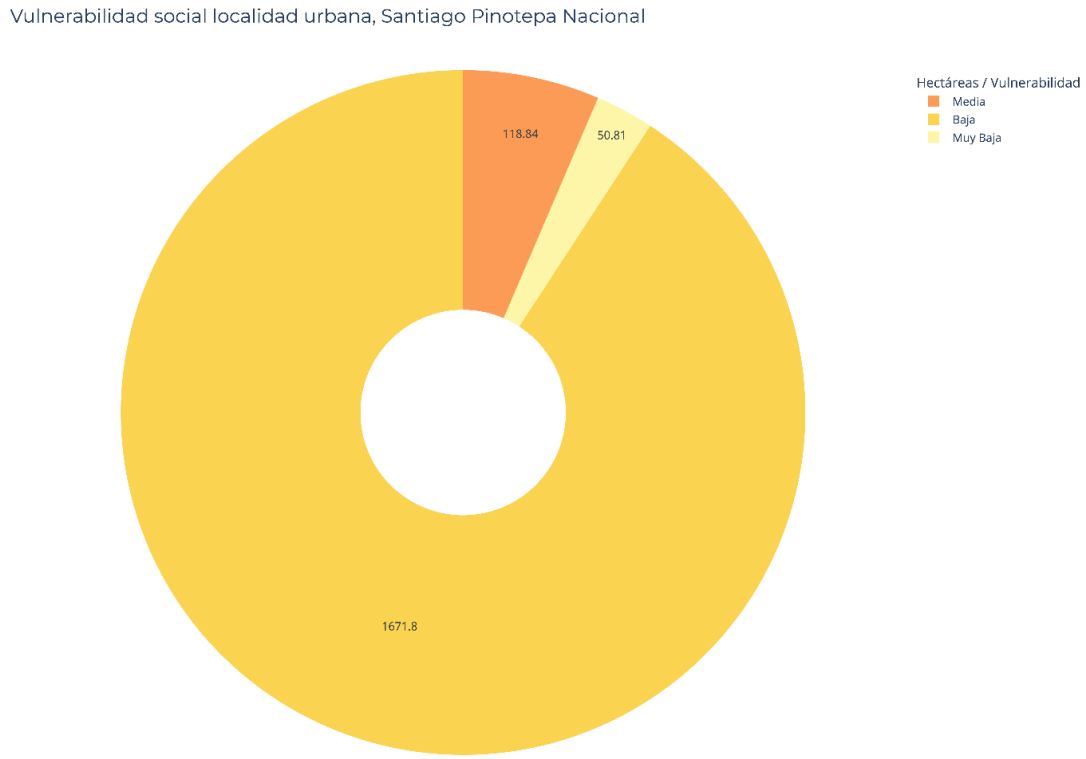
La vulnerabilidad social en localidades urbanas es un fenómeno que se manifiesta a través de la exposición a riesgos y la capacidad reducida de las comunidades para responder a impactos negativos. Los datos presentados revelan una distribución desigual de la vulnerabilidad social en términos de extensión territorial y porcentaje del territorio municipal. Con un 90.79% del territorio clasificado como de vulnerabilidad baja, se evidencia una amplia presencia de factores de riesgo. Sin embargo, las áreas catalogadas como de vulnerabilidad media y muy baja, que comprenden el 6.45% y el 2.76% respectivamente, sugieren que hay zonas menos afectadas por dicha vulnerabilidad. Estos datos son cruciales para la planificación urbana y la implementación de políticas públicas enfocadas en la reducción de la vulnerabilidad social y la promoción de una mayor resiliencia en las localidades urbanas.

Tabla 177. Tabla de Vulnerabilidad social localidades urbanas

Vulnerabilidad social localidad urbana	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	118.84	6.45
Baja	1671.8	90.79
Muy Baja	50.81	2.76

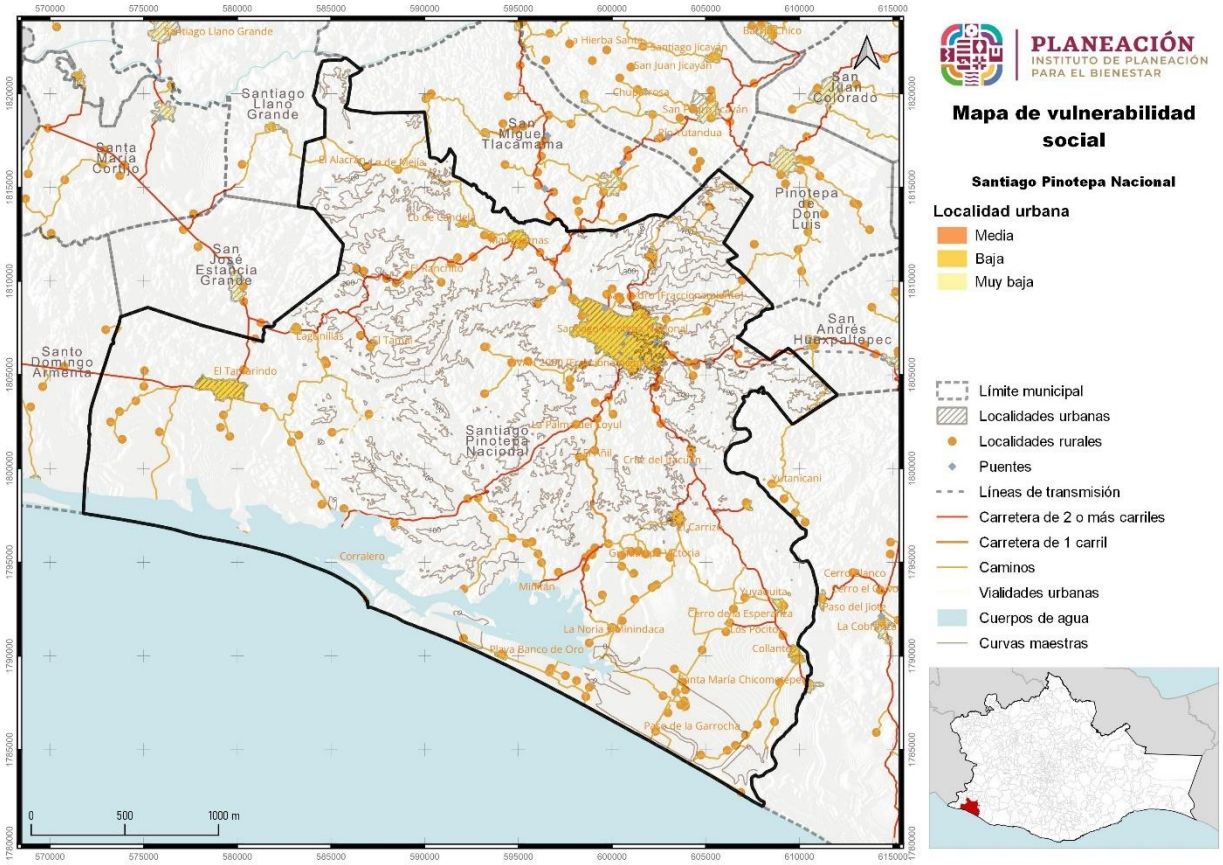
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 96. Gráfica de Vulnerabilidad social localidades urbanas



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 123. Mapa de vulnerabilidad social en localidades urbanas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.7. Vulnerabilidad por exposición

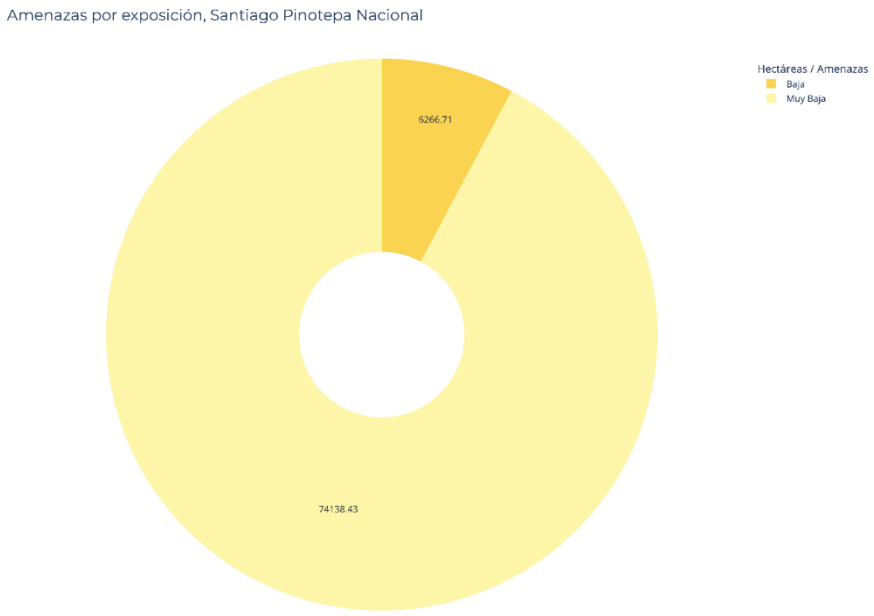
El análisis de la vulnerabilidad por exposición en el municipio de Pinotepa Nacional revela que una amplia mayoría del territorio, correspondiente al 93.31% o 52,728.46 hectáreas, se clasifica dentro de la categoría de vulnerabilidad "Muy Baja". Esta clasificación indica que estas áreas poseen un riesgo reducido frente a posibles amenazas naturales o antrópicas. Por otro lado, una menor fracción del territorio, que representa el 6.69% o 3,779.53 hectáreas, se encuentra en la categoría de vulnerabilidad "Baja", sugiriendo que aunque el riesgo es bajo, es ligeramente mayor en comparación con la mayoría del municipio.

Tabla 178. Tabla de Vulnerabilidad por exposición

Amenazas por exposición	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	3779.53	6.69
Muy Baja	52728.46	93.31

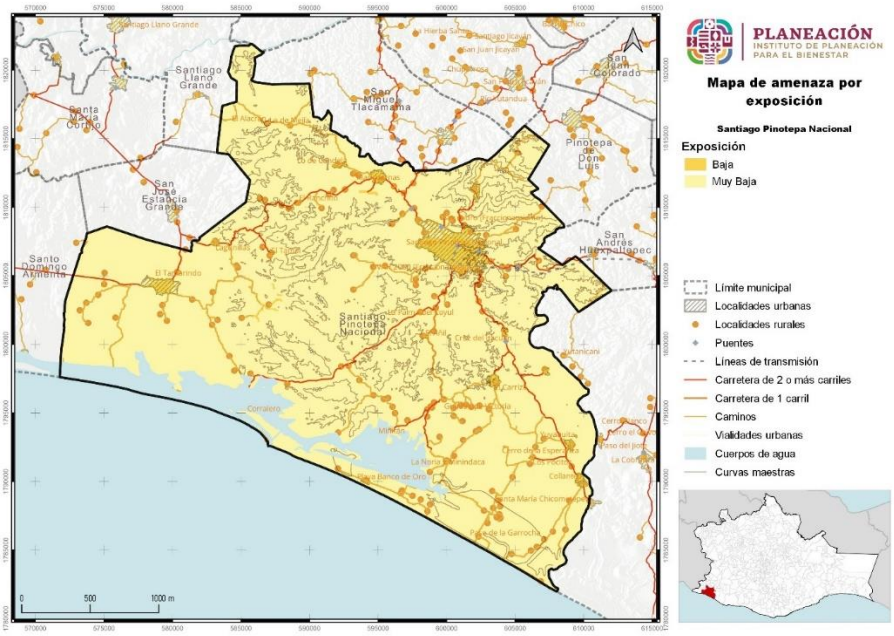
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 97. Gráfica de Vulnerabilidad por exposición



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 124. Mapa de Vulnerabilidad por exposición



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8 Riesgos por fenómenos geológicos

El **riesgo de desastres**, entendido como la probabilidad de pérdida, depende de dos factores fundamentales que son el peligro y la vulnerabilidad. Comprender y cuantificar los peligros, evaluar la vulnerabilidad y con ello establecer los niveles de riesgo, es sin duda el paso decisivo para establecer procedimientos y medidas eficaces de mitigación para reducir sus efectos. Es por ello prioritario desarrollar herramientas y procedimientos para diagnosticar los niveles de peligro y de riesgo que tiene nuestro país a través de sistemas organizados de información como se plantea en la integración del Atlas Nacional de Riesgos, ANR, basado éste en los atlas estatales y municipales.

El riesgo es una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición. Por tanto, para la mayoría de los fenómenos, no es posible representar al riesgo mediante una simple gráfica o mapa, éste debe ser estimado de acuerdo con las circunstancias y condiciones específicas del lugar o área de interés. Por lo anterior, conceptualmente el ANR ha evolucionado de un conjunto estático de mapas, a un sistema integral de información sobre riesgos de desastres, empleando para ello bases de datos, sistemas

de información geográfica, cartografía digital, modelos matemáticos y herramientas para visualización, búsqueda y simulación de escenarios de pérdidas.

Para el cálculo del riesgo se utilizaron los resultados del cálculo del peligro, la vulnerabilidad y la exposición, bajo el siguiente procedimiento:

$$R = P * (V + E)$$

Donde:

R: Riesgo

P: Peligro

V: Vulnerabilidad

E: Exposición

Con los valores resultados del procedimiento se realizó un cruce para determinar los niveles de riesgo, como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 179. Resultados para la estimación del riesgo

			Riesgo									
Peligro	Muy alto	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Muy alto 29 a 50
	Alto	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	Alto 17 a 28
	Medio	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	Medio 8 a 16
	Bajo	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Bajo 4 a 7
	Muy bajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy bajo 2 a 3
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			Muy bajo	Bajo		Medio		Alto		Muy alto		
			Vulnerabilidad + Exposición									

Sin embargo, por las condiciones específicas e importancia que tiene la condición de inestabilidad de laderas (deslizamiento, derrumbes, caída de detritos y flujos) y de acuerdo con lo establecido en las guías metodológicas para la elaboración de Atlas, que señalan la posibilidad de diferenciar metodológicamente los cálculos de riesgo por fenómeno, se consideró que, en los casos en donde el peligro tenga una calificación de "Alto" o "Muy alto", (valores 4 y 5) con una vulnerabilidad y exposición "Baja" (3 y 4) se reclasifiquen para considerarlas en el rango "Alto", en lugar de "Medio", sólo para los mecanismos que están relacionados con la inestabilidad de laderas, bajo un criterio de exclusión.

Tabla 180. 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

Como 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).

En la siguiente tabla se puede observar que, de los fenómenos geológicos derivados de la inestabilidad de laderas, presentan para el municipio de Santiago Pinotepa Nacional.

Tabla 181. Riesgos por mecanismos de inestabilidad de laderas en el municipio

Riesgo por fenómenos geológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Deslizamiento	35.44	39.65	24.84	0.07	
Deslizamiento para un PR 5 años	34.87	38.52	26.52	0.09	
Deslizamiento para un PR 10 años	3379	33.18	32.89	0.17	
Deslizamiento para un PR 20 años	31.63	26.67	41.33	0.36	
Deslizamiento para un PR 50 años	28.43	5.49	64.89	1.19	
Derrumbes	31.7	44.97	23.31	0.02	
Derrumbes para un PR 5 años	27.48	42.09	30.32	0.11	
Derrumbes para un PR 10 años	26.89	41.12	31.86	0.13	
Derrumbes para un PR 20 años	25.72	39.91	34.21	0.16	
Derrumbes para un PR 50 años	24.44	38.87	36.46	0.23	
Caída de detritos	78.96	20.76	0.27		
Caída de detritos para un PR de 5 años	74.72	24.87	0.41		
Caída de detritos para un PR de 10 años	74.13	25.43	0.44		
Caída de detritos para un PR de 20 años	72.93	26.57	0.5		
Caída de detritos para un PR de 50 años	71.05	28.32	0.63		
Flujos	48.98	41.35	9.64	0.03	
Flujos para un PR de 5 años	43.35	43.57	13.04	0.04	
Flujos para un PR de 10 años	41.29	42.91	15.72	0.07	

Riesgo por fenómenos geológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Flujos para un PR de 20 años	39.46	41.75	19.67	0.12	
Flujos para un PR de 50 años	38.22	37.21	24.36	0.2	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.1.1 Riesgo por deslizamientos en el municipio

El análisis del riesgo por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional revela una distribución variada de las áreas con distintos niveles de susceptibilidad a estos eventos. La tabla muestra que una pequeña porción del territorio municipal, apenas 59.86 hectáreas, equivalente al 0.07% del total, se clasifica como de alto riesgo por deslizamientos. Este dato indica que las áreas de mayor peligrosidad son mínimas, lo cual es positivo desde una perspectiva de seguridad.

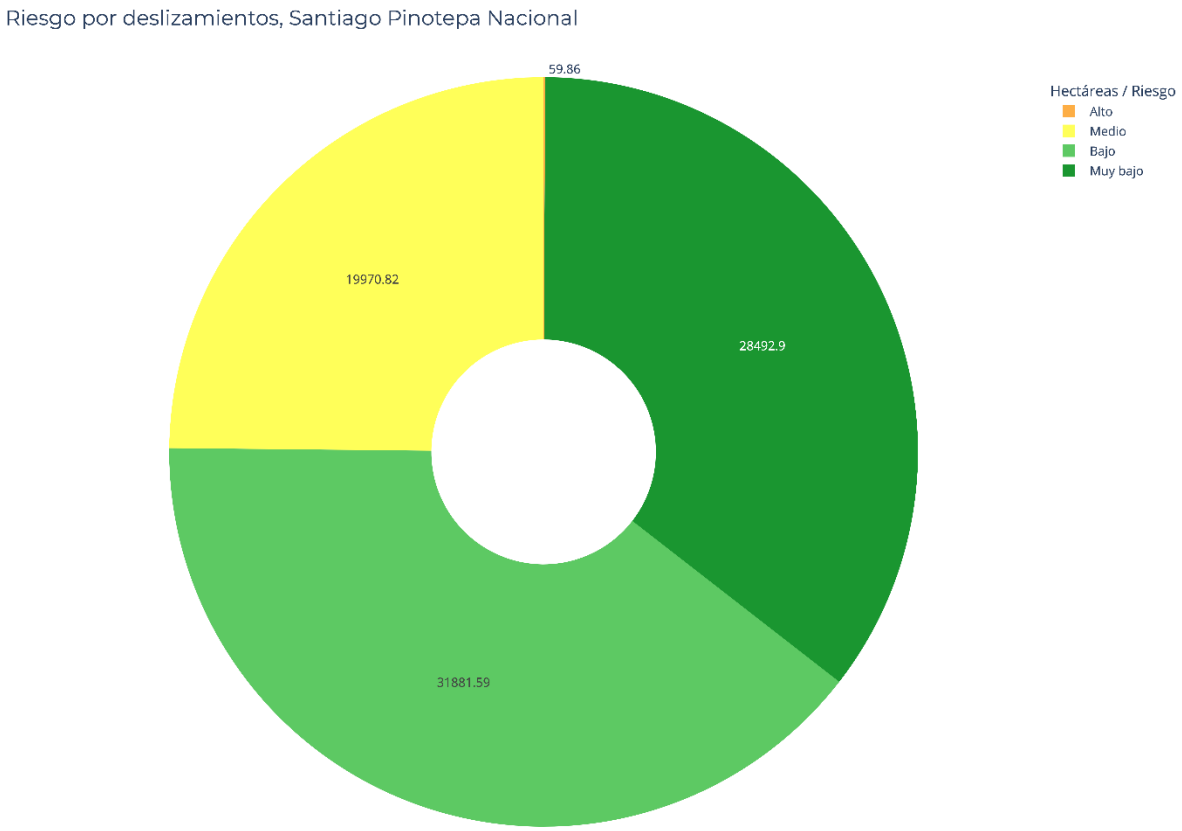
Sin embargo, una parte significativa del municipio, 19,970.82 hectáreas o el 24.84%, se encuentra en una zona de riesgo medio. Esta proporción considerable sugiere que existen amplias áreas que requieren medidas de mitigación para prevenir desastres potenciales, especialmente en temporadas de lluvias intensas o terremotos que puedan desencadenar deslizamientos. Por otro lado, la mayoría del territorio presenta un riesgo bajo (31,881.59 hectáreas, 39.65%) o muy bajo (28,492.9 hectáreas, 35.44%), lo que indica que gran parte del municipio tiene una baja probabilidad de experimentar deslizamientos significativos.

Tabla 182. Tabla de Riesgo por deslizamientos en el municipio

Riesgo por deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	59.86	0.07
Medio	19970.82	24.84
Bajo	31881.59	39.65
Muy bajo	28492.9	35.44

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 98. Gráfica de Riesgo por deslizamientos en el municipio

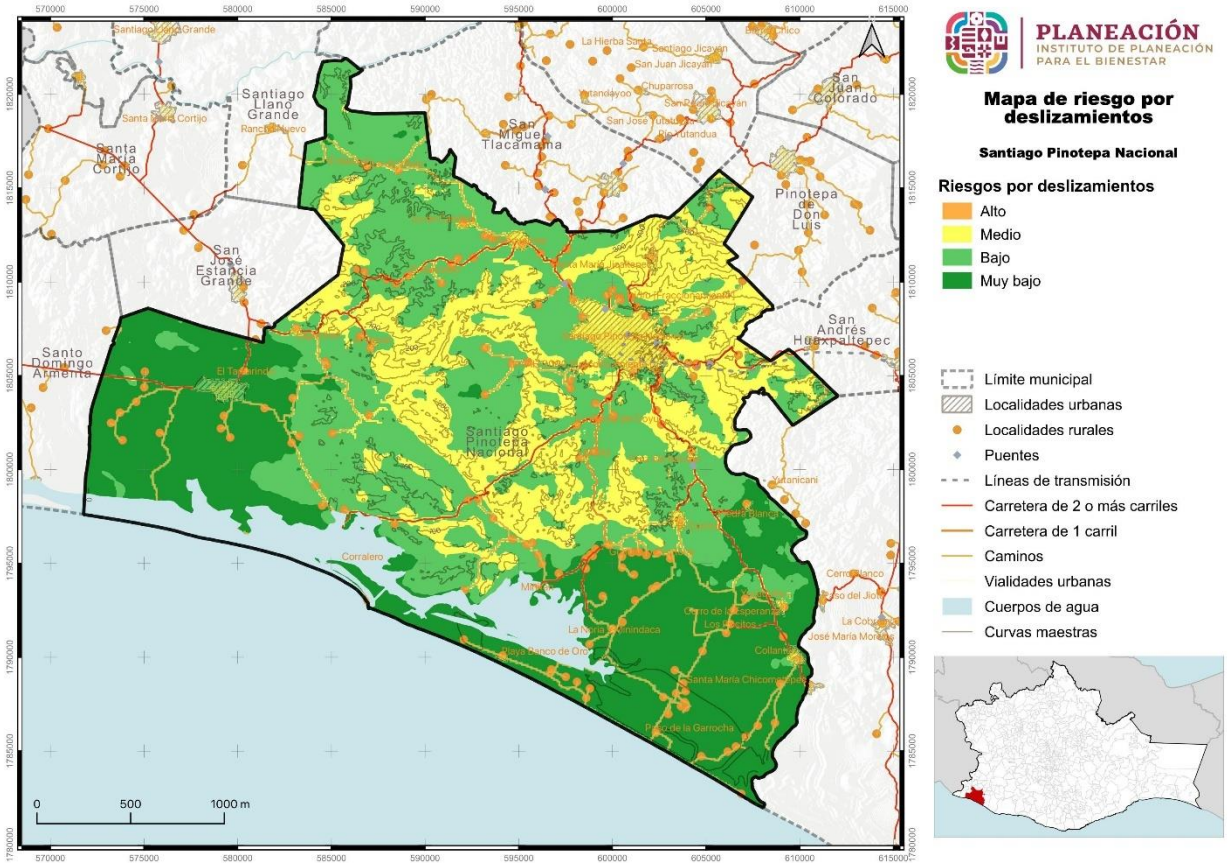


Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por deslizamientos del municipio de Santiago Pinotepa Nacional muestra la distribución de áreas con diferentes niveles de riesgo: alto, medio, bajo y muy bajo. Las áreas de alto riesgo (naranja) están concentradas en pequeñas fracciones del territorio, principalmente en zonas con pendientes pronunciadas y suelos inestables. Las zonas de riesgo medio (amarillo) abarcan una porción considerable, especialmente en el centro-norte y noreste del municipio, y requieren medidas preventivas para reducir posibles daños. Las áreas de riesgo bajo (verde claro) cubren una gran parte del territorio, predominando en la parte central y sur, mientras que las áreas de riesgo muy bajo (verde oscuro) son las más extensas, ubicándose principalmente en la región costera y suroeste. Es fundamental mantener prácticas de uso del suelo sostenibles y vigilancia para prevenir desestabilizaciones del terreno.

Las localidades urbanas y rurales dentro de Santiago Pinotepa Nacional se encuentran en su mayoría en zonas de riesgo medio y bajo, con algunas áreas en riesgo alto. La infraestructura, incluyendo carreteras, líneas de transmisión y cuerpos de agua, también atraviesa áreas de diferente riesgo, lo que requiere una consideración cuidadosa en la planificación y desarrollo. En conclusión, el mapa de riesgo por deslizamientos es esencial para la gestión territorial y la planificación del desarrollo urbano y rural en Santiago Pinotepa Nacional. Las estrategias de mitigación deben centrarse en las áreas de riesgo alto y medio, mientras que las prácticas de conservación deben mantenerse en las zonas de riesgo bajo y muy bajo para asegurar la estabilidad del suelo y la seguridad de la población.

Mapa 125. Mapa de Riesgo por deslizamientos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.2 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años

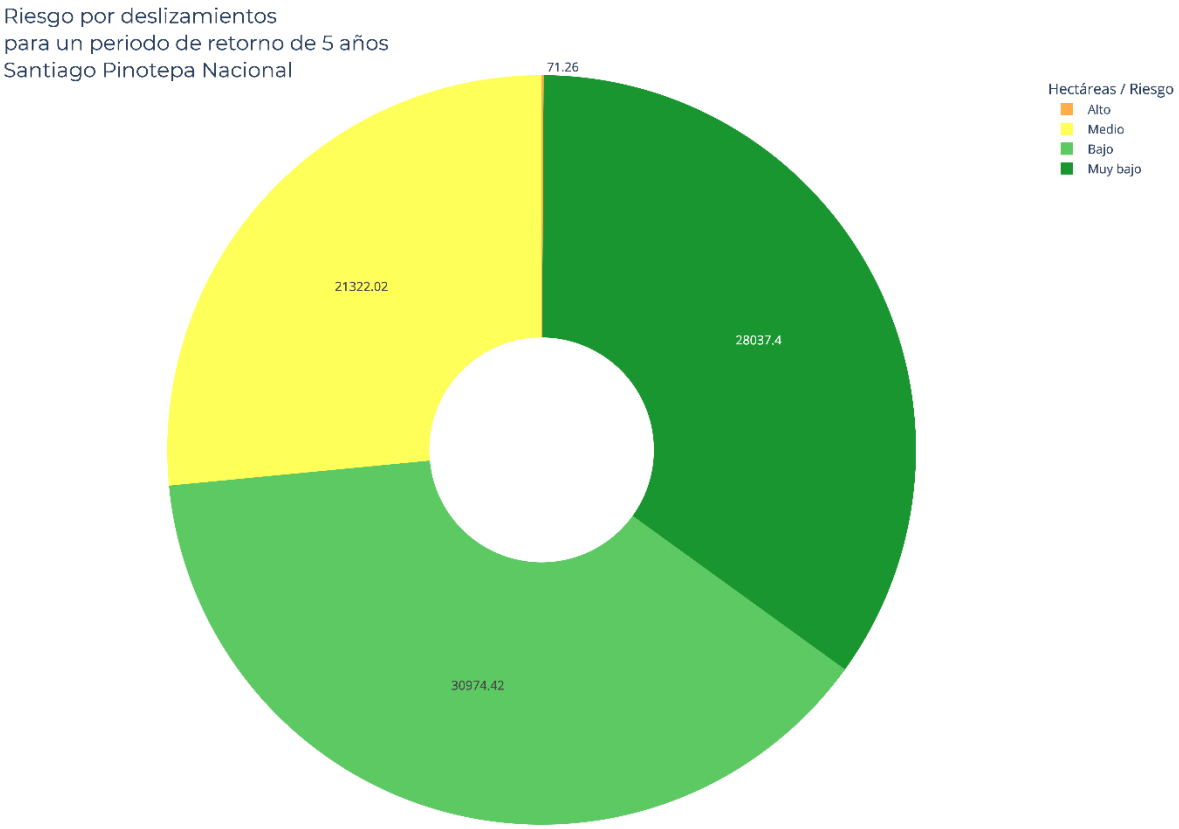
El análisis del riesgo por deslizamientos en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 0.09% del territorio, equivalente a 71.26 hectáreas, se encuentra en una zona de alto riesgo. Un 26.52% del territorio, que abarca 21,322.02 hectáreas, está clasificado como de riesgo medio. La mayor parte del municipio, con un 38.52% o 30,974.42 hectáreas, presenta un riesgo bajo de deslizamientos. Finalmente, el 34.87% del área, correspondiente a 28,037.4 hectáreas, se encuentra en zonas de muy bajo riesgo. Este análisis indica la necesidad de enfocarse en medidas preventivas y de mitigación en las áreas de alto y medio riesgo, mientras que en las zonas de bajo y muy bajo riesgo se deben mantener prácticas de uso del suelo sostenibles para minimizar cualquier posible desestabilización del terreno.

Tabla 183. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	71.26	0.09
Medio	21322.02	26.52
Bajo	30974.42	38.52
Muy bajo	28037.4	34.87

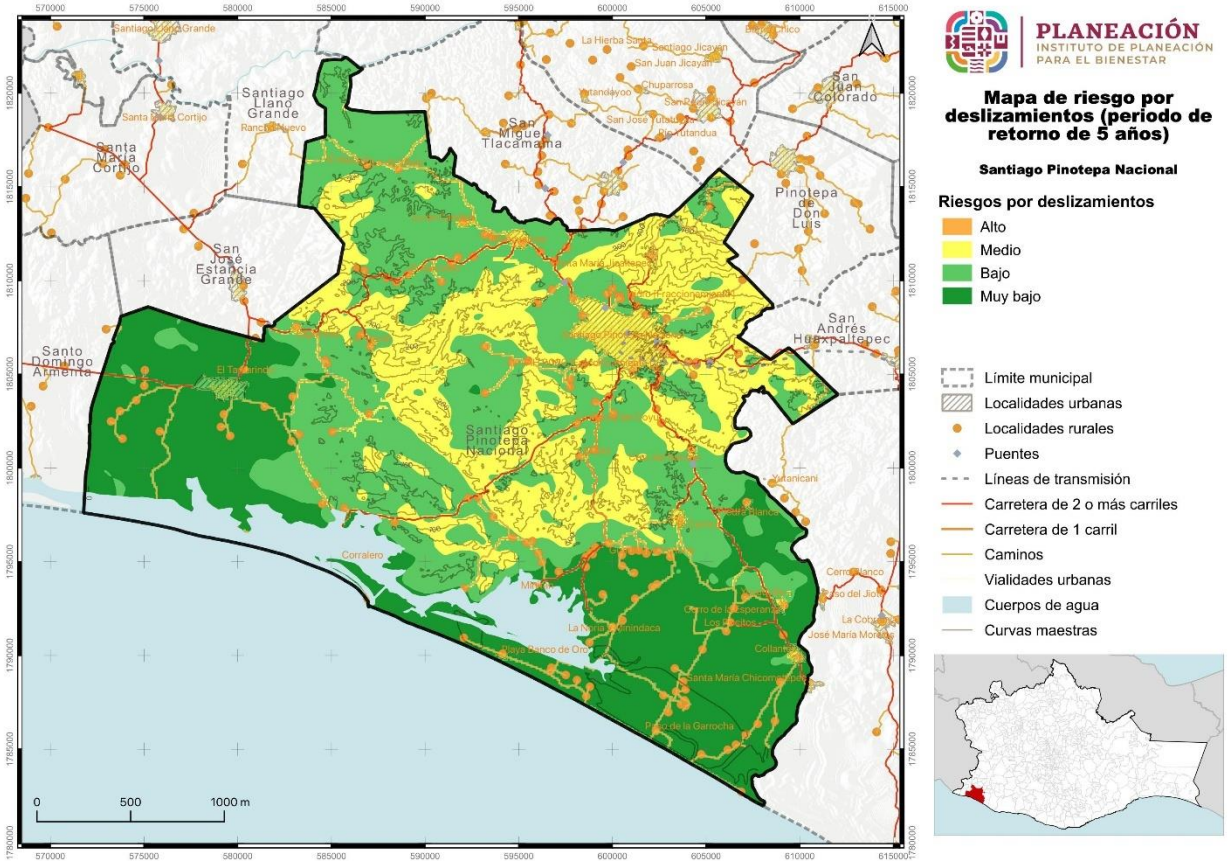
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 99. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 126. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.3 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años

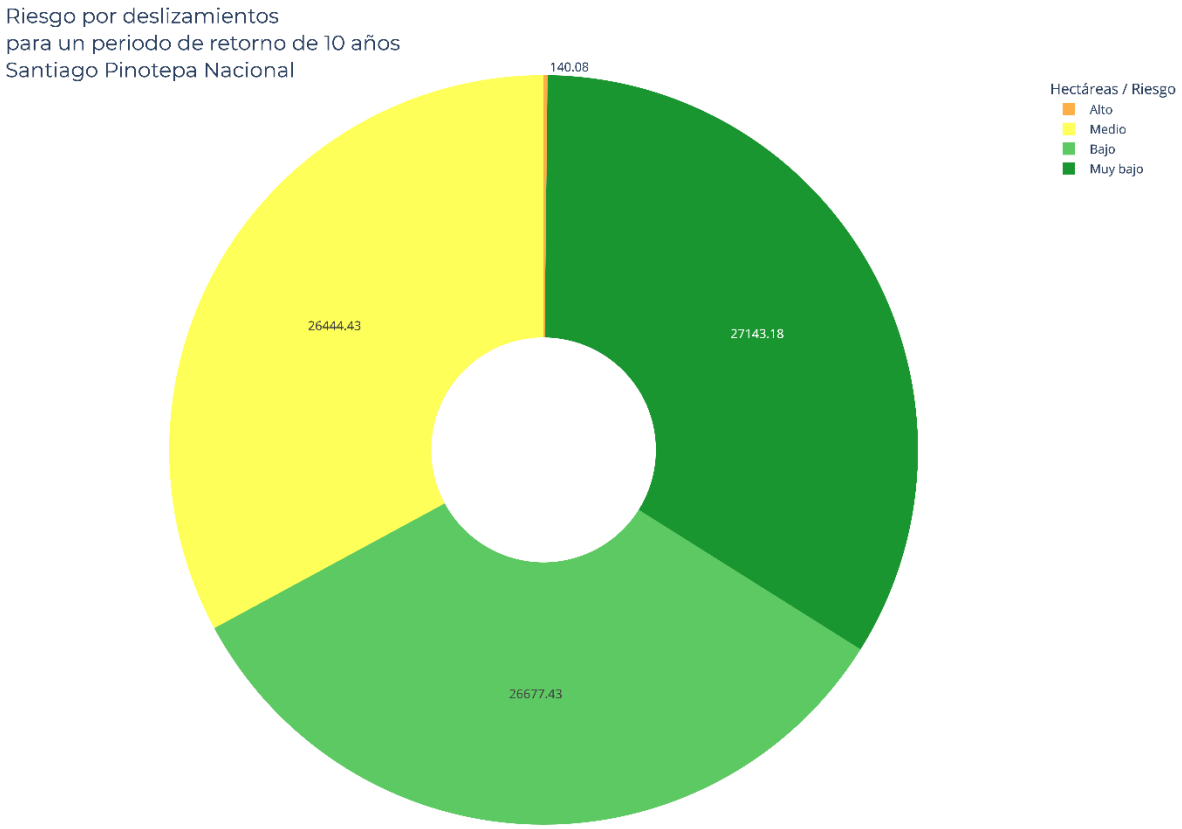
El análisis del riesgo por deslizamientos a 10 años en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional revela que el 0.17% del territorio, equivalente a 140.08 hectáreas, está en una zona de alto riesgo. Las áreas de riesgo medio abarcan el 32.89% del municipio, con una extensión de 26,444.43 hectáreas. Las zonas de bajo riesgo comprenden el 33.18% del territorio, cubriendo 26,677.43 hectáreas, mientras que el riesgo muy bajo se extiende sobre el 33.76% del área municipal, equivalente a 27,143.18 hectáreas. Este análisis destaca la importancia de implementar medidas de mitigación y prevención en las zonas de alto y medio riesgo, al tiempo que se mantienen y refuerzan prácticas sostenibles en las áreas de bajo y muy bajo riesgo para asegurar la estabilidad del terreno y la seguridad de la población.

Tabla 184. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	140.08	0.17
Medio	26444.43	32.89
Bajo	26677.43	33.18
Muy bajo	27143.18	33.76

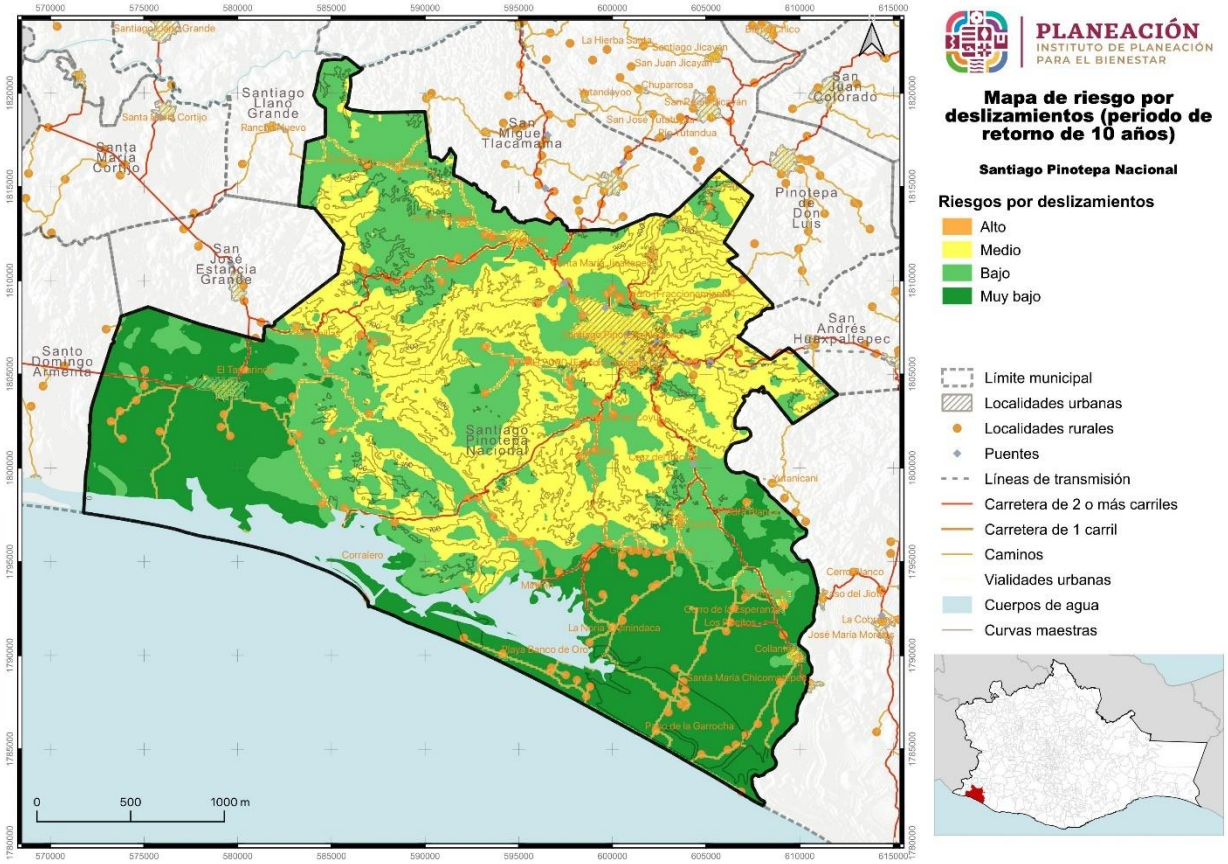
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 100. Gráfica de Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 127. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.4 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años

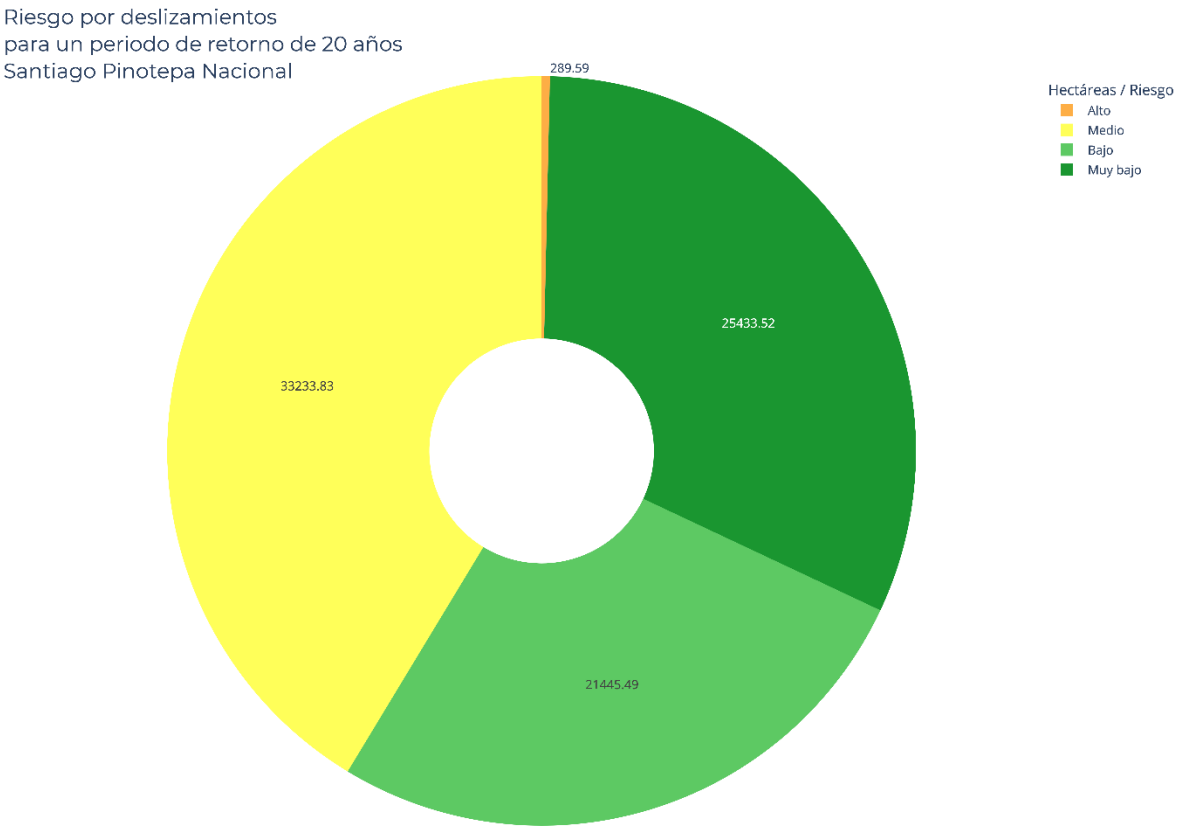
El análisis del riesgo por deslizamientos a 20 años en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 0.36% del territorio, correspondiente a 289.59 hectáreas, se encuentra en una zona de alto riesgo. Las áreas con riesgo medio abarcan el 41.33% del municipio, lo que equivale a 33,233.83 hectáreas. Las zonas de bajo riesgo cubren el 26.67% del territorio, con una extensión de 21,445.49 hectáreas, mientras que el riesgo muy bajo se extiende sobre el 31.63% del área municipal, que comprende 25,433.52 hectáreas. Estos datos subrayan la necesidad de implementar estrategias de mitigación y gestión del riesgo, especialmente en las áreas de alto y medio riesgo, para proteger a la población y el entorno natural, al tiempo que se promueven prácticas sostenibles en las zonas de menor riesgo.

Tabla 185. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	289.59	0.36
Medio	33233.83	41.33
Bajo	21445.49	26.67
Muy bajo	25433.52	31.63

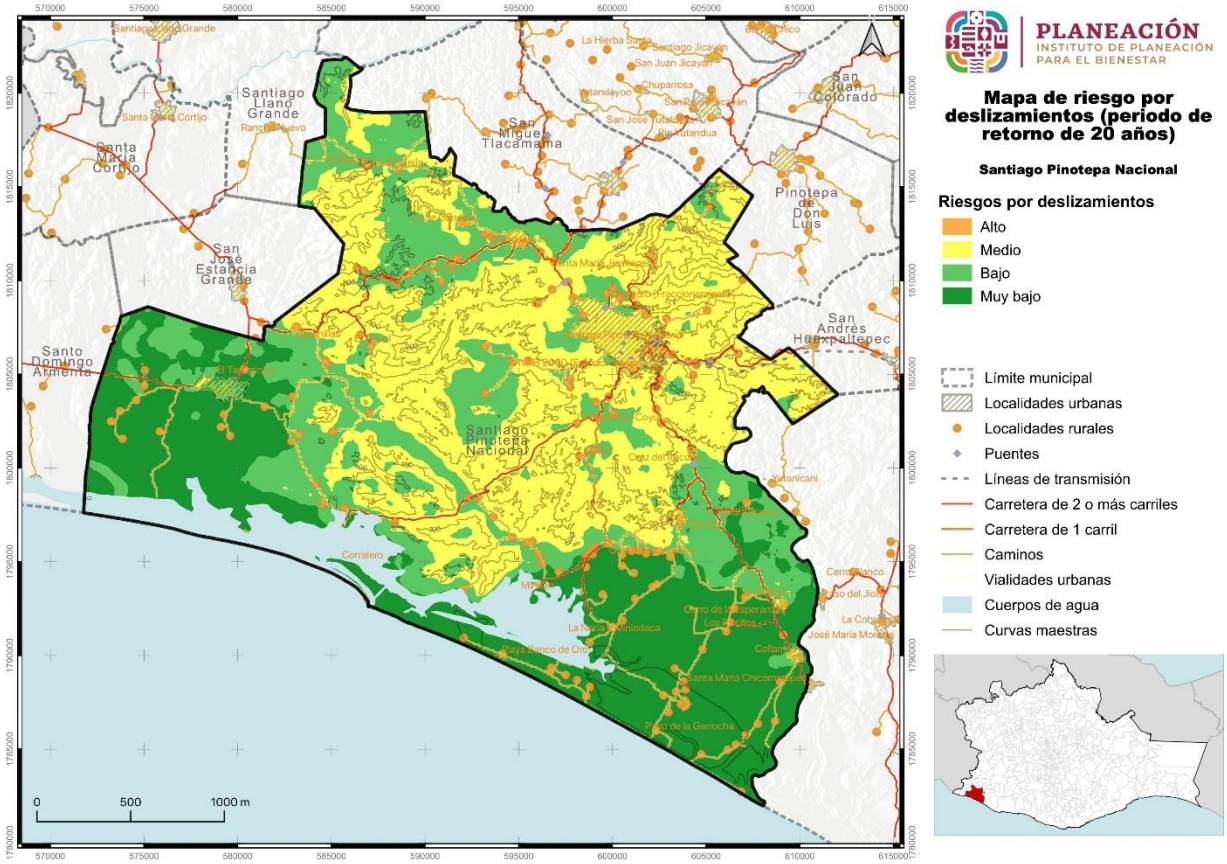
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 101. Gráfica de Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 128. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.5 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años

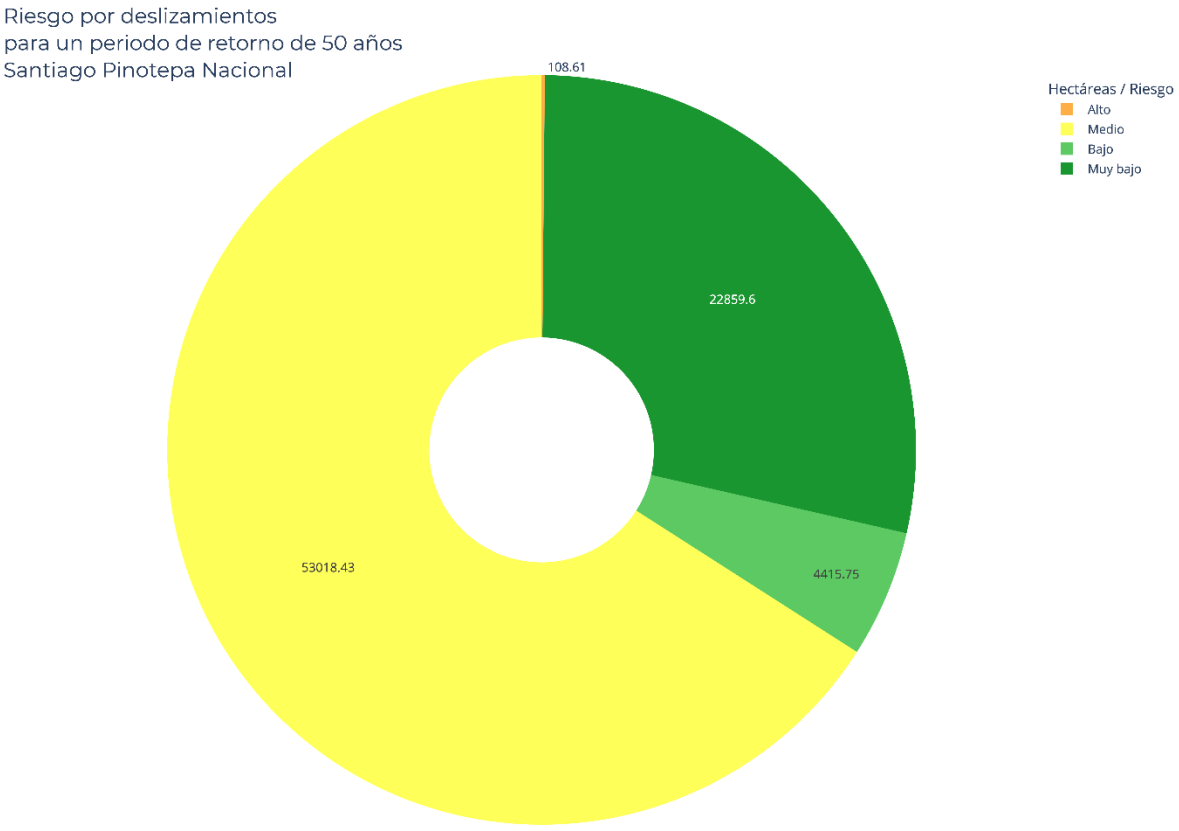
En un horizonte de 50 años, el municipio de Santiago Pinotepa Nacional presenta un riesgo por deslizamientos donde el 1.19% del territorio está en riesgo alto, mientras que el 64.89% se encuentra en riesgo medio. Las zonas con bajo riesgo abarcan el 5.49% del municipio, y el 28.43% restante tiene un riesgo muy bajo. Este análisis destaca la necesidad de enfocar esfuerzos en la gestión y mitigación del riesgo en las áreas con riesgo alto y medio para proteger a la población y reducir la vulnerabilidad del municipio ante posibles deslizamientos, implementando medidas de prevención y planificación adecuada del uso del suelo.

Tabla 186. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	954.27	1.19
Medio	52172.77	64.89
Bajo	4415.75	5.49
Muy bajo	22859.6	28.43

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 102. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años

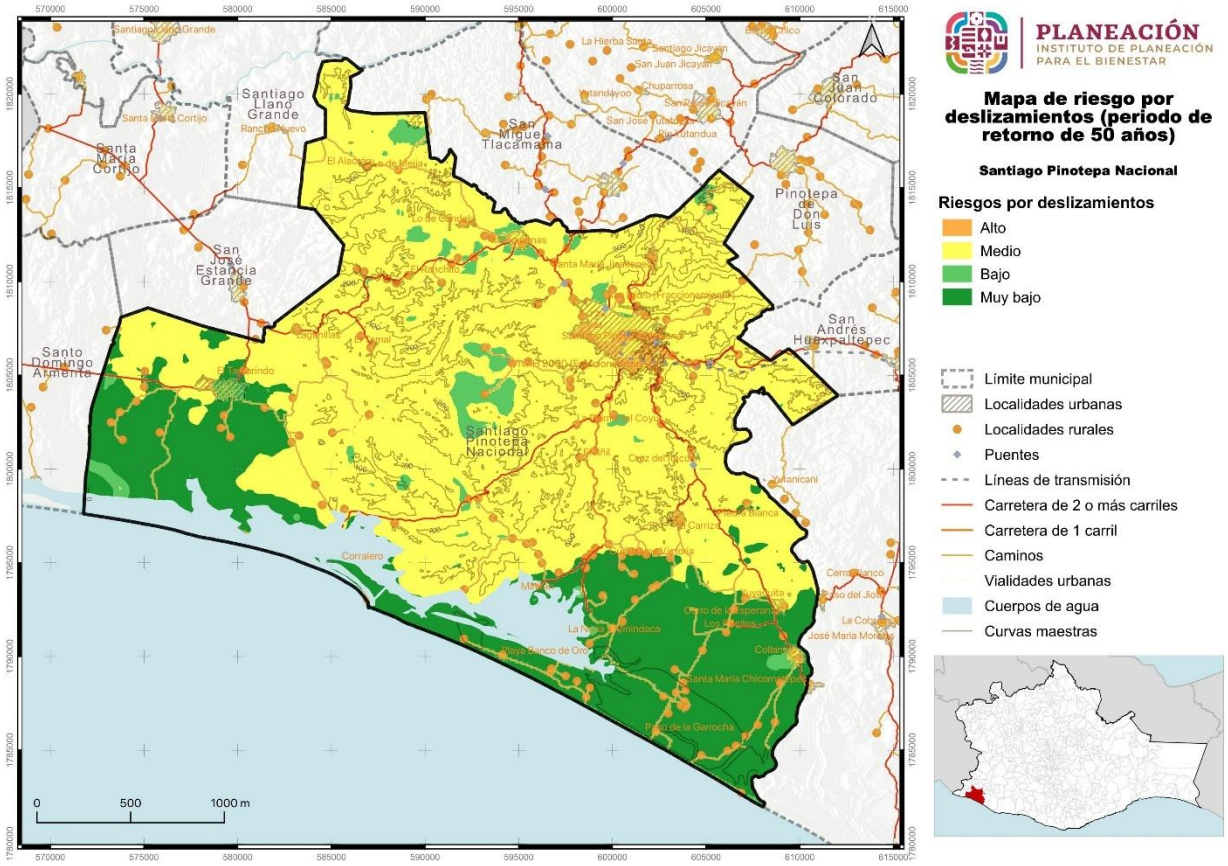


Fuente: CentroGeo, 2024

Al comparar el primer mapa de riesgo por deslizamientos en Santiago Pinotepa Nacional con el mapa correspondiente a un periodo de retorno de 50 años, se observa un notable incremento en las áreas de riesgo medio y alto. En el primer mapa, el riesgo medio cubría el 24.84% y el riesgo alto el 0.07% del territorio. Sin embargo, en el periodo de 50 años, estas cifras aumentan significativamente a 64.89% para el riesgo medio y 1.19% para el riesgo alto. Este cambio indica una mayor vulnerabilidad del

territorio a largo plazo, subrayando la urgencia de implementar estrategias de mitigación y adaptación para prevenir desastres y proteger a las comunidades locales

Mapa 129. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El análisis comparativo de los riesgos por deslizamientos en Santiago Pinotepa Nacional revela que, a medida que se extiende el periodo de retorno de 3 a 50 años, la proporción del territorio en riesgo medio y alto aumenta significativamente. Inicialmente, el riesgo medio es del 26.52% y el riesgo alto es casi insignificante (0.09%) a los 3 años, pero estos porcentajes incrementan progresivamente, alcanzando un riesgo medio del 64.89% y un riesgo alto del 1.19% a los 50 años. En contraste, las áreas clasificadas con riesgo bajo y muy bajo disminuyen considerablemente con el tiempo, indicando una creciente vulnerabilidad del territorio a deslizamientos a largo plazo. Este incremento en la extensión de áreas de mayor riesgo resalta la necesidad urgente de estrategias de mitigación y adaptación sostenibles para proteger a las comunidades locales y mejorar la resiliencia del municipio frente a estos riesgos naturales.

V.8.1.6 Riesgo por derrumbes en el municipio

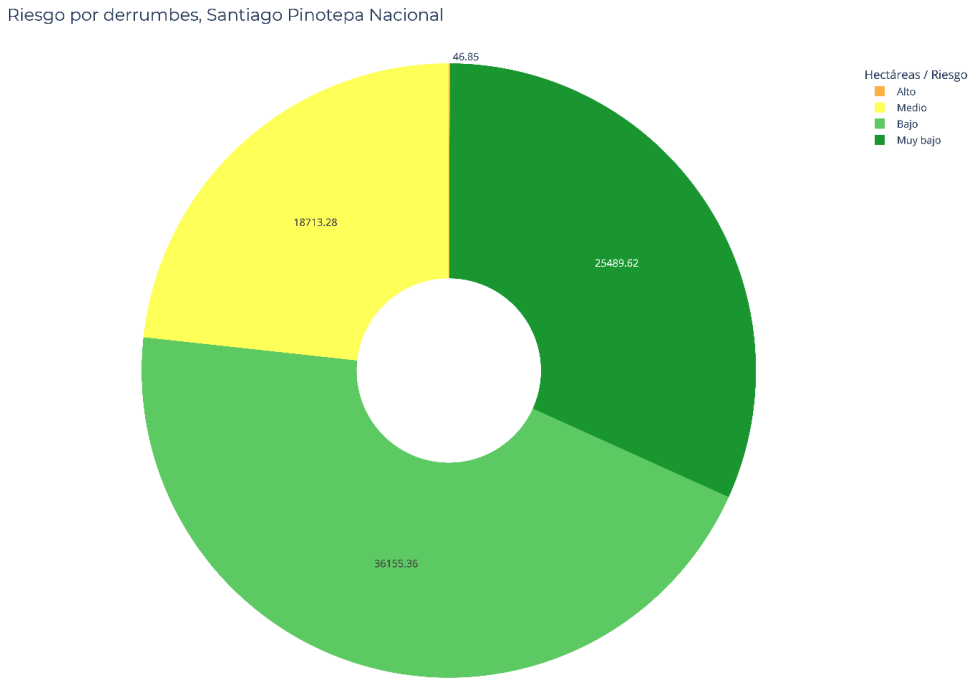
La tabla muestra el riesgo por derrumbes en el municipio, clasificado en cuatro niveles: alto, medio, bajo y muy bajo. Las extensiones correspondientes en hectáreas son 16.54 para el riesgo alto, 18743.59 para el medio, 36155.36 para el bajo y 25489.62 para el muy bajo. En términos del porcentaje del territorio municipal, estos riesgos representan 0.02% para el alto, 23.31% para el medio, 44.97% para el bajo y 31.7% para el muy bajo. La mayor parte del territorio se encuentra en áreas de bajo riesgo de derrumbes.

Tabla 187. Riesgo por derrumbes en el municipio

Riesgo por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	16.54	0.02
Medio	18743.59	23.31
Bajo	36155.36	44.97
Muy bajo	25489.62	31.7

Fuente: CentroGeo, 2024

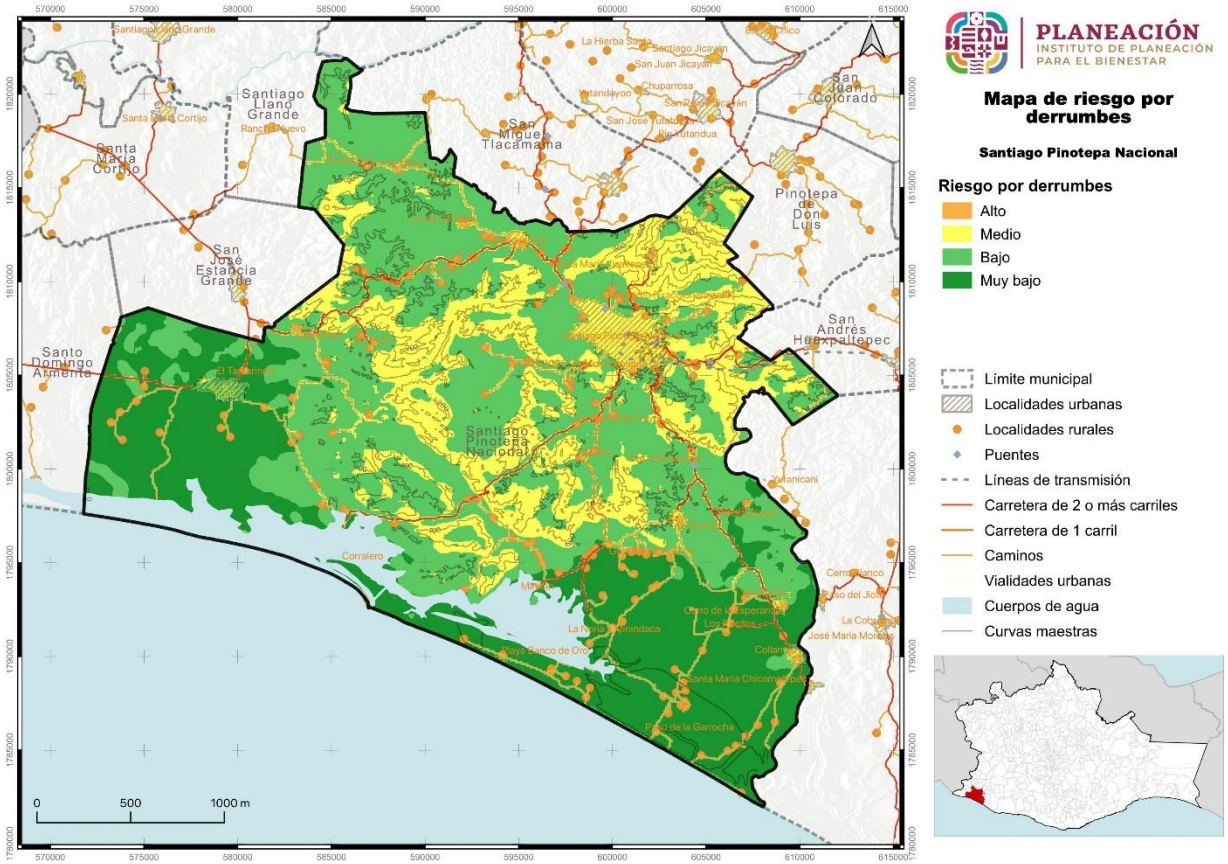
Gráfica 103. Gráfica de Riesgo por derrumbes en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La imagen es un mapa de riesgo por derrumbes del municipio de Santiago Pinotepa Nacional. Según la tabla, las áreas de alto riesgo (0.02% del territorio) son muy pequeñas y probablemente difíciles de identificar en el mapa. Las áreas de riesgo medio (23.31% del territorio) están representadas en color amarillo y se encuentran distribuidas en varias partes del municipio, sobre todo en el centro y noreste. Las áreas de bajo riesgo (44.97% del territorio) están representadas en color verde claro y abarcan la mayor parte del territorio central y del noreste. Finalmente, las áreas de muy bajo riesgo (31.7% del territorio) están en color verde oscuro y se encuentran principalmente en el sur y suroeste del municipio, cerca de la costa.

Mapa 130. Mapa de Riesgo por derrumbes en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.7 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

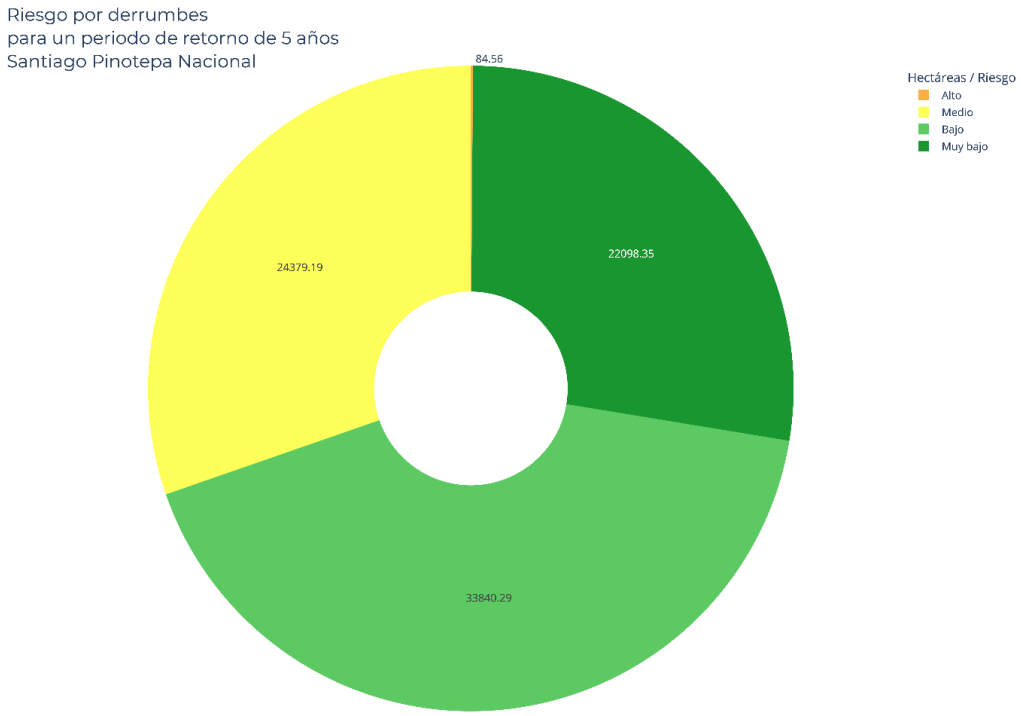
La tabla presenta el riesgo por derrumbes en Santiago Pinotepa Nacional considerando un período de retorno de 5 años. Las extensiones y porcentajes de territorio municipal para cada nivel de riesgo son los siguientes: alto riesgo abarca 84.56 hectáreas (0.11%), medio riesgo cubre 24,379.19 hectáreas (30.32%), bajo riesgo se extiende a 33,840.29 hectáreas (42.09%), y muy bajo riesgo comprende 22,098.35 hectáreas (27.48%). La mayor parte del territorio está en áreas de bajo riesgo, seguido por áreas de riesgo medio, muy bajo, y finalmente, una mínima parte en alto riesgo.

Tabla 188. Tabla de 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	84.56	0.11
Medio	24379.19	30.32
Bajo	33840.29	42.09
Muy bajo	22098.35	27.48

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 104. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años



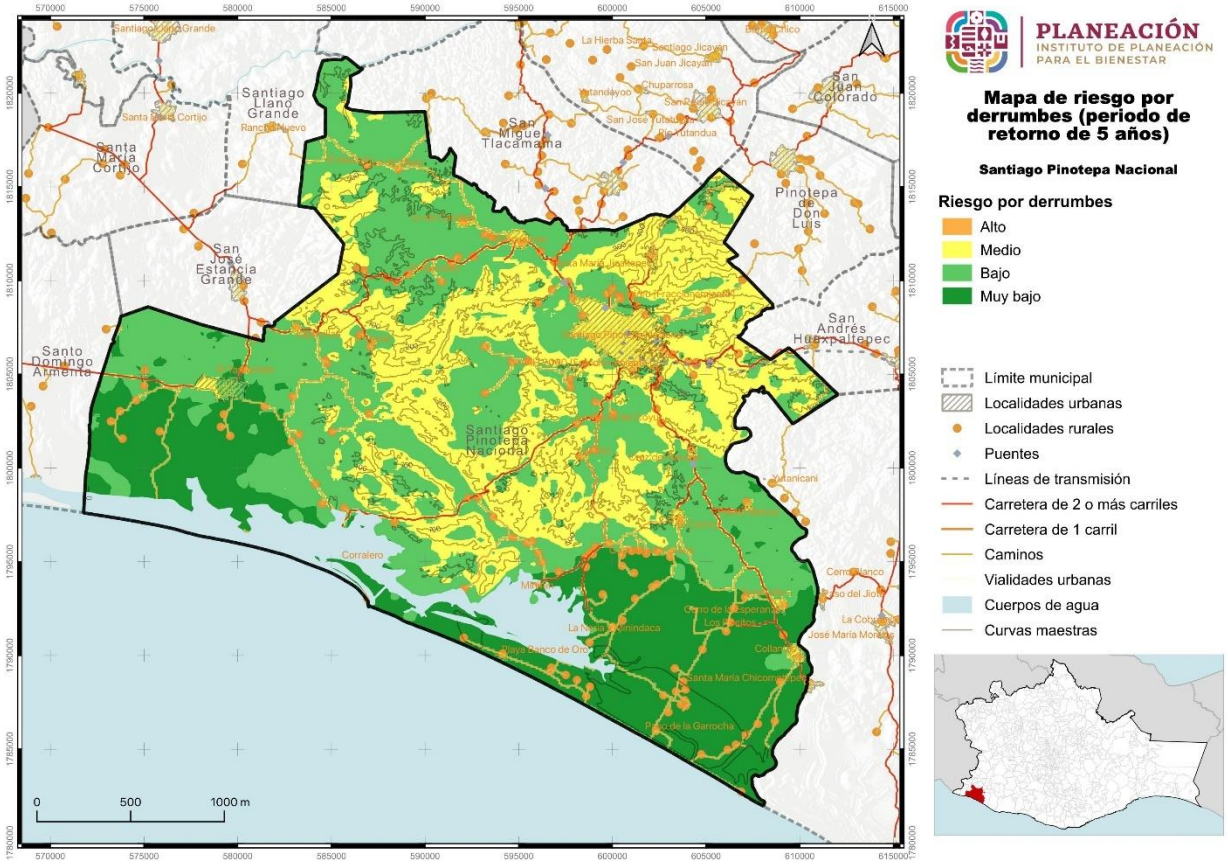
Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por derrumbes para un período de retorno de 5 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra las siguientes distribuciones y características según los niveles de riesgo:

1. **Alto riesgo (0.11% del territorio)**:
    - Representado en color rojo.
    - Se encuentra en áreas muy pequeñas, difíciles de identificar en el mapa a simple vista debido a su mínima extensión.
2. **Medio riesgo (30.32% del territorio)**:
    - Representado en color amarillo.
    - Principalmente distribuido en el centro del municipio y algunas zonas del noreste. Estas áreas se encuentran cerca de Santiago Pinotepa Nacional y abarcan parte de las áreas montañosas y elevadas.
3. **Bajo riesgo (42.09% del territorio)**:
    - Representado en color verde claro.
    - Cubre una gran parte del territorio central y noreste del municipio. Estas áreas incluyen una combinación de terrenos montañosos y planicies.
4. **Muy bajo riesgo (27.48% del territorio)**:
    - Representado en color verde oscuro.
    - Principalmente en el sur y suroeste del municipio, cerca de la costa y zonas bajas. Estas áreas incluyen principalmente terrenos planos y menos propensos a derrumbes.

La mayor parte del territorio municipal se encuentra en las categorías de bajo y muy bajo riesgo, lo que sugiere que estas áreas son menos propensas a sufrir derrumbes. Las áreas de medio riesgo están notablemente presentes en el centro y noreste, mientras que las áreas de alto riesgo son mínimas y difíciles de identificar en el mapa.

Mapa 131. Mapa de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.8 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

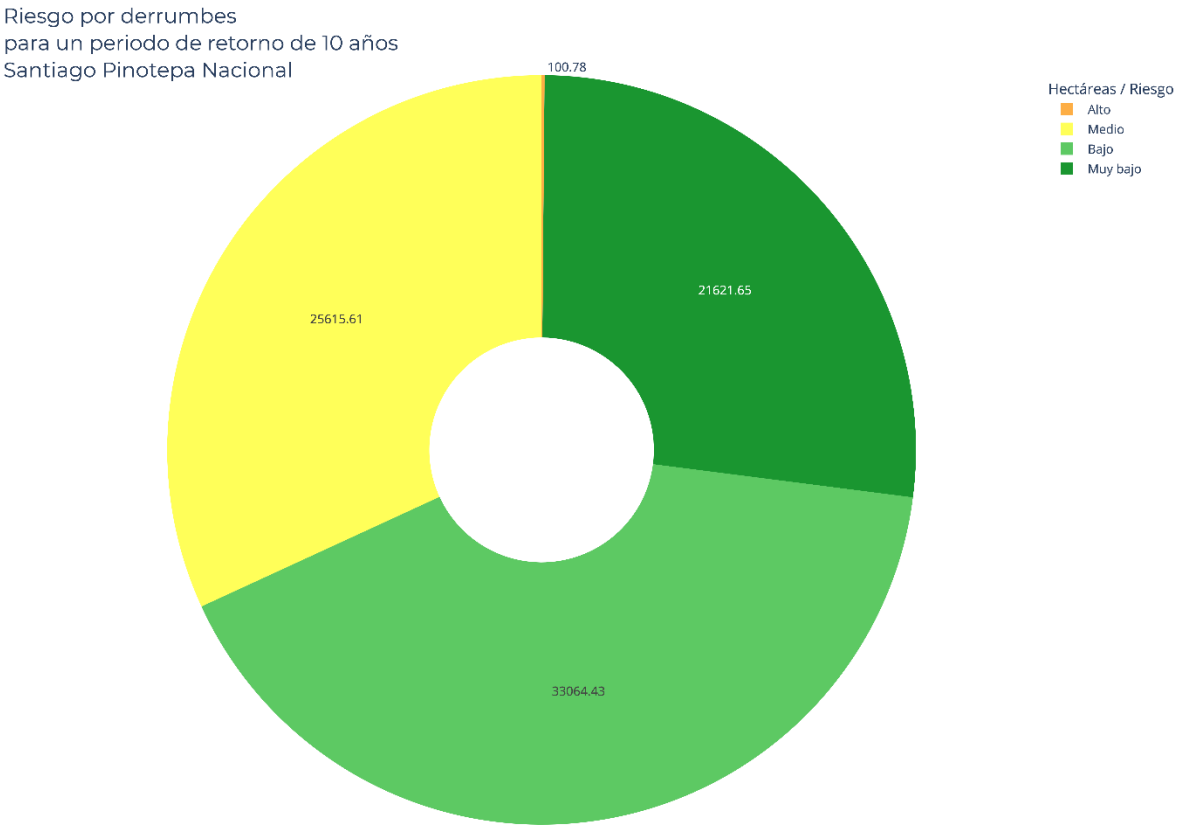
La tabla de riesgo por derrumbes en Santiago Pinotepa Nacional con un período de retorno de 10 años muestra que el 0.13% del territorio (100.78 hectáreas) está en alto riesgo, el 31.86% (25,615.61 hectáreas) en medio riesgo, el 41.12% (33,064.43 hectáreas) en bajo riesgo y el 26.89% (21,621.65 hectáreas) en muy bajo riesgo. La mayor parte del territorio (68.01%) se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo, indicando que son relativamente seguras frente a derrumbes, mientras que un tercio del territorio (31.86%) está en riesgo medio, lo que sugiere la necesidad de atención y planificación en estas áreas. Las áreas de alto riesgo son muy limitadas, representando una fracción mínima del territorio.

Tabla 189. Tabla de 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	100.78	0.13
Medio	25615.61	31.86
Bajo	33064.43	41.12
Muy bajo	21621.65	26.89

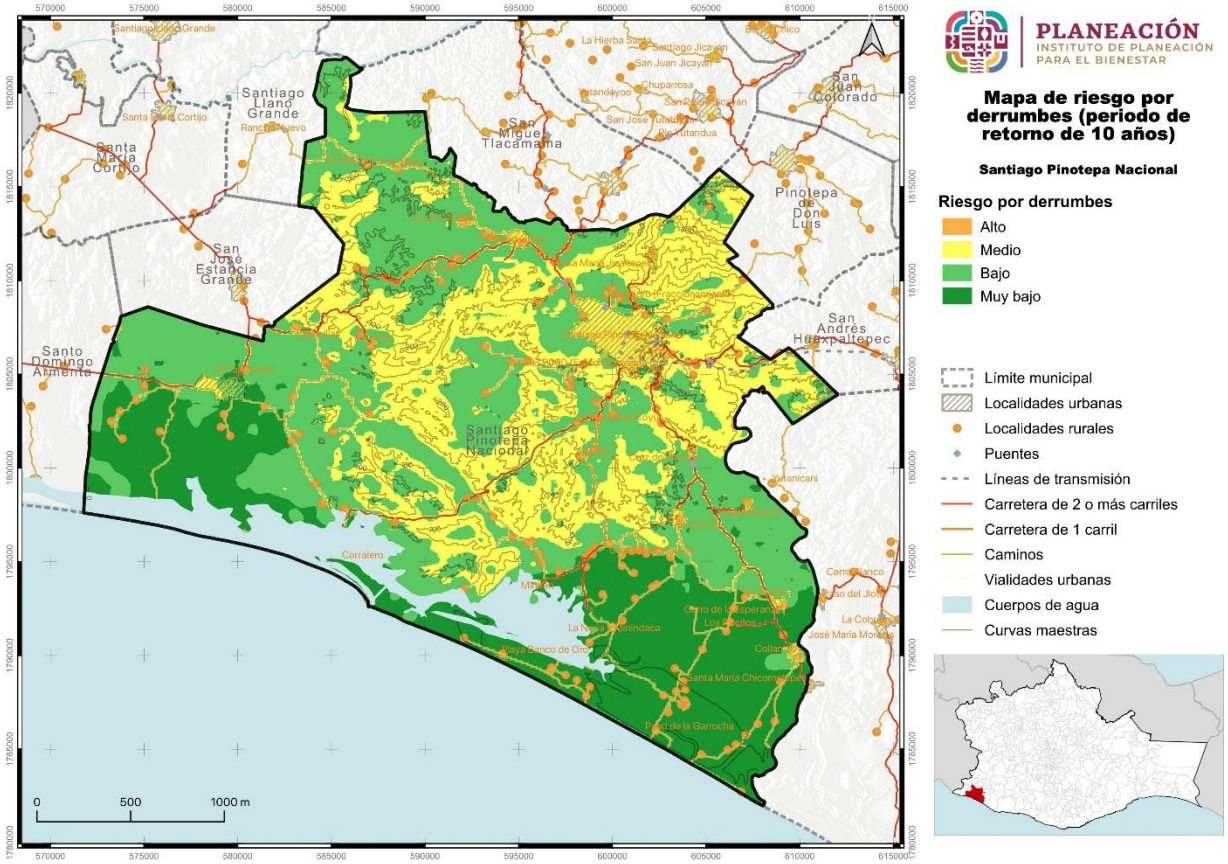
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 105. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 132. Mapa de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.9 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años

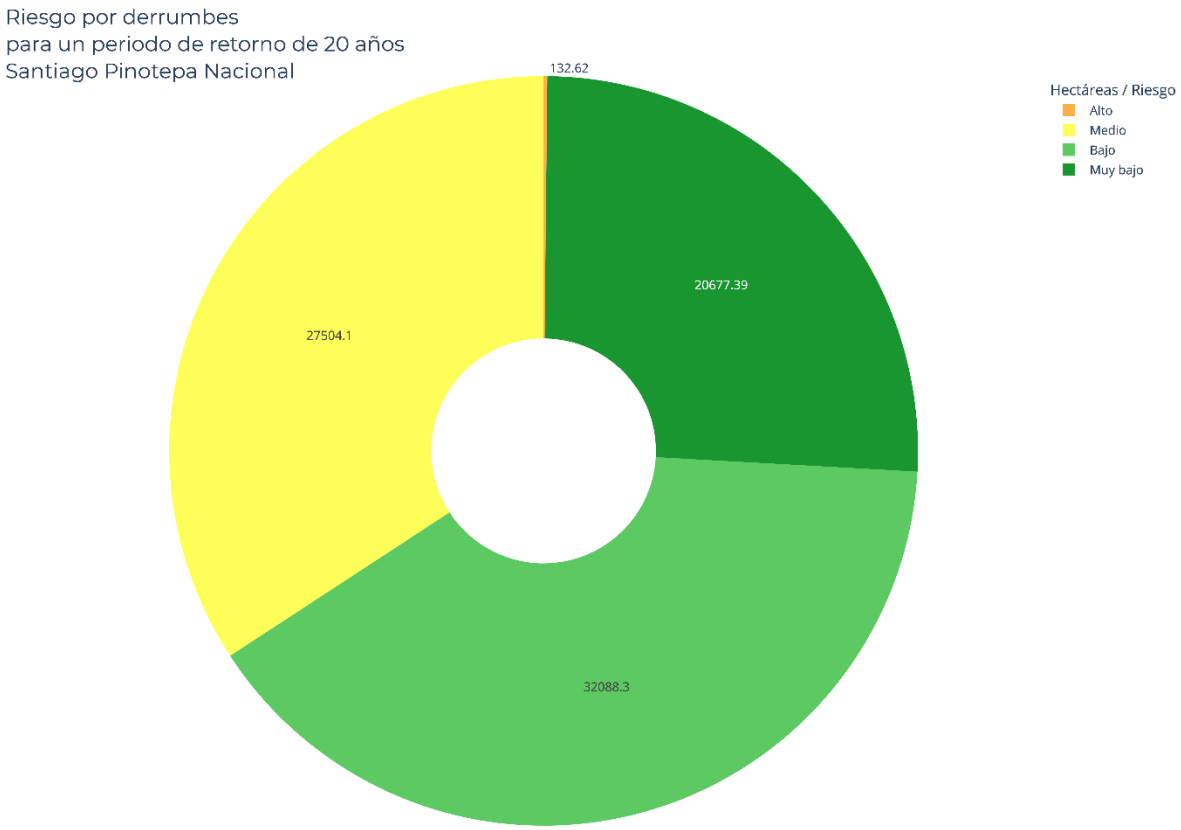
La tabla de riesgo por derrumbes en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 20 años muestra que el 0.16% del territorio (132.62 hectáreas) está en alto riesgo, el 34.21% (27,504.1 hectáreas) en medio riesgo, el 39.91% (32,088.3 hectáreas) en bajo riesgo y el 25.72% (20,677.39 hectáreas) en muy bajo riesgo. La mayor parte del territorio (65.63%) se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo, lo que sugiere una relativa seguridad frente a derrumbes, mientras que un tercio del territorio (34.21%) está en riesgo medio, indicando la necesidad de medidas de mitigación en estas áreas. Las áreas de alto riesgo son mínimas, representando solo el 0.16% del territorio.

Tabla 190. Tabla de 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	132.62	0.16
Medio	27504.1	34.21
Bajo	32088.3	39.91
Muy bajo	20677.39	25.72

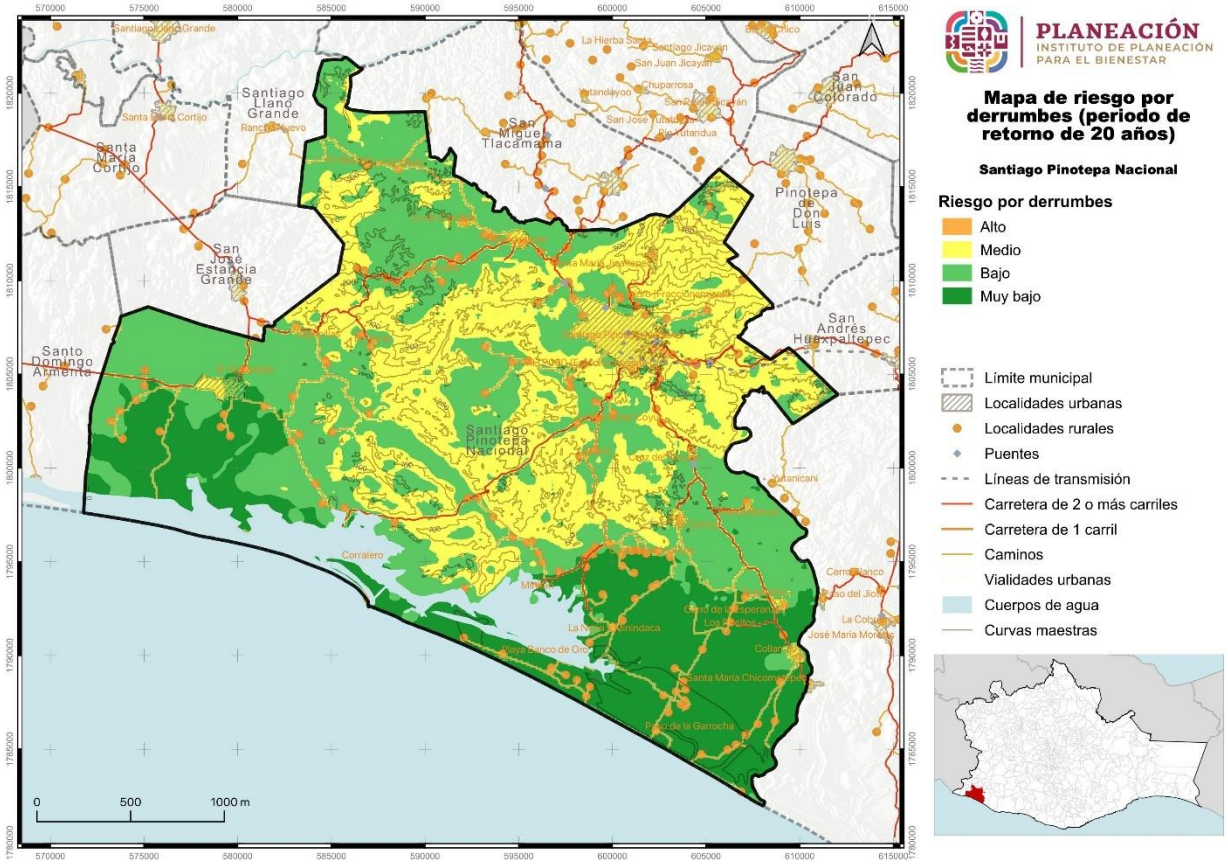
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 106. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 133. Mapa de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.10 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

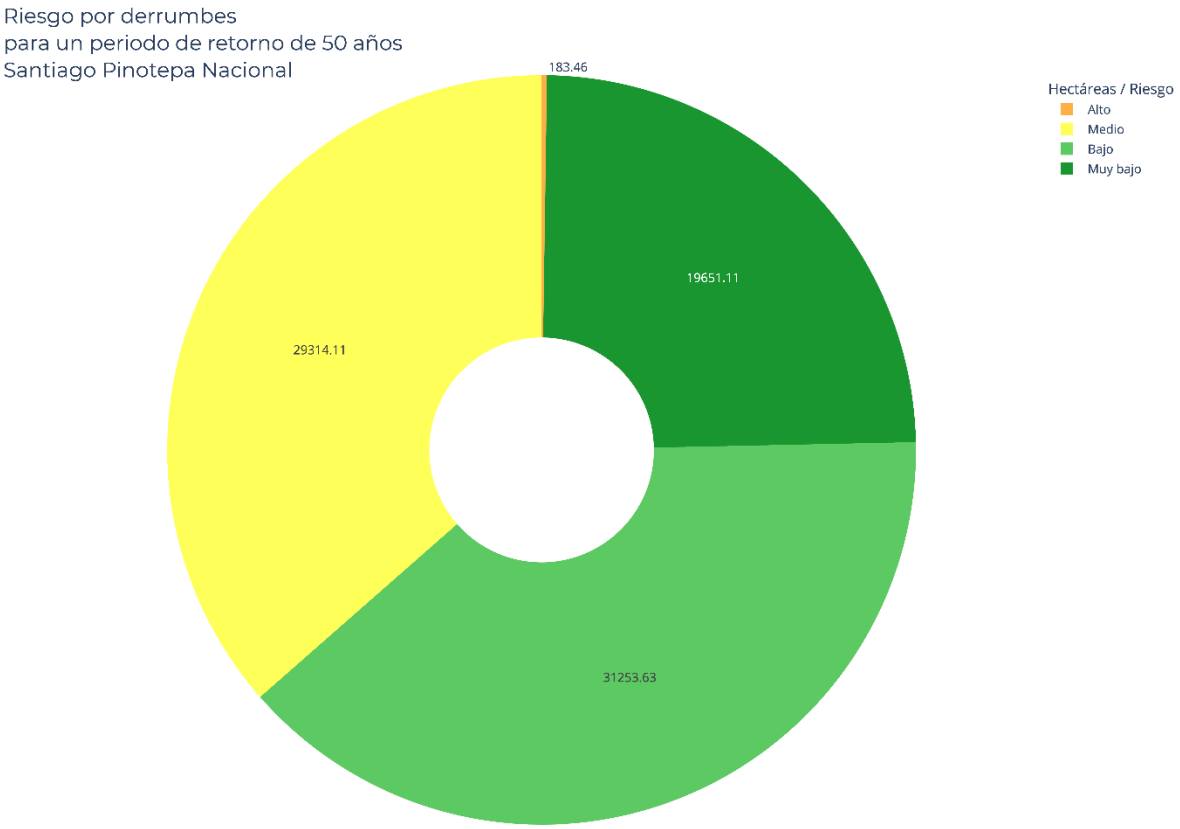
La tabla de riesgo por derrumbes en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 50 años muestra que el 0.23% del territorio (183.46 hectáreas) está en alto riesgo, el 36.46% (29,314.11 hectáreas) en medio riesgo, el 38.87% (31,253.63 hectáreas) en bajo riesgo y el 24.44% (19,651.11 hectáreas) en muy bajo riesgo. La mayoría del territorio (63.31%) se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo, indicando una relativa seguridad frente a derrumbes, mientras que una porción considerable (36.46%) está en riesgo medio, lo que resalta la necesidad de implementar medidas preventivas en estas áreas. Las áreas de alto riesgo siguen siendo muy reducidas, representando solo el 0.23% del territorio municipal.

Tabla 191. Tabla de 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	183.46	0.23
Medio	29314.11	36.46
Bajo	31253.63	38.87
Muy bajo	19651.11	24.44

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 107. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

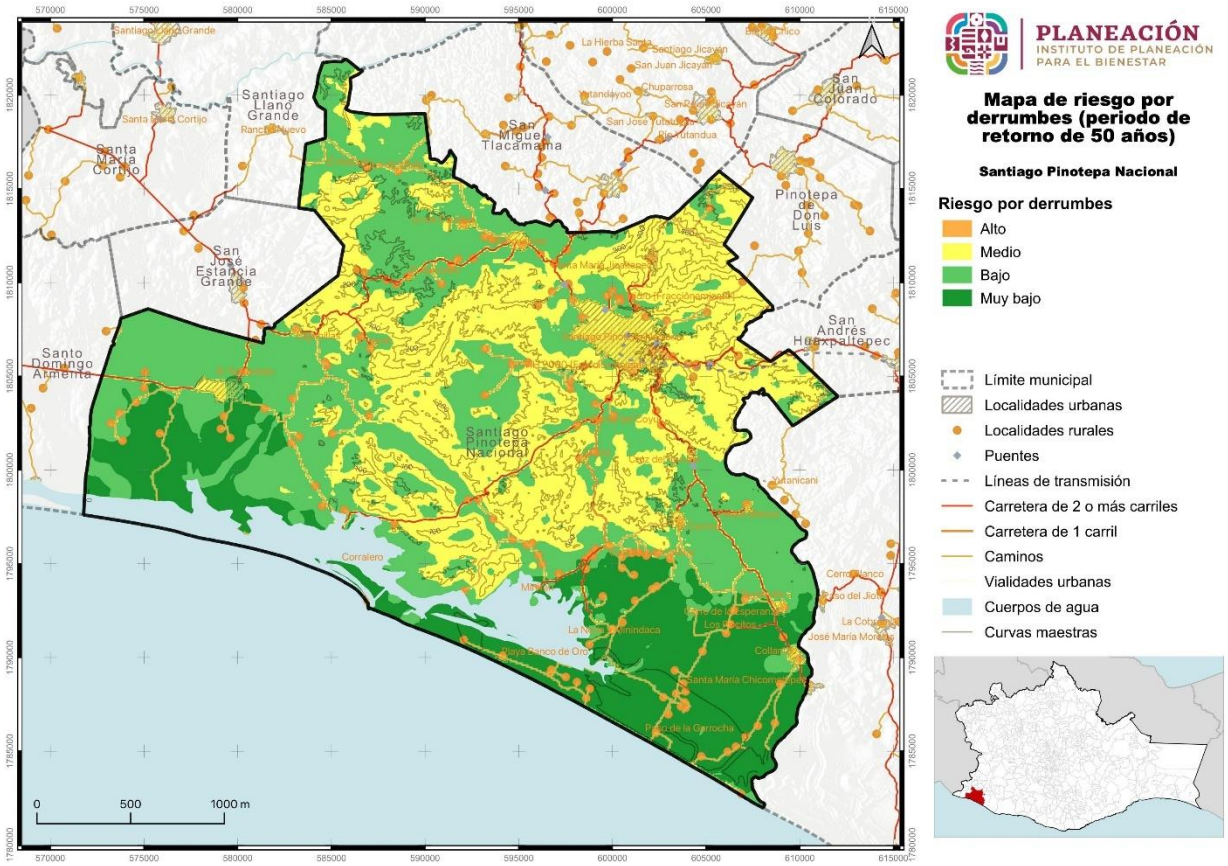


Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por derrumbes para un período de retorno de 50 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra una distribución similar al primer mapa con un período de retorno de 5 años, pero con algunas diferencias notables. En ambos mapas, las áreas de muy bajo riesgo (verde oscuro) están principalmente en el sur y suroeste, cerca de la costa, mientras que las áreas de bajo riesgo (verde claro) predominan en el centro y

noreste. Sin embargo, en el mapa de 50 años, hay un aumento en las áreas de riesgo medio (amarillo), que ahora cubren una mayor extensión del territorio central, lo que sugiere una mayor probabilidad de derrumbes en estas áreas en comparación con el mapa de 5 años. Las áreas de alto riesgo (rojo) siguen siendo mínimas y difíciles de identificar. En general, el mapa de 50 años indica un incremento en el riesgo medio, lo que resalta la necesidad de reforzar las medidas de prevención y mitigación en el municipio.

Mapa 134. Mapa Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Comparando las tablas de riesgo por derrumbes en Santiago Pinotepa Nacional para períodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años, se observa una tendencia creciente en las áreas de riesgo medio y alto con el tiempo. En el período de 5 años, el 0.11% del territorio está en alto riesgo, aumentando a 0.13% a los 10 años, 0.16% a los 20 años y 0.23% a los 50 años. Las áreas de riesgo medio también aumentan de 30.32% a los 5 años, a 31.86% a los 10 años, 34.21% a los 20 años y 36.46% a los 50 años. En contraste, las áreas de bajo riesgo disminuyen ligeramente de 42.09% a los 5 años, a 41.12% a los 10 años, 39.91% a

los 20 años y 38.87% a los 50 años. Similarmente, las áreas de muy bajo riesgo también disminuyen de 27.48% a los 5 años, a 26.89% a los 10 años, 25.72% a los 20 años y 24.44% a los 50 años. Este análisis sugiere una creciente exposición del territorio municipal a riesgos de derrumbes a medida que se extiende el período de retorno.

V.8.1.11 Riesgo por caída de detritos en el municipio

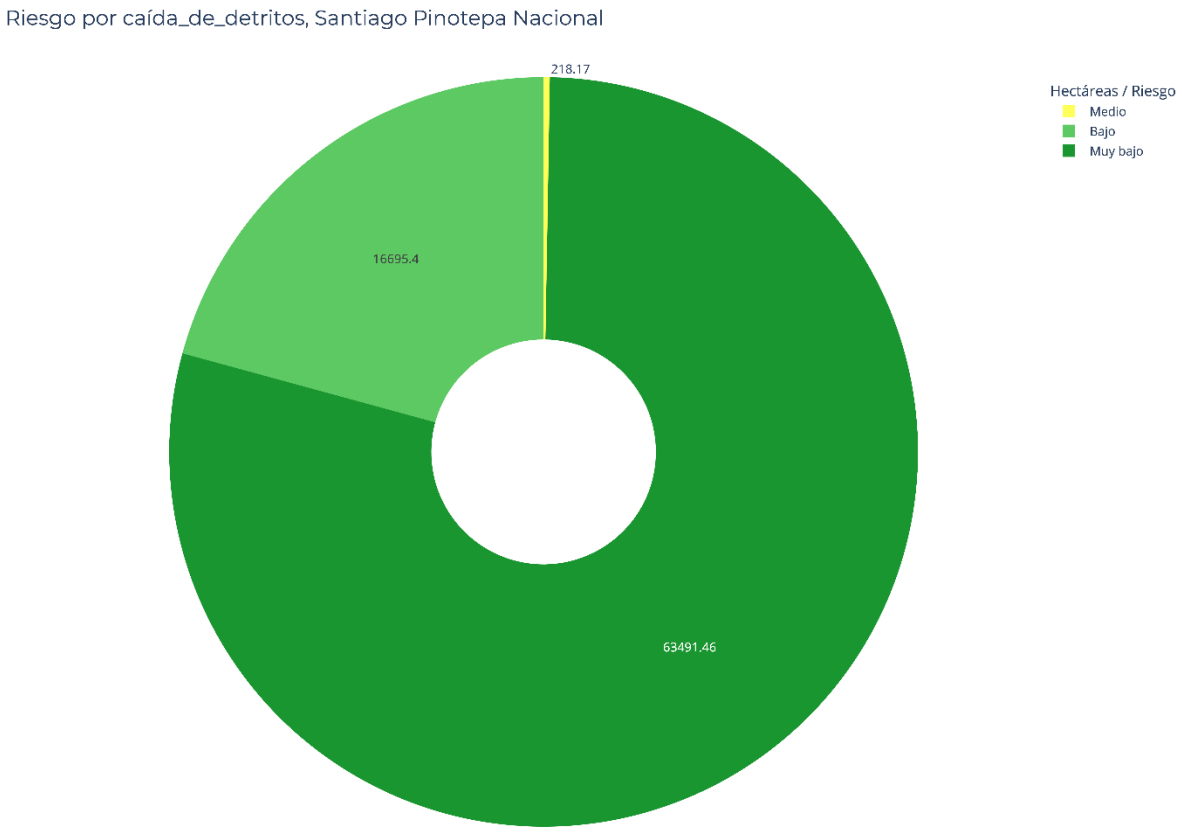
La tabla muestra el riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional, desglosado en tres niveles de riesgo: medio, bajo y muy bajo. El riesgo medio abarca 218.17 hectáreas, representando el 0.27% del territorio municipal. El riesgo bajo cubre 16,695.4 hectáreas, lo que equivale al 20.76% del territorio. La mayor parte del municipio, con 63,491.46 hectáreas, se encuentra en riesgo muy bajo, constituyendo el 78.96% del territorio. Esto indica que casi el 80% del municipio está en áreas con muy baja probabilidad de caída de detritos, mientras que menos del 1% enfrenta un riesgo medio, sugiriendo que las medidas preventivas deben centrarse principalmente en las áreas con riesgo bajo y medio.

Tabla 192. Tabla de Riesgo por caída de detritos en el municipio

Riesgo por caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	218.17	0.27
Bajo	16695.4	20.76
Muy bajo	63491.46	78.96

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 108. Gráfica de Riesgo por caída de detritos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

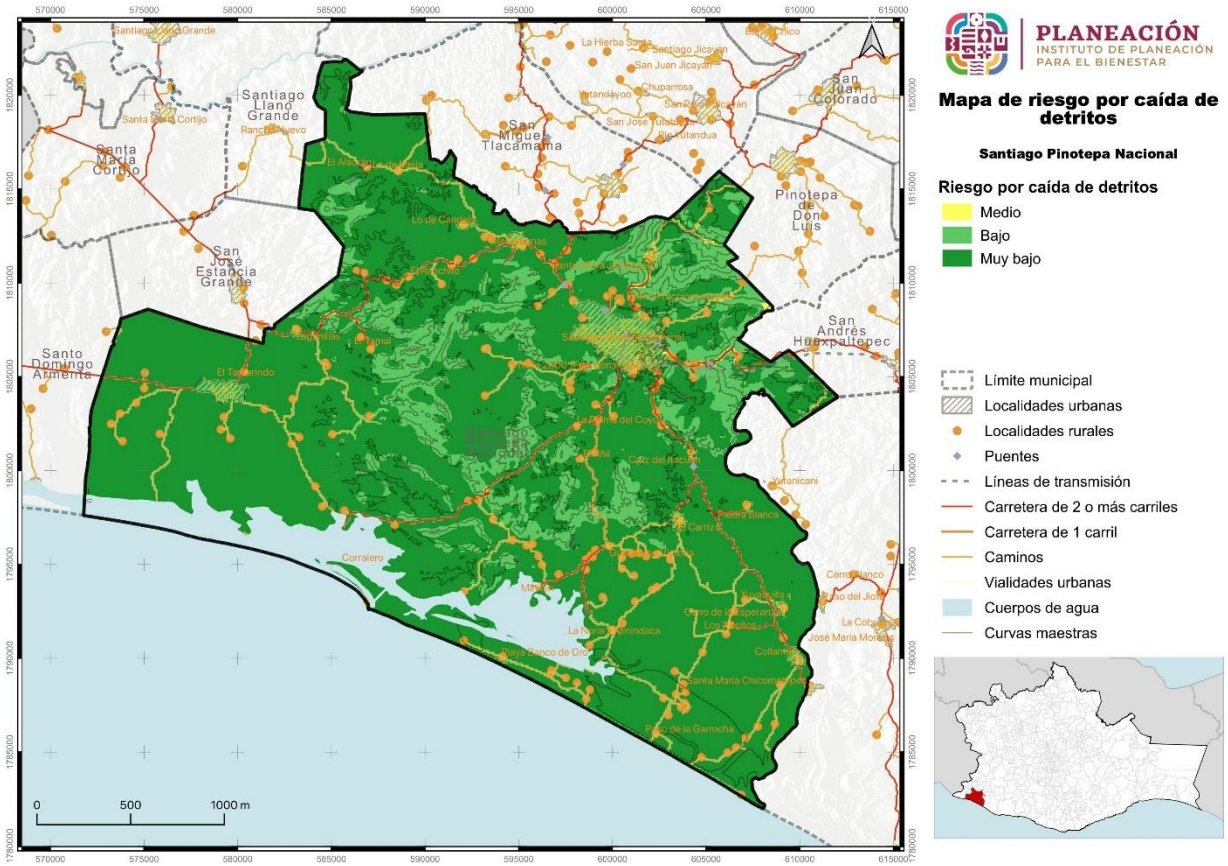
El mapa de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional muestra la distribución de tres niveles de riesgo: medio, bajo y muy bajo.

1. **Riesgo medio (color amarillo)**:
   - Representa el 0.27% del territorio municipal (218.17 hectáreas).
   - Estas áreas son muy pequeñas y están dispersas, difíciles de identificar claramente en el mapa debido a su limitada extensión.
2. **Riesgo bajo (color verde claro)**:
   - Cubre el 20.76% del territorio municipal (16,695.4 hectáreas).
   - Se encuentra distribuido principalmente en la parte central y noreste del municipio, ocupando zonas intermedias entre áreas de muy bajo riesgo.
3. **Riesgo muy bajo (color verde oscuro)**:
   - Abarca el 78.96% del territorio municipal (63,491.46 hectáreas).

- Predomina en la mayor parte del municipio, especialmente en las áreas del sur y suroeste, cerca de la costa y en amplias zonas del interior.

La mayor parte del territorio se encuentra en áreas de muy bajo riesgo de caída de detritos, indicando que la probabilidad de este fenómeno es mínima en la mayoría del municipio. Las áreas de riesgo medio y bajo están menos extendidas, siendo más prominentes en ciertas zonas centrales y del noreste.

Mapa 135. Mapa de Riesgo por caída de detritos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.12 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

La tabla de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 5 años muestra que el 0.41% del territorio municipal está en riesgo medio, el 24.87% en riesgo bajo y el 74.72% en riesgo muy bajo. Esto indica que la gran mayoría del municipio tiene una probabilidad muy baja de sufrir caída de detritos,

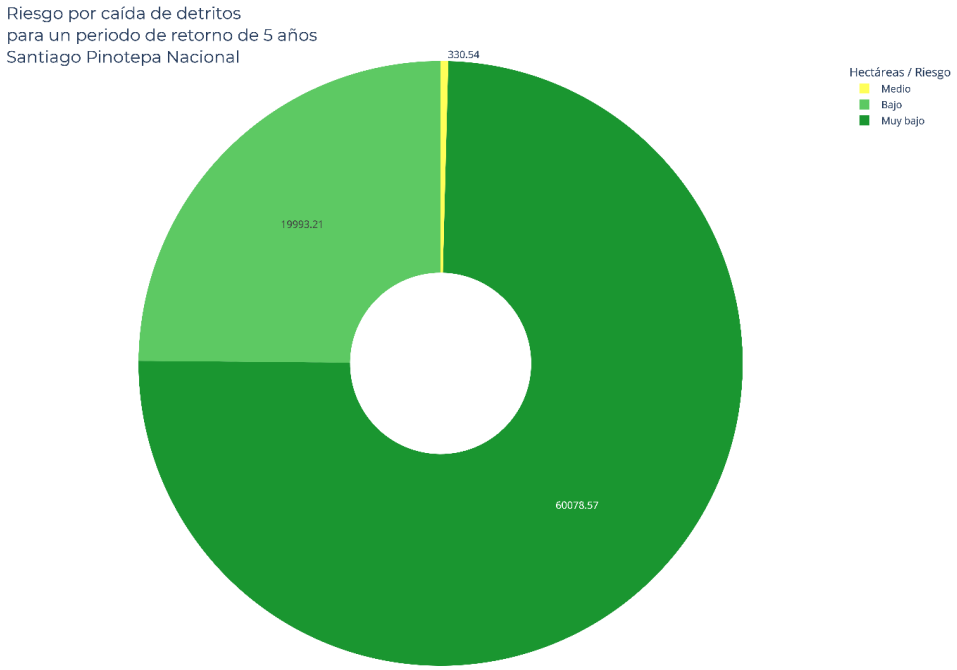
mientras que aproximadamente una cuarta parte está en riesgo bajo y una fracción mínima enfrenta un riesgo medio. La distribución sugiere que las áreas más seguras predominan, pero es necesario monitorear y gestionar las áreas con riesgo bajo y medio.

Tabla 193. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	330.54	0.41
Bajo	19993.21	24.87
Muy bajo	60078.57	74.72

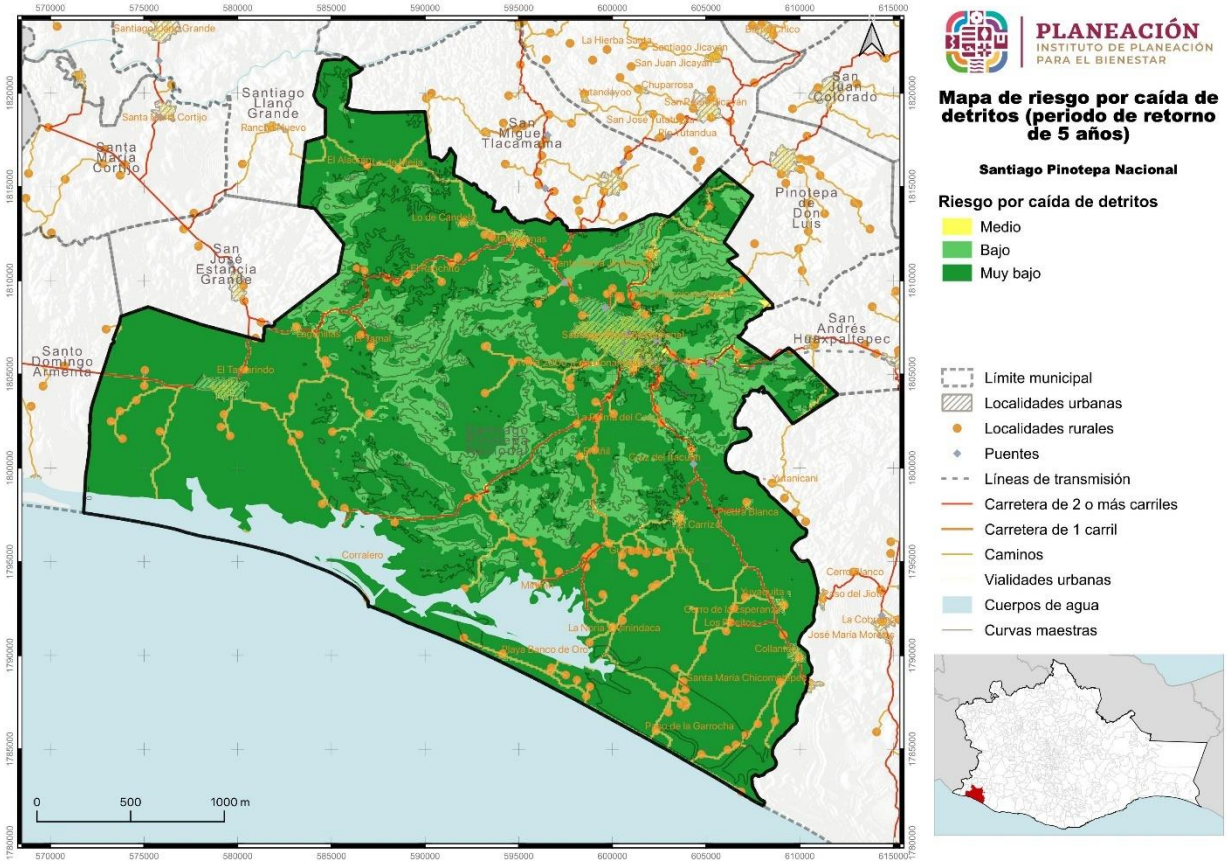
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 109. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 136. Mapa de 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

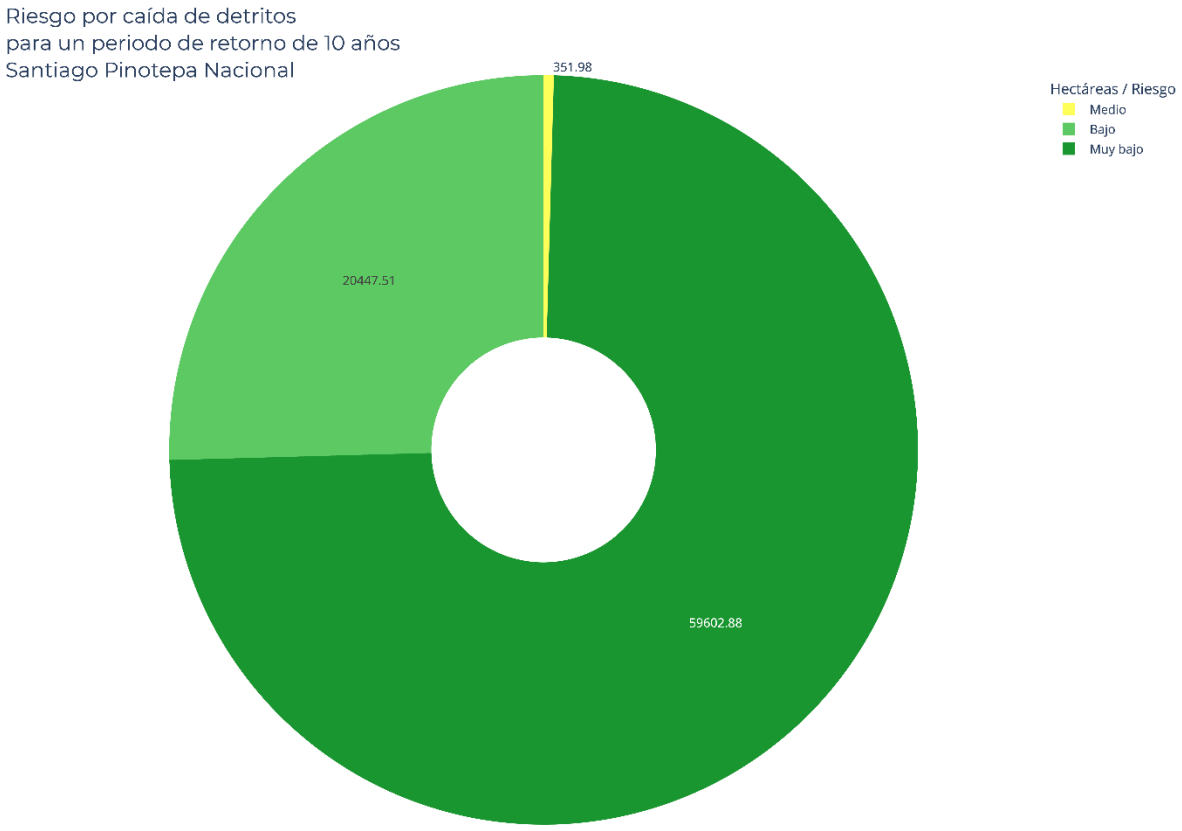
La tabla de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 10 años indica que el 0.44% del territorio municipal está en riesgo medio, el 25.43% en riesgo bajo y el 74.13% en riesgo muy bajo. Esto refleja que la mayoría del municipio tiene una probabilidad muy baja de sufrir caída de detritos, con aproximadamente una cuarta parte del territorio en riesgo bajo y una mínima parte en riesgo medio. La distribución sugiere que, aunque la mayoría del área es segura, sigue siendo importante gestionar y monitorear las áreas con riesgo bajo y medio para mitigar posibles impactos.

Tabla 194. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	351.98	0.44
Bajo	20447.51	25.43
Muy bajo	59602.88	74.13

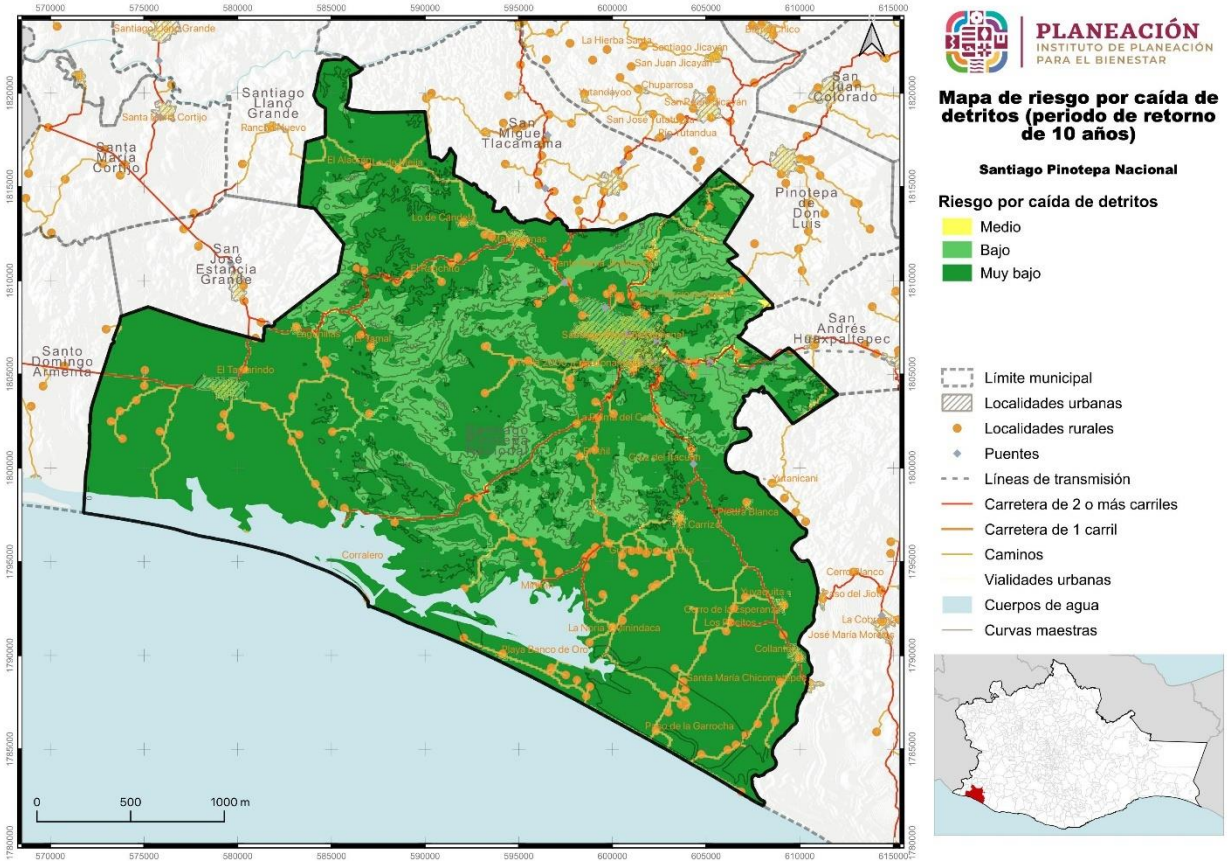
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 110. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 137. Mapa de 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

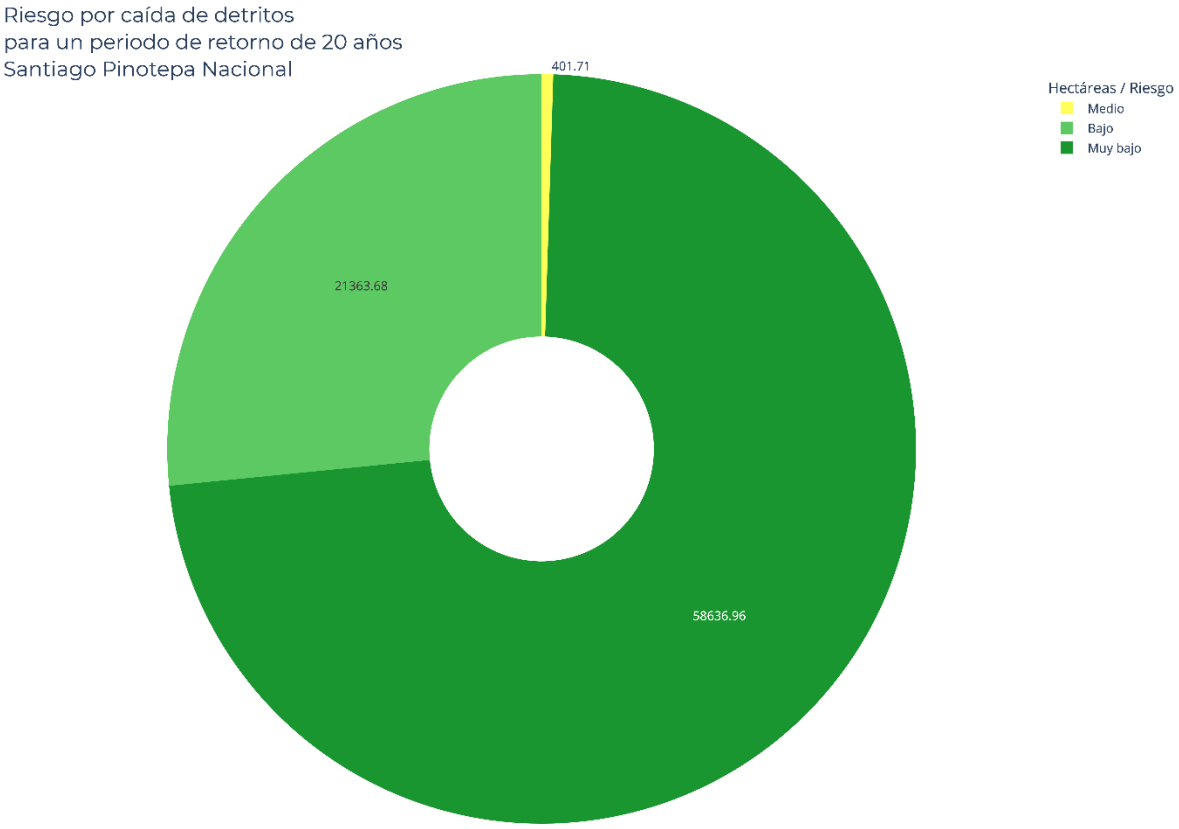
La tabla de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 20 años muestra que el 0.5% del territorio municipal está en riesgo medio, el 26.57% en riesgo bajo y el 72.93% en riesgo muy bajo. Esto indica que la mayoría del municipio tiene una probabilidad muy baja de sufrir caída de detritos, con un poco más de una cuarta parte del territorio en riesgo bajo y una fracción mínima en riesgo medio. La distribución sugiere una estabilidad general en términos de seguridad frente a caídas de detritos, aunque es importante seguir gestionando y monitoreando las áreas con riesgo bajo y medio para prevenir posibles problemas futuros.

Tabla 195. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por caída de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	401.71	0.5
Bajo	21363.68	26.57
Muy bajo	58636.96	72.93

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 111. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

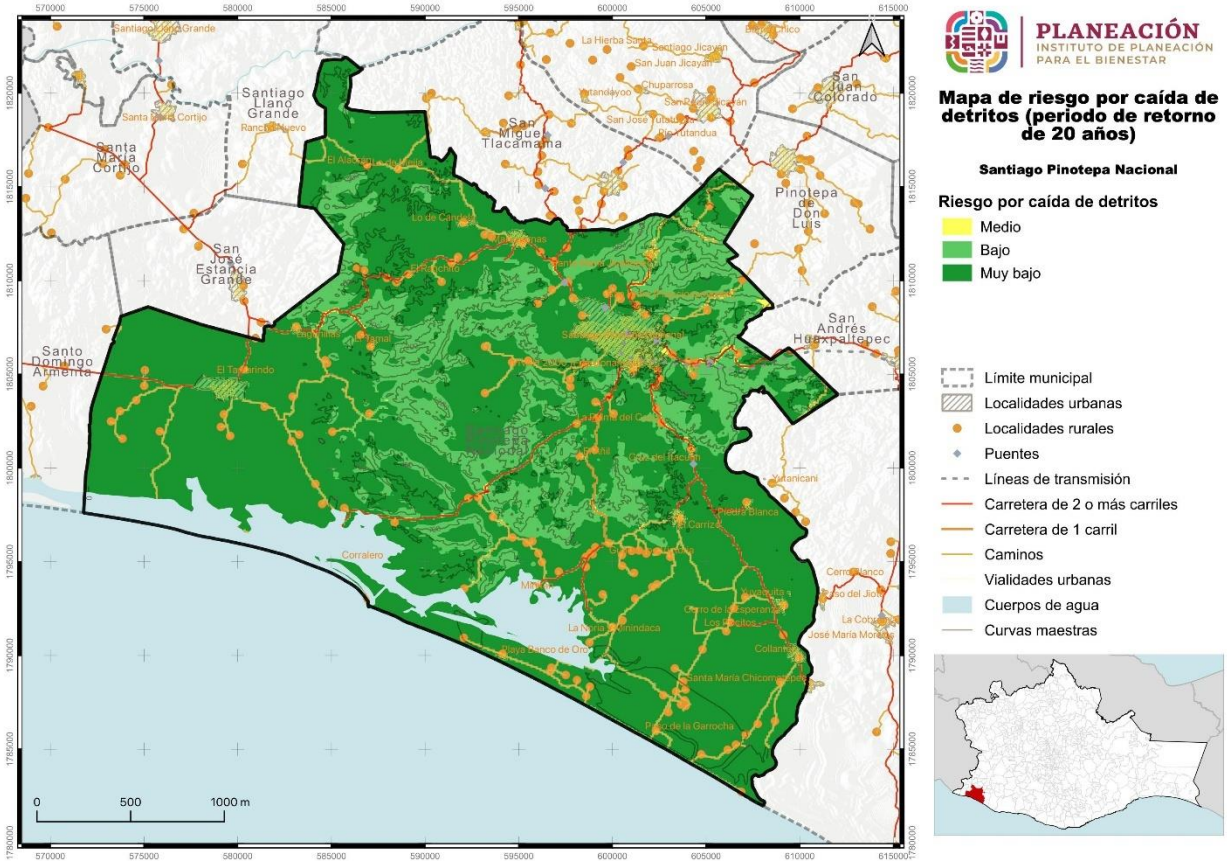


Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 20 años muestra que las áreas de riesgo medio (color amarillo) son mínimas y dispersas, ubicándose principalmente en el centro del municipio. Las áreas de riesgo bajo (color verde claro) están más extendidas y se encuentran principalmente en el noreste y algunas zonas centrales del territorio. La mayor parte del municipio, representada en color verde oscuro, está en riesgo muy bajo, abarcando

principalmente el sur y suroeste cerca de la costa, así como amplias áreas del interior. Esta distribución sugiere que la mayoría del municipio tiene una probabilidad muy baja de sufrir caídas de detritos, con focos de mayor riesgo en zonas específicas del centro y noreste.

Tabla 196. Mapa de 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

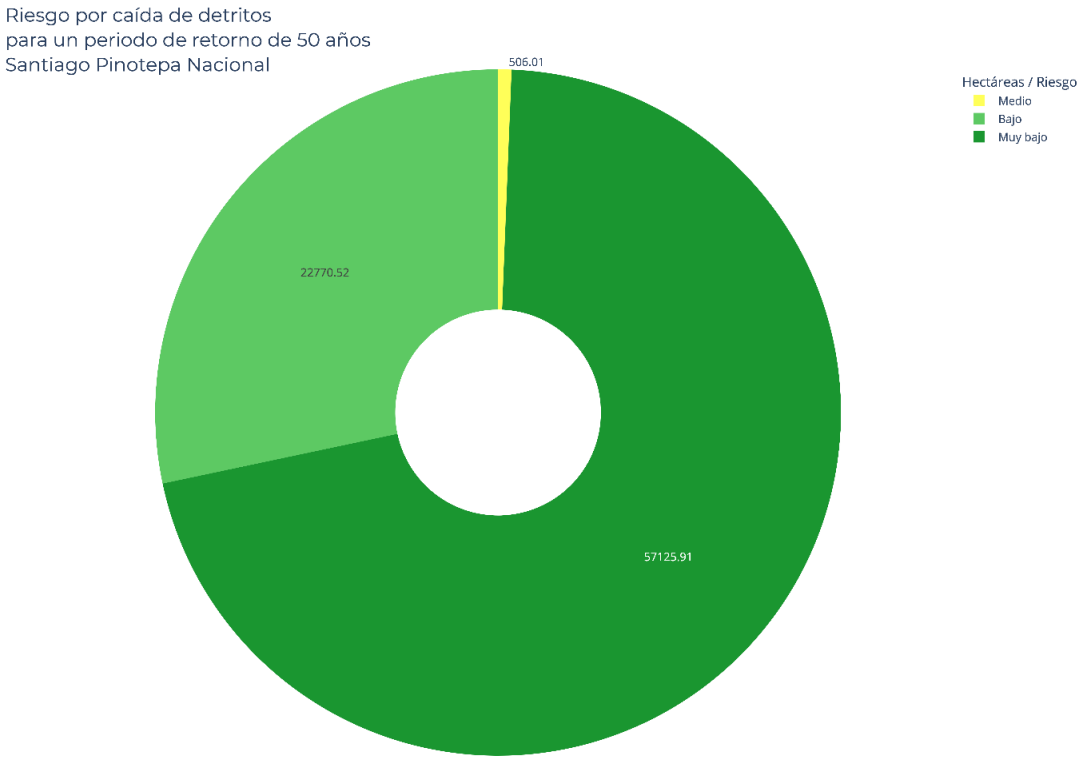
La tabla de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 50 años indica que el 0.63% del territorio municipal está en riesgo medio, el 28.32% en riesgo bajo y el 71.05% en riesgo muy bajo. Esto sugiere que la mayoría del municipio tiene una probabilidad muy baja de sufrir caídas de detritos, con casi un tercio del territorio en riesgo bajo y una pequeña fracción en riesgo medio. La distribución resalta la relativa seguridad del área en términos de caídas de detritos, aunque sigue siendo esencial monitorear y gestionar las áreas con mayor riesgo para minimizar posibles impactos.

Tabla 197. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	506.01	0.63
Bajo	22770.52	28.32
Muy bajo	57125.91	71.05

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 112. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

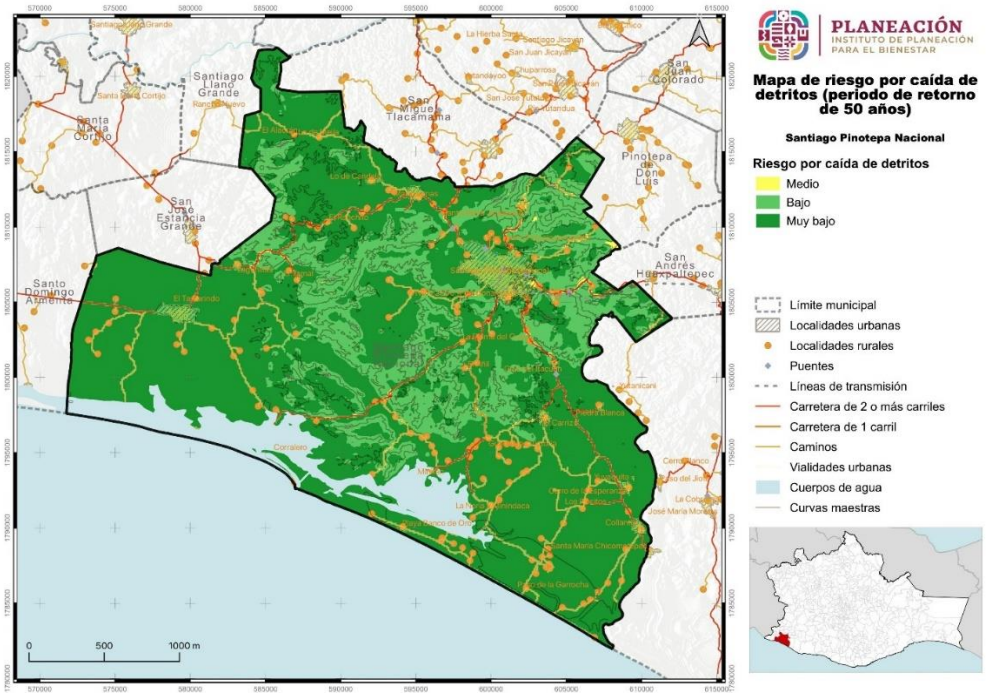
El mapa de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 50 años muestra la siguiente distribución:

1. **Riesgo medio (color amarillo)**:
    - Las áreas de riesgo medio son muy limitadas y dispersas, ubicadas principalmente en el centro del municipio. Debido a su pequeña extensión, estas áreas son difíciles de identificar claramente en el mapa.

2. **Riesgo bajo (color verde claro)**:
    - Estas áreas están más extendidas y se localizan principalmente en el noreste y algunas zonas centrales del municipio.
3. **Riesgo muy bajo (color verde oscuro)**:
    - La mayor parte del municipio, especialmente en el sur y suroeste cerca de la costa, está en riesgo muy bajo. Estas áreas también incluyen amplias zonas del interior del municipio.

En resumen, la mayoría del territorio se encuentra en áreas de muy bajo riesgo de caída de detritos, con algunas áreas de riesgo bajo y un número muy reducido de áreas de riesgo medio, indicando que el municipio es relativamente seguro en términos de caídas de detritos.

Mapa 138. Mapa de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Comparando las tablas de riesgo por caída de detritos en Santiago Pinotepa Nacional para períodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años, se observa una tendencia creciente en las áreas de riesgo medio y bajo con el tiempo. Para un período de retorno de 5 años, el 0.41% del territorio está en riesgo medio, el 24.87% en riesgo bajo y el 74.72% en riesgo muy bajo. Para un período de 10 años, el riesgo medio aumenta ligeramente al 0.44%, el riesgo bajo al 25.43%, y el riesgo muy bajo disminuye al 74.13%. A los 20 años, el riesgo medio sube al 0.5%, el riesgo bajo al 26.57%, y el riesgo muy bajo disminuye al 72.93%.

Finalmente, para un período de retorno de 50 años, el riesgo medio alcanza el 0.63%, el riesgo bajo el 28.32%, y el riesgo muy bajo se reduce al 71.05%. Este análisis sugiere que, con el aumento del período de retorno, la proporción de áreas en riesgo medio y bajo aumenta, mientras que las áreas en riesgo muy bajo disminuyen, reflejando una mayor exposición a la caída de detritos con el tiempo.

V.1.1.16 Riesgo por flujos en el municipio

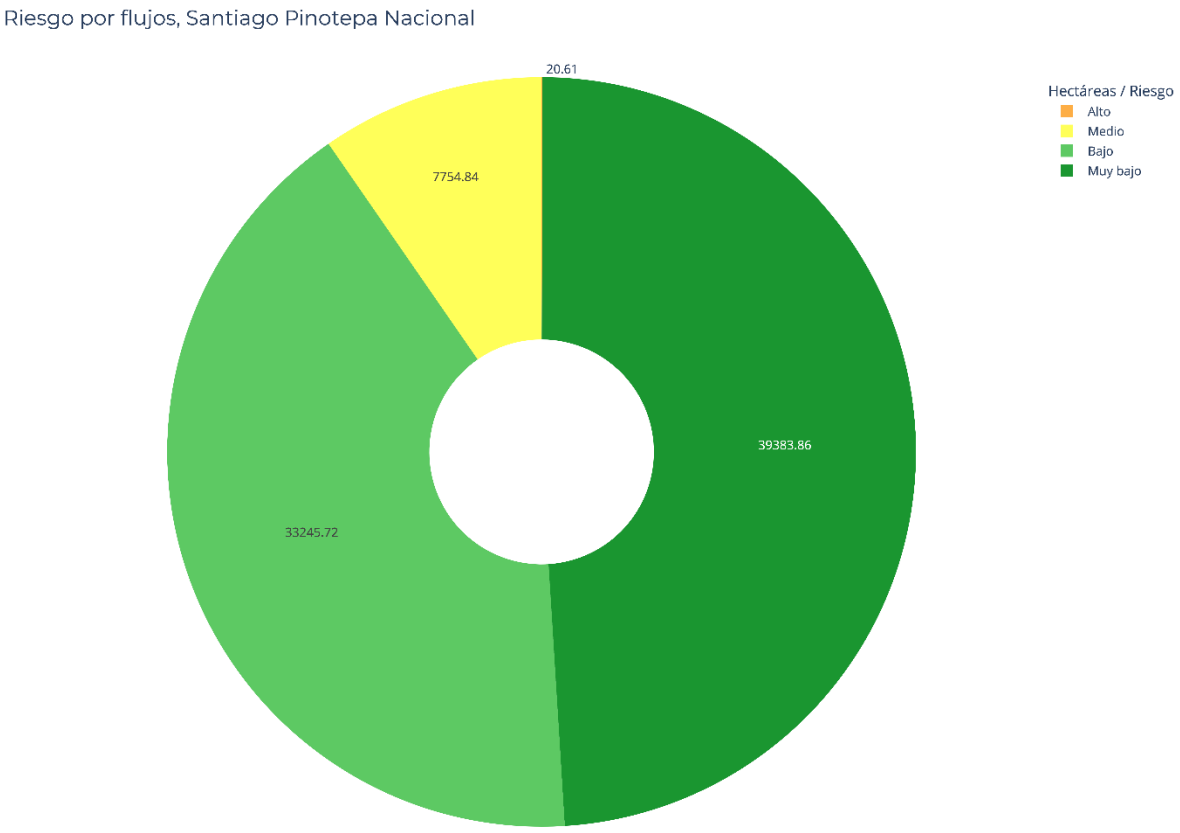
La tabla de riesgo por flujos en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 0.03% del territorio municipal está en riesgo alto, el 9.64% en riesgo medio, el 41.35% en riesgo bajo y el 48.98% en riesgo muy bajo. Esto indica que casi la mitad del municipio se encuentra en áreas de muy bajo riesgo de flujos, y una parte significativa (41.35%) en áreas de bajo riesgo, sumando juntos el 90.33% del territorio en estas dos categorías más seguras. Sin embargo, el 9.64% del territorio en riesgo medio sugiere la necesidad de medidas preventivas en estas áreas. Las áreas de alto riesgo son extremadamente limitadas, representando solo una fracción mínima del territorio municipal.

Tabla 198. Tabla de Riesgo por flujos en el municipio

Riesgo por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	20.61	0.03
Medio	7754.84	9.64
Bajo	33245.72	41.35
Muy bajo	39383.86	48.98

Fuente: CentroGeo, 2024

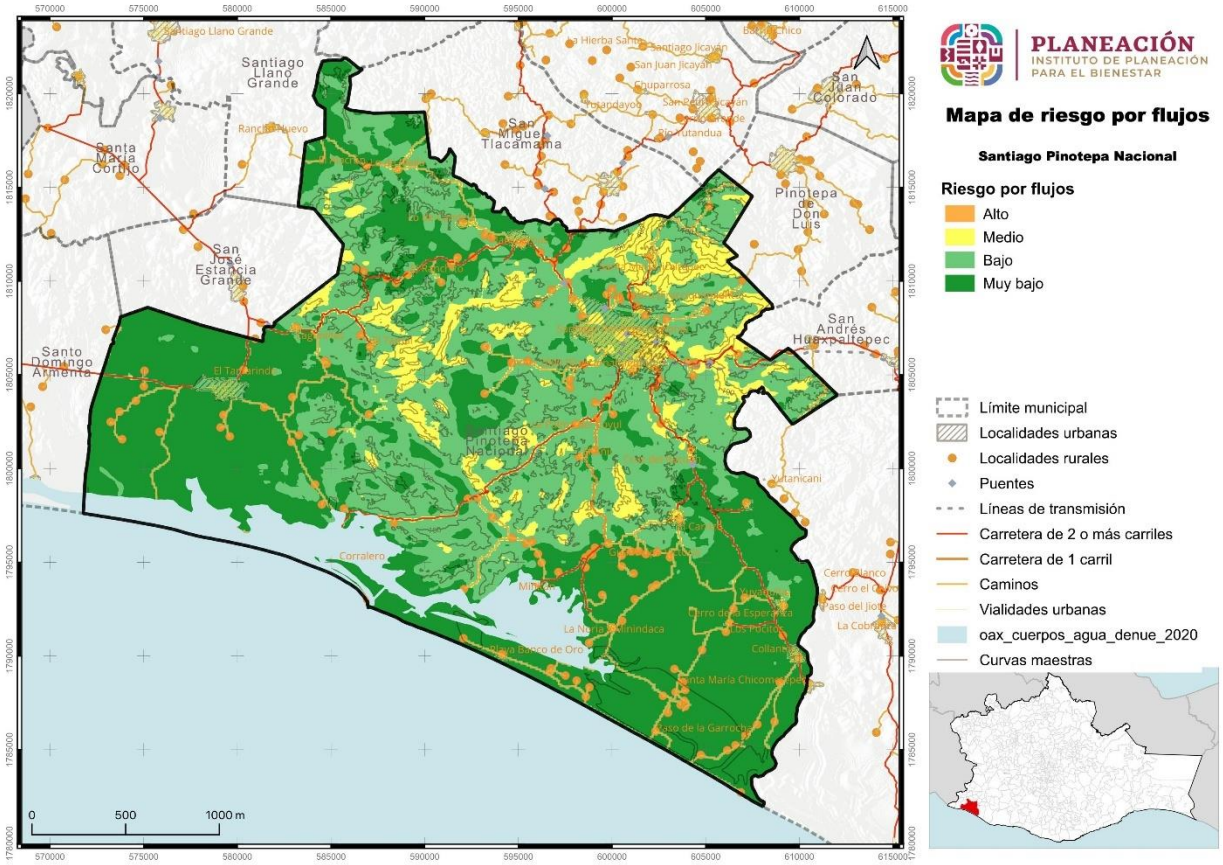
Gráfica 113. Gráfica de Riesgo por flujos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por flujos en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el riesgo alto (0.03% del territorio) se encuentra en áreas extremadamente pequeñas y dispersas, difíciles de identificar claramente. El riesgo medio (9.64%) se localiza principalmente en el centro del municipio, en zonas intermedias entre áreas de riesgo bajo y muy bajo, abarcando algunas zonas montañosas y elevadas. El riesgo bajo (41.35%) está ampliamente distribuido en el noreste y centro del municipio, cubriendo grandes extensiones de planicies y algunas zonas montañosas. El riesgo muy bajo (48.98%) predomina en el sur y suroeste, cerca de la costa y en amplias zonas del interior, indicando que estas áreas tienen la menor probabilidad de sufrir flujos.

Mapa 139. Mapa de Riesgo por flujos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.17 Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años

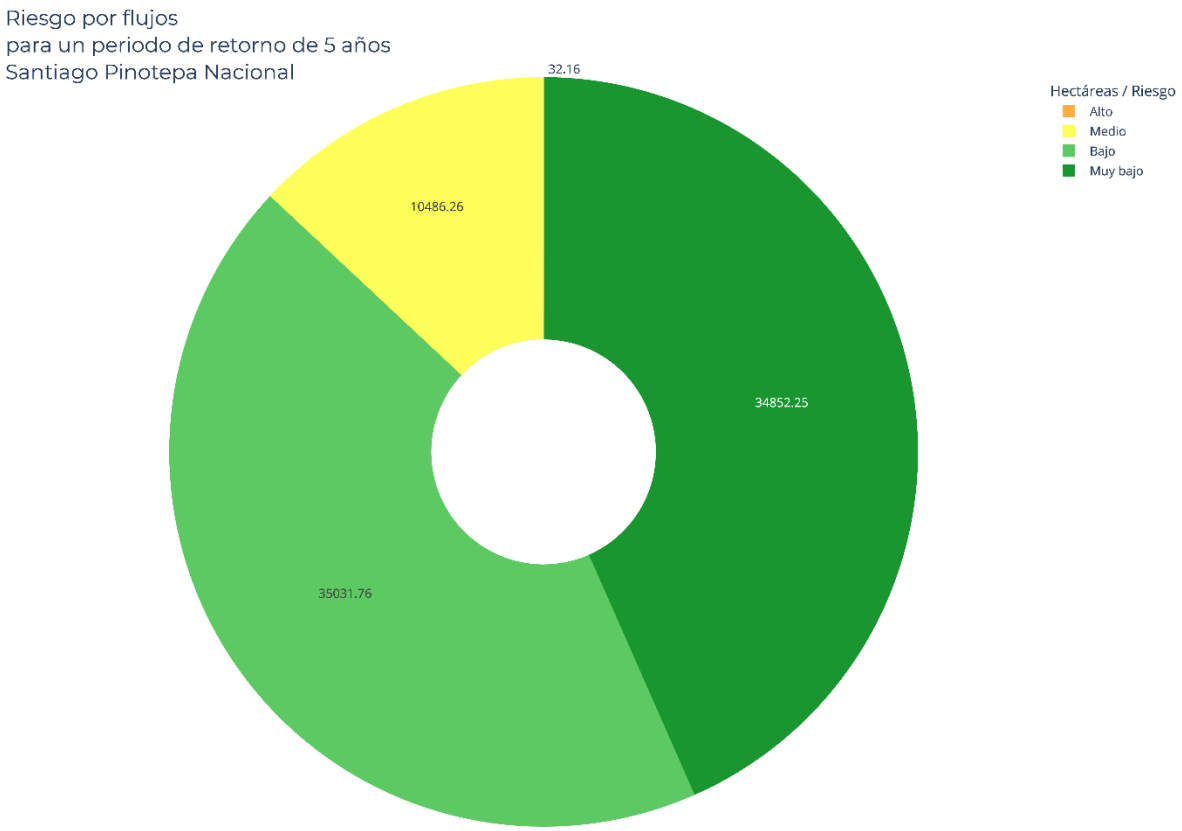
La tabla de riesgo por flujos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 5 años muestra que 32.16 hectáreas (0.04% del territorio) están en riesgo alto, 10,486.26 hectáreas (13.04%) en riesgo medio, 35,031.76 hectáreas (43.57%) en riesgo bajo y 34,852.25 hectáreas (43.35%) en riesgo muy bajo. Esto indica que la mayoría del municipio se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo de flujos, sumando en conjunto un 86.92% del territorio, lo que sugiere una relativa seguridad frente a este tipo de desastres naturales. Sin embargo, un 13.04% del territorio en riesgo medio, que equivale a 10,486.26 hectáreas, resalta la necesidad de atención y medidas preventivas en estas áreas. Las áreas de alto riesgo son mínimas, representando solo una fracción muy pequeña del territorio municipal, con 32.16 hectáreas.

Tabla 199. Tabla de 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	32.16	0.04
Medio	10486.26	13.04
Bajo	35031.76	43.57
Muy bajo	34852.25	43.35

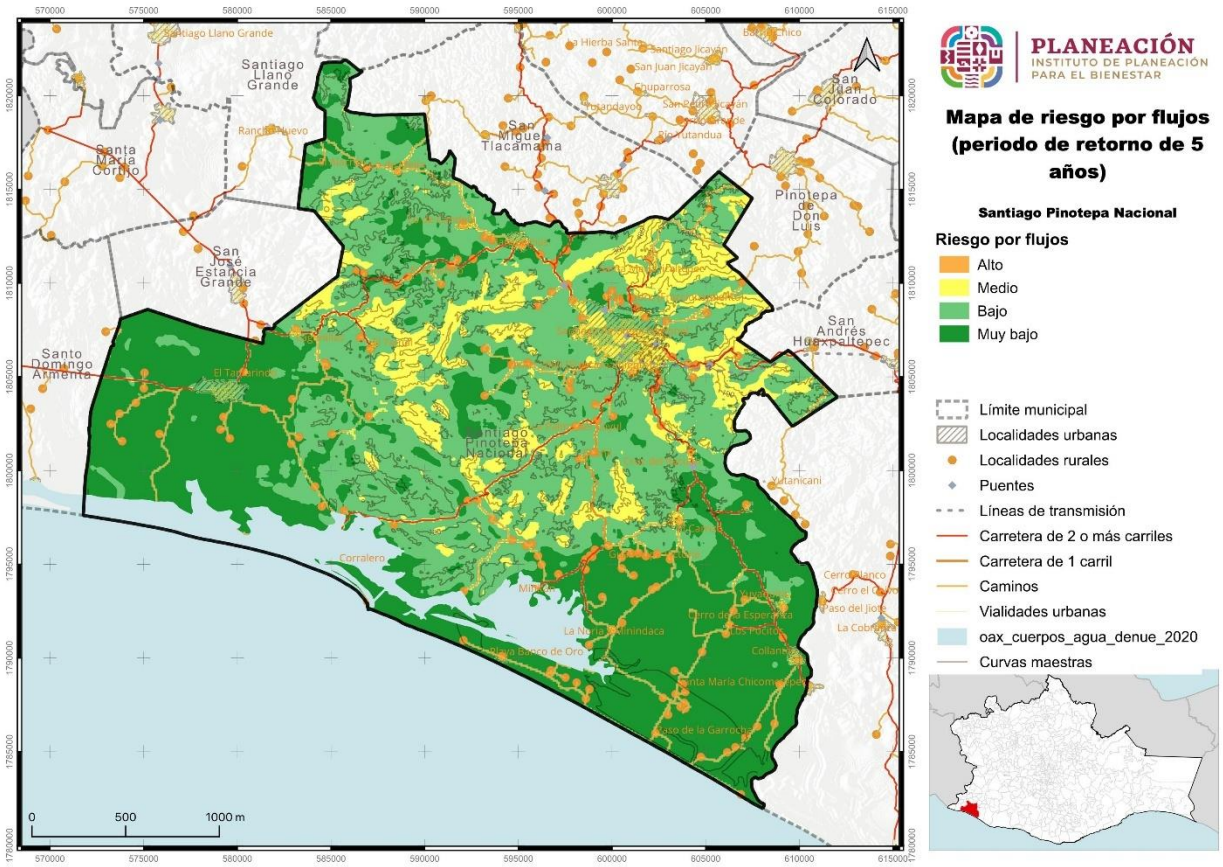
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 114. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 140. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.18 Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años

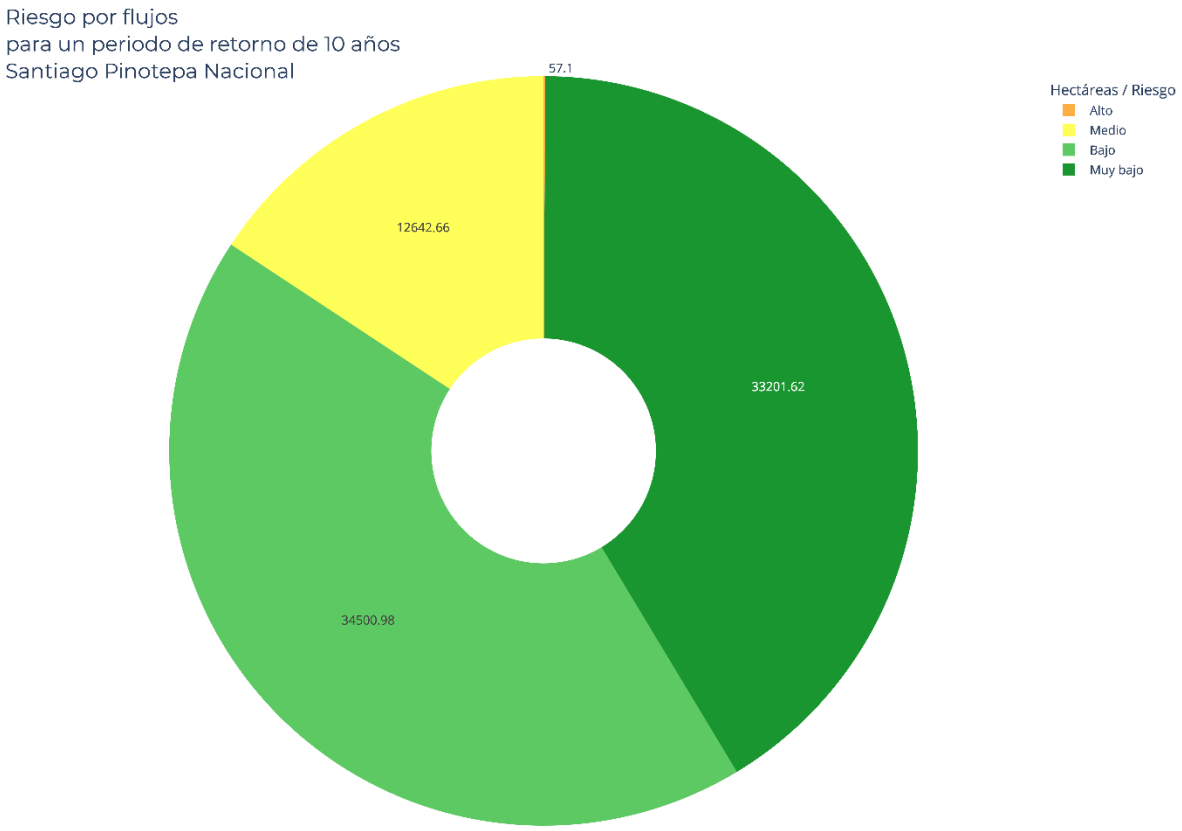
La tabla de riesgo por flujos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 10 años muestra que 57.1 hectáreas (0.07% del territorio) están en riesgo alto, 12,642.66 hectáreas (15.72%) en riesgo medio, 34,500.98 hectáreas (42.91%) en riesgo bajo y 33,201.62 hectáreas (41.29%) en riesgo muy bajo. Esto indica que la mayor parte del municipio se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo de flujos, sumando un 84.2% del territorio, lo que sugiere una relativa seguridad frente a este tipo de desastres naturales. Sin embargo, un 15.72% del territorio en riesgo medio, que equivale a 12,642.66 hectáreas, resalta la necesidad de atención y medidas preventivas en estas áreas. Las áreas de alto riesgo son mínimas, representando solo una fracción muy pequeña del territorio municipal con 57.1 hectáreas.

Tabla 200. Tabla de 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	57.1	0.07
Medio	12642.66	15.72
Bajo	34500.98	42.91
Muy bajo	33201.62	41.29

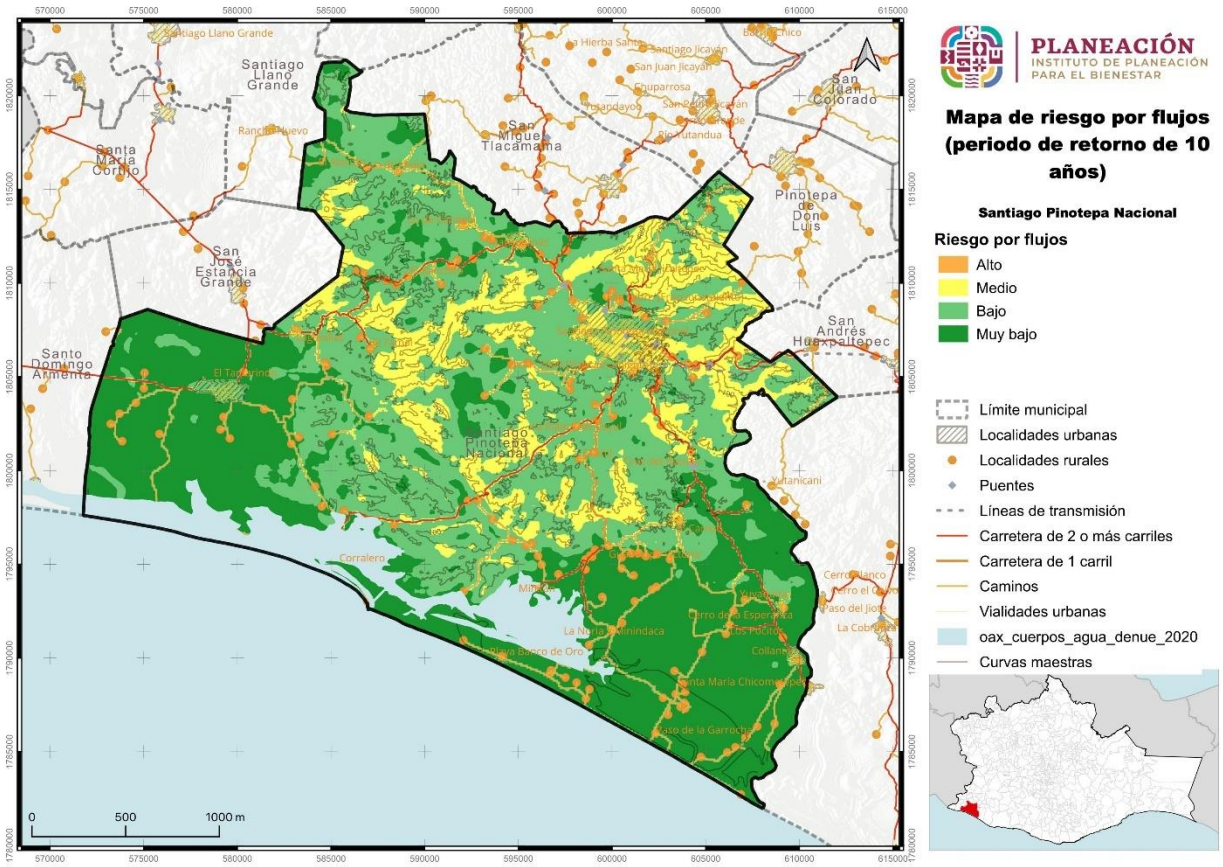
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 115. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 141. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.19 Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años

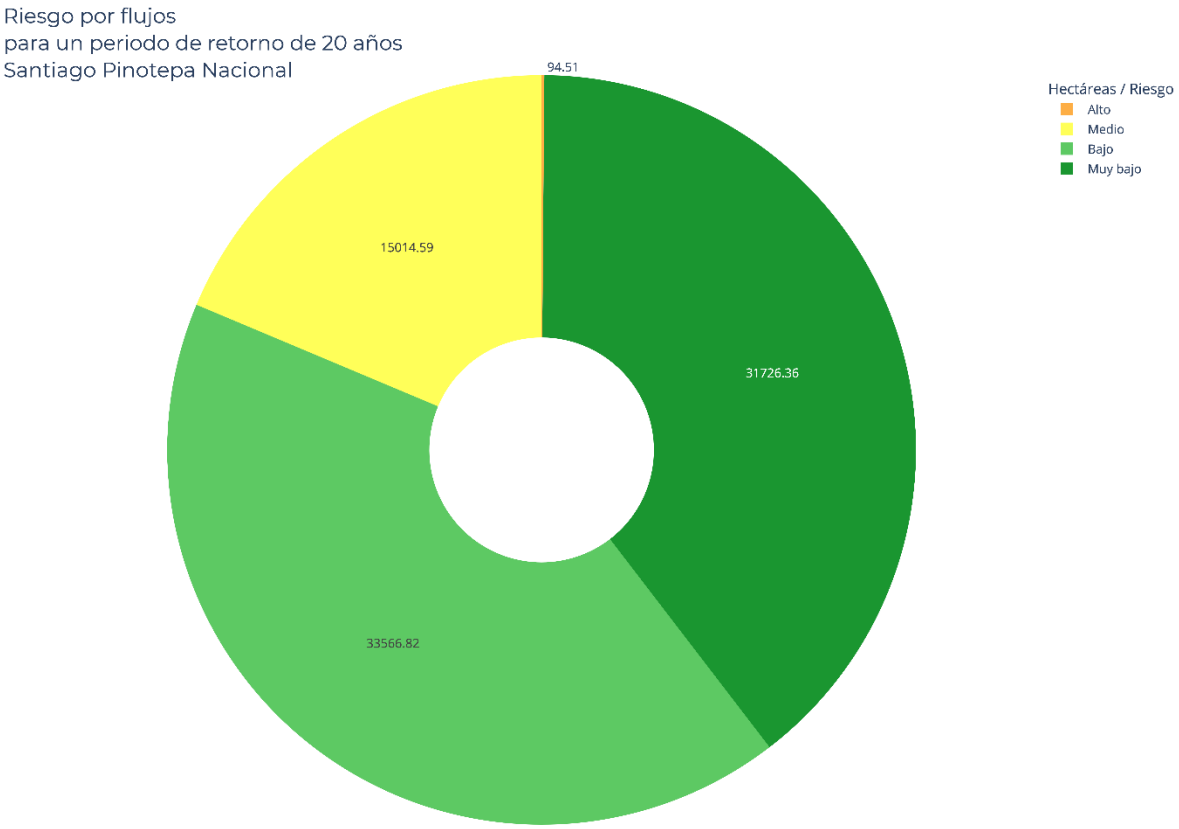
La tabla de riesgo por flujos para un período de retorno de 20 años muestra que 94.51 hectáreas (0.12% del territorio) están en riesgo alto, 15,014.59 hectáreas (18.67%) en riesgo medio, 33,566.82 hectáreas (41.75%) en riesgo bajo y 31,726.36 hectáreas (39.46%) en riesgo muy bajo. Esto indica que la mayoría del municipio se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo de flujos, sumando en conjunto un 81.21% del territorio, lo que sugiere una relativa seguridad frente a este tipo de desastres naturales. Sin embargo, un 18.67% del territorio en riesgo medio, que equivale a 15,014.59 hectáreas, resalta la necesidad de atención y medidas preventivas en estas áreas. Las áreas de alto riesgo son mínimas, representando solo una fracción muy pequeña del territorio municipal con 94.51 hectáreas.

Tabla 201. Tabla de 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	94.51	0.12
Medio	15014.59	18.67
Bajo	33566.82	41.75
Muy bajo	31726.36	39.46

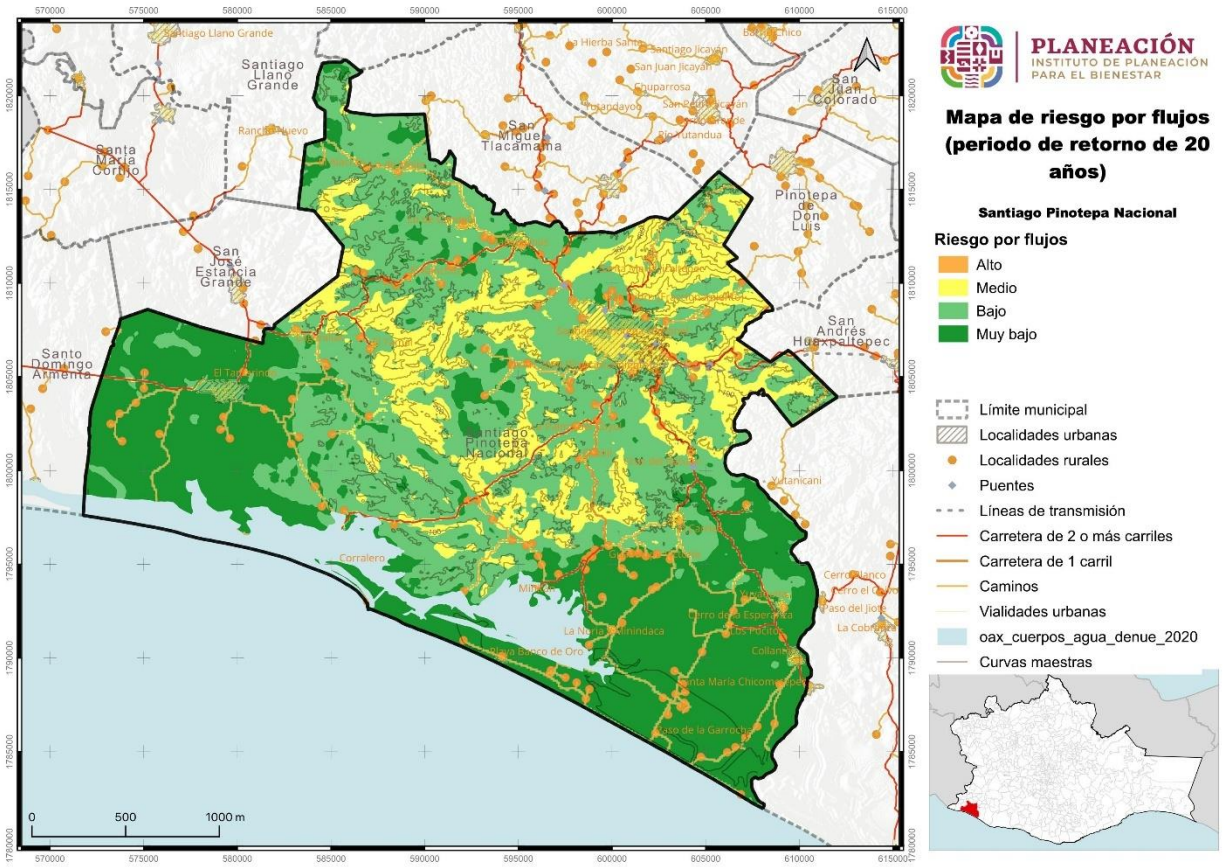
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 116. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 142. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.1.20 Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años

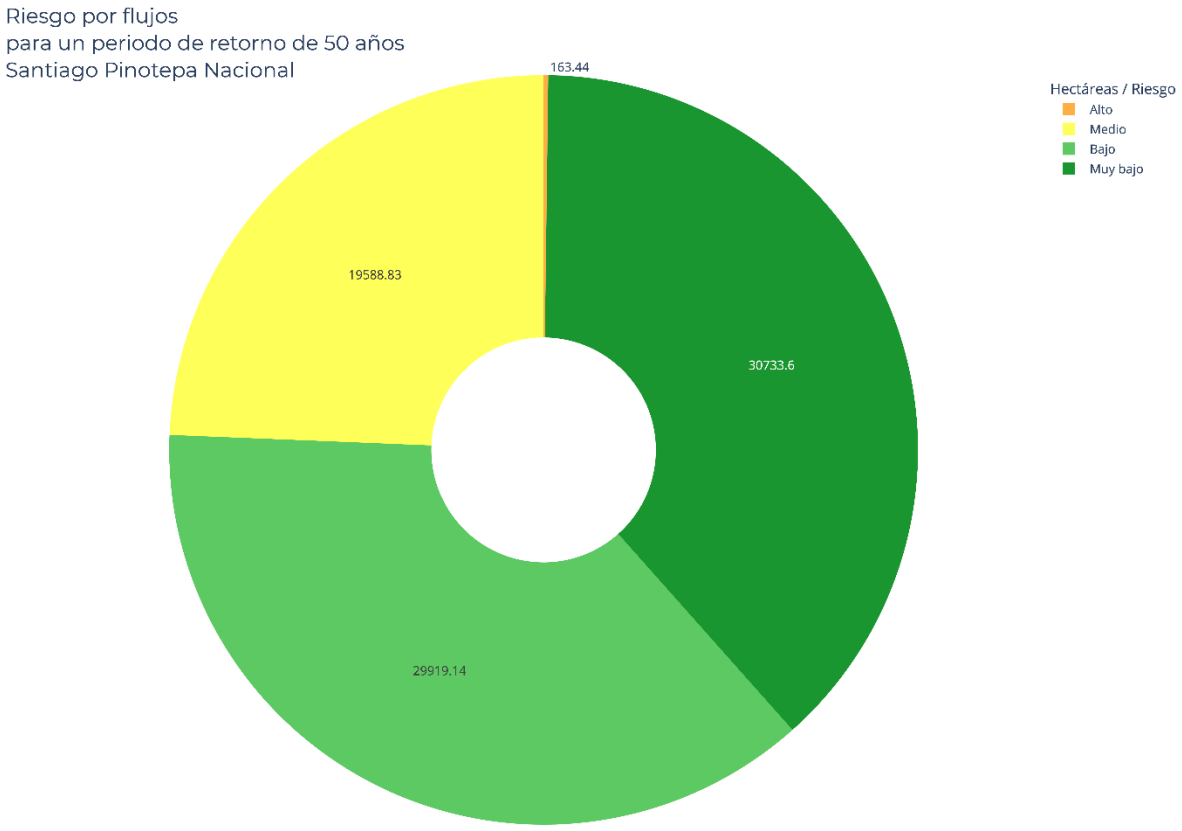
La tabla de riesgo por flujos en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 50 años muestra que 163.44 hectáreas (0.2% del territorio) están en riesgo alto, 19,588.83 hectáreas (24.36%) en riesgo medio, 29,919.14 hectáreas (37.21%) en riesgo bajo y 30,733.6 hectáreas (38.22%) en riesgo muy bajo. Esto indica que la mayor parte del municipio se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo de flujos, sumando en conjunto un 75.43% del territorio, lo que sugiere una relativa seguridad frente a este tipo de desastres naturales. Sin embargo, un 24.36% del territorio en riesgo medio, que equivale a 19,588.83 hectáreas, resalta la necesidad de atención y medidas preventivas en estas áreas. Las áreas de alto riesgo son mínimas, representando solo una fracción muy pequeña del territorio municipal con 163.44 hectáreas.

Tabla 202. Tabla de 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	163.44	0.2
Medio	19588.83	24.36
Bajo	29919.14	37.21
Muy bajo	30733.6	38.22

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 117. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años

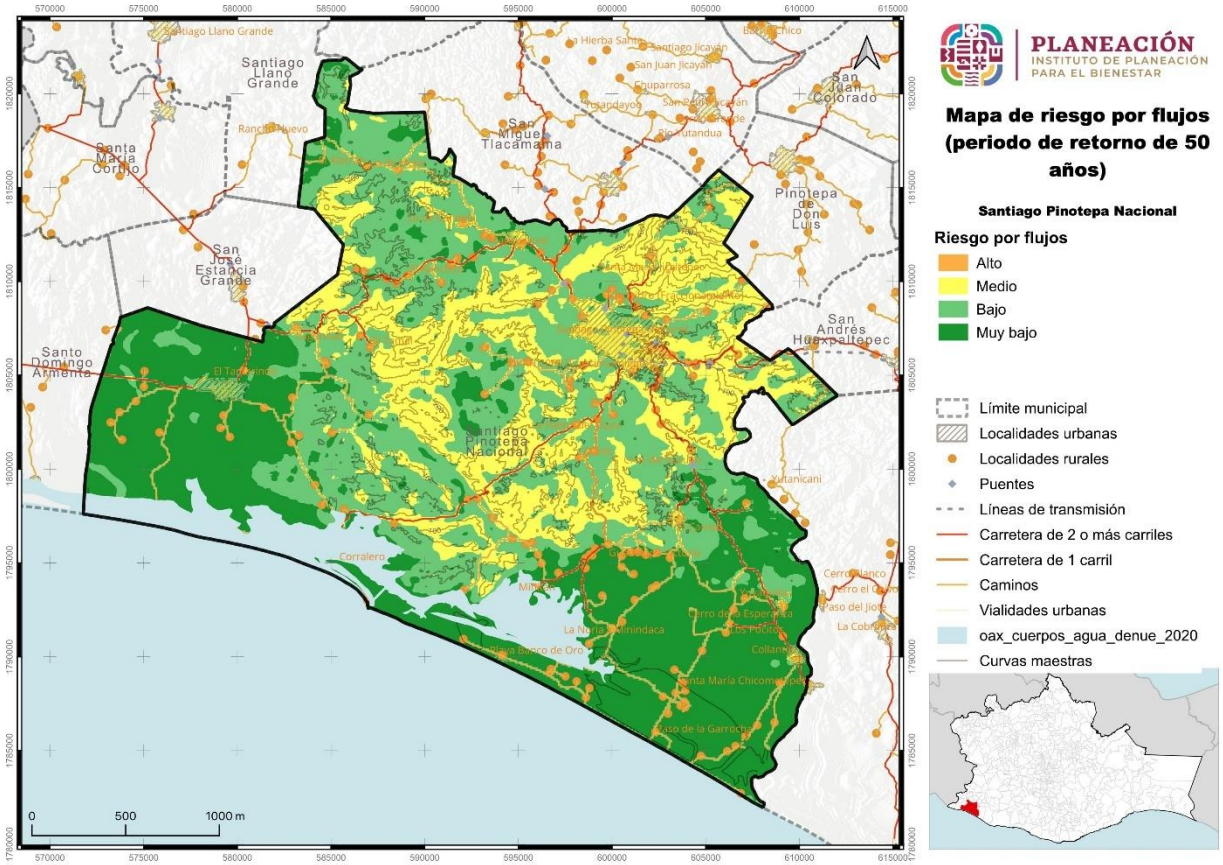


Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por flujos en un período de retorno de 50 años muestra que las áreas de riesgo alto (0.2% del territorio) son extremadamente pequeñas y dispersas, difíciles de identificar claramente. Las áreas de riesgo medio (24.36%) se encuentran principalmente en el centro y noreste del municipio, abarcando zonas montañosas y elevadas. Las áreas de riesgo bajo (37.21%) están

ampliamente distribuidas en el noreste y centro del municipio, cubriendo grandes extensiones de planicies y algunas zonas montañosas. Las áreas de riesgo muy bajo (38.22%) predominan en el sur y suroeste, cerca de la costa, así como en amplias zonas del interior, indicando que estas áreas tienen la menor probabilidad de sufrir flujos. En resumen, la mayor parte del territorio de Santiago Pinotepa Nacional se encuentra en áreas de bajo y muy bajo riesgo de flujos, con focos de riesgo medio principalmente en el centro y noreste del municipio, y áreas de alto riesgo extremadamente limitadas y dispersas.

Mapa 143. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Comparando las tablas de riesgo por flujos en Santiago Pinotepa Nacional para períodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años, se observa un aumento progresivo en las áreas de riesgo medio y alto, mientras que las áreas de riesgo bajo y muy bajo disminuyen. El riesgo alto aumenta de 0.04% a 0.2%, y el riesgo medio crece de 13.04% a 24.36%. En contraste, el riesgo bajo disminuye de 43.57% a 37.21%, y el riesgo muy bajo de 43.35% a 38.22%. Esto indica una tendencia hacia mayores niveles de riesgo

por flujos con el tiempo, resaltando la necesidad de intensificar medidas de mitigación y prevención en las áreas más afectadas.

V.8.2 Sismos

Santiago Pinotepa Nacional, ubicado en una región sísmicamente activa, ha experimentado frecuentes terremotos que han causado daños significativos en diversas localidades del municipio. Estos sismos han provocado grietas y fisuras en edificaciones, y han debilitado especialmente las viviendas con una inadecuada cimentación, como las casas de adobe, cuya estructura puede colapsar fácilmente. La vulnerabilidad de estas construcciones resalta la necesidad de mejorar las prácticas de construcción y reforzar las infraestructuras para mitigar los impactos de futuros eventos sísmicos en esta área propensa a terremotos. Según datos del Servicio Sismológico Nacional, la región ha registrado numerosos sismos de magnitudes variables, subrayando la importancia de una adecuada preparación y respuesta ante estos fenómenos naturales para proteger a la comunidad y minimizar los daños materiales y humanos.

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por sismos para el municipio, indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse considerando la aceleración sísmica.

En la siguiente tabla de riesgo por aceleración sísmica en Santiago Pinotepa Nacional para períodos de retorno de 10, 100 y 1000 años muestran una notable consistencia: el 89.82% del territorio municipal está en riesgo medio (72,223.57 hectáreas), el 7.77% en riesgo alto (6,244.6 hectáreas) y el 0.14% en riesgo muy alto (112.83 hectáreas). Esta estabilidad en la distribución del riesgo indica que, independientemente del horizonte temporal, la mayoría del municipio enfrenta un riesgo sísmico moderado, con una porción significativa en riesgo alto y una mínima parte en riesgo muy alto. Esto subraya la necesidad continua de implementar y mantener medidas de mitigación y preparación sísmica para proteger a la comunidad y minimizar los impactos de futuros eventos sísmicos.

Tabla 203. Tabla de Riesgos por aceleración sísmica en el municipio

Riesgo por aceleración sísmica	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Aceleración sísmica			89.82%	7.77%	0.14%
Aceleración sísmica en un PR de 10 años			89.82%	7.77%	0.14%
Aceleración sísmica en un PR de 100 años			89.82%	7.77%	0.14%
Aceleración sísmica en un PR de 1,000 años			89.82%	7.77%	0.14%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.2.1 Riesgo por aceleración sísmica en el municipio

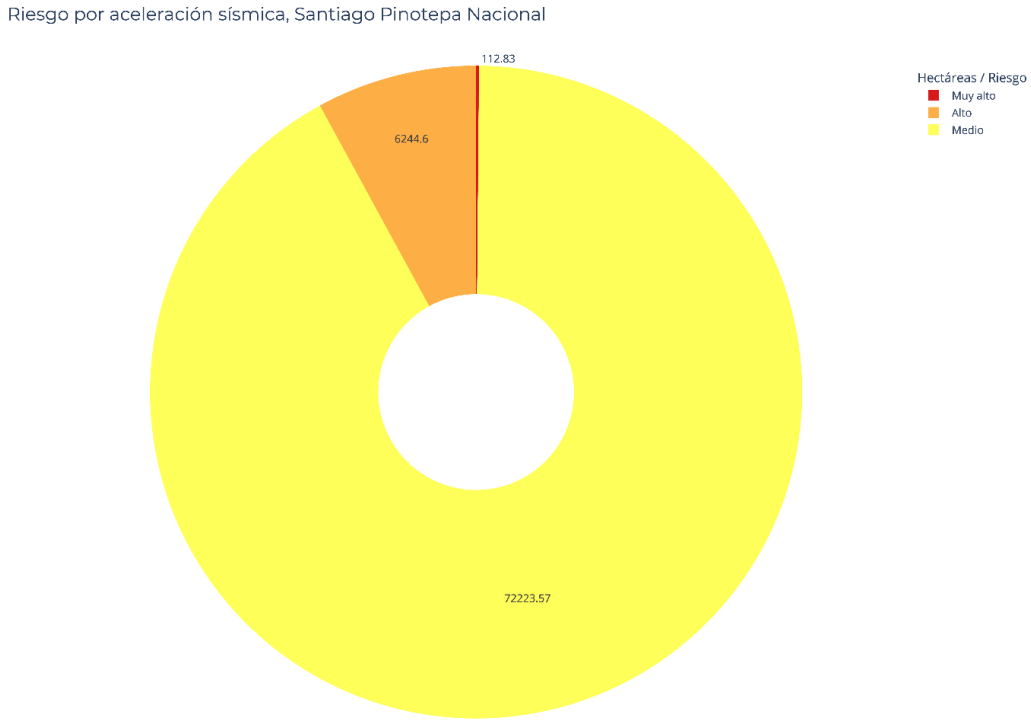
La tabla de riesgo por aceleración sísmica en Santiago Pinotepa Nacional muestra que la gran mayoría del territorio municipal (89.82%) está en riesgo medio, abarcando 72,223.57 hectáreas. Un 7.77% del territorio, equivalente a 6,244.6 hectáreas, está en riesgo alto, mientras que solo el 0.14% del territorio, con 112.83 hectáreas, está en riesgo muy alto. Esto indica que, aunque una pequeña fracción del municipio enfrenta un riesgo sísmico muy alto, la mayoría de la región está expuesta a un riesgo medio, lo que resalta la importancia de implementar medidas de construcción y preparación adecuadas para mitigar los efectos de los sismos en estas áreas.

Tabla 204. Tabla de Riesgo por aceleración sísmica en el municipio

Riesgo por aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	112.83	0.14
Alto	6244.6	7.77
Medio	72223.57	89.82

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 118. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

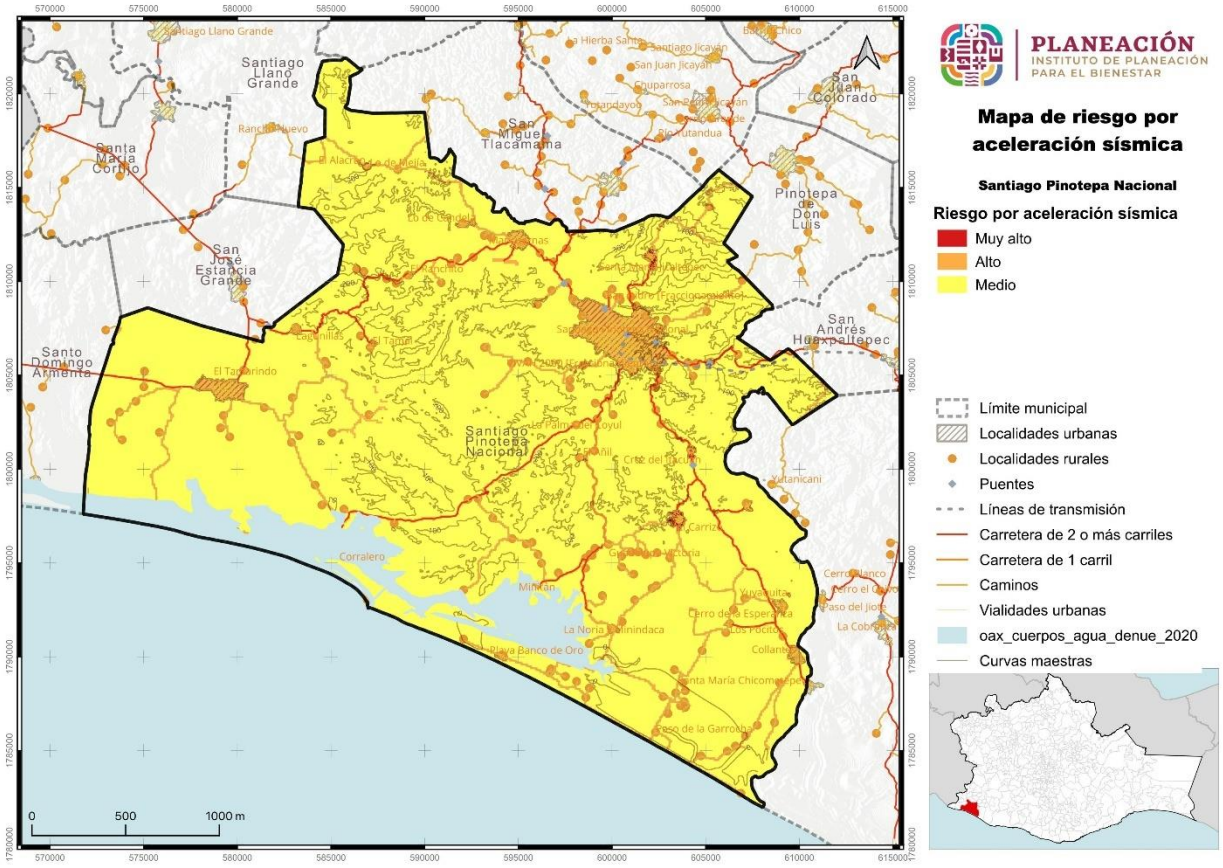
El mapa de riesgo por aceleración sísmica en Santiago Pinotepa Nacional muestra la distribución del riesgo en tres niveles: muy alto, alto y medio.

1. **Riesgo muy alto (color rojo)**:
   - Estas áreas son extremadamente limitadas, cubriendo solo el 0.14% del territorio (112.83 hectáreas).
   - Se encuentran principalmente en pequeños sectores aislados, difíciles de identificar claramente en el mapa.
2. **Riesgo alto (color naranja)**:
   - Cubre el 7.77% del territorio (6,244.6 hectáreas).
   - Estas áreas están dispersas principalmente en la región central del municipio, afectando algunas localidades y zonas montañosas.
3. **Riesgo medio (color amarillo)**:
   - Predomina en el mapa, abarcando el 89.82% del territorio (72,223.57 hectáreas).
   - Se extiende por la mayor parte del municipio, incluyendo áreas urbanas, rurales y costeras. La mayor parte del territorio está bajo

esta categoría, lo que indica una amplia exposición al riesgo sísmico moderado.

En resumen, el riesgo sísmico en Santiago Pinotepa Nacional está mayoritariamente en la categoría de riesgo medio, cubriendo casi todo el territorio, con algunas áreas de riesgo alto en la región central y muy pocas áreas de riesgo muy alto dispersas. Esta distribución resalta la importancia de implementar y fortalecer medidas de construcción y preparación sísmica en todo el municipio, especialmente en las áreas de mayor riesgo.

Mapa 144. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.1 Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años

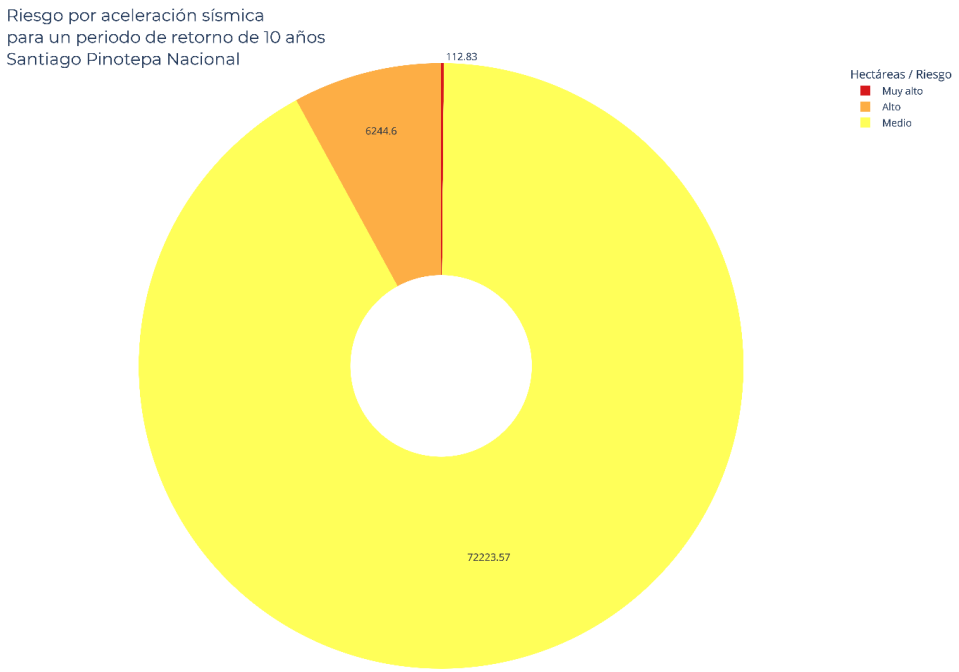
La tabla de riesgo por aceleración sísmica en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 10 años muestra que el 89.82% del territorio municipal (72,223.57 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.77% (6,244.6 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la mayoría del municipio está expuesta a un riesgo sísmico moderado, con áreas significativas en riesgo alto que requieren atención especial para mejorar las prácticas de construcción y preparación. Las áreas de riesgo muy alto son mínimas, pero aún así, representan una fracción del territorio que podría sufrir impactos severos en caso de un evento sísmico significativo.

Tabla 205. Tabla de 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	112.83	0.14
Alto	6244.6	7.77
Medio	72223.57	89.82

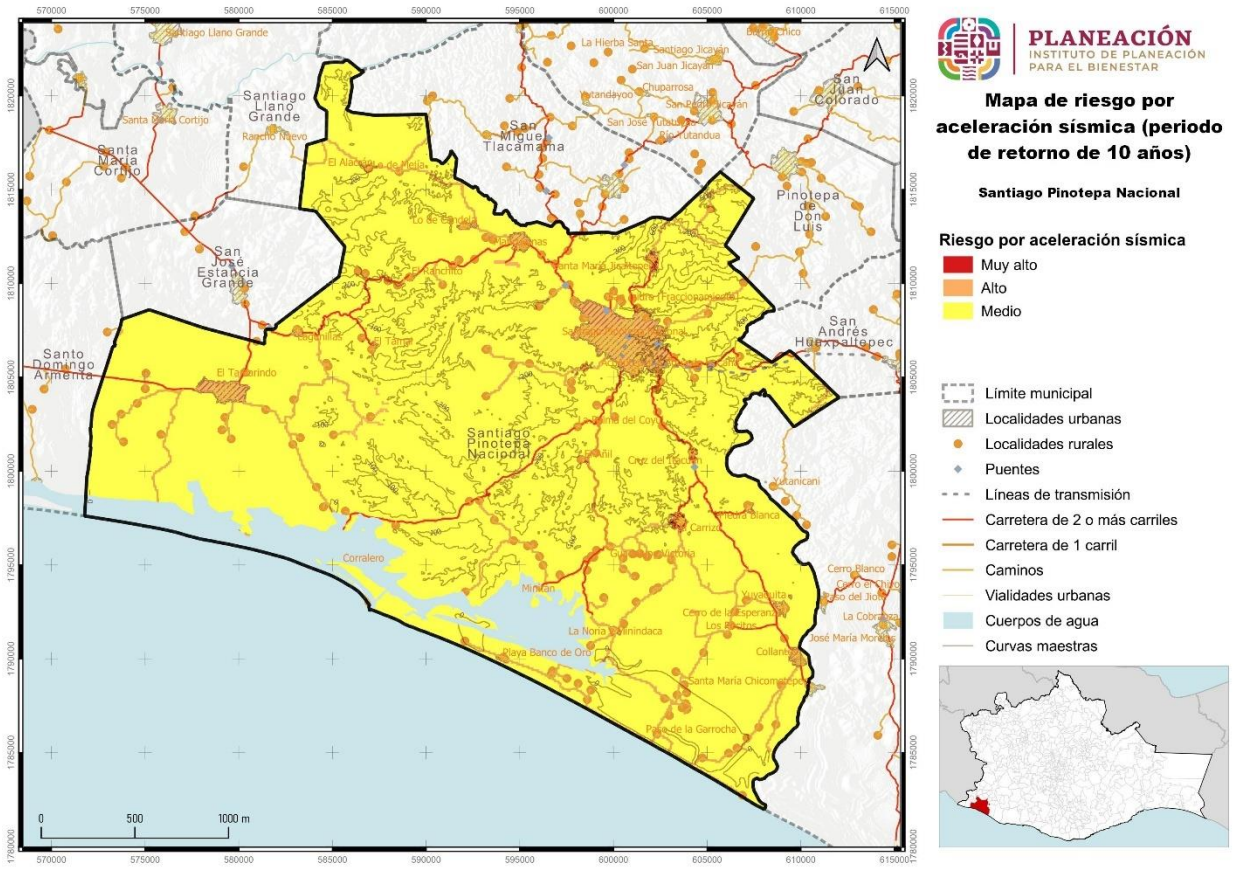
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 119. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 145. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 202 Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.2 Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años

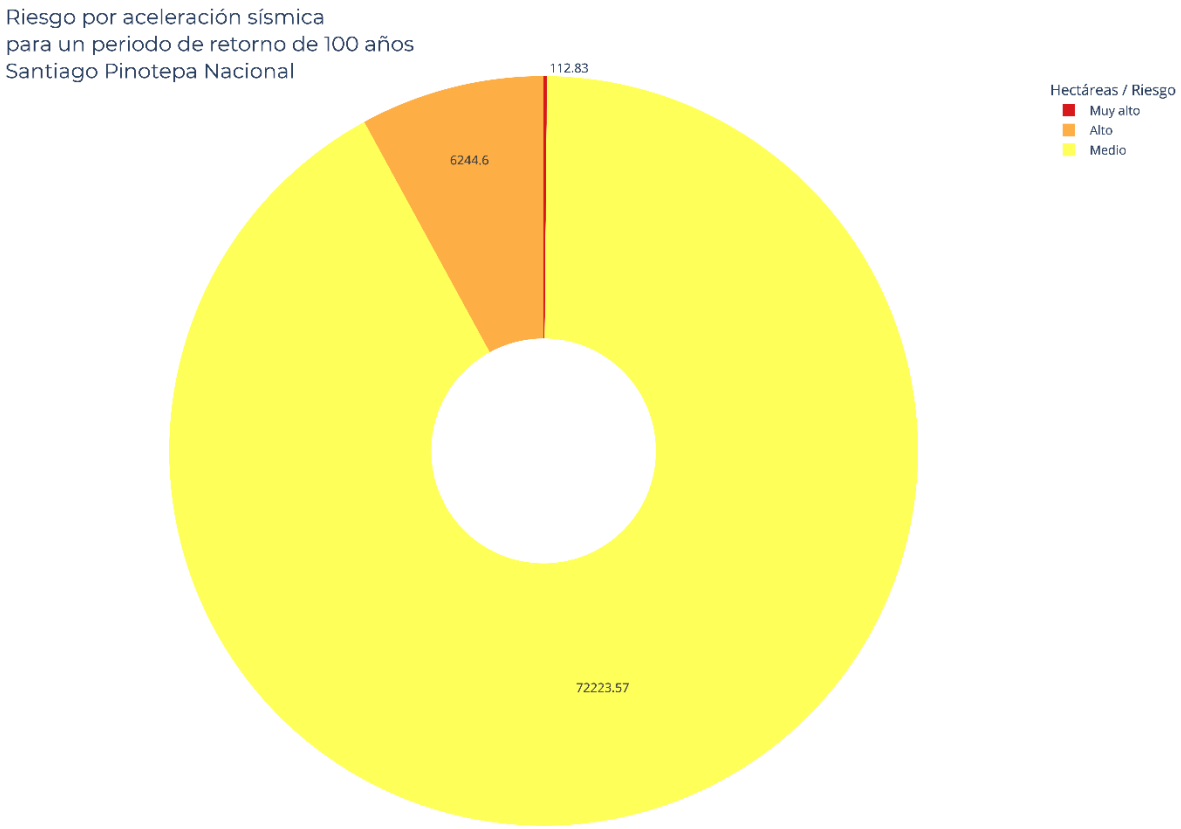
La tabla de riesgo por aceleración sísmica en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 100 años muestra que el 89.82% del territorio municipal (72,223.57 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.77% (6,244.6 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que, incluso a largo plazo, la mayoría del municipio está expuesta a un riesgo sísmico moderado, mientras que una porción significativa está en riesgo alto, lo que requiere medidas de mitigación y preparación más robustas. Las áreas de riesgo muy alto siguen siendo mínimas, pero son críticas debido al potencial de impacto severo en caso de un evento sísmico significativo. La consistencia en los porcentajes de riesgo en comparación con períodos más cortos sugiere una necesidad continua de enfoque en la resiliencia sísmica en toda la región.

Tabla 206. Tabla de 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	112.83	0.14
Alto	6244.6	7.77
Medio	72223.57	89.82

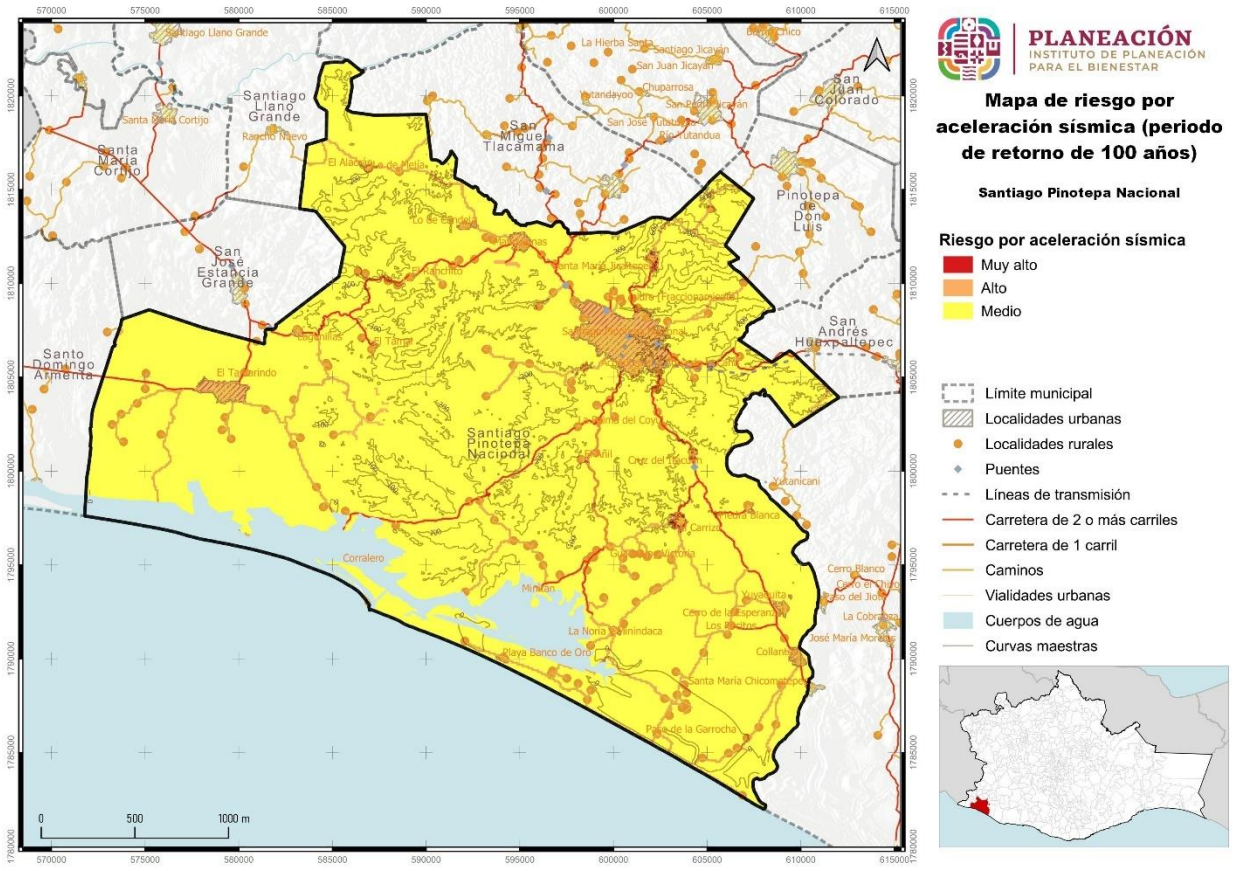
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 120. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 146. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.3. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años

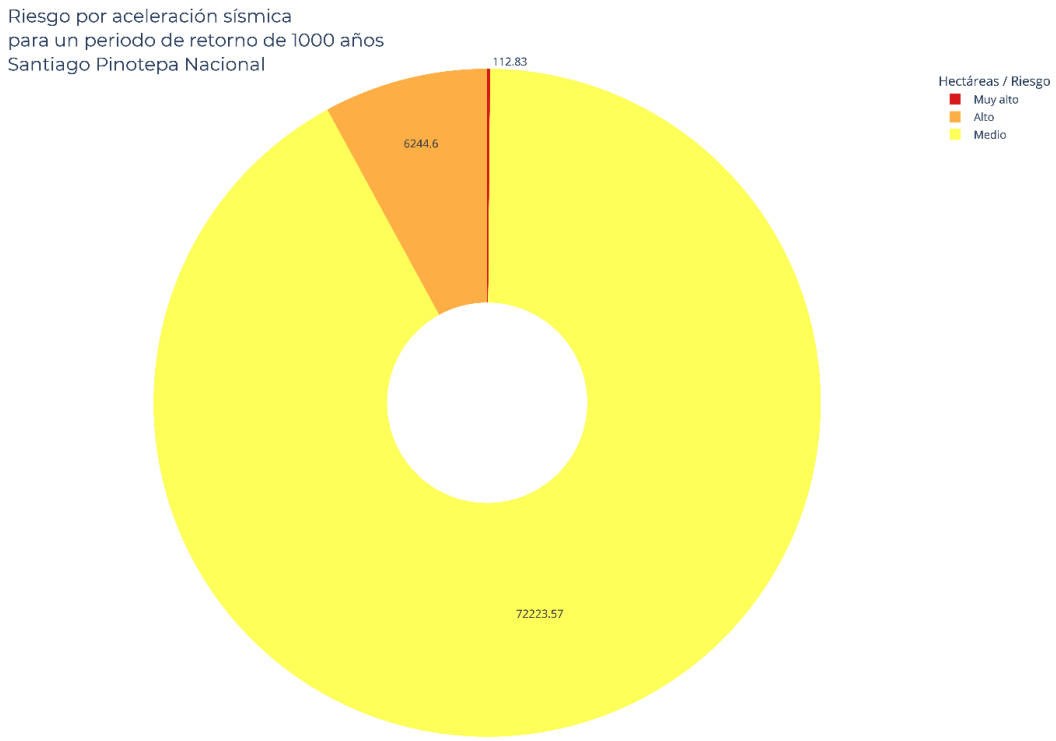
La tabla de riesgo por aceleración sísmica en Santiago Pinotepa Nacional para un período de retorno de 1000 años muestra que el 89.82% del territorio municipal (72,223.57 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.77% (6,244.6 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que, a largo plazo, la gran mayoría del municipio sigue expuesta a un riesgo sísmico moderado, mientras que una porción significativa del territorio está en riesgo alto, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de mitigación y preparación sísmica. Las áreas de riesgo muy alto, aunque mínimas, son críticas debido al potencial de impacto severo en caso de un evento sísmico significativo. La consistencia en los porcentajes de riesgo a través de los diferentes períodos de retorno sugiere una exposición sostenida al riesgo sísmico, destacando la importancia de fortalecer la resiliencia sísmica en toda la región.

Tabla 207. Tabla de 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	112.83	0.14
Alto	6244.6	7.77
Medio	72223.57	89.82

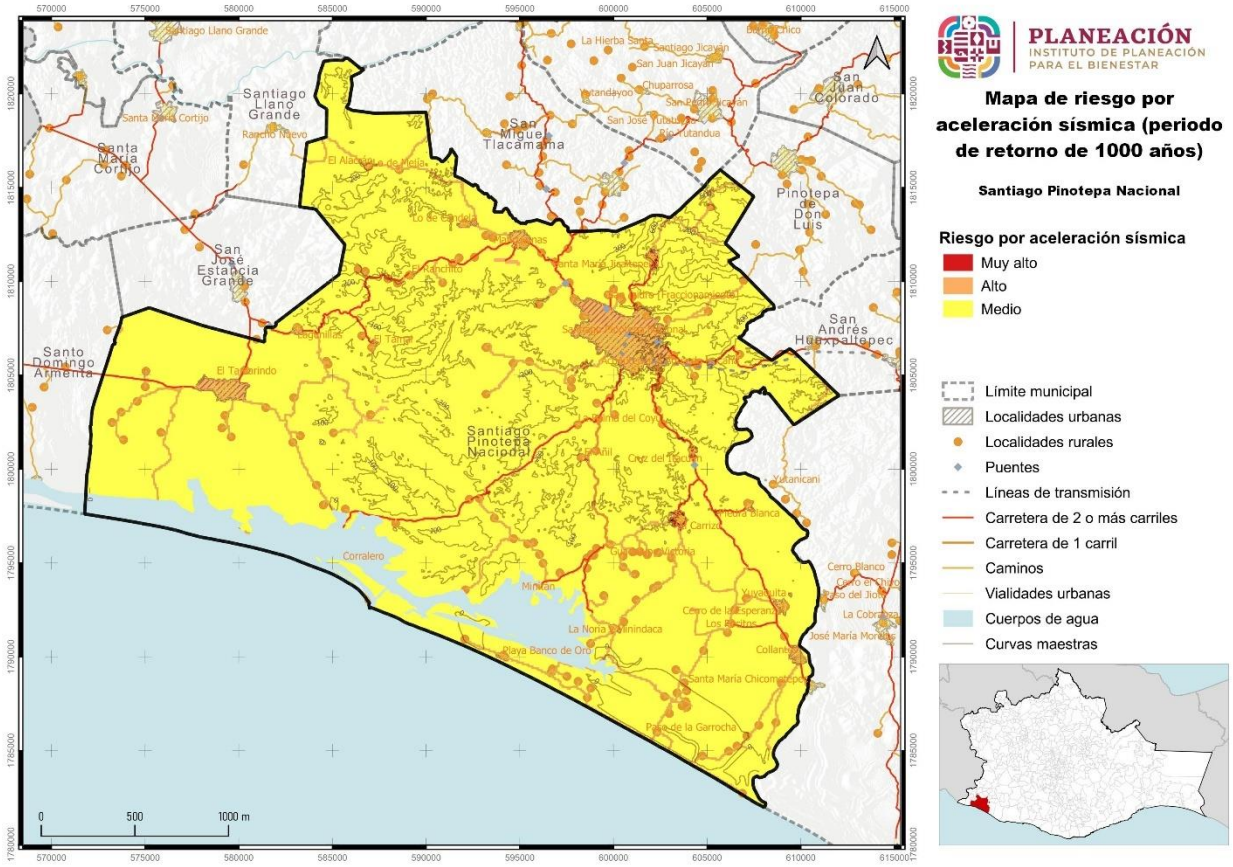
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 121. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 147. Mapa de 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

La localidad de Santiago Pinotepa Nacional tiene riesgo alto en el 2.66% de su territorio, medio en el 30.72%, bajo en el 0.07% y muy bajo en el 1.52% restante.

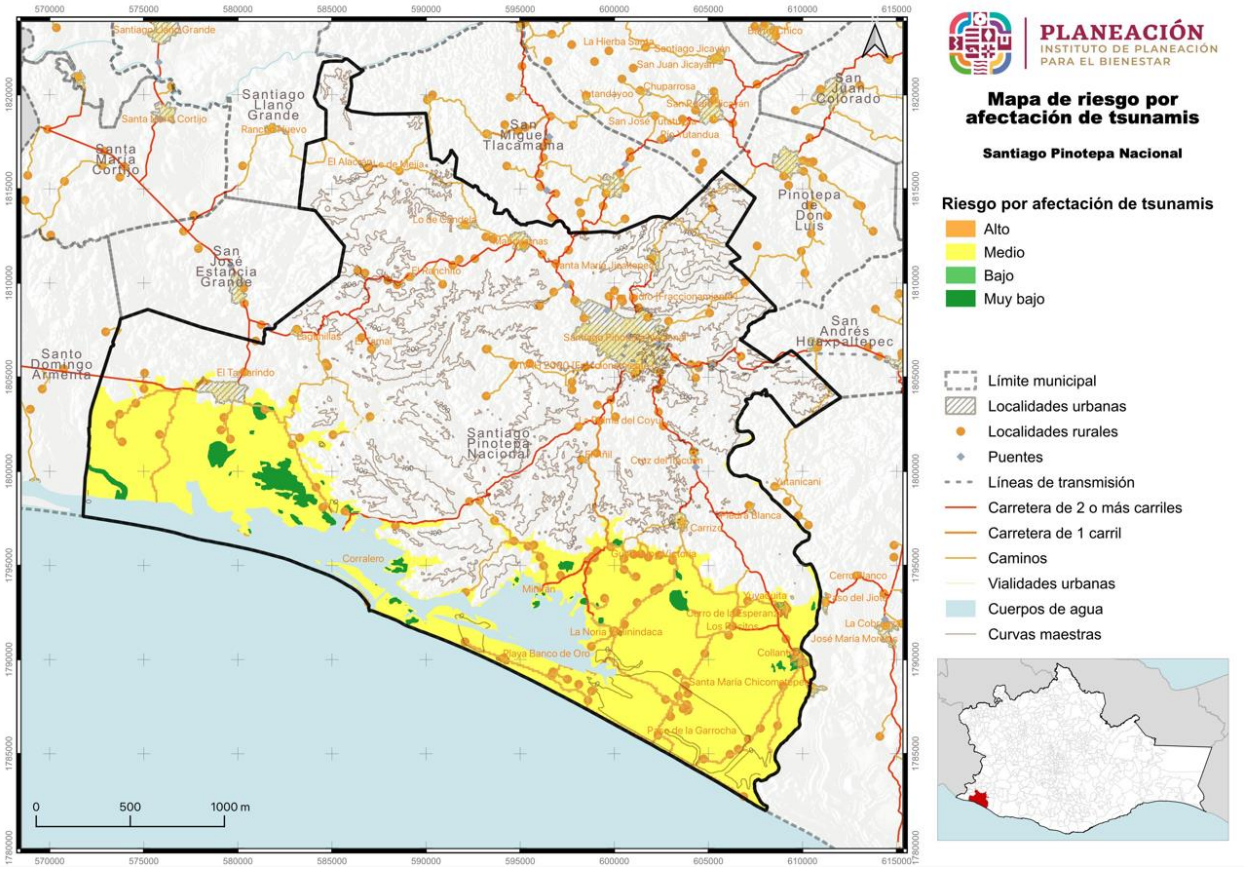
Tabla 208. Tabla de Riesgo por tsunamis

Riesgo por afectación de tsunamis	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	2139.78	2.66
Medio	24715.59	30.72
Bajo	55.91	0.07
Muy bajo	1223.76	1.52

Fuente: CentroGeo, 2024

La superficie que se ve afectada por el riesgo medio equivale a 24,715.59 hectáreas, por el riesgo alto sería 2,139.78 ha, muy bajo en 1,223.76 ha y bajo en 55.91 ha.

Mapa 148. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.4 Riesgo por Vulcanismo*

Para el caso de actividad volcánica, no se presenta ninguna categoría de riesgo en el municipio de Santa María Zacatepec, esto debido la ausencia de volcanes activos o inactivos, al igual que localizarse en una zona de inexistente actividad volcánica.

V.8.5 Hundimientos por fallas y fracturas, subsidencia y agrietamiento del terreno

Para el fenómeno de hundimientos causado, subsidencias y agrietamientos en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional se proyectaron riesgos de caracterización “Media” para fenómenos de subsidencia. Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presenta una categoría de riesgo “Alto” y “Muy Alto” es pequeña con respecto a la totalidad municipal, es importante reducir o mitigar este riesgo, pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se presentaría en áreas con asentamientos humanos.

Tabla 209. Riesgos por mecanismos de hundimientos en el municipio (datos en porcentajes)

Riesgo por hundimientos y agrietamientos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Hundimientos	46.12	10.8	39.49	1.37	
Subsidencia		0.07	91.28	5.15	0.09
Agrietamientos del terreno	3.81	4.67	15.31	1.86	0.04

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.8.5.1 Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio

Los riesgos por fenómenos hidrometeorológicos están determinados, en su origen por la intensidad con la que se presentan en el municipio y en su desarrollo, por lo preparada que está la población para enfrentarlos.

Para el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, las afectaciones a la población por este tipo de riesgos se han presentado principalmente hacia la parte central, norte, noreste y noroeste del municipio, con mayores afectaciones en agencias y caminos.

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio, indicando a continuación

por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

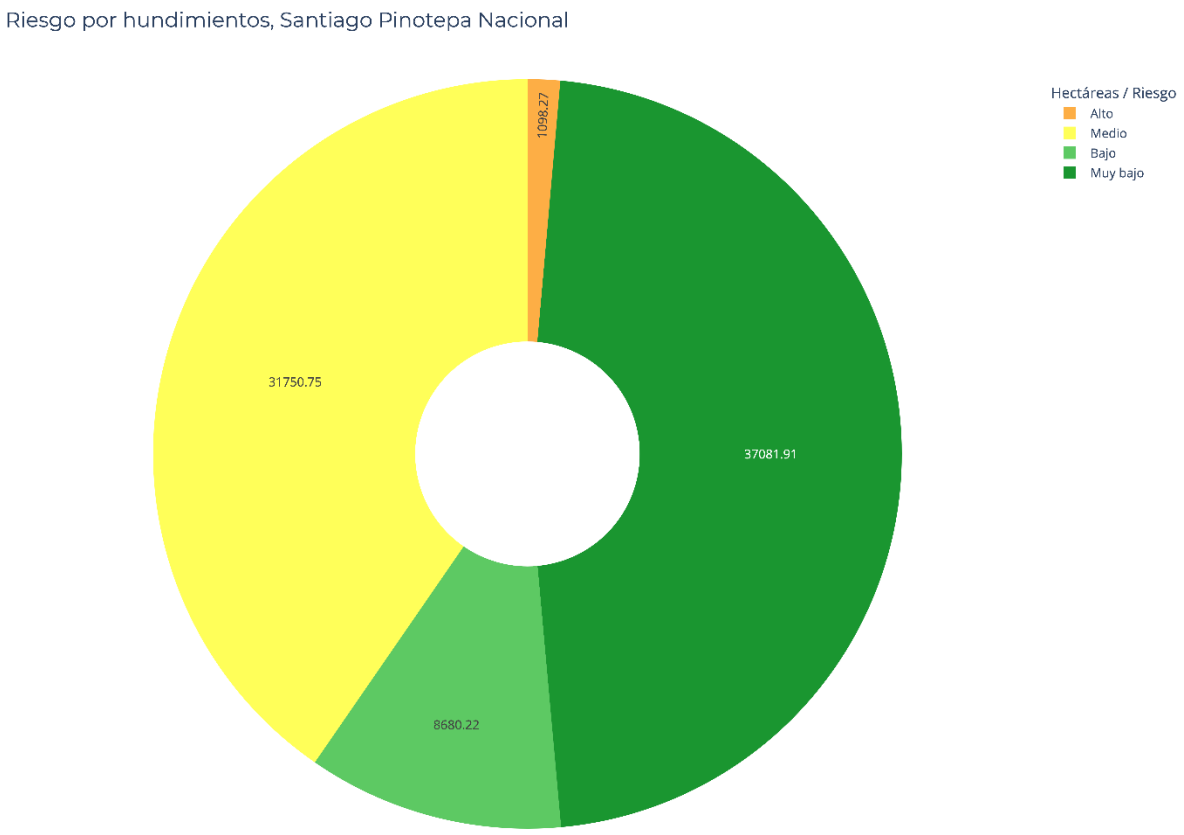
La tabla de riesgo por hundimientos en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 1.37% del territorio municipal (1,098.27 hectáreas) está en riesgo alto, el 39.49% (31,750.75 hectáreas) en riesgo medio, el 10.8% (8,680.22 hectáreas) en riesgo bajo y el 46.12% (37,081.91 hectáreas) en riesgo muy bajo. Esto indica que la mayoría del territorio se encuentra en áreas de riesgo muy bajo y medio, sumando en conjunto el 85.61% del territorio, lo que sugiere una relativa estabilidad en términos de hundimientos. Sin embargo, la presencia de un 39.49% en riesgo medio resalta la necesidad de atención y posibles medidas preventivas en estas áreas, mientras que el riesgo alto, aunque limitado, representa áreas críticas que podrían requerir intervenciones más urgentes.

Tabla 210. Tabla de Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio

Riesgo por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1098.27	1.37
Medio	31750.75	39.49
Bajo	8680.22	10.8
Muy bajo	37081.91	46.12

Fuente: CentroGeo, 2024

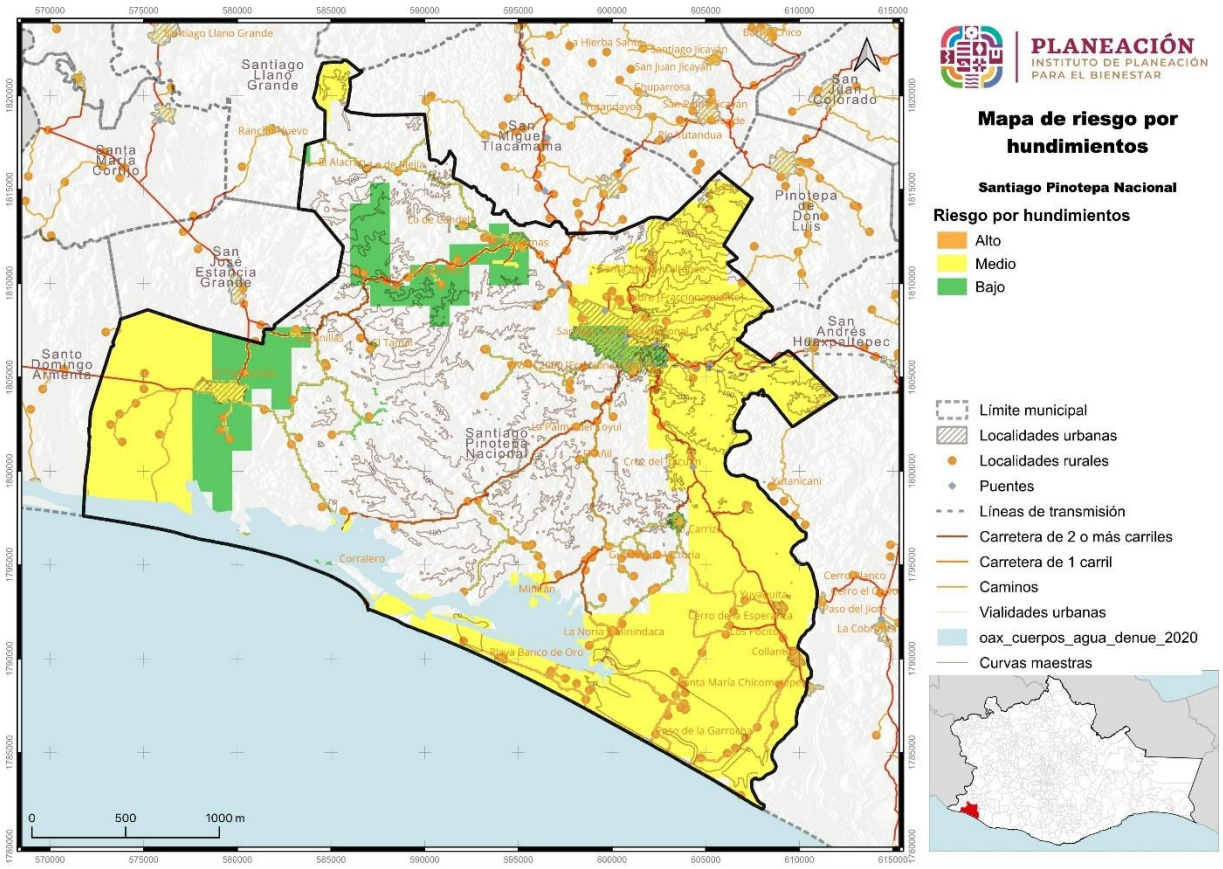
Gráfica 122. Gráfica de Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

La mayor parte del territorio de Santiago Pinotepa Nacional se encuentra en riesgo medio y bajo de hundimientos, con focos de riesgo medio predominantemente en el centro y noreste, y áreas de riesgo alto siendo muy limitadas y dispersas. Esto sugiere que, aunque la mayoría del territorio tiene una relativa estabilidad, las zonas identificadas en riesgo medio y alto requieren atención y posibles medidas preventivas para mitigar los impactos de posibles hundimientos.

Mapa 149. Mapa de Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.5.2 Riesgo por subsidencia de suelo en el municipio

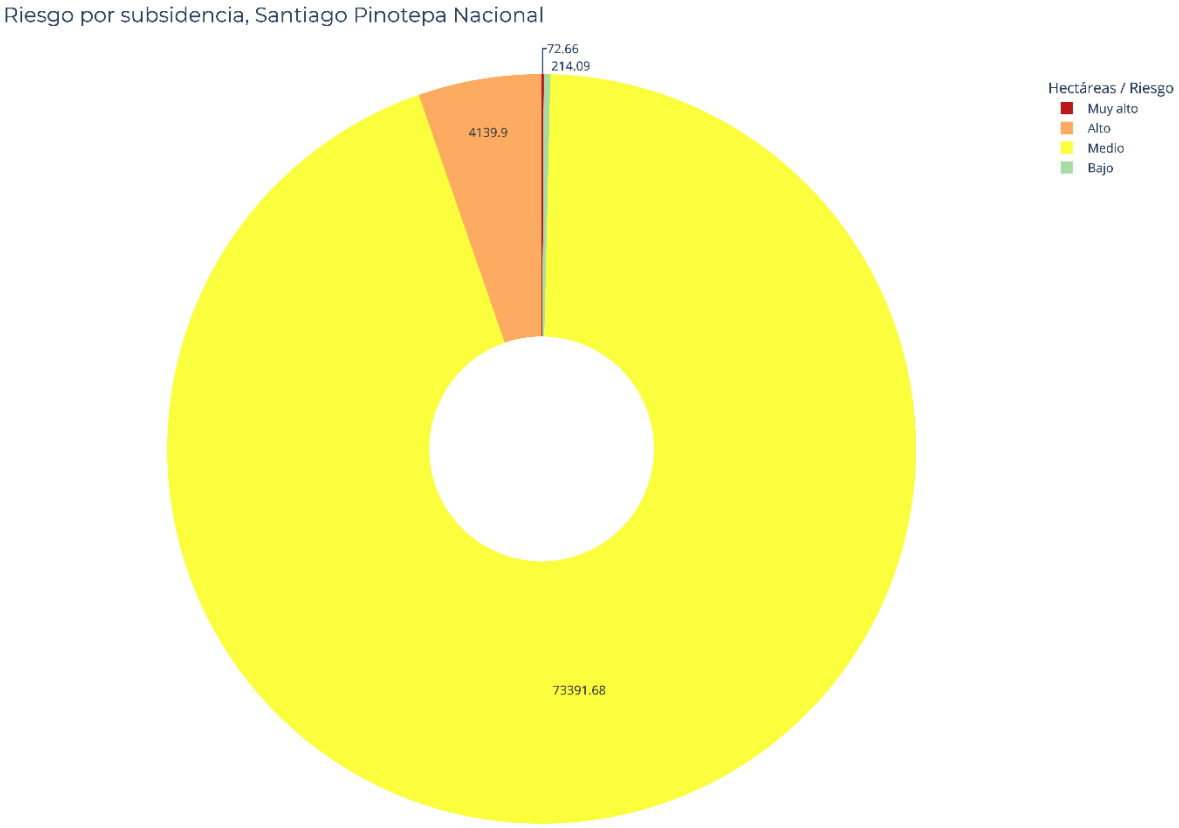
La tabla de riesgo por subsidencia en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 91.28% del territorio municipal (73,391.68 hectáreas) está en riesgo medio, el 5.15% (4,139.9 hectáreas) en riesgo alto, el 0.09% (72.66 hectáreas) en riesgo muy alto y el 0.27% (214.09 hectáreas) en riesgo bajo. Esto indica que la gran mayoría del territorio enfrenta un riesgo medio de subsidencia, sugiriendo una exposición significativa a este fenómeno. Las áreas en riesgo alto, aunque menores en extensión, son también importantes y representan una fracción considerable del territorio. Las áreas en riesgo muy alto y bajo son mínimas, pero no deben ser ignoradas debido al potencial de daño severo y la necesidad de implementar medidas preventivas y de mitigación adecuadas para proteger las infraestructuras y la seguridad de la población.

Tabla 211. Tabla de Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio

Riesgo por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	72.66	0.09
Alto	4139.9	5.15
Medio	73391.68	91.28
Bajo	214.09	0.27

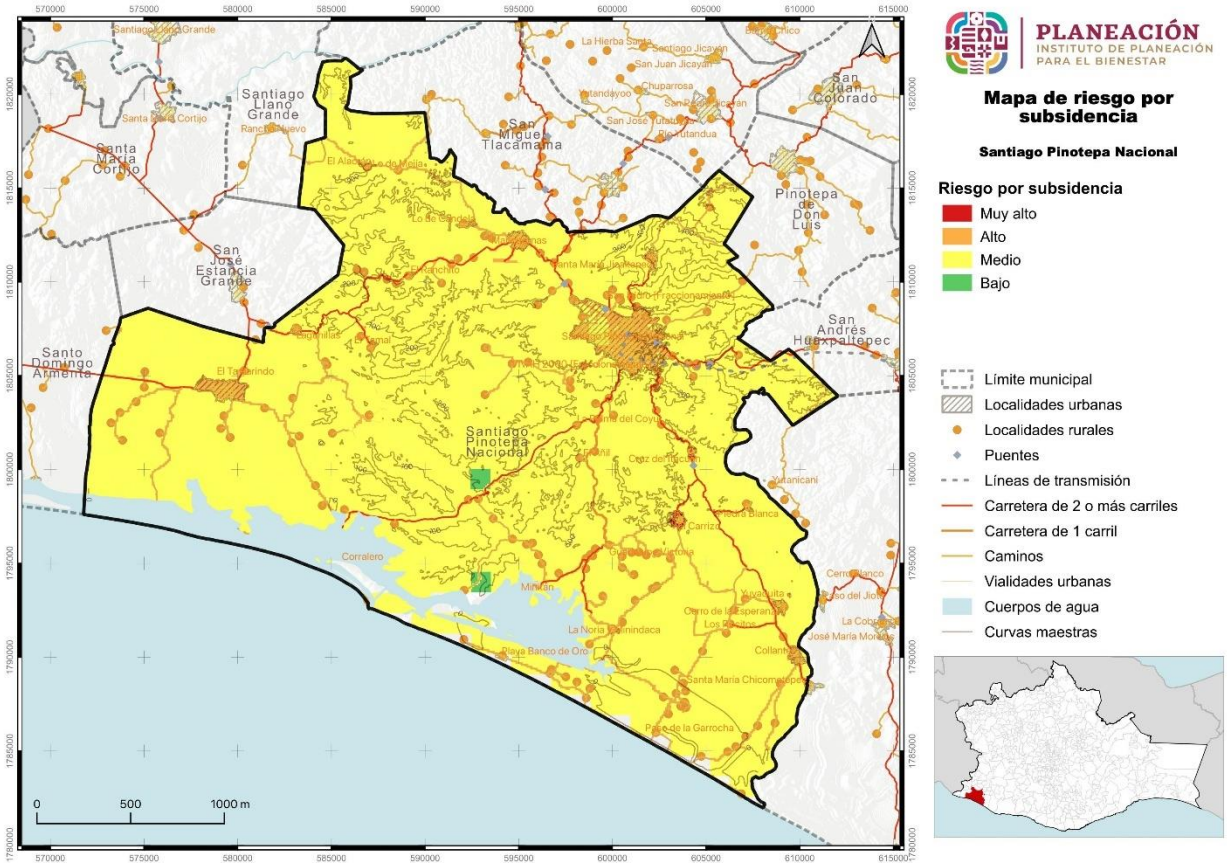
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 123. Gráfica de Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 150. Mapa de Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.5.3. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio

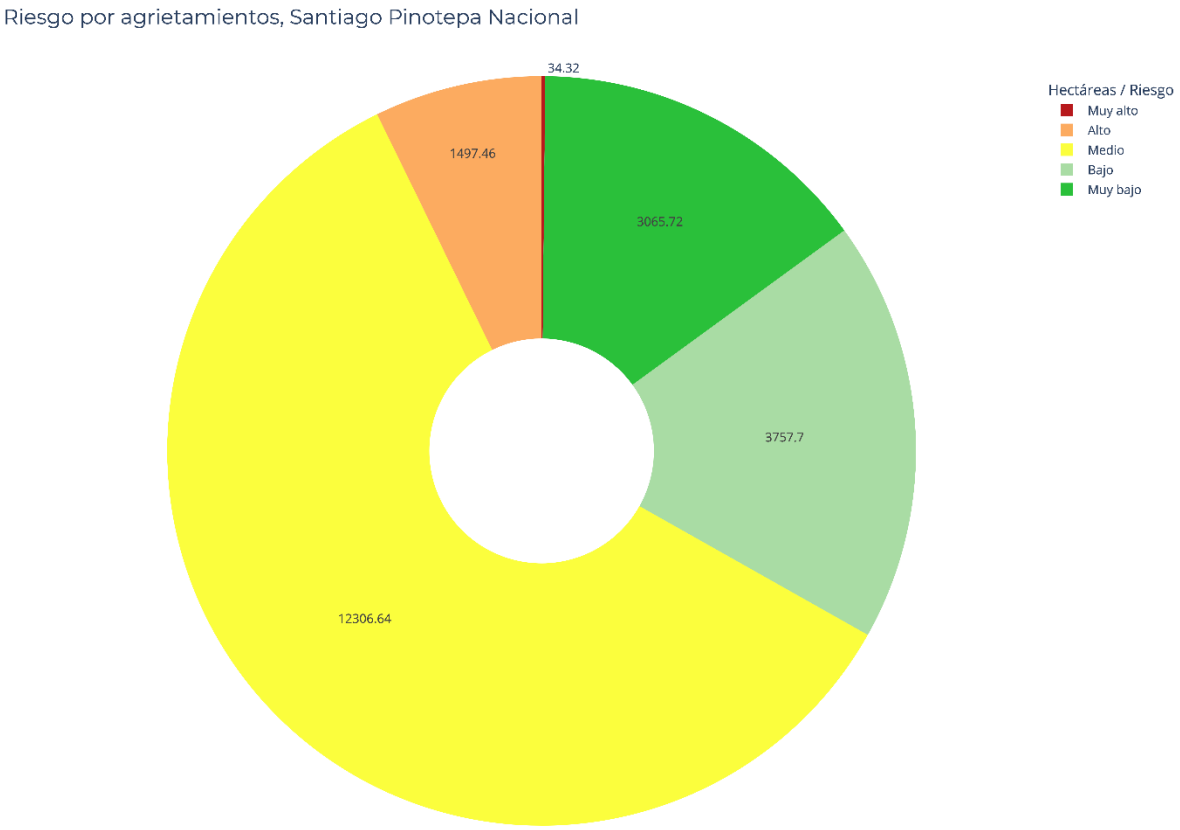
La tabla de riesgo por agrietamientos muestra que el 15.31% del territorio municipal (12,306.64 hectáreas) está en riesgo medio, el 4.67% (3,757.7 hectáreas) en riesgo bajo, el 1.86% (1,497.46 hectáreas) en riesgo alto, el 3.81% (3,065.72 hectáreas) en riesgo muy bajo y el 0.04% (34.32 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que una parte significativa del territorio enfrenta un riesgo medio de agrietamientos, sugiriendo la necesidad de medidas de mitigación en estas áreas. Aunque las áreas en riesgo alto y muy alto son menores, siguen siendo importantes debido al potencial de daño severo. Las áreas en riesgo bajo y muy bajo cubren una fracción considerable del territorio, ofreciendo una mayor estabilidad relativa. Es crucial abordar los riesgos en todas estas categorías para proteger las infraestructuras y garantizar la seguridad de la población.

Tabla 212. Tabla de Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio

Riesgo por agrietamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	34.32	0.04
Alto	1497.46	1.86
Medio	12306.64	15.31
Bajo	3757.7	4.67
Muy bajo	3065.72	3.81

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 124. Gráfica de Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio

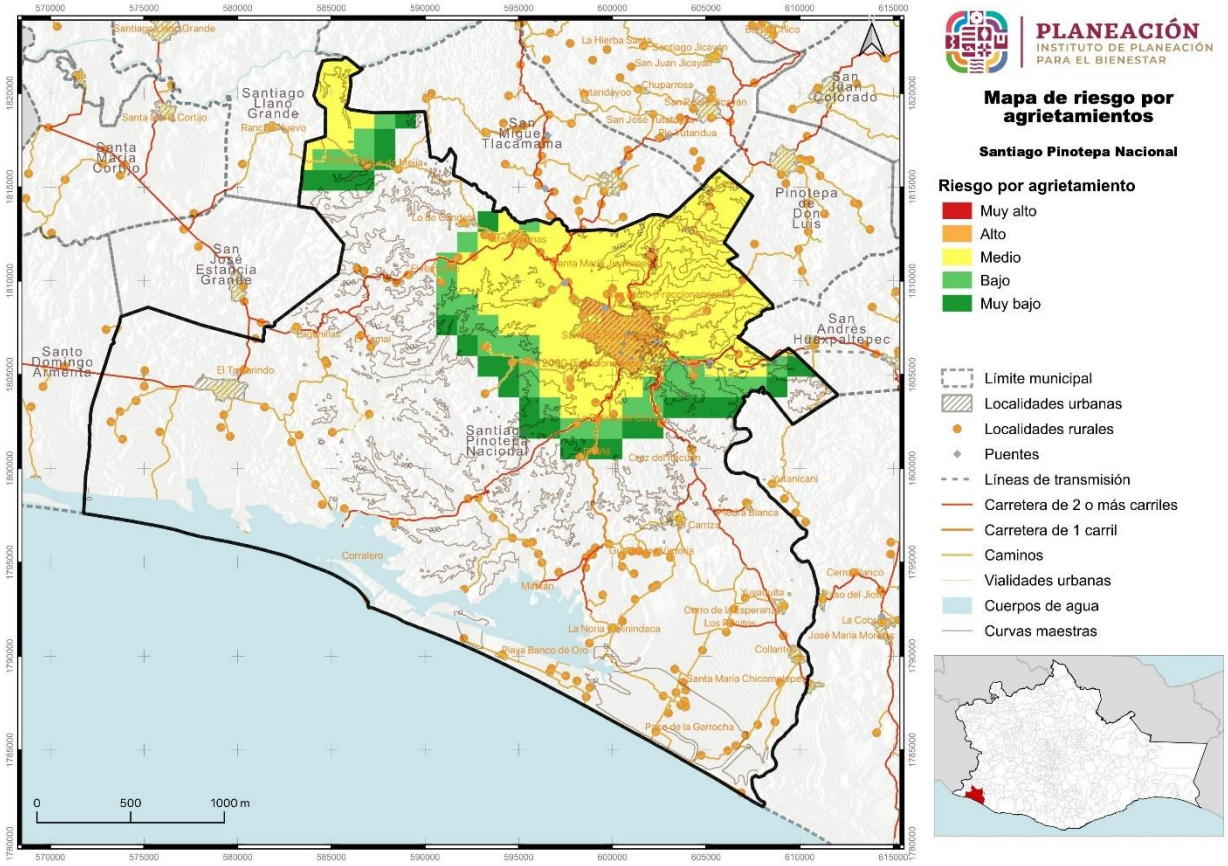


Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por agrietamientos en Santiago Pinotepa Nacional muestra que la mayor parte del territorio (15.31%, 12,306.64 hectáreas) está en riesgo medio, extendiéndose ampliamente en el centro del municipio. El 4.67% (3,757.7 hectáreas)

está en riesgo bajo, principalmente en la región central y algunas áreas del sur, y el 3.81% (3,065.72 hectáreas) en riesgo muy bajo, localizándose en la región norte y suroeste. Las áreas de riesgo alto (1.86%, 1,497.46 hectáreas) y muy alto (0.04%, 34.32 hectáreas) son menores y dispersas, pero críticas, especialmente en la región central. Estas distribuciones subrayan la necesidad de medidas de mitigación en las zonas de mayor riesgo para proteger las infraestructuras y la seguridad de la población.

Mapa 151. 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. Para el municipio de Santiago Pinotepa Nacional

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio, indicando a continuación por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse...

En la siguiente tabla se puede observar haciendo un análisis comparativo de los riesgos por fenómenos hidrometeorológicos, en Santiago Pinotepa Nacional, se observa que la mayor parte del territorio presenta un riesgo medio, especialmente en los casos de inundaciones pluviales, precipitación máxima en distintos periodos de retorno, y ciclones tropicales, con porcentajes que varían entre el 92% y el 100% del área municipal. Los riesgos por tormentas eléctricas también son significativos, con predominio del riesgo medio en periodos de retorno de 2 a 100 años. En cuanto a temperaturas extremas, tanto mínimas como máximas, el territorio muestra una predominancia de riesgo bajo a muy bajo. Los riesgos por granizo y nevadas son principalmente muy bajos. Por otro lado, la sequía afecta mayormente con un riesgo medio, cubriendo el 98.47% del territorio. Finalmente, los tornados y vientos fuertes presentan un riesgo muy bajo y bajo, abarcando el 92.06% y 7.94% del territorio, respectivamente.

Tabla 213. Riesgos por mecanismos de fenómenos hidrometeorológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Inundaciones pluviales		0.03	98.58	1.16	
Precipitación máxima			92.06	7.79	0.14
Precipitación máxima en PR 24 horas			93.26	6.73	0.01
Precipitación máxima en PR 2 años		92.21	7.69		
Precipitación máxima en PR 5 años		1.29	98.55		0.14
Precipitación máxima en PR 10 años		0.02	93.63	1.43	
Precipitación máxima en PR 25 años		0	94.35	2.75	
Precipitación máxima en PR 50 años		0	94.55	3.41	
Ciclones tropicales			100		
Tormentas eléctricas	10.89	76.88	12.19	0.04	
Tormentas eléctricas en PR 2 años	19.49	67.7	12.75	0.06	
Tormentas eléctricas en PR 5 años	2.33	12.82	84.24	0.55	0.06
Tormentas eléctricas en PR 10 años	1.22	3.64	93.63	1.43	0.08
Tormentas eléctricas en PR 25 años	0.74	2.07	94.35	2.75	0.09
Tormentas eléctricas en PR 50 años	0.56	1.39	94.55	3.41	0.09
Tormentas eléctricas en PR 100 años	0.44	1.01	93.07	5.39	0.09
Temperatura mínima en PR 2 años	45.95	49.68	4.37		
Temperatura mínima en PR 5 años	90.12	9.58	0.3		
Temperatura mínima en PR 10 años	91.59	8.37	0.03		
Temperatura mínima en PR 25 años	92.06	7.94			
Temperatura mínima en PR 50 años	92.06	7.94			

Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Temperatura mínima en PR 100 años	92.06	7.94			
Tormentas de granizo	89.12	10.64	0.24		
Tormentas de granizo en PR 2 años	92.06	7.94			
Tormentas de granizo en PR 5 años	92.06	7.94			
Tormentas de granizo en PR 10 años	92.06	7.94			
Tormentas de granizo en PR 25 años	92.06	7.94			
Tormentas de granizo en PR 50 años	92.06	7.94			
Tormentas de granizo en PR 100 años	85.79	13.96	0.25		
Por nevadas	92.06	7.94			
Heladas	0.02	0.02	95.53	4.14	0.02
Temperaturas máximas	92.31	7.56	0.13		
Temperaturas máximas PR 2 años	54.59	45.32	0.09		
Temperaturas máximas PR 5 años	1.29	98.55	0.16		
Temperaturas máximas PR 10 años	0.02	99.74	0.23		
Temperaturas máximas PR 25 años		98.1	1.9		
Temperaturas máximas PR 50 años		98.07	1.93		
Temperaturas máximas PR 100 años		93.6	6.31		
Sequías		0.02	98.47	1.4	
Tornados y vientos fuertes	92.06	7.94			

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.9.1 Inundaciones pluviales

V.9.1.1 Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio

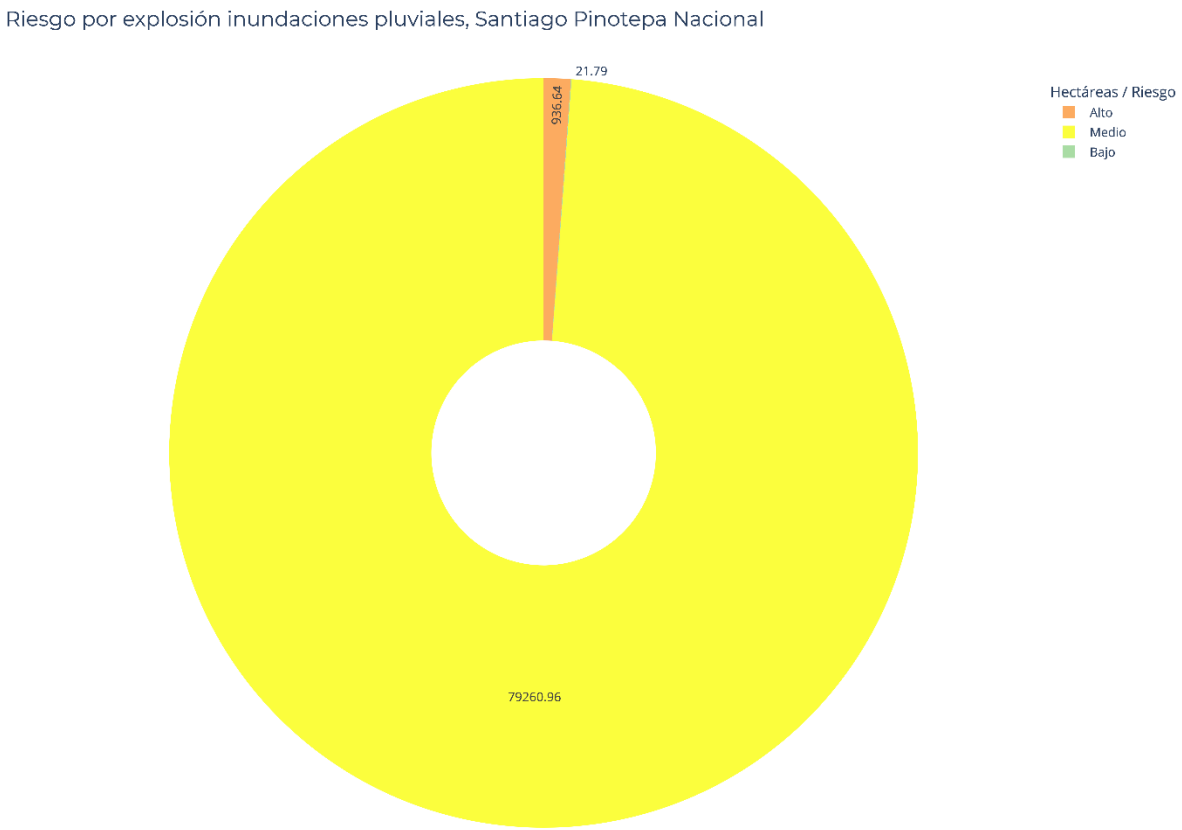
La tabla de riesgo por explosión de inundaciones pluviales en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 98.58% del territorio municipal (79,260.96 hectáreas) está en riesgo medio, el 1.16% (936.64 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.03% (21.79 hectáreas) en riesgo bajo. Esto indica que casi todo el municipio está expuesto a un riesgo medio de inundaciones pluviales, lo que resalta la necesidad de medidas de gestión de aguas pluviales y preparación para inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque limitadas, representan una porción significativa que podría experimentar inundaciones severas y requiere atención especial. Las áreas en riesgo bajo son mínimas, sugiriendo que casi todo el territorio debe estar preparado para manejar riesgos moderados de inundación.

Tabla 214. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio

Riesgo por explosión inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	936.64	1.16
Medio	79260.96	98.58
Bajo	21.79	0.03

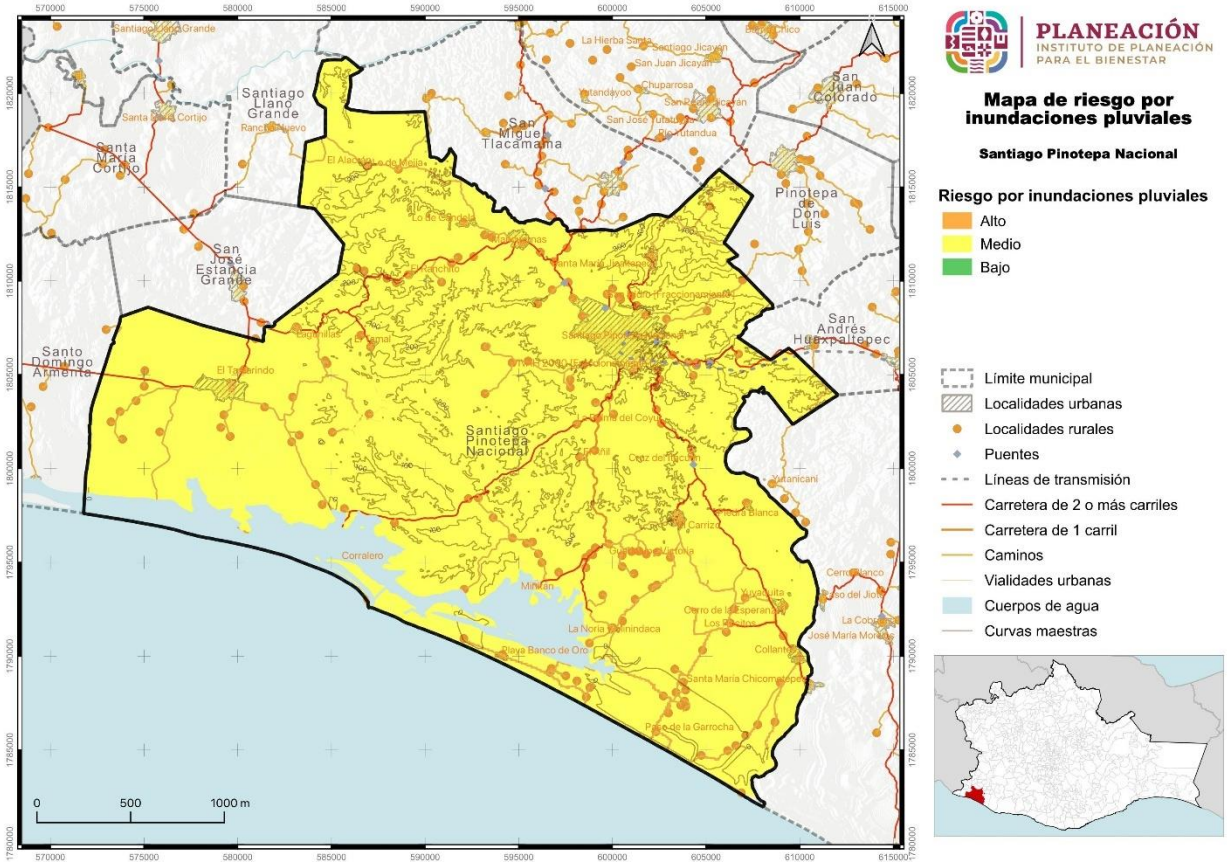
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 125. Gráfica de Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 152. Mapa de Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.2 Riesgo por precipitación máxima

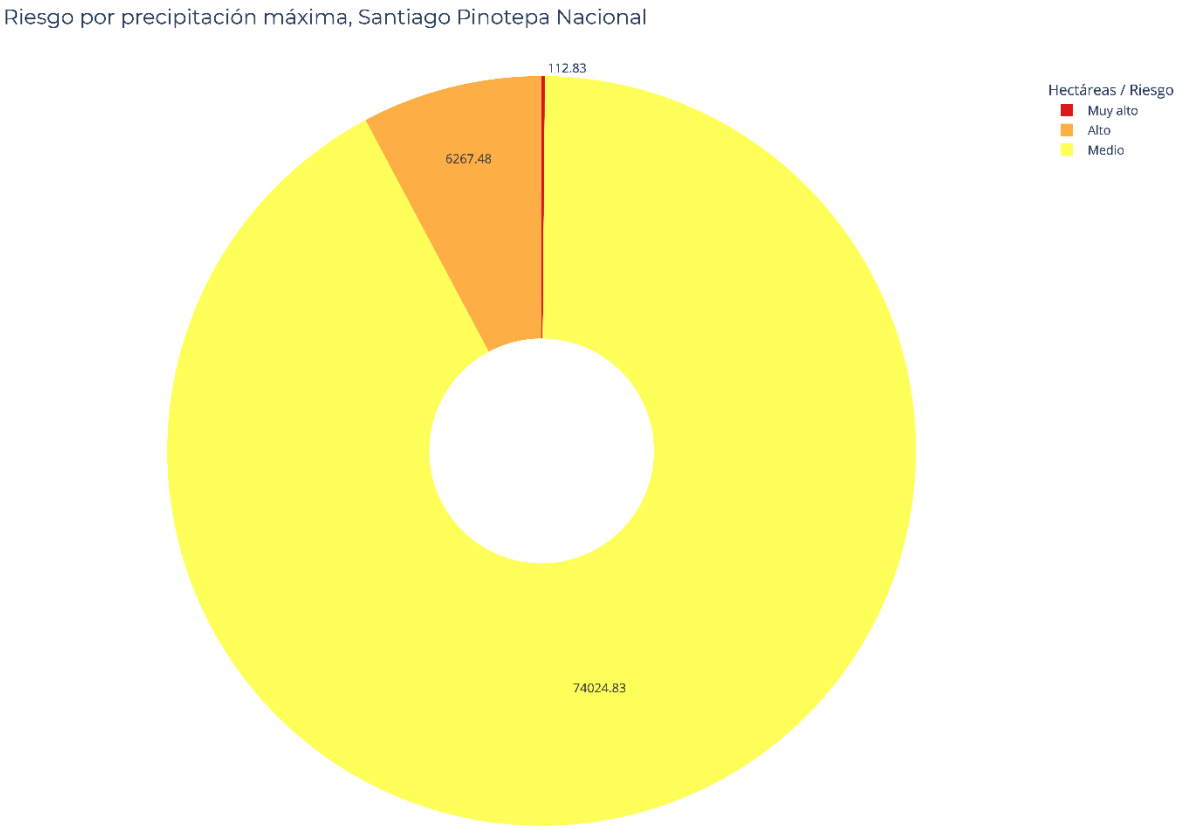
La tabla de riesgo por precipitación máxima en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 92.06% del territorio municipal (74,024.83 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.79% (6,267.48 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que casi todo el municipio enfrenta un riesgo medio de precipitación máxima, subrayando la importancia de implementar medidas efectivas de gestión de agua y mitigación de inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque menores en proporción, abarcan una cantidad significativa de territorio que podría experimentar precipitaciones intensas. Las áreas en riesgo muy alto son mínimas, pero requieren atención especial debido al potencial de daños severos. En conjunto, estos datos resaltan la necesidad de preparación y respuesta adecuadas para manejar los riesgos asociados con precipitaciones extremas en la región.

Tabla 215. Tabla de Riesgo por precipitación máxima en el municipio

Riesgo por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	112.83	0.14
Alto	6267.48	7.79
Medio	74024.83	92.06

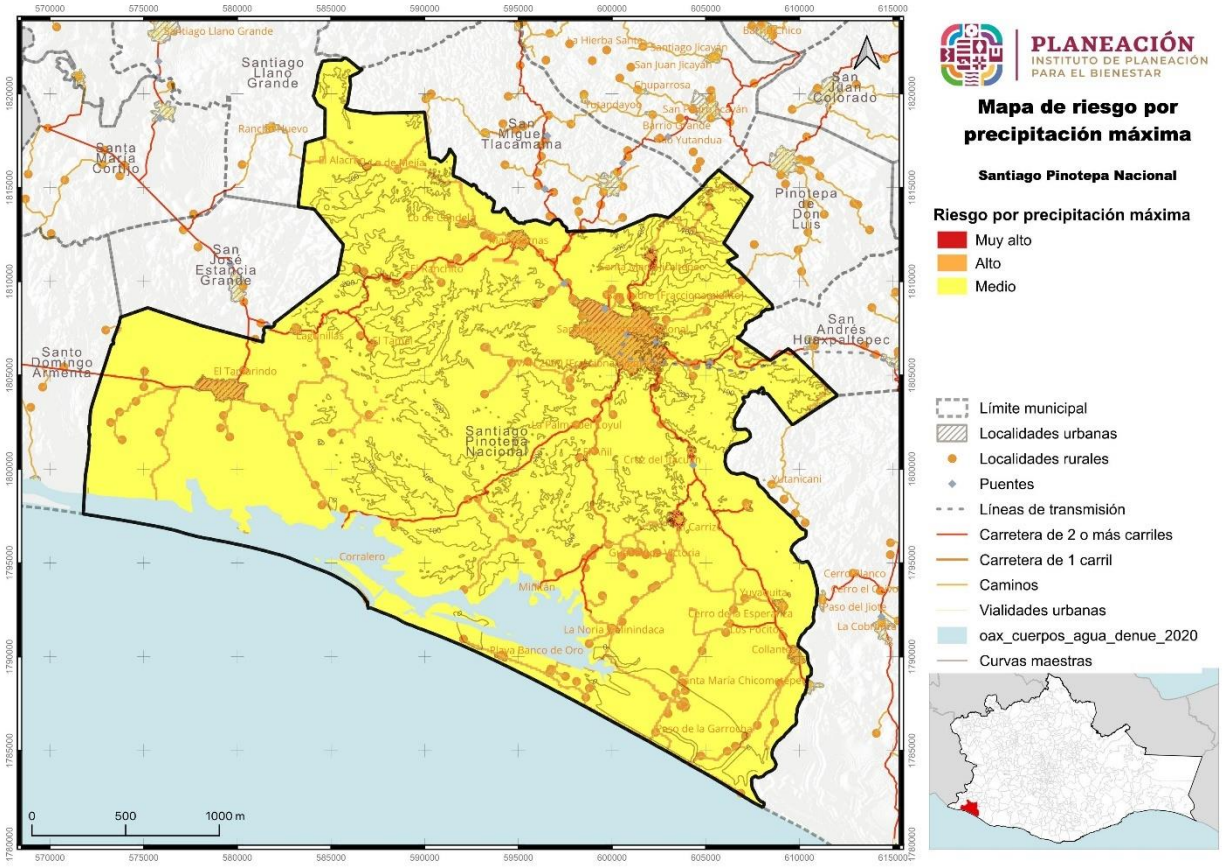
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 126. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 153. Mapa de Riesgo por precipitación máxima en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.3 Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 24 horas

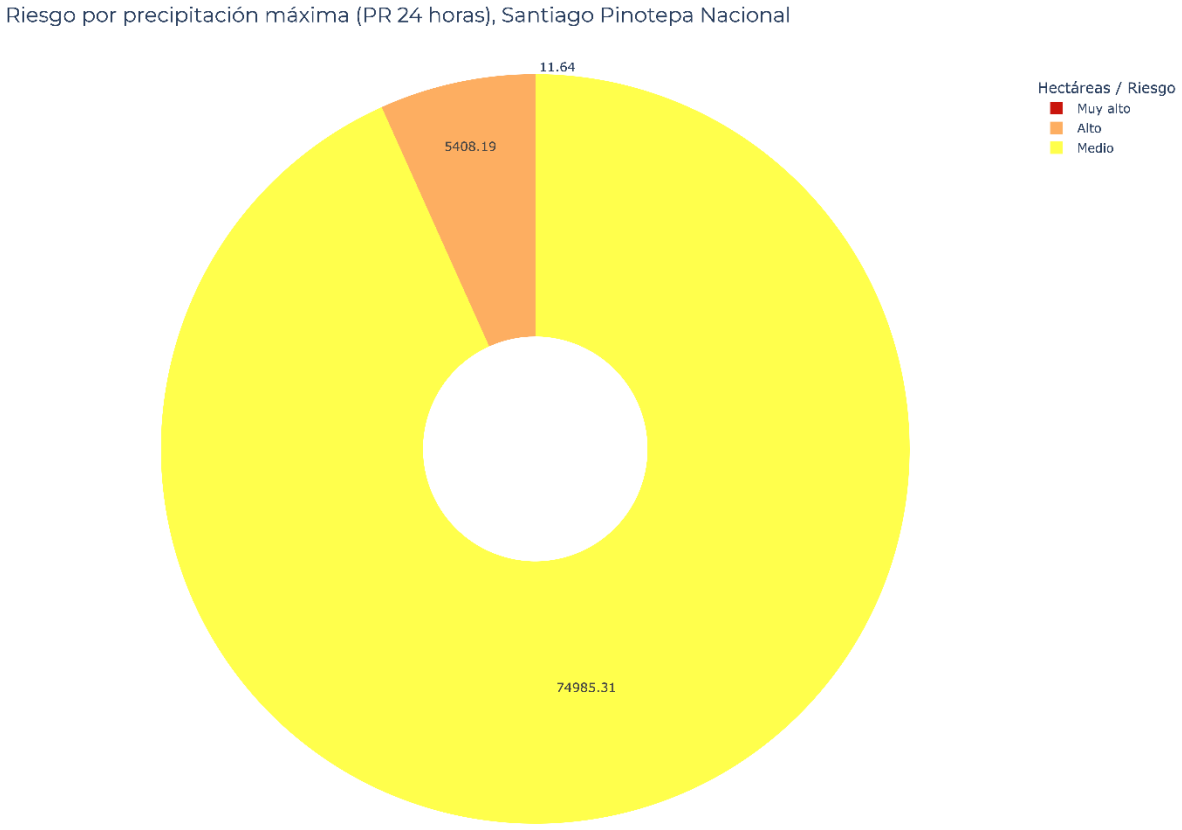
La tabla de riesgo por precipitación máxima en un período de retorno de 24 horas en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 93.26% del territorio municipal (74,985.31 hectáreas) está en riesgo medio, el 6.73% (5,408.19 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.01% (11.64 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la gran mayoría del municipio enfrenta un riesgo medio de precipitación intensa en un corto período, lo que destaca la necesidad de sistemas efectivos de drenaje y manejo de aguas pluviales para prevenir inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque representan una menor proporción del territorio, son significativas y requieren medidas preventivas para minimizar posibles daños. Las áreas en riesgo muy alto son extremadamente limitadas, pero su existencia señala puntos críticos que podrían sufrir impactos severos. En conjunto, estos datos subrayan la importancia de estar preparados para manejar eventos de precipitación extrema en la región.

Tabla 216. Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 24 horas en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	11.64	0.01
Alto	5408.19	6.73
Medio	74985.31	93.26

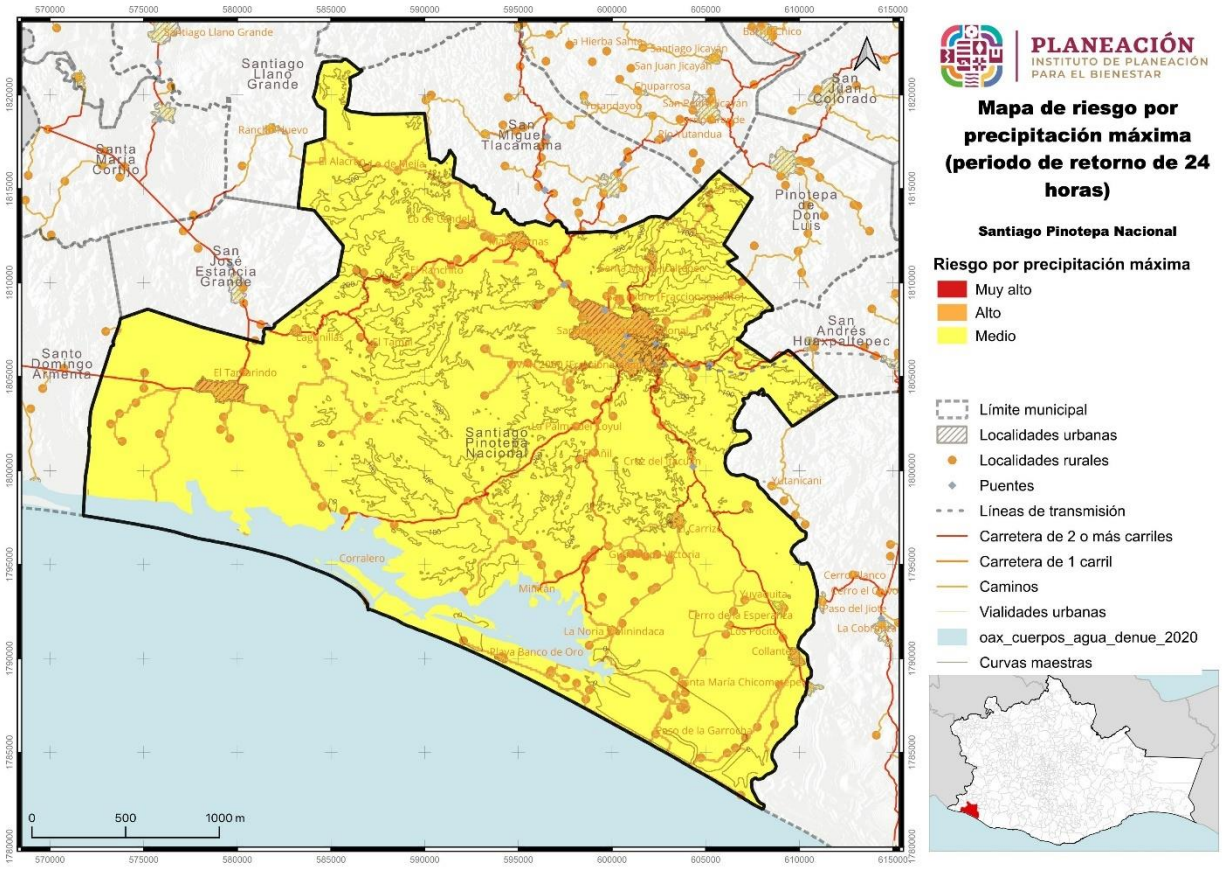
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 127. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 24 horas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 154. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 24 horas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.4 Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 2 años

La tabla de riesgo por precipitación máxima en un período de retorno de 2 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 92.21% del territorio municipal (74,143.72 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.69% (6,182.9 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.1% (78.52 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo medio de precipitaciones intensas en este período, lo que resalta la importancia de mantener y mejorar los sistemas de drenaje y gestión de aguas pluviales para prevenir inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque menores en proporción, son significativas y necesitan atención para mitigar posibles daños. Las áreas en riesgo muy alto, aunque muy limitadas, identifican puntos críticos que podrían experimentar impactos

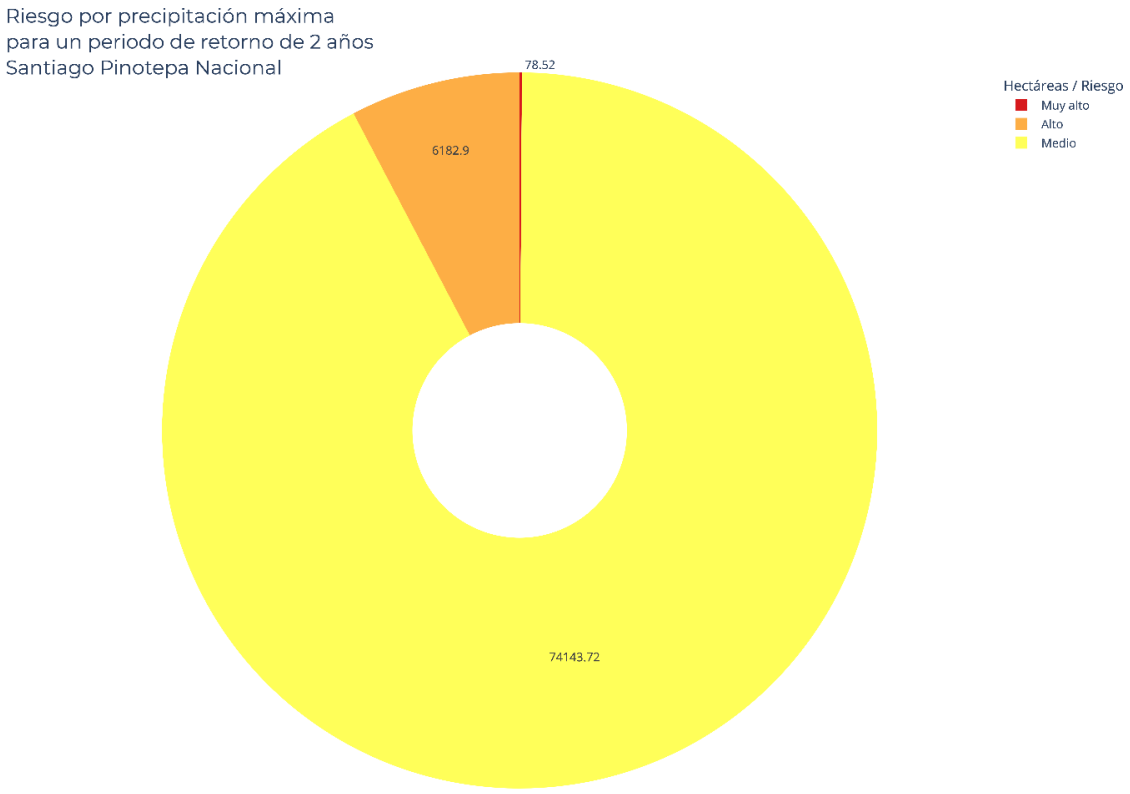
severos. Estos datos subrayan la necesidad de estar preparados para manejar eventos de precipitación intensa que pueden ocurrir con relativa frecuencia.

Tabla 217. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	78.52	0.1
Alto	6182.9	7.69
Medio	74143.72	92.21

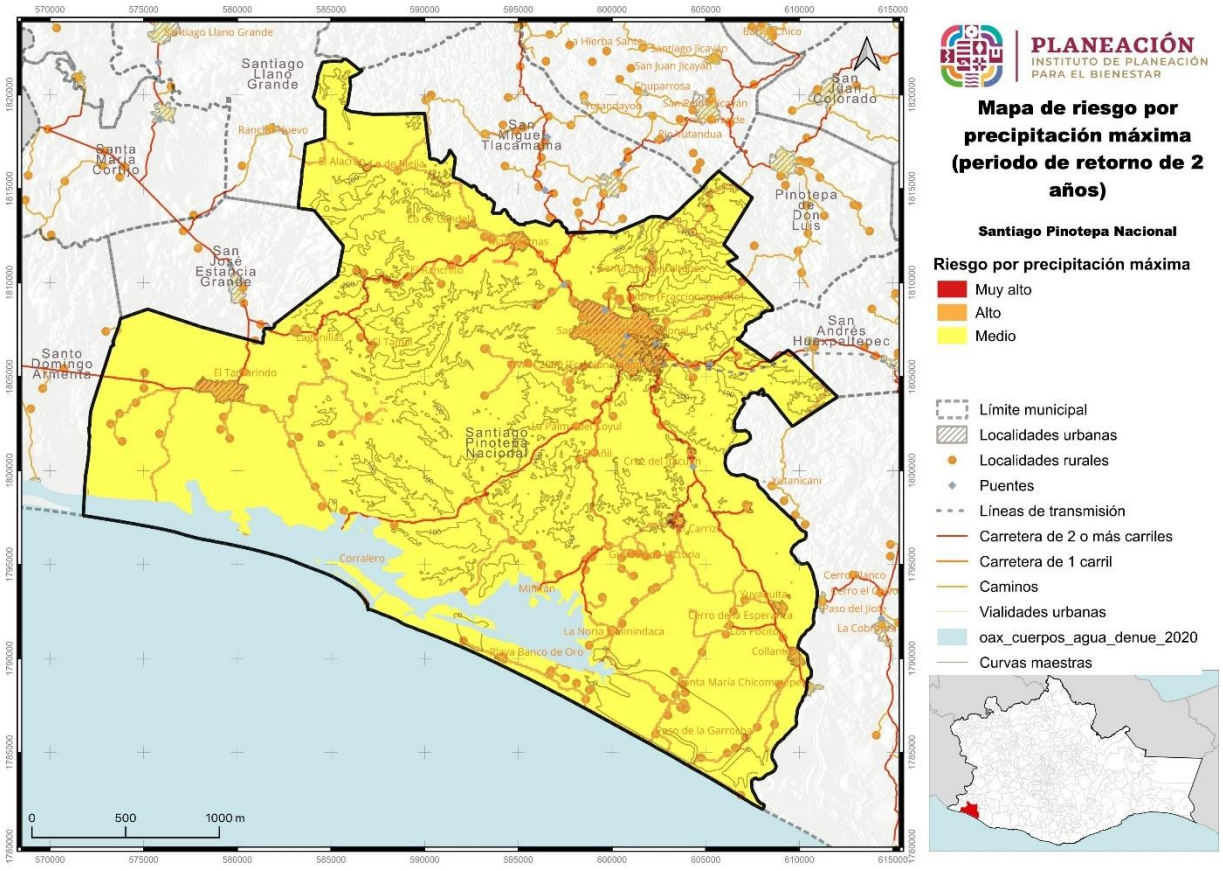
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 128. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 155. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.5 Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 5 años

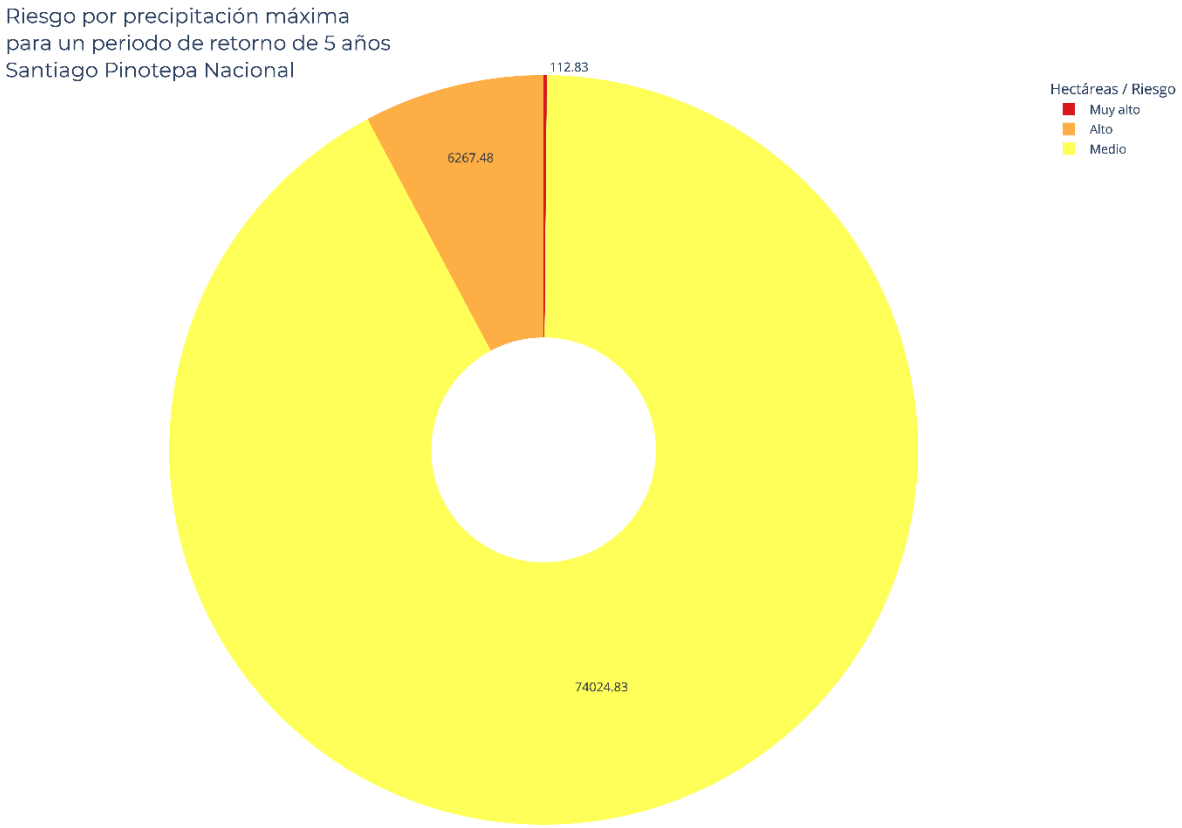
La tabla de riesgo por precipitación máxima en un período de retorno de 5 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 92.06% del territorio municipal (74,024.83 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.79% (6,267.48 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo medio de precipitaciones intensas en este período, destacando la necesidad de sistemas efectivos de drenaje y gestión de aguas pluviales para prevenir inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque menores en proporción, son significativas y requieren atención para mitigar posibles daños. Las áreas en riesgo muy alto, aunque muy limitadas, identifican puntos críticos que podrían experimentar impactos severos. Estos datos subrayan la importancia de estar preparados para manejar eventos de precipitación intensa que pueden ocurrir con relativa frecuencia.

Tabla 218. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	112.83	0.14
Alto	6267.48	7.79
Medio	74024.83	92.06

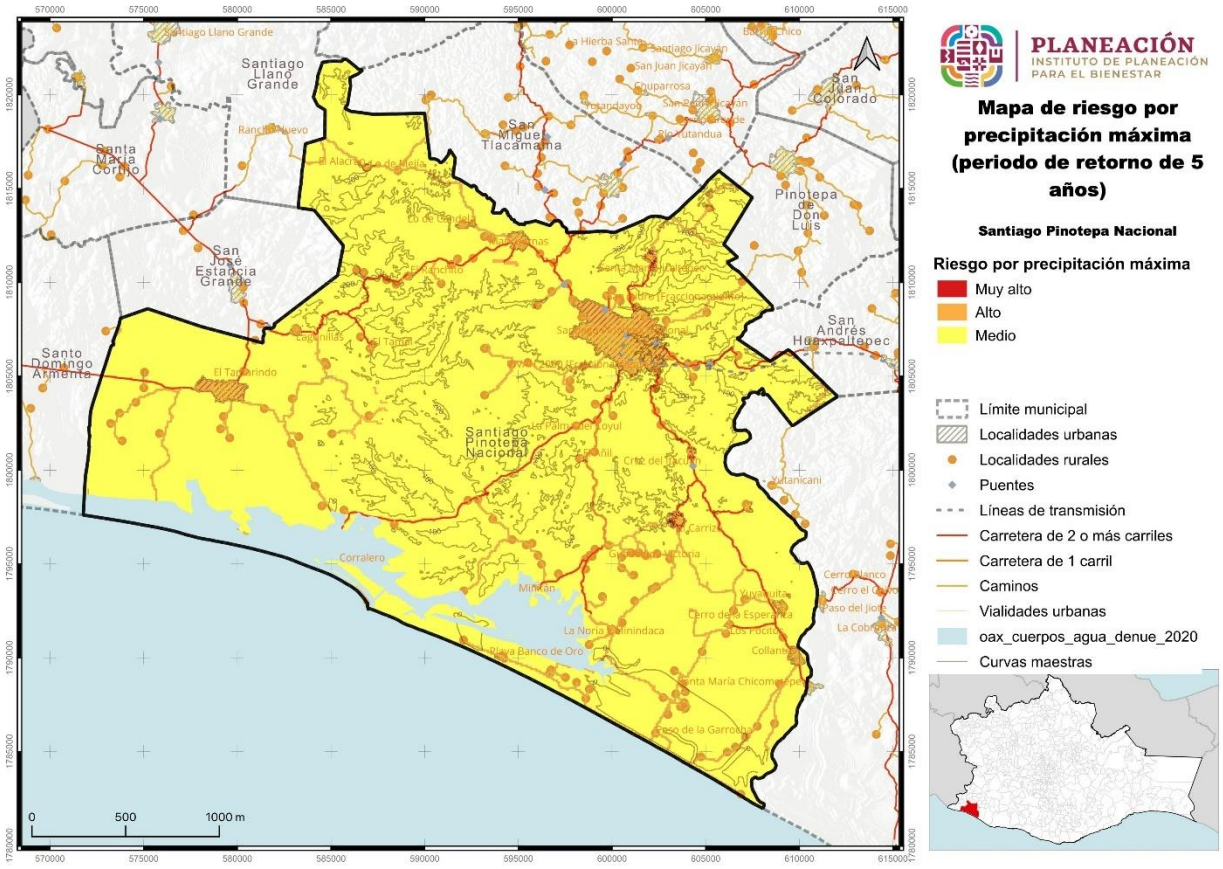
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 129. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 156. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.6 Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años

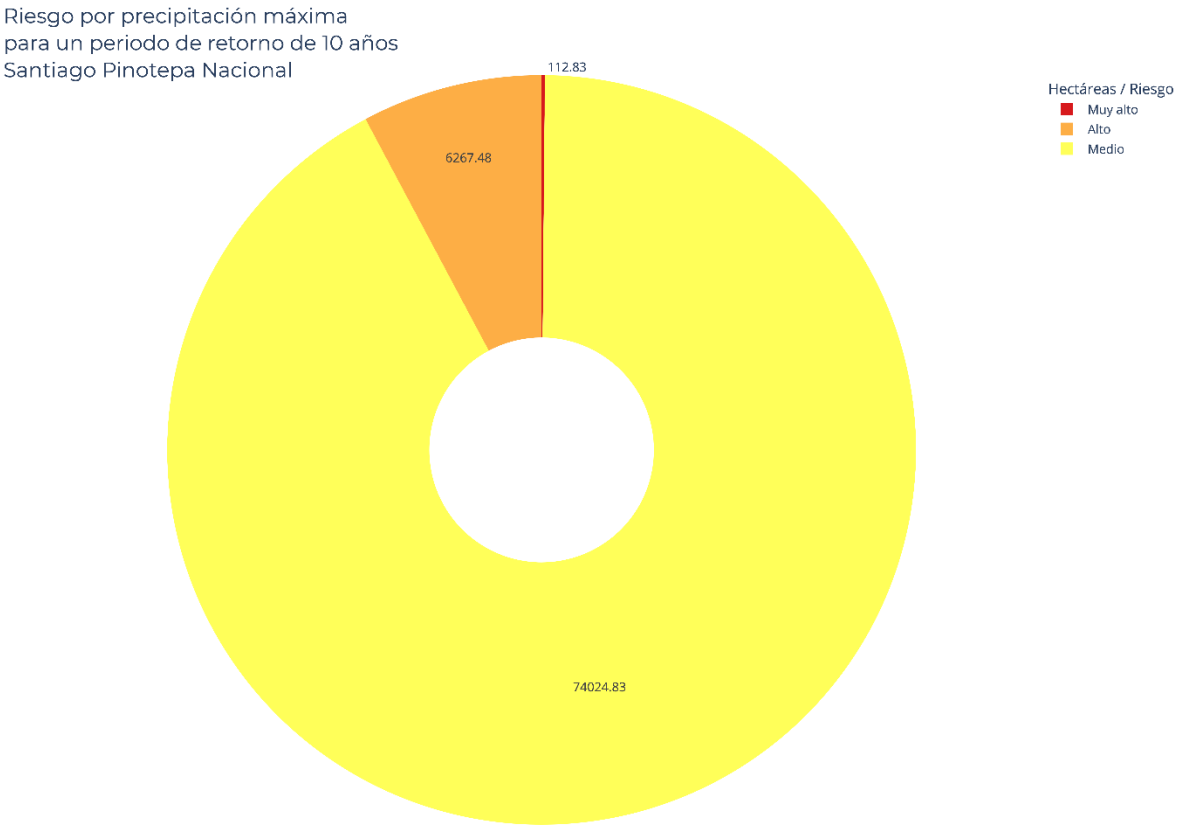
La tabla de riesgo por precipitación máxima en un período de retorno de 10 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 92.06% del territorio municipal (74,024.83 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.79% (6,267.48 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo medio de precipitaciones intensas en este período, lo que subraya la necesidad de contar con sistemas efectivos de drenaje y gestión de aguas pluviales para prevenir inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque representan una menor proporción del territorio, son significativas y requieren atención para mitigar posibles daños. Las áreas en riesgo muy alto, aunque muy limitadas, identifican puntos críticos que podrían sufrir impactos severos. Estos datos destacan la importancia de estar preparados para manejar eventos de precipitación intensa que pueden ocurrir con relativa frecuencia.

Tabla 219. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	112.83	0.14
Alto	6267.48	7.79
Medio	74024.83	92.06

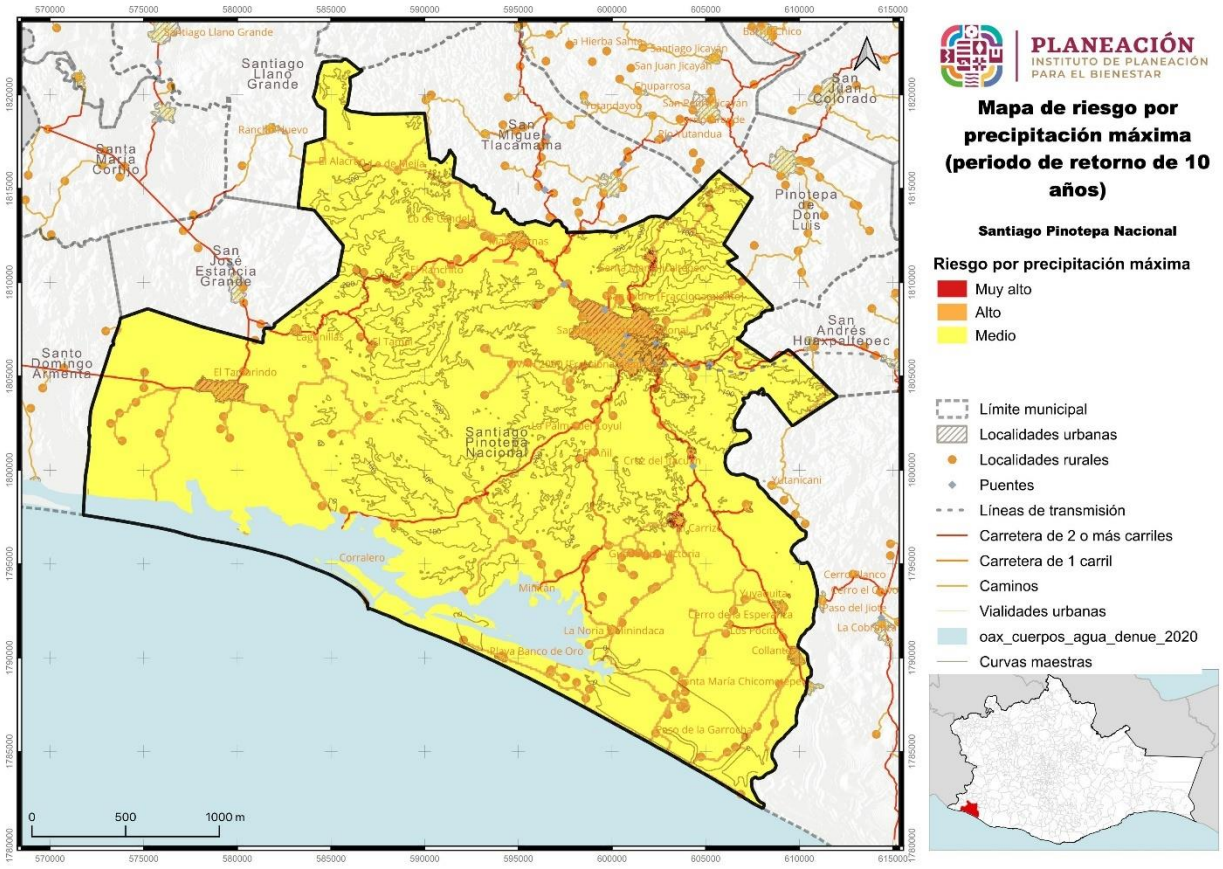
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 130. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 157. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.7 Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años

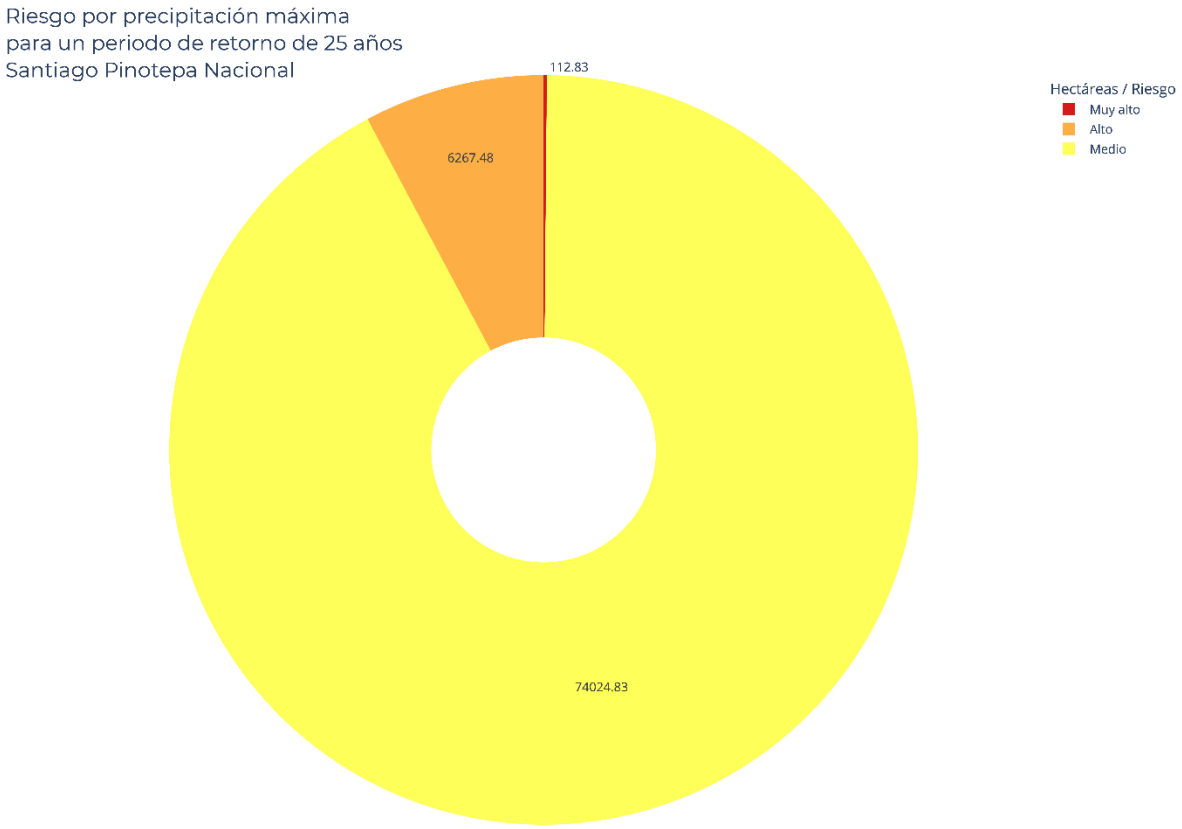
La tabla de riesgo por precipitación máxima en un período de retorno de 25 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 92.06% del territorio municipal (74,024.83 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.79% (6,267.48 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo medio de precipitaciones intensas en este período, subrayando la necesidad de contar con sistemas efectivos de drenaje y gestión de aguas pluviales para prevenir inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque representan una menor proporción del territorio, son significativas y requieren atención para mitigar posibles daños. Las áreas en riesgo muy alto, aunque muy limitadas, identifican puntos críticos que podrían sufrir impactos severos. Estos datos resaltan la importancia de estar preparados para manejar eventos de precipitación intensa que pueden ocurrir con menor frecuencia pero con mayor impacto.

Tabla 220. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	112.83	0.14
Alto	6267.48	7.79
Medio	74024.83	92.06

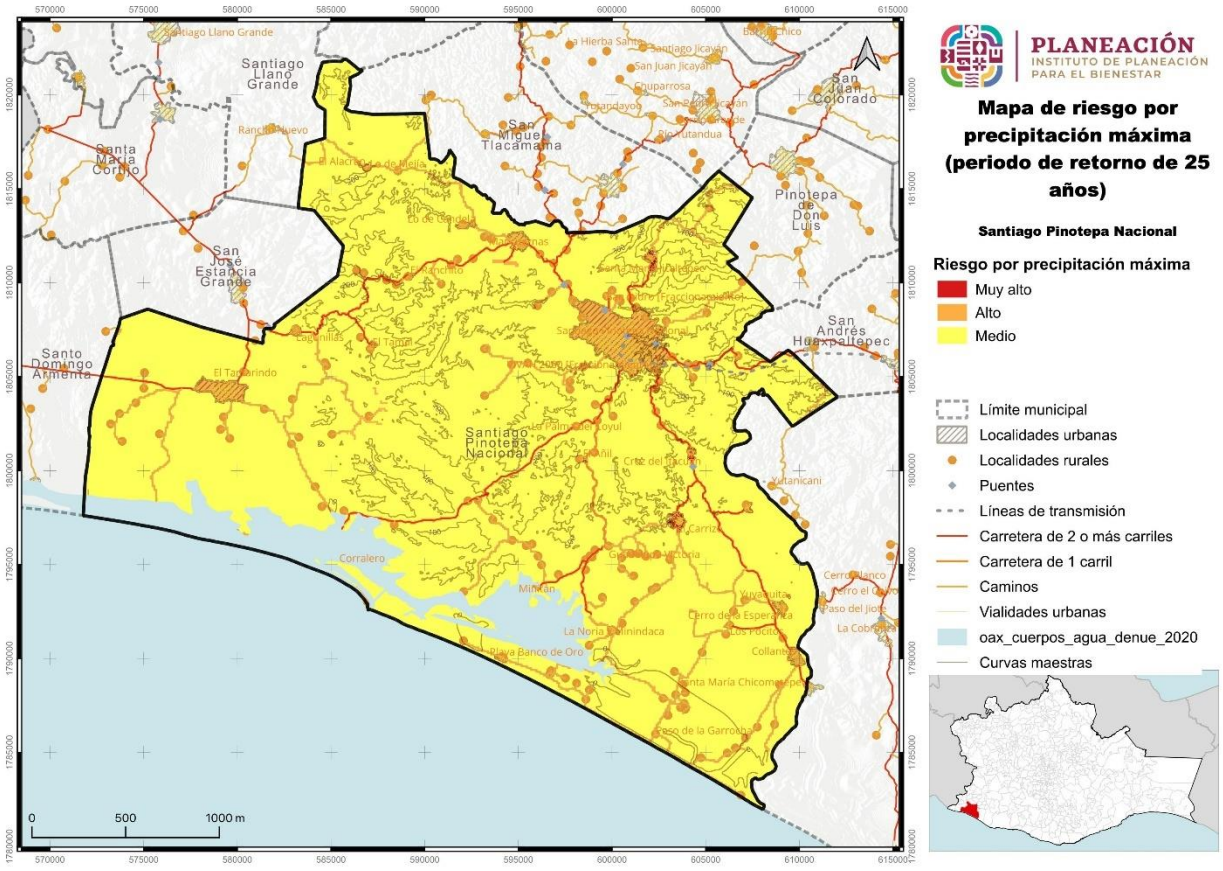
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 131. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 158. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.8 Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años

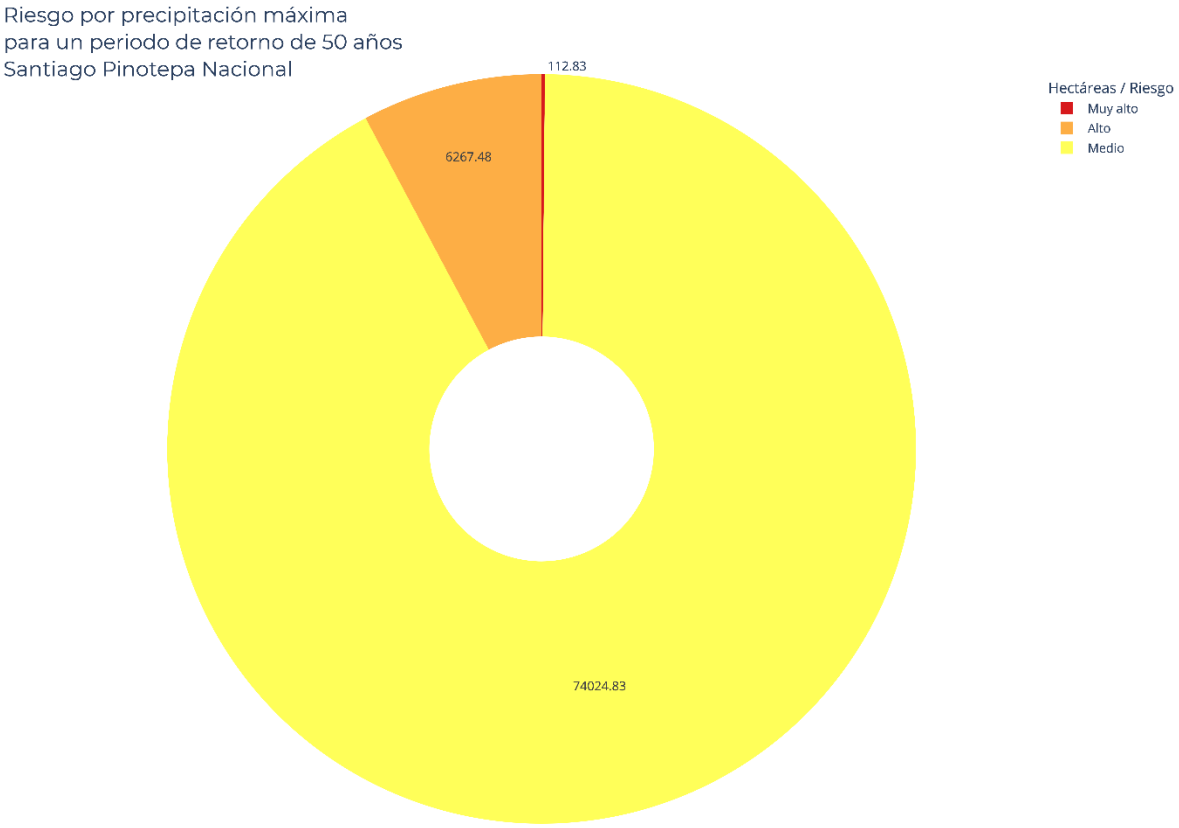
La tabla de riesgo por precipitación máxima en un período de retorno de 50 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 92.06% del territorio municipal (74,024.83 hectáreas) está en riesgo medio, el 7.79% (6,267.48 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.14% (112.83 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo medio de precipitaciones intensas en este período, subrayando la necesidad de contar con sistemas efectivos de drenaje y gestión de aguas pluviales para prevenir inundaciones. Las áreas en riesgo alto, aunque representan una menor proporción del territorio, son significativas y requieren atención para mitigar posibles daños. Las áreas en riesgo muy alto, aunque muy limitadas, identifican puntos críticos que podrían sufrir impactos severos. Estos datos resaltan la importancia de estar preparados para manejar eventos de precipitación intensa que pueden ocurrir con menor frecuencia pero con mayor impacto.

Tabla 221. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	112.83	0.14
Alto	6267.48	7.79
Medio	74024.83	92.06

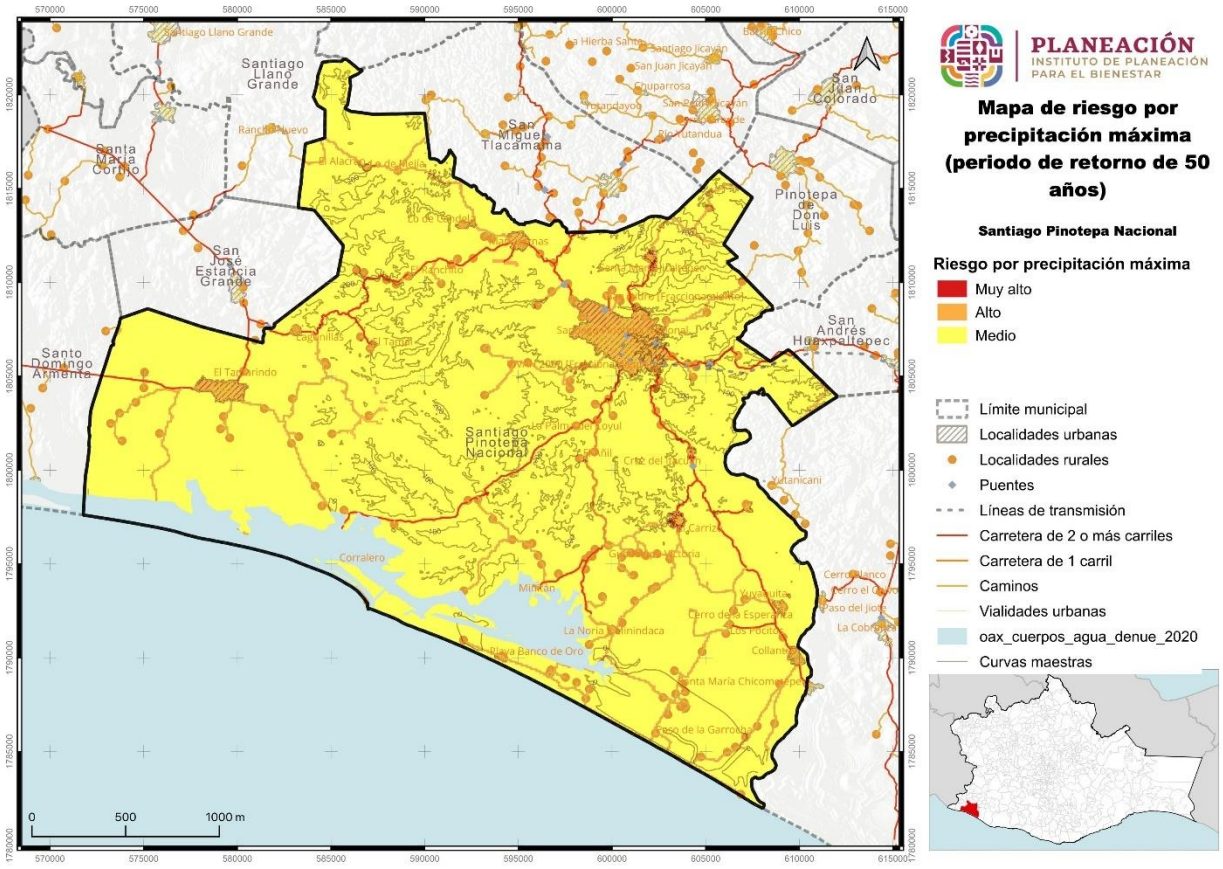
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 132. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 159. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.2 Riesgo por inundaciones fluviales*

No aplica

V.9.3 Inundaciones costeras

La tabla de riesgo por inundaciones costeras en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 6.15% del territorio municipal (4,951.2 hectáreas) está en riesgo medio, el 0.39% (316.35 hectáreas) en riesgo alto, el 0.46% (373.4 hectáreas) en riesgo bajo y el 0.46% (368.61 hectáreas) en riesgo muy bajo. Esto indica que aunque una pequeña parte del

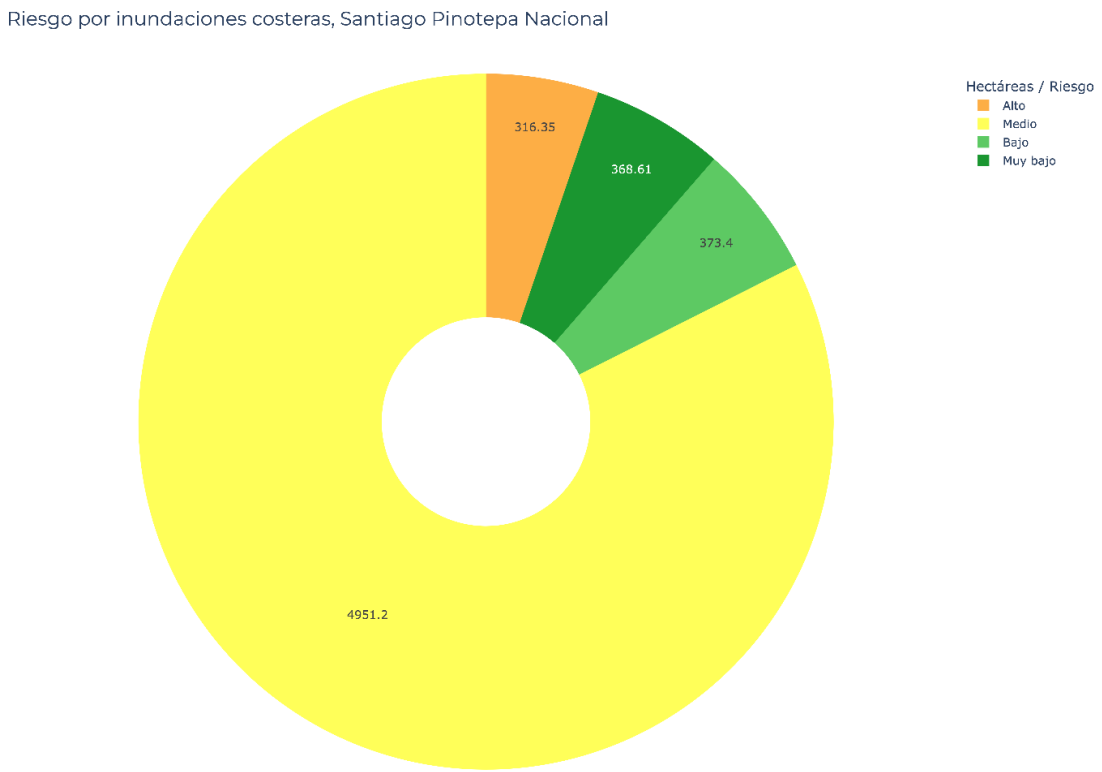
municipio enfrenta un riesgo alto de inundaciones costeras, la mayoría de las áreas costeras están en riesgo medio, lo que resalta la importancia de implementar medidas de protección costera y manejo adecuado de zonas vulnerables para mitigar los efectos de posibles inundaciones. Las áreas en riesgo bajo y muy bajo representan una menor proporción del territorio, pero aún requieren atención para asegurar la resiliencia de la región ante eventos de inundación.

Tabla 222. Tabla de Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio

Riesgo por inundaciones costeras	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	316.35	0.39
Medio	4951.2	6.15
Bajo	373.4	0.46
Muy bajo	368.61	0.46

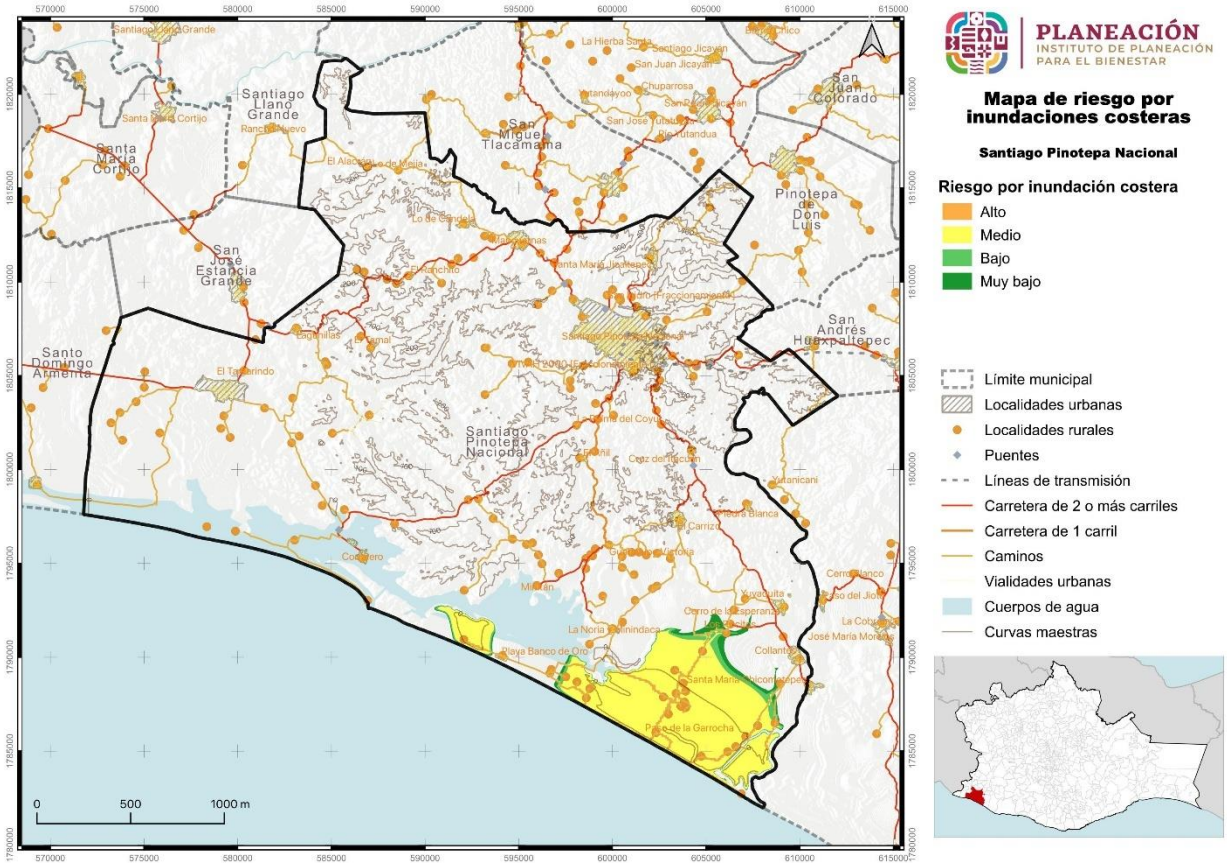
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 133. Gráfica de Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 160. Mapa de Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.4 Riesgo por inundaciones lacustres

Este tipo de inundaciones se da cuando el nivel de agua sube en cuerpos de agua como lagos y lagunas. En el municipio de Santiago Pinotepa Nacional ...

V.9.5 Ciclones tropicales

V.9.5.1 Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

La tabla de riesgo por ciclones tropicales en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 100% del territorio municipal (80,405.13 hectáreas) está en riesgo medio, sin áreas clasificadas en riesgo bajo. Esto indica que todo el municipio está uniformemente expuesto a un riesgo medio de ciclones tropicales, lo que subraya la necesidad de implementar medidas preventivas y de preparación a nivel municipal para mitigar los

efectos de estos eventos. La ausencia de áreas en riesgo bajo destaca la importancia de la resiliencia comunitaria y la infraestructura adecuada para enfrentar posibles impactos de ciclones tropicales en toda la región.

Tabla 223. Tabla de Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Riesgo por ciclones tropicales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	80405.13	100
Bajo	0	0

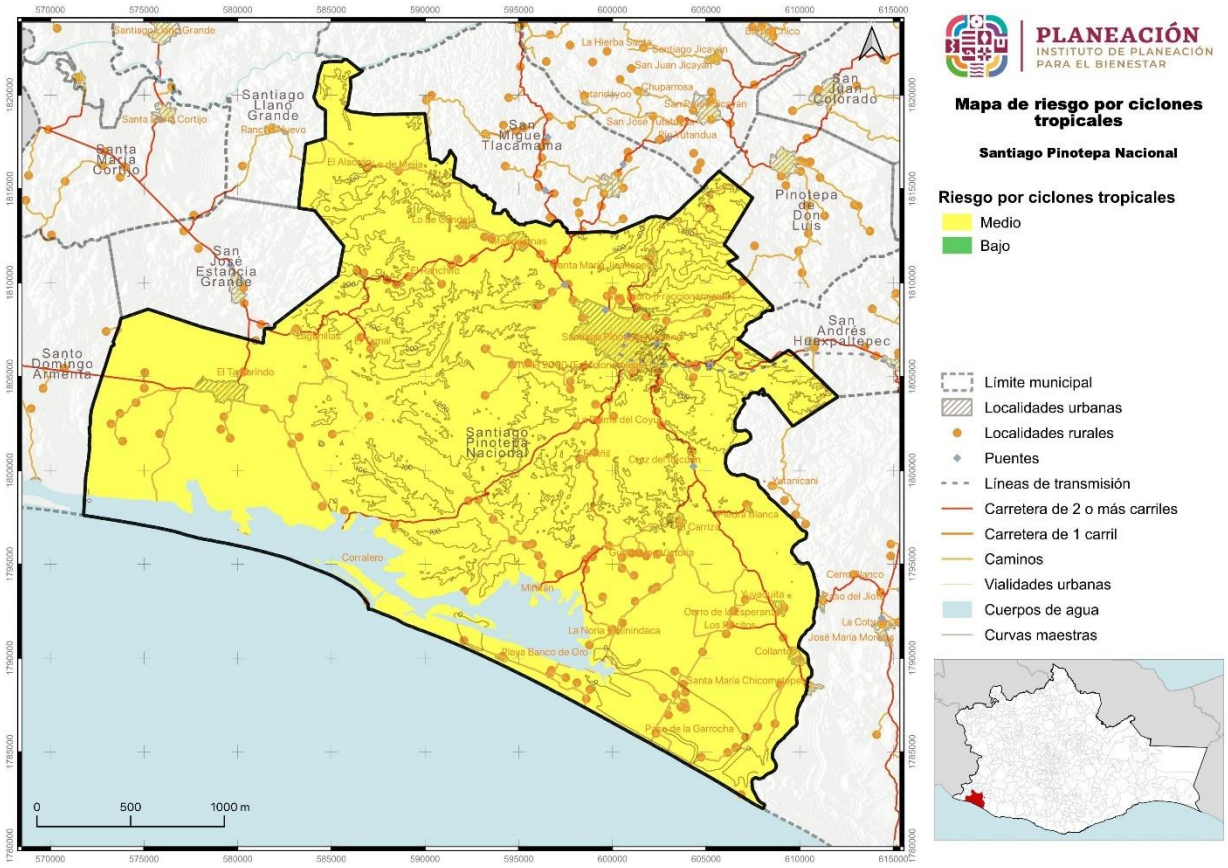
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 134. Gráfica de Riesgo ciclones tropicales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 161. Mapa de Riesgo por ciclones tropicales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6 Tormentas eléctricas

V.9.6.1 Riesgo por tormentas eléctricas para el municipio

La tabla de riesgo por tormentas eléctricas en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 76.88% del territorio municipal (61,815.23 hectáreas) está en riesgo bajo, el 12.19% (9,797.48 hectáreas) en riesgo medio, el 10.89% (8,758.12 hectáreas) en riesgo muy bajo y solo el 0.04% (34.31 hectáreas) en riesgo alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo bajo de tormentas eléctricas, lo que sugiere una relativa estabilidad en cuanto a la ocurrencia de este fenómeno. Sin embargo, las áreas en riesgo medio y muy bajo también son significativas y requieren atención para asegurar que las medidas de protección sean adecuadas. Las áreas en riesgo alto, aunque

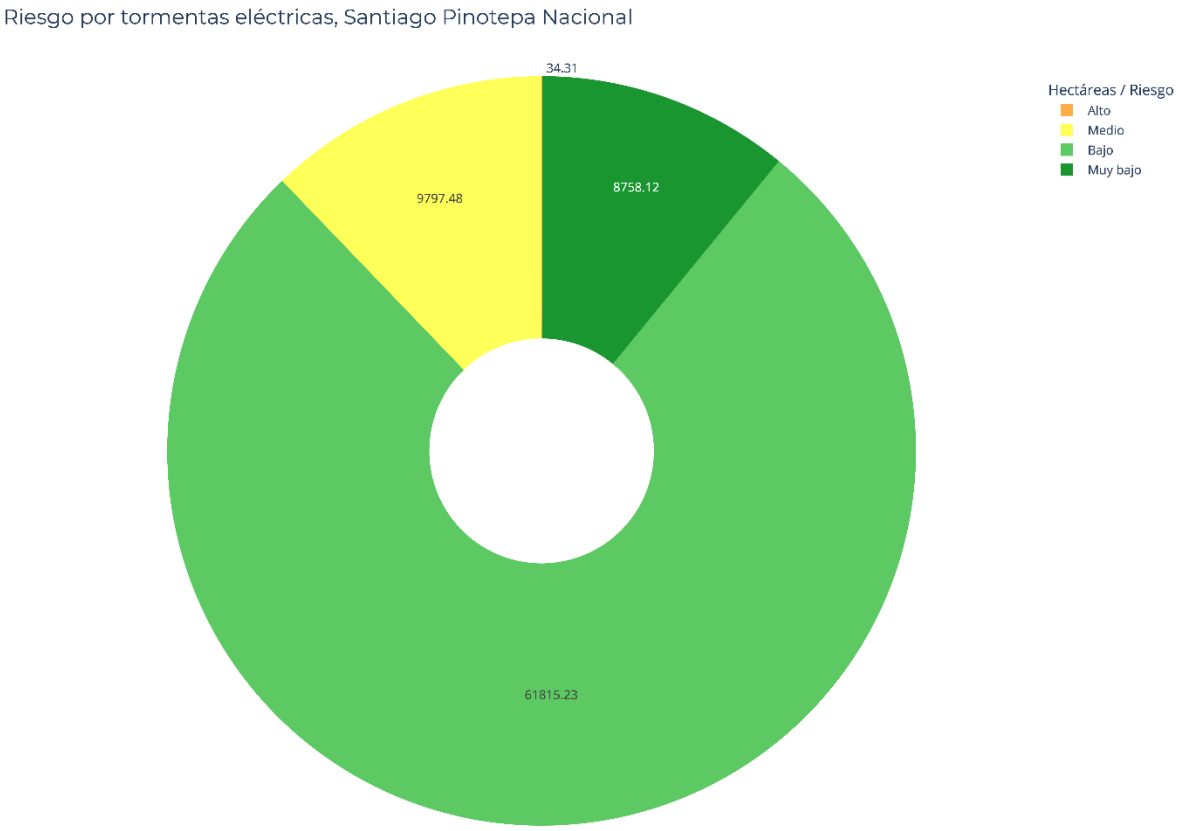
mínimas, identifican puntos críticos que podrían experimentar impactos severos en caso de tormentas eléctricas intensas. Estos datos subrayan la necesidad de estar preparados para manejar eventos de tormentas eléctricas, incluso en áreas con menor riesgo.

Tabla 224. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	34.31	0.04
Medio	9797.48	12.19
Bajo	61815.23	76.88
Muy bajo	8758.12	10.89

Fuente: CentroGeo, 2024

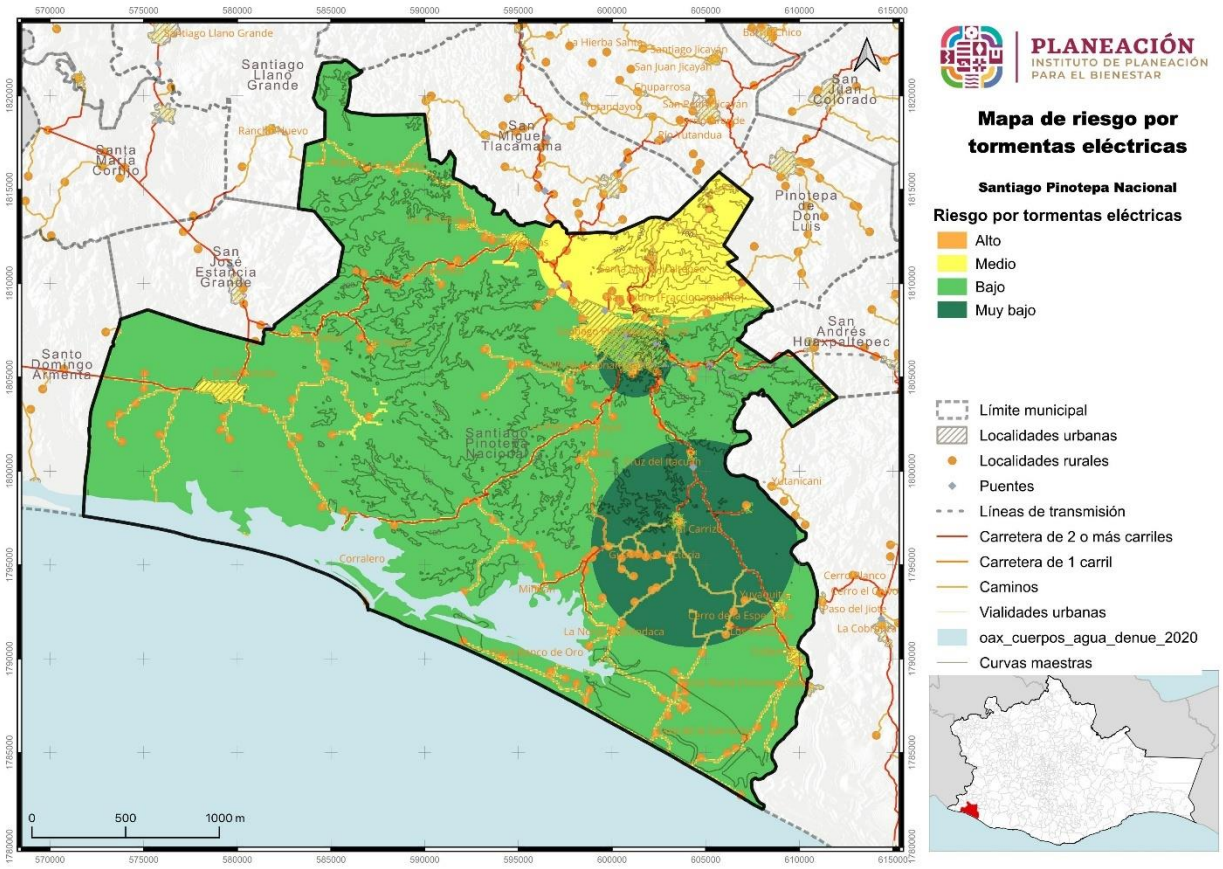
Gráfica 135. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por tormentas eléctricas en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 76.88% del territorio (61,815.23 hectáreas) está en riesgo bajo, abarcando la mayor parte del sur, centro y noreste del municipio. El 12.19% del territorio (9,797.48 hectáreas) está en riesgo medio, localizado principalmente en la región central y noreste. El 10.89% del territorio (8,758.12 hectáreas) está en riesgo muy bajo, predominando en el suroeste y noroeste. Finalmente, solo el 0.04% del territorio (34.31 hectáreas) está en riesgo alto, con áreas extremadamente pequeñas y dispersas. Esto subraya la necesidad de atención en las zonas de mayor riesgo para mitigar posibles daños por tormentas eléctricas.

Mapa 162. Mapa de 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

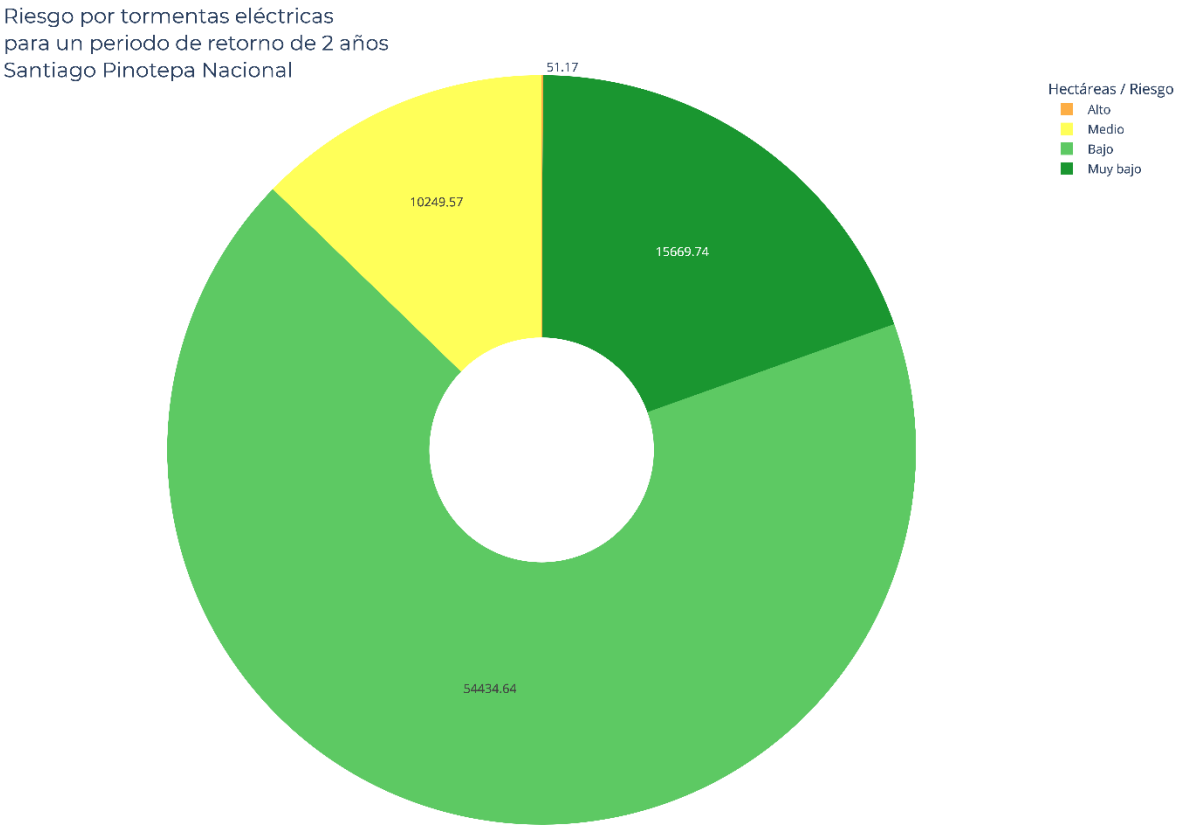
La tabla de riesgo por tormentas eléctricas en un período de retorno de 2 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 67.7% del territorio municipal (54,434.64 hectáreas) está en riesgo bajo, el 19.49% (15,669.74 hectáreas) en riesgo muy bajo, el 12.75% (10,249.57 hectáreas) en riesgo medio, y solo el 0.06% (51.17 hectáreas) en riesgo alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo bajo de tormentas eléctricas, lo que sugiere una relativa estabilidad en cuanto a la ocurrencia de este fenómeno. Las áreas en riesgo medio y muy bajo también son significativas y requieren medidas preventivas adecuadas para asegurar la protección contra posibles tormentas eléctricas. Las áreas en riesgo alto, aunque mínimas, identifican puntos críticos que podrían experimentar impactos severos. Estos datos subrayan la importancia de estar preparados para manejar eventos de tormentas eléctricas, incluso en áreas con menor riesgo.

Tabla 225. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	51.17	0.06
Medio	10249.57	12.75
Bajo	54434.64	67.7
Muy bajo	15669.74	19.49

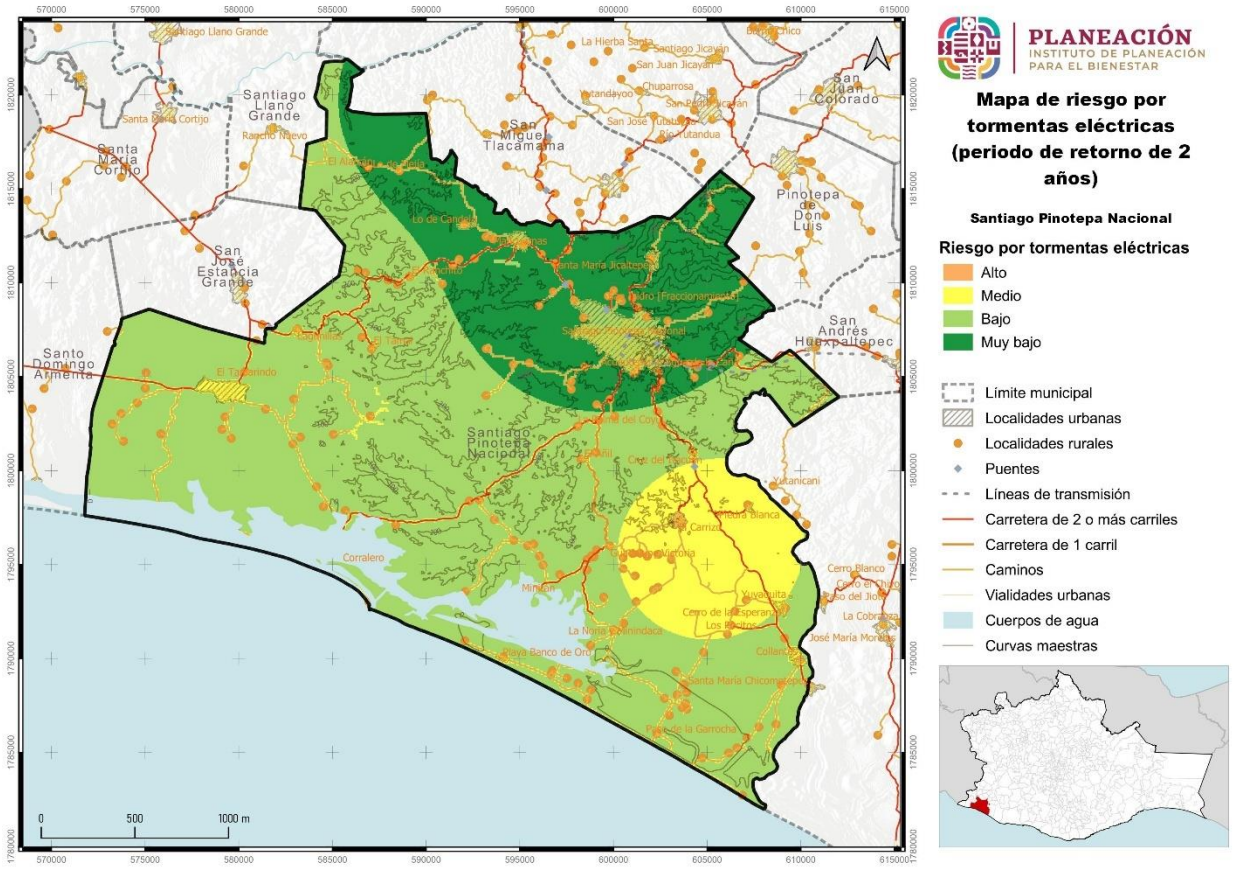
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 136. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 163. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.3 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años

La tabla de riesgo por tormentas eléctricas en un período de retorno de 5 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 84.24% del territorio municipal (67,733.38 hectáreas) está en riesgo medio, el 12.82% (10,306.16 hectáreas) en riesgo bajo, el 2.33% (1,875.17 hectáreas) en riesgo muy bajo, el 0.55% (439.26 hectáreas) en riesgo alto, y solo el 0.06% (51.17 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la mayor parte del municipio enfrenta un riesgo medio de tormentas eléctricas, lo que resalta la necesidad de implementar medidas de protección y mitigación adecuadas. Las áreas en riesgo bajo y muy bajo también son significativas y sugieren una mayor estabilidad en cuanto a la ocurrencia de este fenómeno. Las áreas en riesgo alto y muy alto, aunque mínimas, identifican puntos críticos que podrían experimentar impactos severos y necesitan atención especial. Estos datos subrayan la importancia de estar

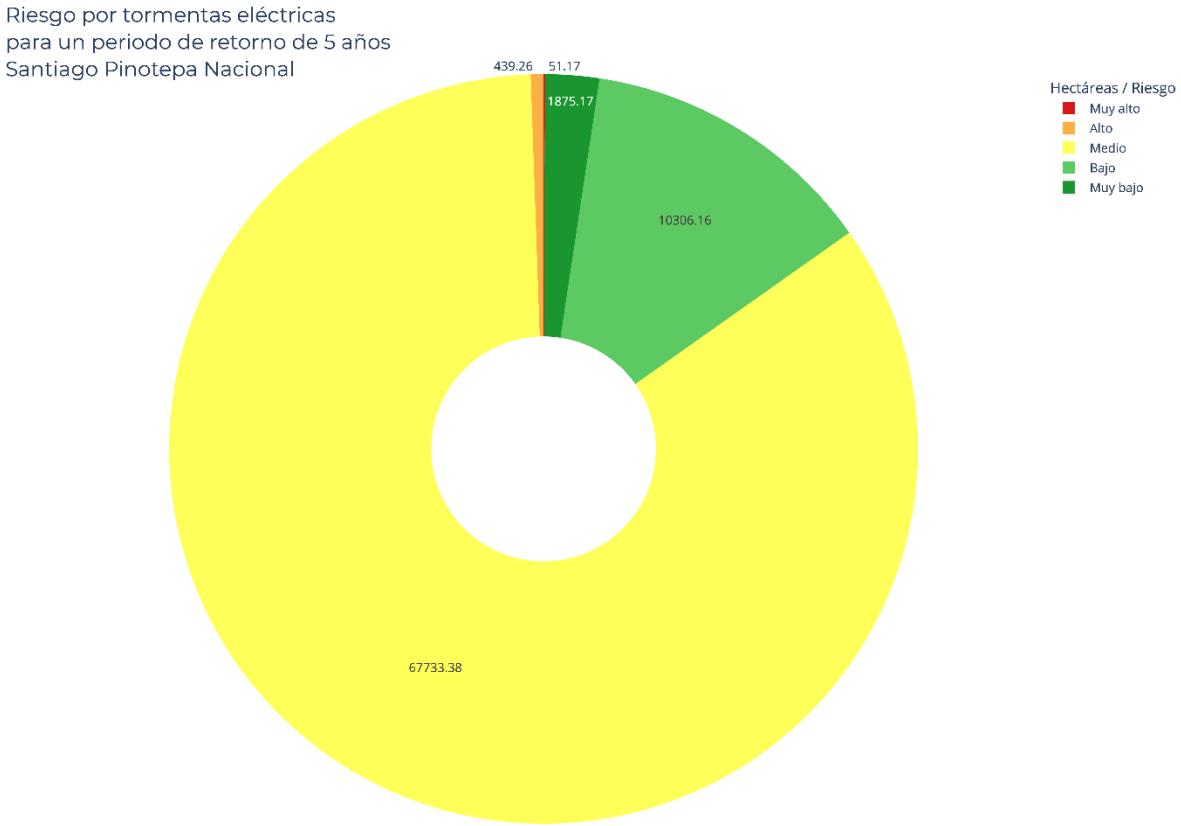
preparados para manejar eventos de tormentas eléctricas en diferentes niveles de riesgo.

Tabla 226. Tabla de 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
Muy alto	51.17	0.06
Alto	439.26	0.55
Medio	67733.38	84.24
Bajo	10306.16	12.82
Muy bajo	1875.17	2.33

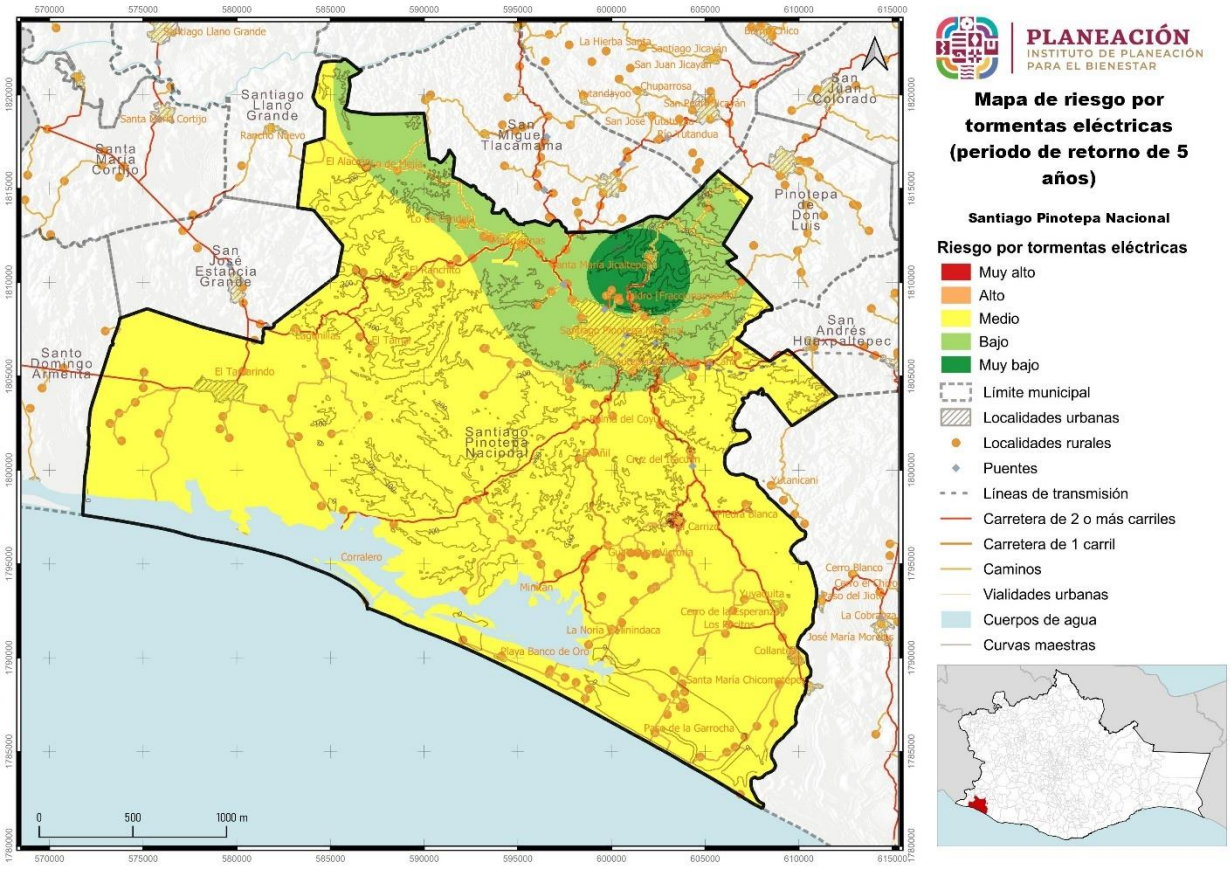
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 137. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 164. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.4 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años

La tabla de riesgo por tormentas eléctricas en un período de retorno de 10 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 93.63% del territorio municipal (75,284.03 hectáreas) está en riesgo medio, el 3.64% (2,924.04 hectáreas) en riesgo bajo, el 1.43% (1,147.31 hectáreas) en riesgo alto, el 1.22% (982.86 hectáreas) en riesgo muy bajo, y solo el 0.08% (66.88 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la gran mayoría del municipio enfrenta un riesgo medio de tormentas eléctricas, lo que subraya la necesidad de mantener y mejorar las medidas de protección y mitigación. Las áreas en riesgo bajo y muy bajo son menores, pero significativas, sugiriendo cierta estabilidad en esas zonas. Las áreas en riesgo alto y muy alto, aunque pequeñas en extensión, representan puntos críticos que podrían experimentar impactos severos y

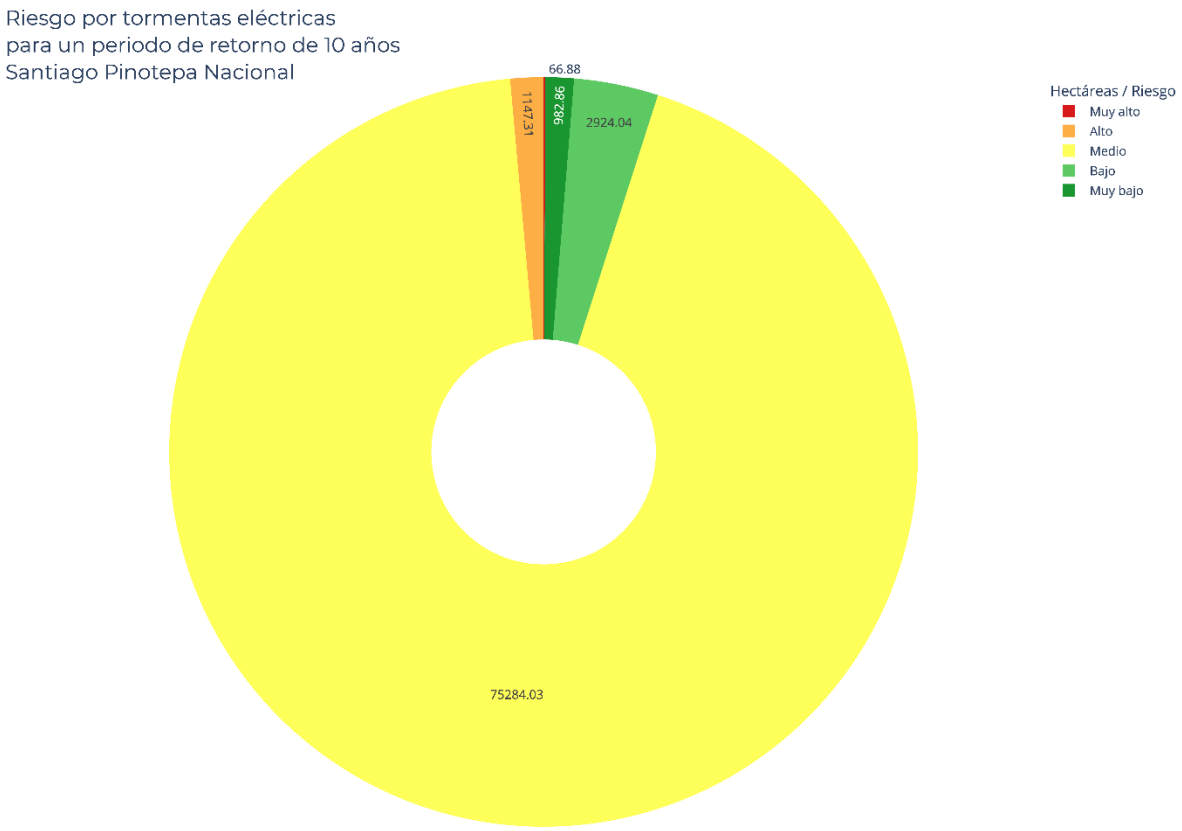
requieren atención especial. Estos datos resaltan la importancia de estar preparados para manejar eventos de tormentas eléctricas en todos los niveles de riesgo.

Tabla 227. Tabla de 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	66.88	0.08
Alto	1147.31	1.43
Medio	75284.03	93.63
Bajo	2924.04	3.64
Muy bajo	982.86	1.22

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 138. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

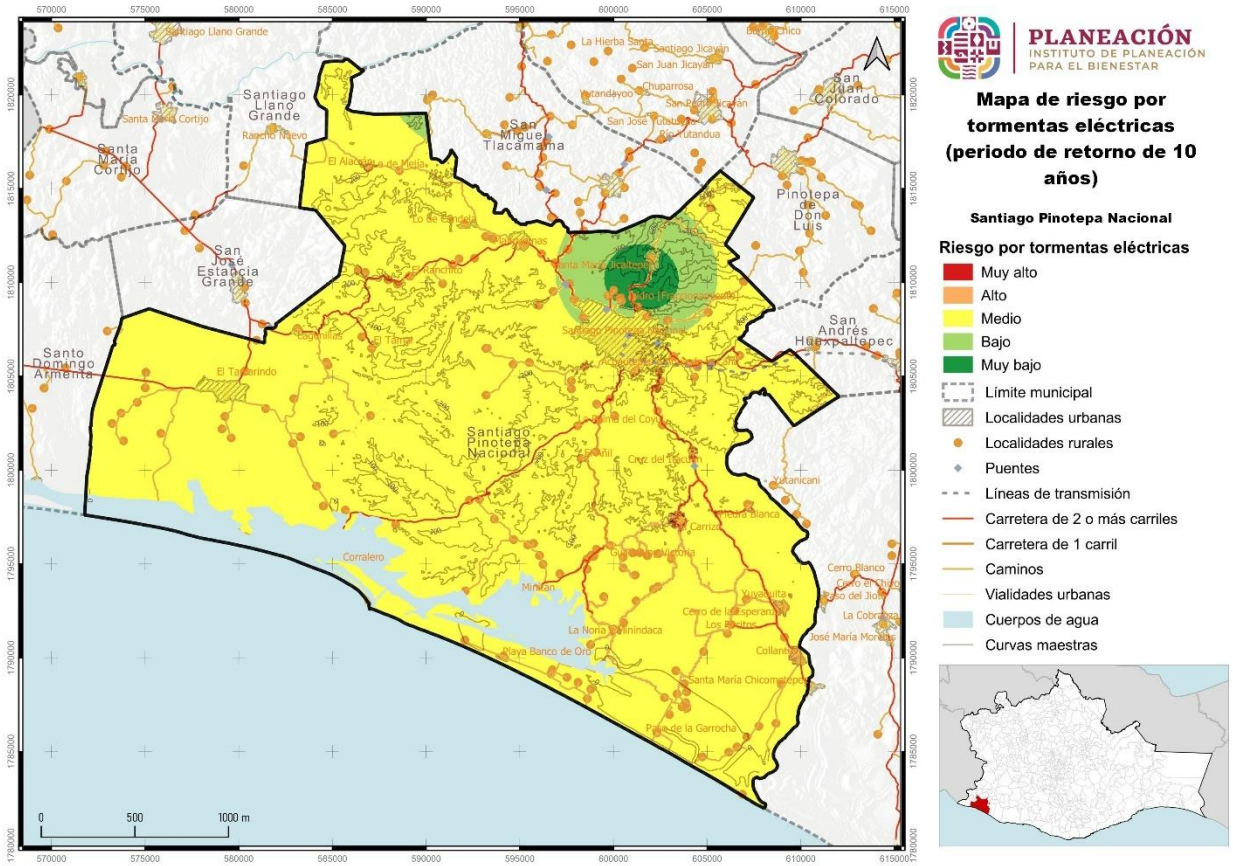


Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por tormentas eléctricas en un período de retorno de 10 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que la mayor parte del municipio se encuentra en riesgo medio (color amarillo), abarcando el 93.63% del territorio (75,284.03 hectáreas), principalmente en el sur, centro y oeste del municipio. Las áreas en riesgo bajo (color verde claro) representan el 3.64% del territorio (2,924.04 hectáreas) y están dispersas en la parte noroeste. Las áreas en riesgo muy bajo (color verde oscuro), que cubren el 1.22% del territorio (982.86 hectáreas), se encuentran en el noreste del municipio. El riesgo alto (color naranja) ocupa el 1.43% del territorio (1,147.31 hectáreas) y está localizado en pequeñas zonas del noreste. Finalmente, el riesgo muy alto (color rojo), aunque mínimo, representa el 0.08% del territorio (66.88 hectáreas) y se encuentra en áreas muy específicas dentro del noreste del municipio. Estos datos subrayan la importancia de preparar medidas de mitigación en las áreas de mayor riesgo y mantener la vigilancia en toda la región para manejar adecuadamente los eventos de tormentas eléctricas.

Mapa 165. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.5 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años

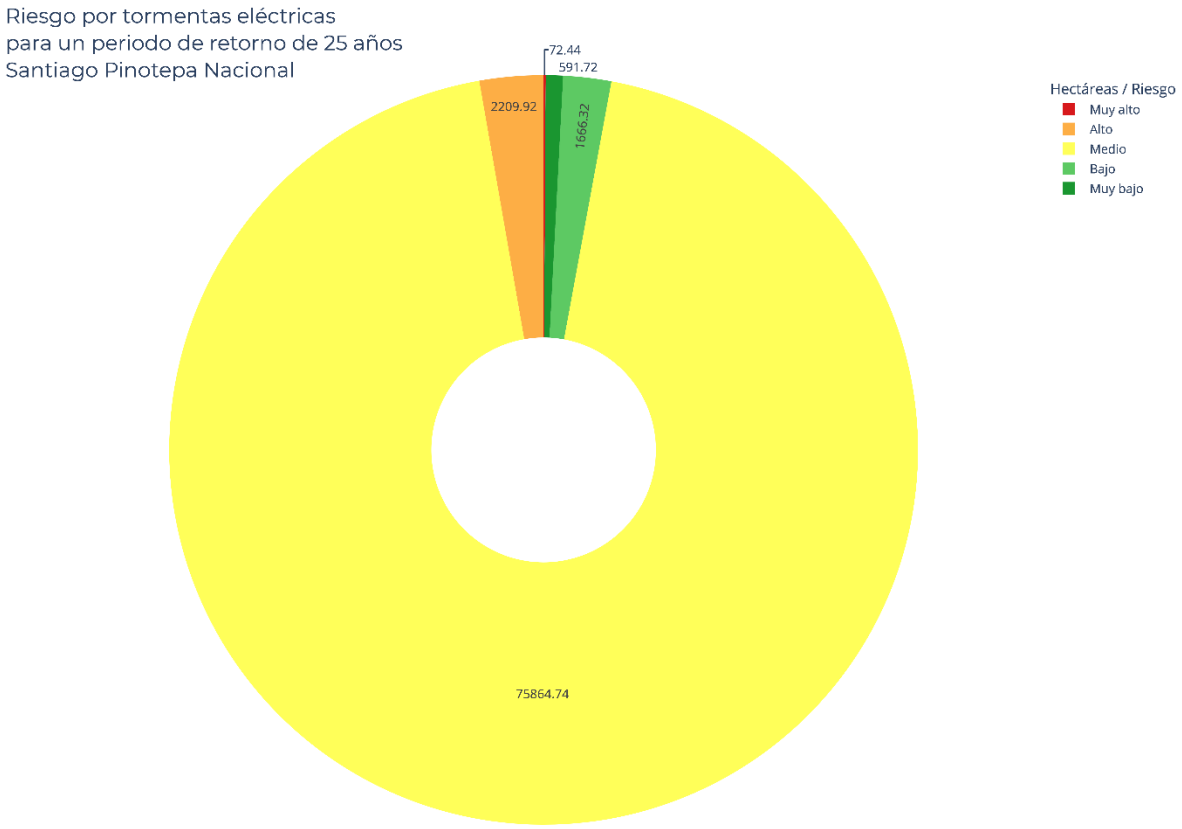
La tabla de riesgo por tormentas eléctricas en un período de retorno de 25 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 94.35% del territorio municipal (75,864.74 hectáreas) está en riesgo medio, el 2.75% (2,209.92 hectáreas) en riesgo alto, el 2.07% (1,666.32 hectáreas) en riesgo bajo, el 0.74% (591.72 hectáreas) en riesgo muy bajo, y solo el 0.09% (72.44 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la gran mayoría del municipio enfrenta un riesgo medio de tormentas eléctricas, lo que subraya la necesidad de mantener y mejorar las medidas de protección y mitigación adecuadas. Las áreas en riesgo bajo y muy bajo son menores, pero significativas, sugiriendo cierta estabilidad en esas zonas. Las áreas en riesgo alto y muy alto, aunque pequeñas en extensión, representan puntos críticos que podrían experimentar impactos severos y requieren atención especial. Estos datos resaltan la importancia de estar preparados para manejar eventos de tormentas eléctricas en todos los niveles de riesgo.

Tabla 228. Tabla de 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	72.44	0.09
Alto	2209.92	2.75
Medio	75864.74	94.35
Bajo	1666.32	2.07
Muy bajo	591.72	0.74

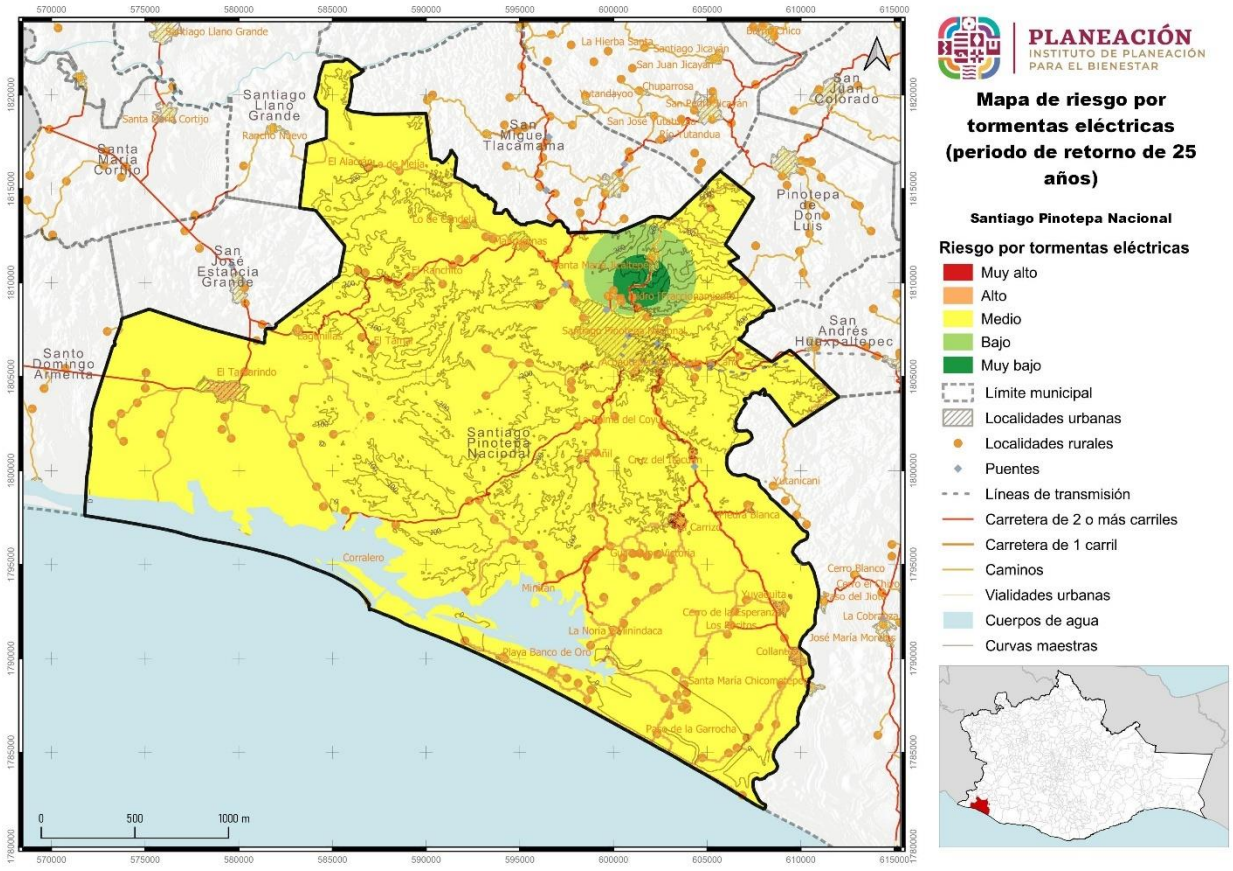
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 139. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 166. Mapa de 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 para un periodo de retorno de 50 años

La tabla de riesgo por tormentas eléctricas en un período de retorno de 50 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 94.55% del territorio municipal (76,026 hectáreas) está en riesgo medio, el 3.41% (2,741.99 hectáreas) en riesgo alto, el 1.39% (1,115.98 hectáreas) en riesgo bajo, el 0.56% (448.71 hectáreas) en riesgo muy bajo, y solo el 0.09% (72.44 hectáreas) en riesgo muy alto. Esto indica que la gran mayoría del municipio enfrenta un riesgo medio de tormentas eléctricas, lo que resalta la necesidad de mantener y mejorar las medidas de protección y mitigación adecuadas. Las áreas en riesgo bajo y muy bajo son menores, pero aún significativas, sugiriendo cierta estabilidad en esas zonas. Las áreas en riesgo alto y muy alto, aunque pequeñas en extensión, representan puntos críticos que podrían experimentar impactos severos y requieren atención especial. Estos datos subrayan la importancia de estar

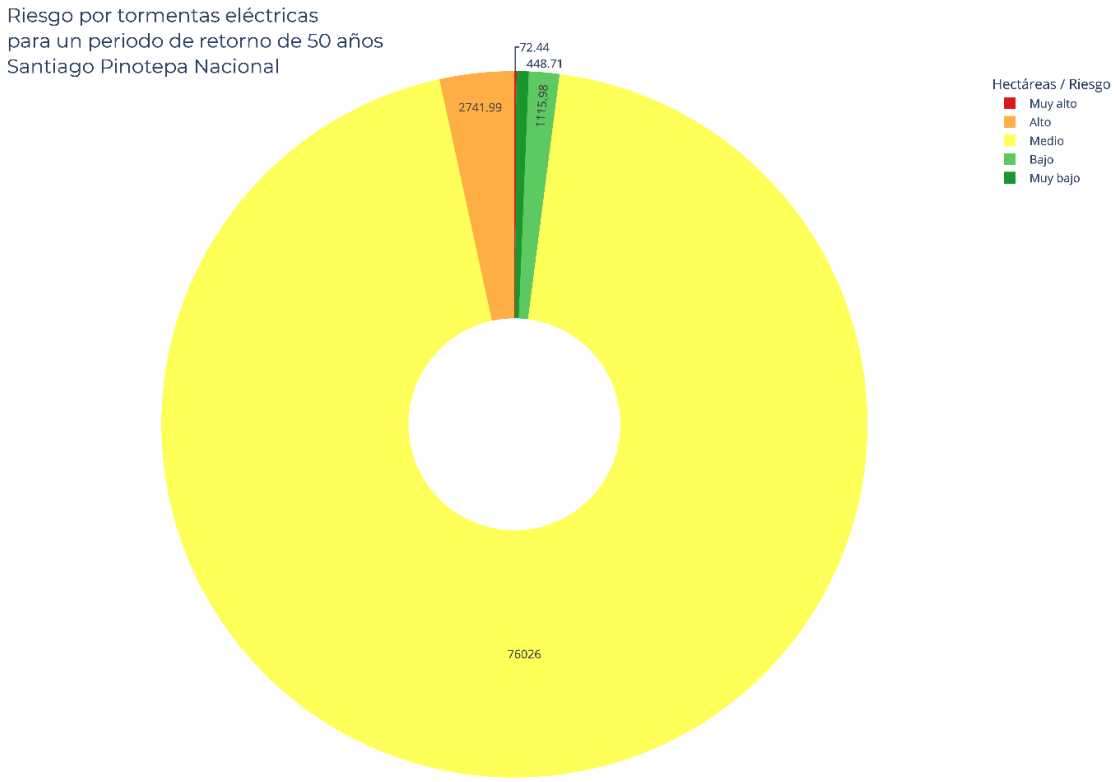
preparados para manejar eventos de tormentas eléctricas en todos los niveles de riesgo.

Tabla 229. Tabla de 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	72.44	0.09
Alto	2741.99	3.41
Medio	76026	94.55
Bajo	1115.98	1.39
Muy bajo	448.71	0.56

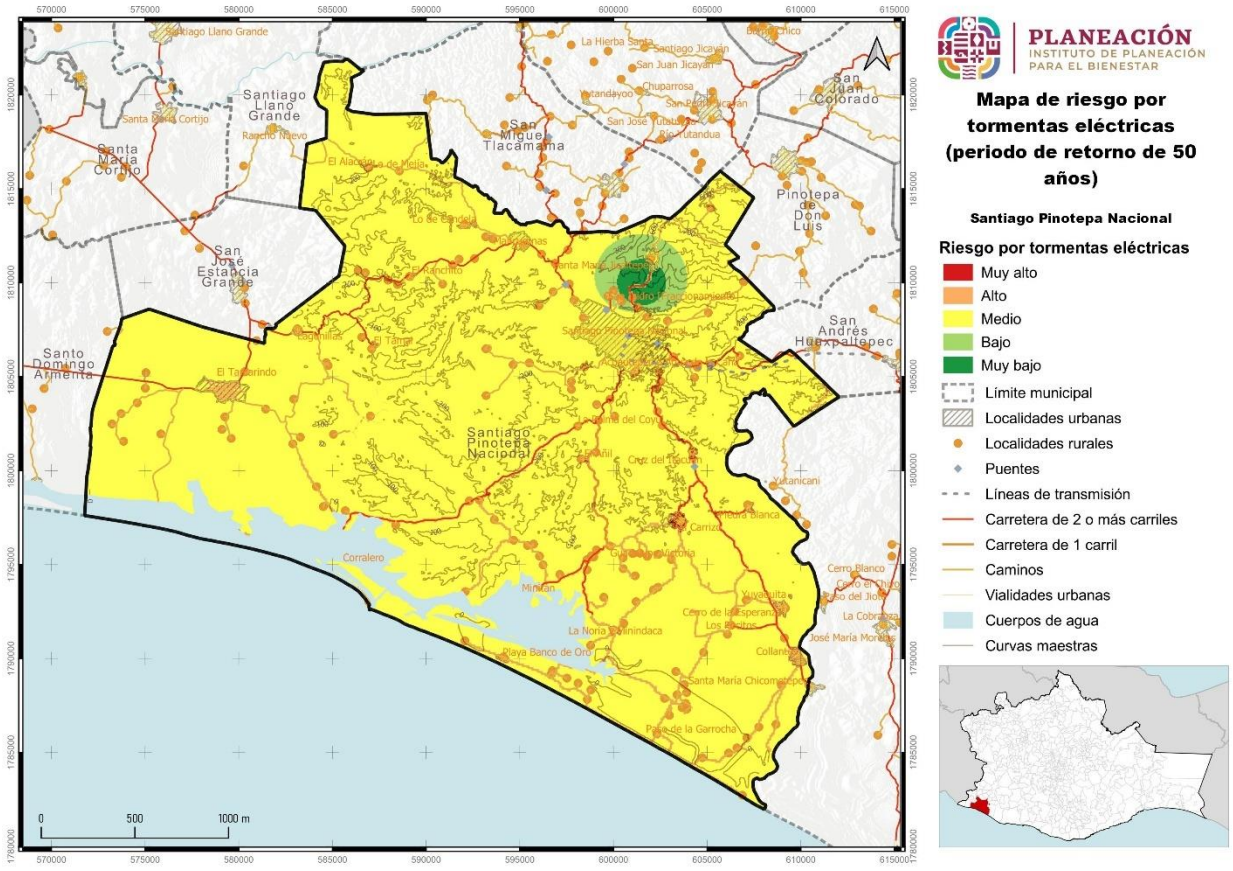
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 140. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 167. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.7 Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años

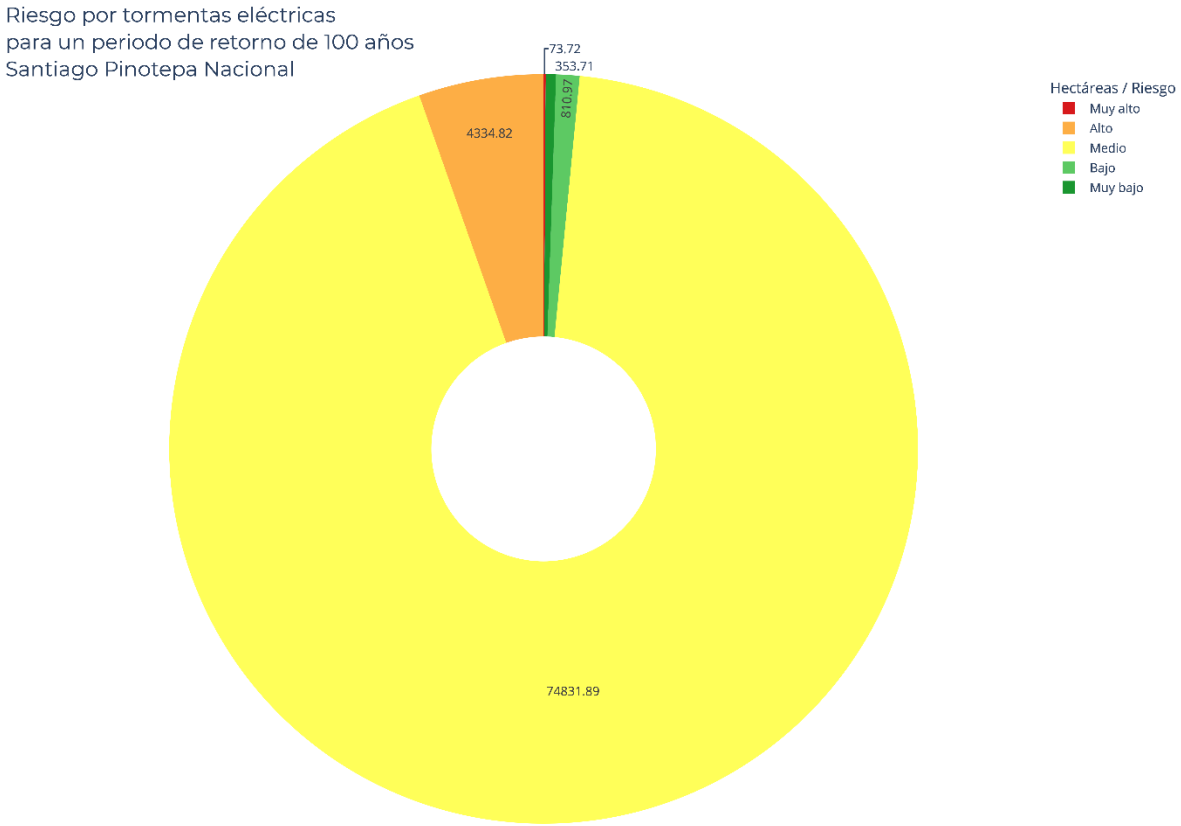
La tabla de riesgo por tormentas eléctricas en un período de retorno de 100 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 93.07% del territorio municipal está en riesgo medio, el 5.39% en riesgo alto, el 1.01% en riesgo bajo, el 0.44% en riesgo muy bajo, y solo el 0.09% en riesgo muy alto. Esto indica que la gran mayoría del municipio enfrenta un riesgo medio de tormentas eléctricas, mientras que las áreas en riesgo alto y muy alto, aunque pequeñas, requieren atención especial.

Tabla 230. Tabla de 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	73.72	0.09
Alto	4334.82	5.39
Medio	74831.89	93.07
Bajo	810.97	1.01
Muy bajo	353.71	0.44

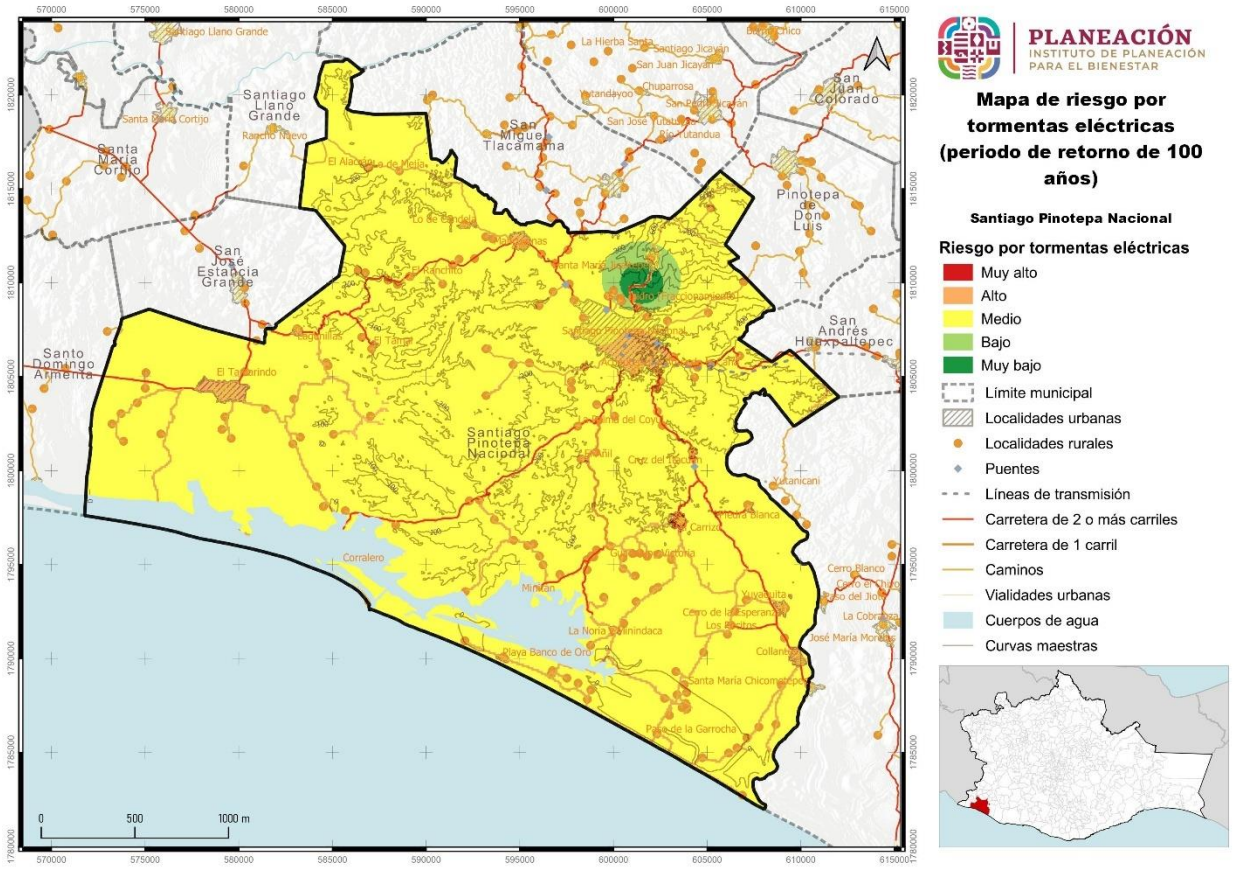
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 141. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 168. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7 Ondas gélidas

V.9.7.1 Riesgo por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 2 años

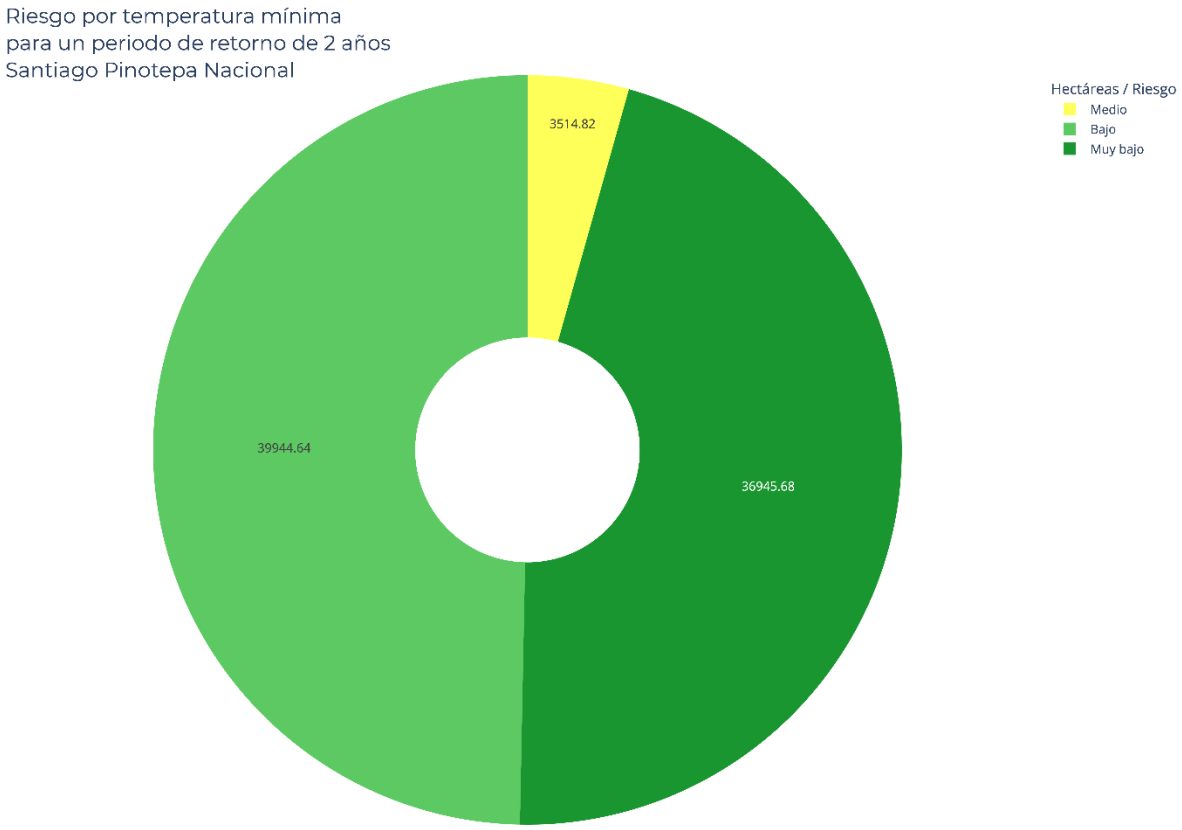
La tabla de riesgo por temperatura mínima en un período de retorno de 2 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 4.37% del territorio municipal está en riesgo medio, el 49.68% en riesgo bajo y el 45.95% en riesgo muy bajo. Esto indica que casi la mitad del municipio enfrenta un riesgo bajo de temperatura mínima, mientras que una porción significativa del territorio se encuentra en riesgo muy bajo. Las áreas en riesgo medio son relativamente pequeñas en comparación.

Tabla 231. 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	3514.82	4.37
Bajo	39944.64	49.68
Muy bajo	36945.68	45.95

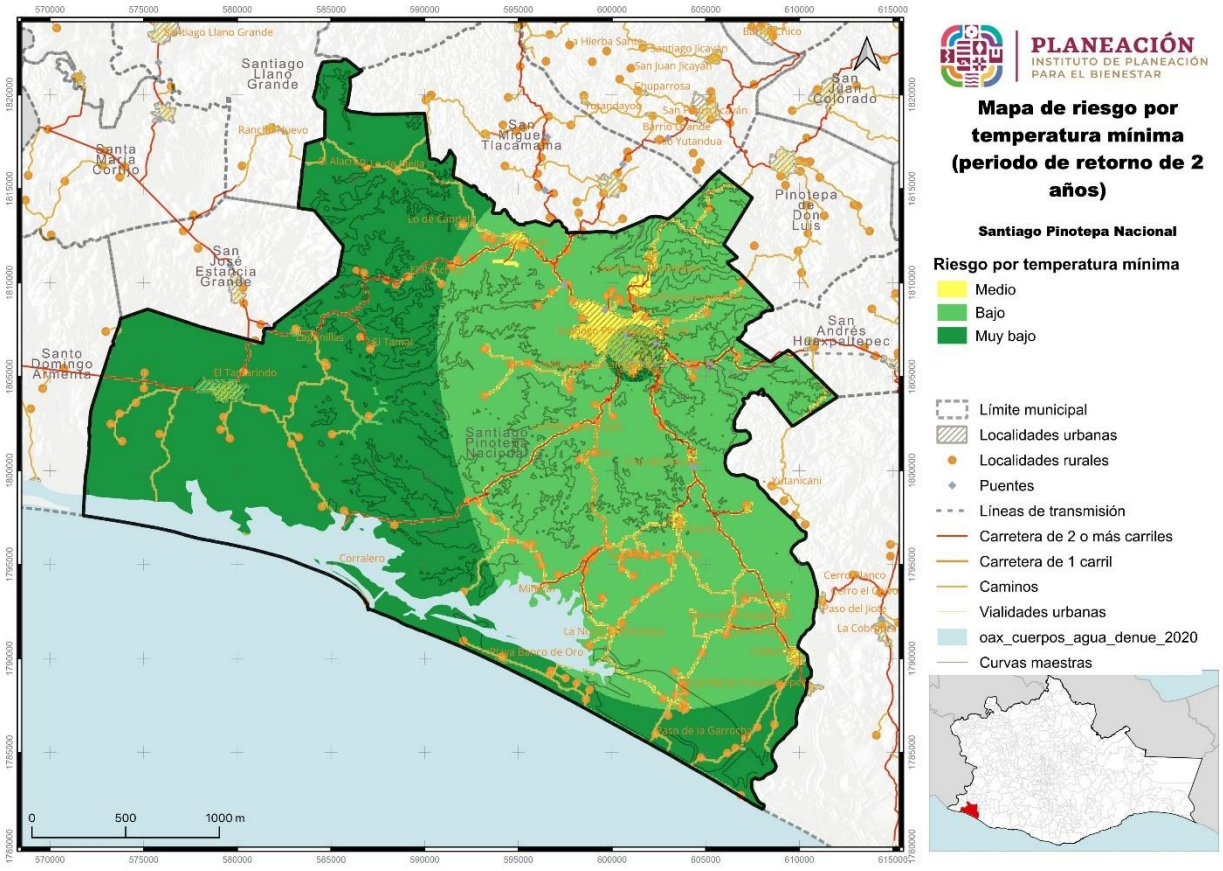
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 142. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 169. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.2 Riesgo por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 5 años

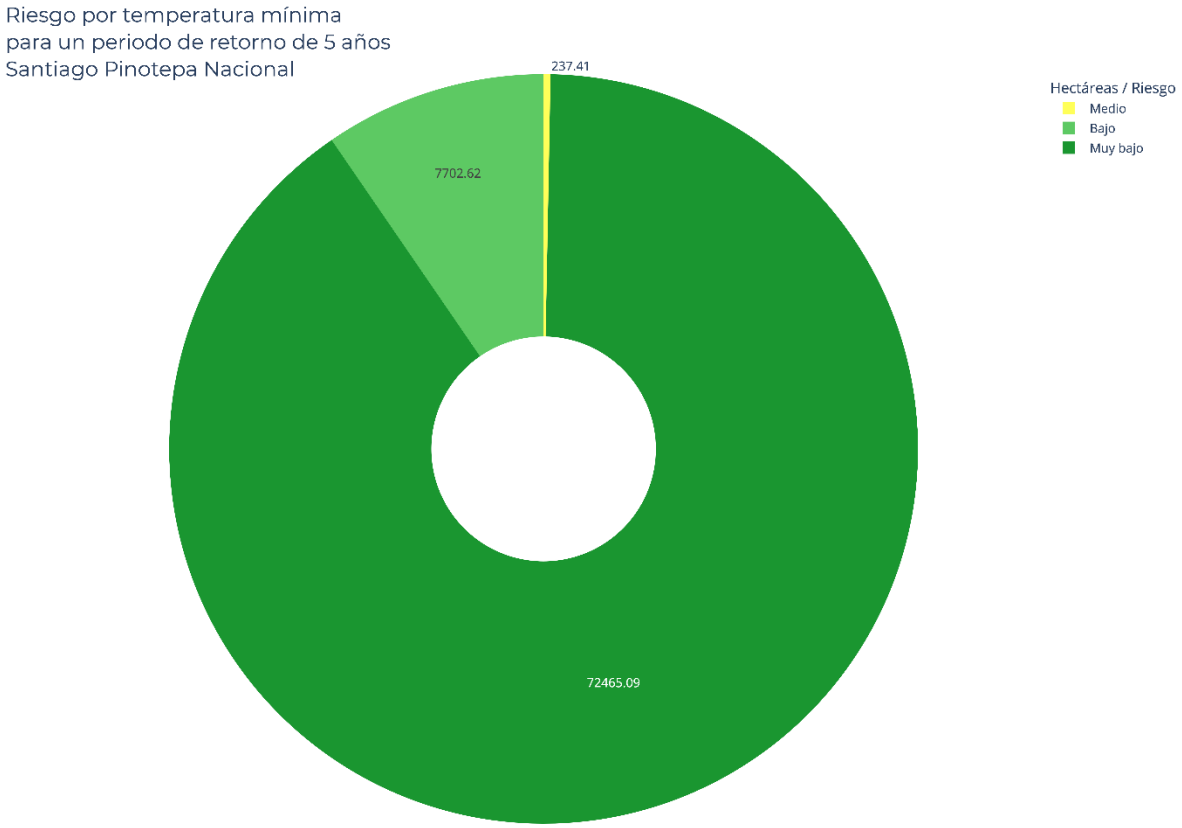
La tabla de riesgo por temperatura mínima en un período de retorno de 5 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 0.3% del territorio municipal está en riesgo medio, el 9.58% en riesgo bajo, y el 90.12% en riesgo muy bajo. Esto indica que la gran mayoría del municipio enfrenta un riesgo muy bajo de temperatura mínima, mientras que las áreas en riesgo medio y bajo son relativamente pequeñas.

Tabla 232. Tabla de 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	237.41	0.3
Bajo	7702.62	9.58
Muy bajo	72465.09	90.12

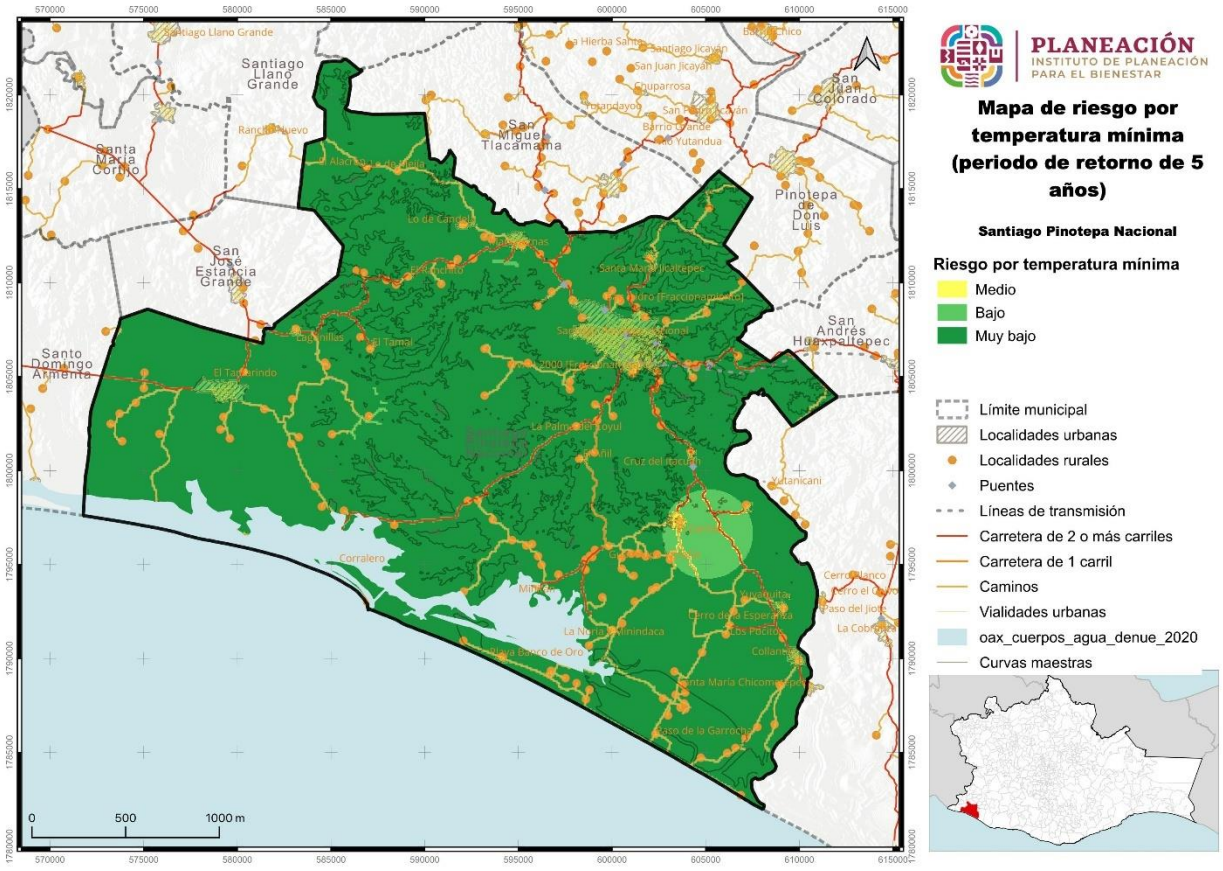
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 143. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 170. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.3 Riesgo por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 10 años

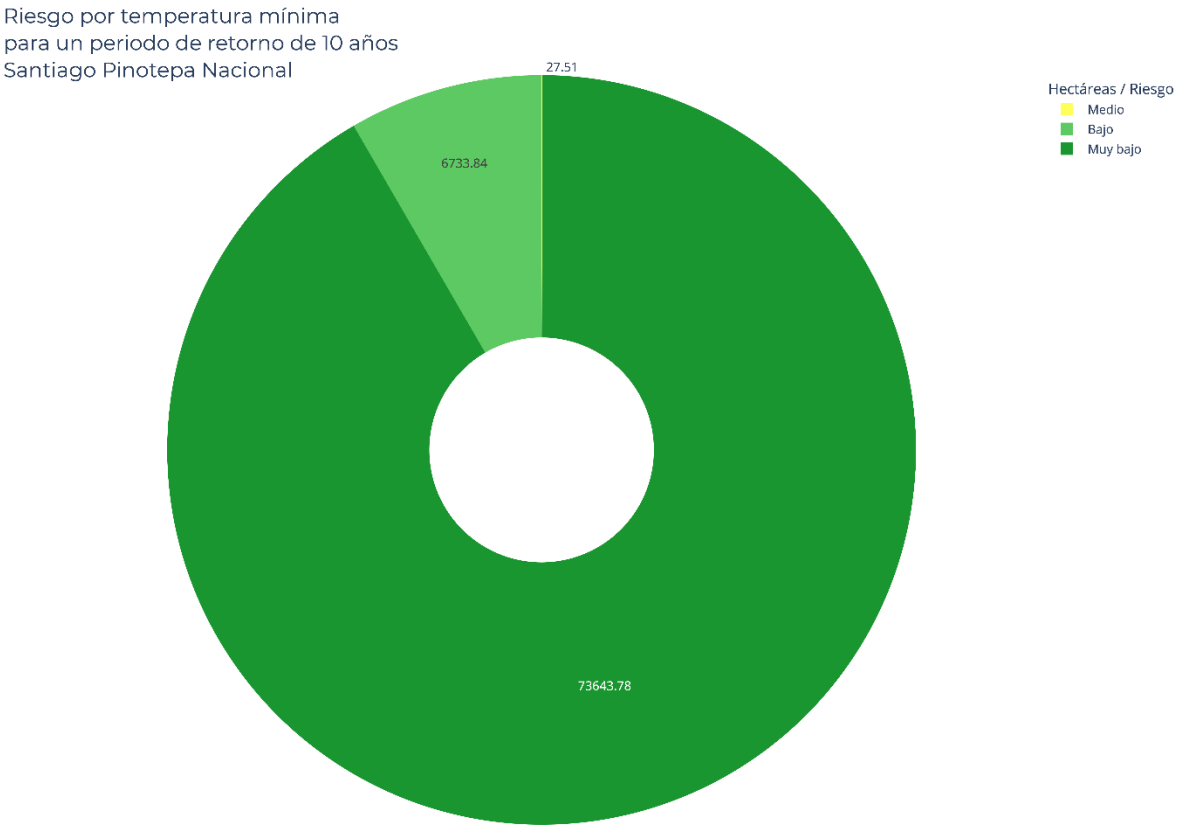
La tabla de riesgo por temperatura mínima en un período de retorno de 10 años en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 0.03% del territorio municipal está en riesgo medio, el 8.37% en riesgo bajo y el 91.59% en riesgo muy bajo. Esto refleja que una gran mayoría del municipio tiene un riesgo muy bajo de temperaturas mínimas, con un pequeño porcentaje en riesgo bajo y una fracción mínima en riesgo medio.

Tabla 233. Tabla de 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	27.51	0.03
Bajo	6733.84	8.37
Muy bajo	73643.78	91.59

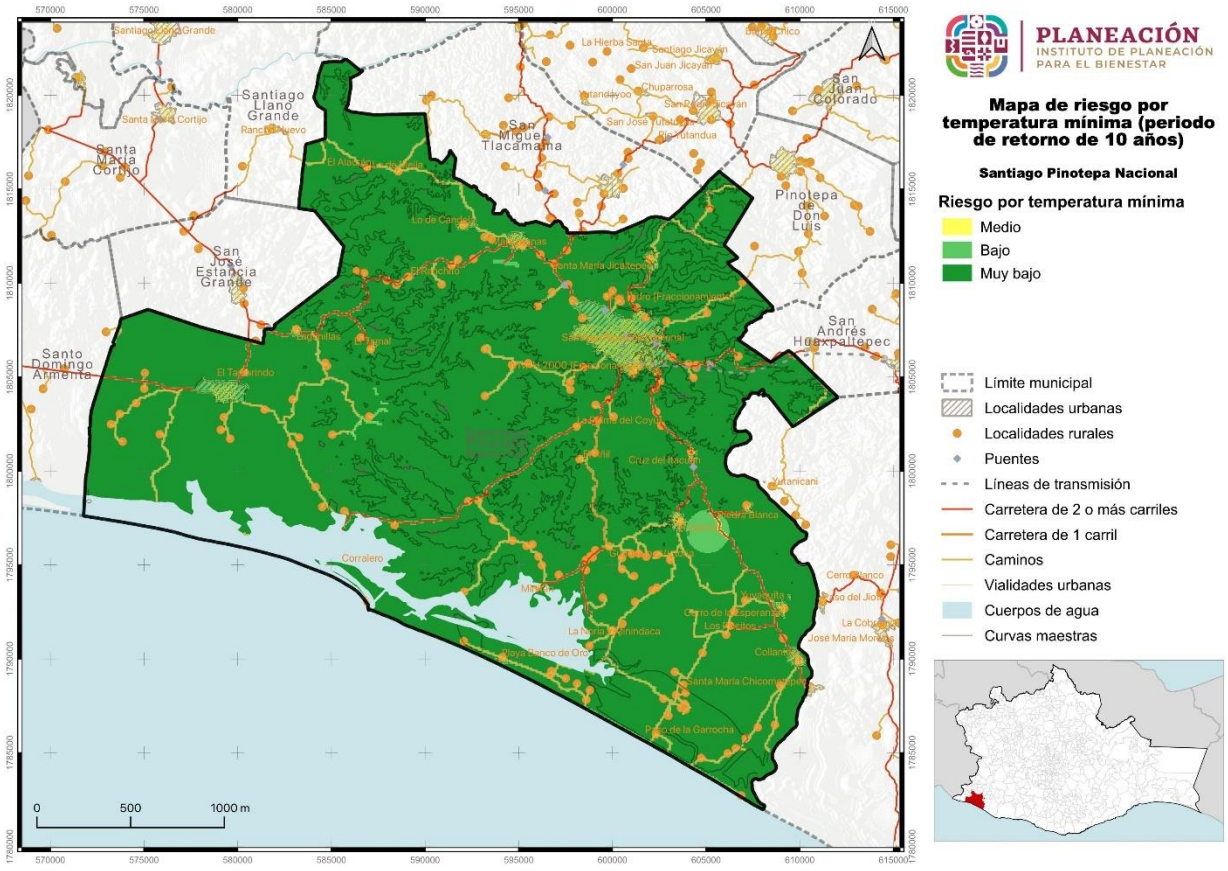
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 144. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 171. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.4 Riesgo por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 25 años

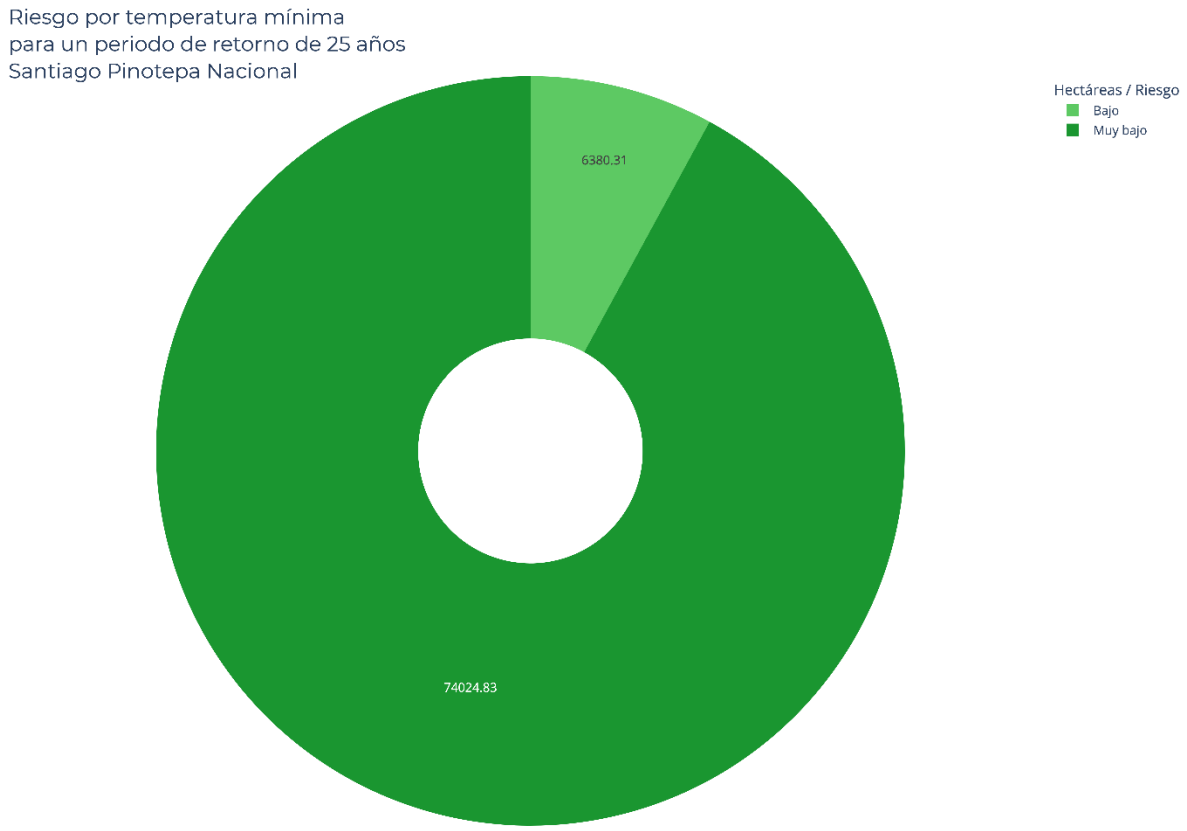
En el período de retorno de 25 años, el riesgo por temperatura mínima en Santiago Pinotepa Nacional indica que el 7.94% del territorio municipal está en riesgo bajo y el 92.06% está en riesgo muy bajo. Esto sugiere que la vasta mayoría del municipio presenta un riesgo muy bajo de temperaturas mínimas, con una porción menor del territorio en riesgo bajo.

Tabla 234. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

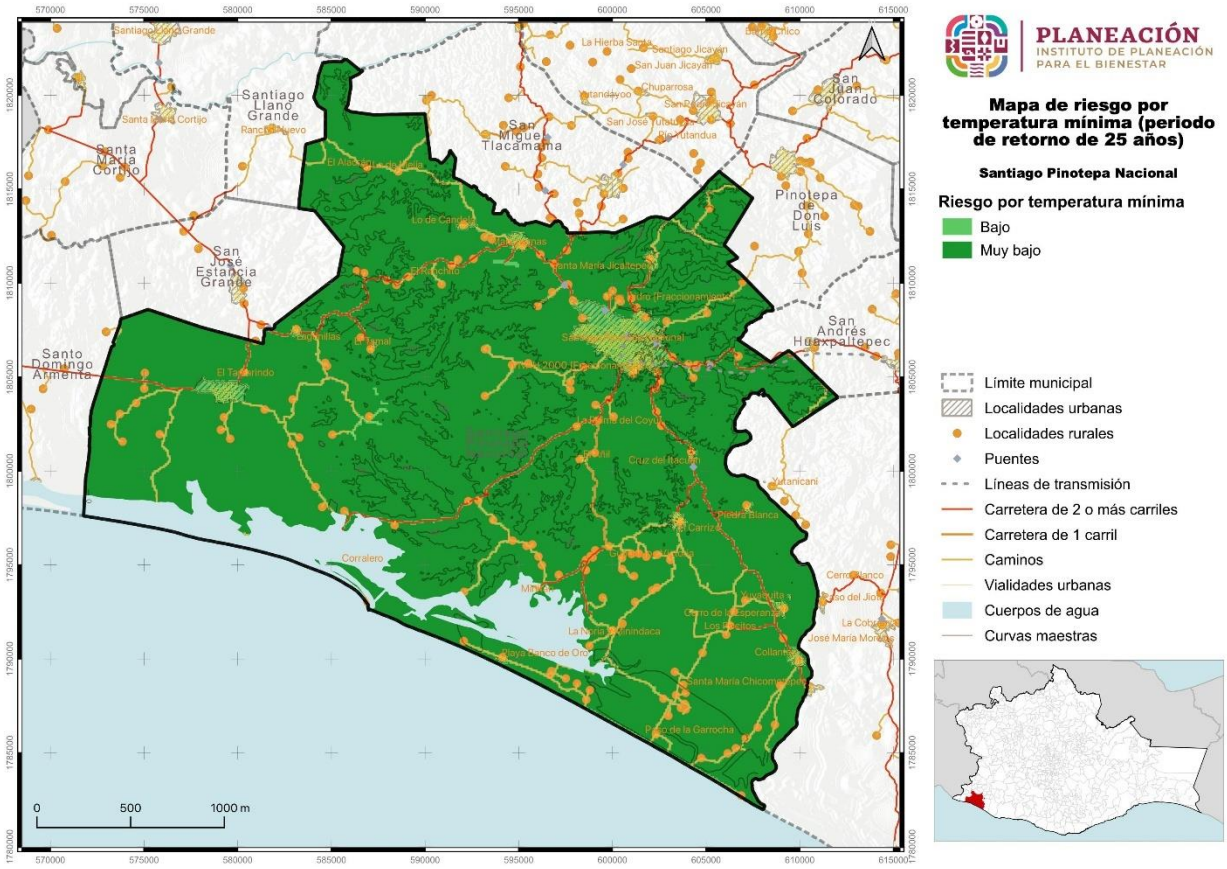
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 145. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 172. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.5 Riesgo por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 50 años

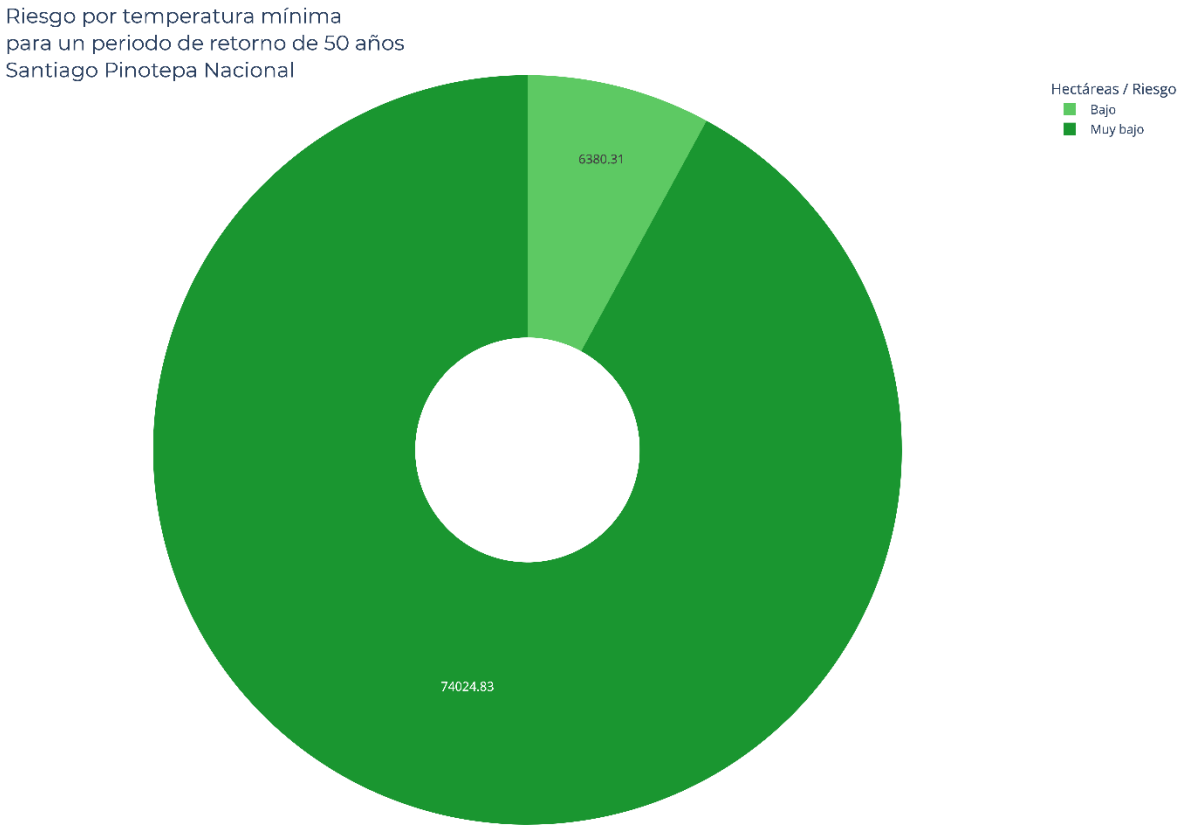
En el período de retorno de 50 años, el riesgo por temperatura mínima en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 7.94% del territorio municipal está en riesgo bajo y el 92.06% está en riesgo muy bajo. Esto implica que, a largo plazo, la mayor parte del municipio sigue presentando un riesgo muy bajo de temperaturas mínimas, con una pequeña fracción en riesgo bajo.

Tabla 235. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

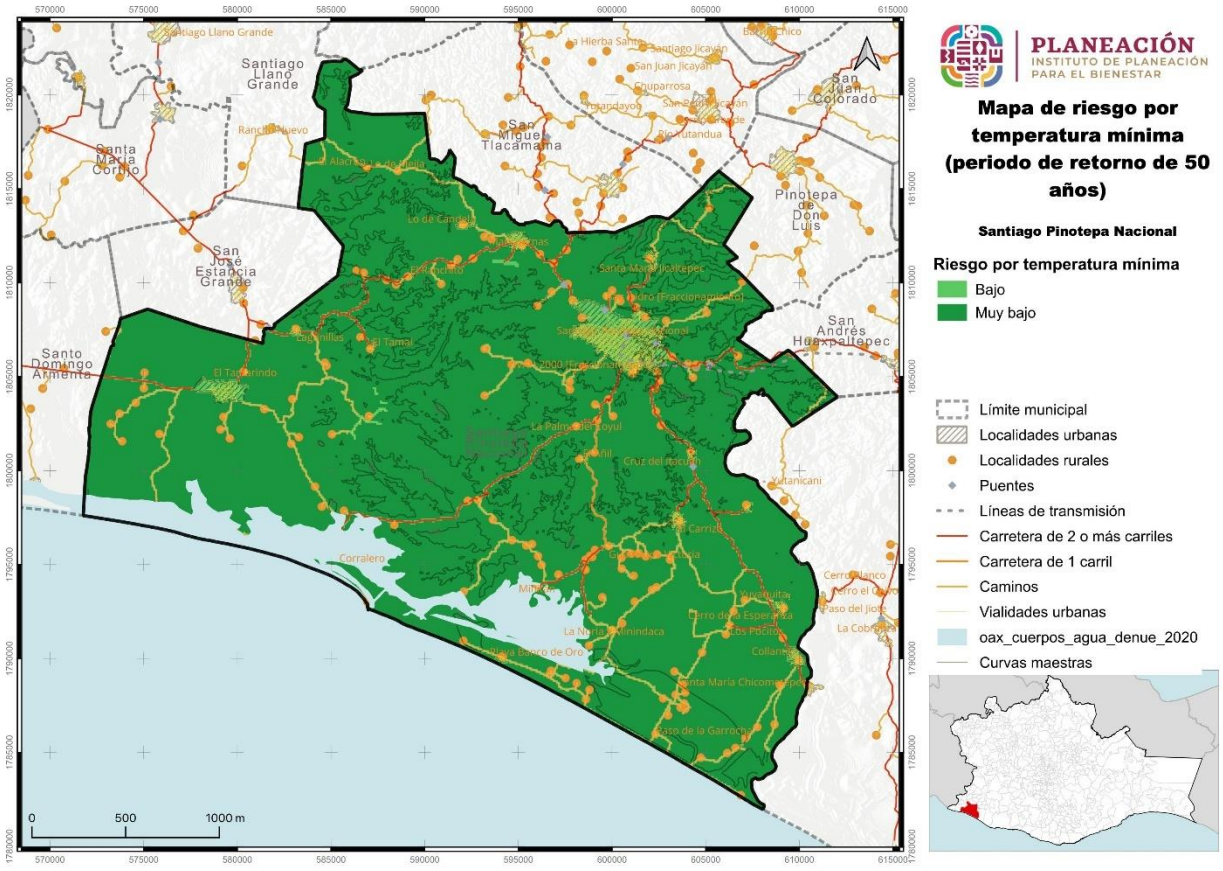
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 146. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 173. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.7.6 Riesgo por temperaturas mínimas para un periodo de retorno de 100 años

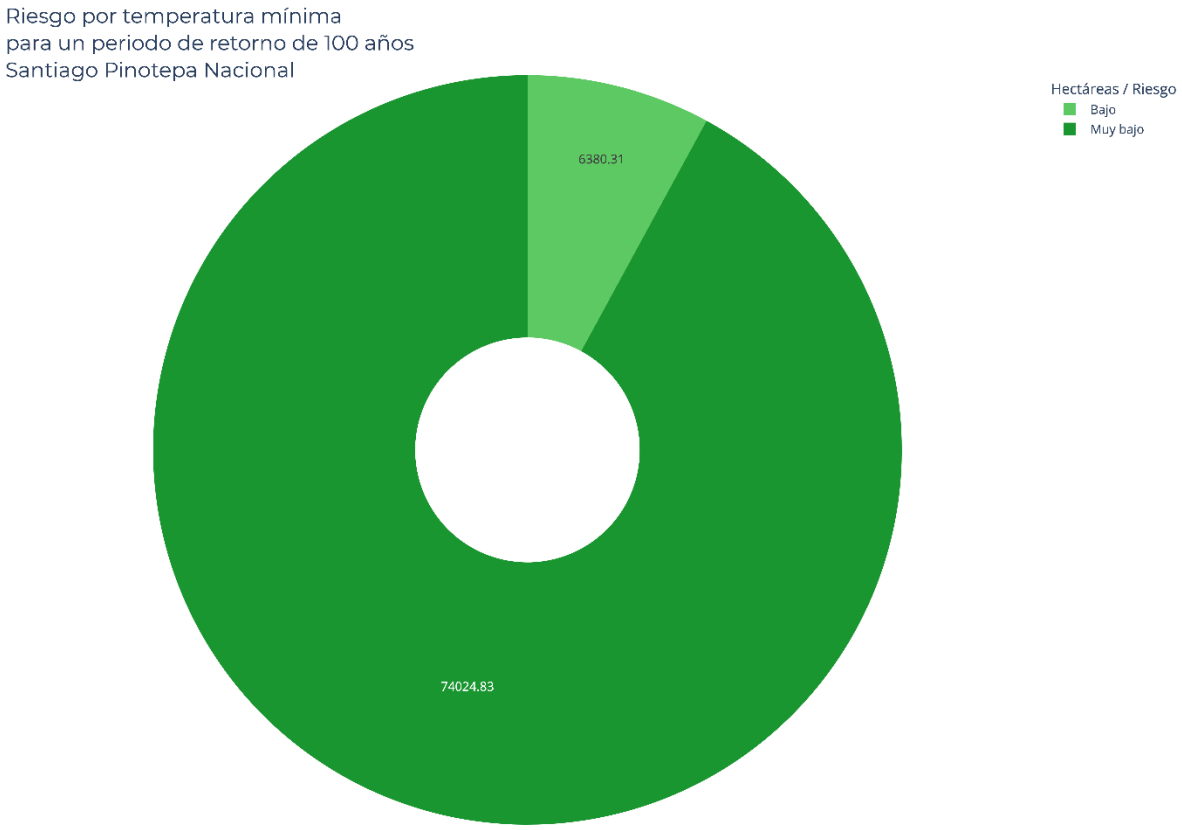
En un período de retorno de 100 años, el riesgo por temperatura mínima en Santiago Pinotepa Nacional revela que el 7.94% del territorio municipal enfrenta un riesgo bajo, mientras que el 92.06% está clasificado con riesgo muy bajo. Esto sugiere que, a muy largo plazo, la vasta mayoría del municipio sigue estando predominantemente en una zona de riesgo muy bajo para temperaturas mínimas, con una proporción pequeña en riesgo bajo.

Tabla 236. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

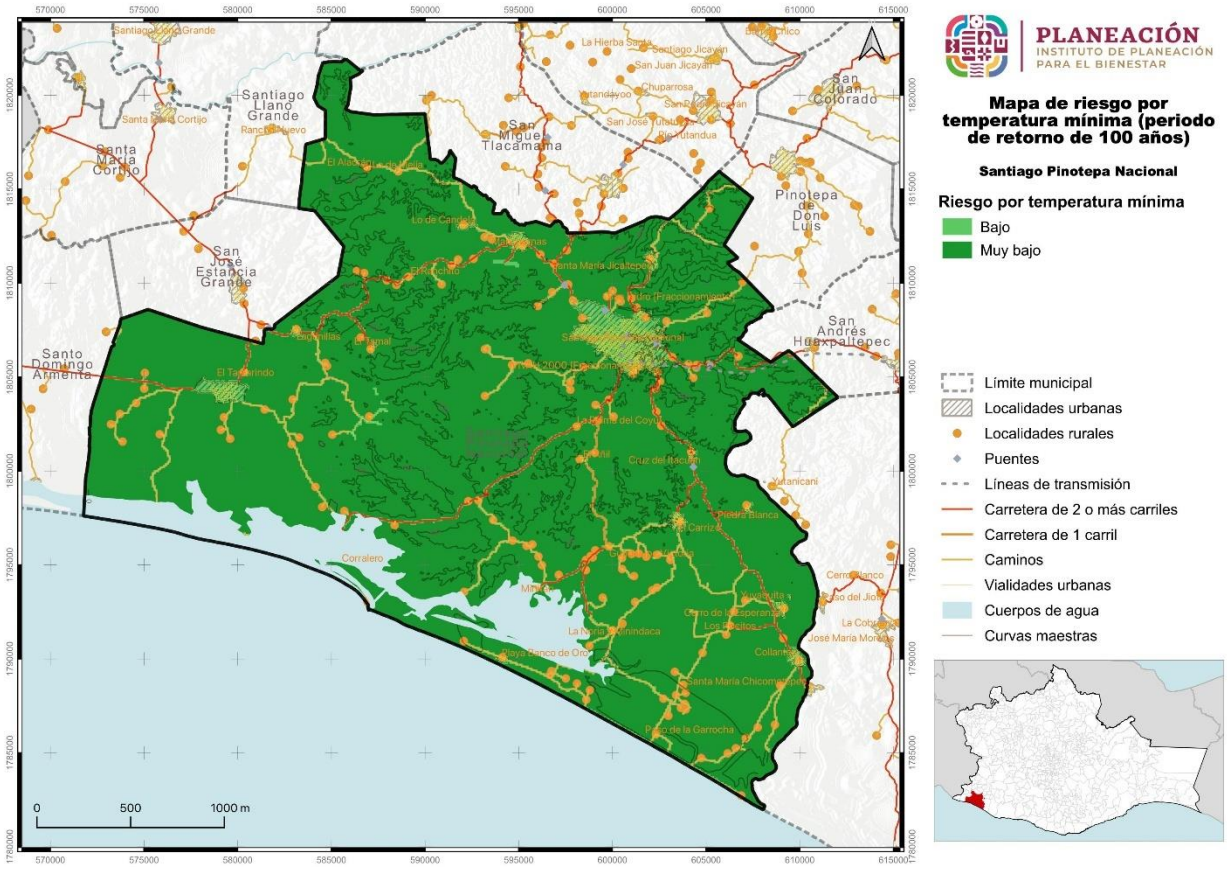
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 147. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 174. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8. Riesgo por granizo en el municipio

V.9.8.1 Riesgo por tormentas de granizo en el municipio

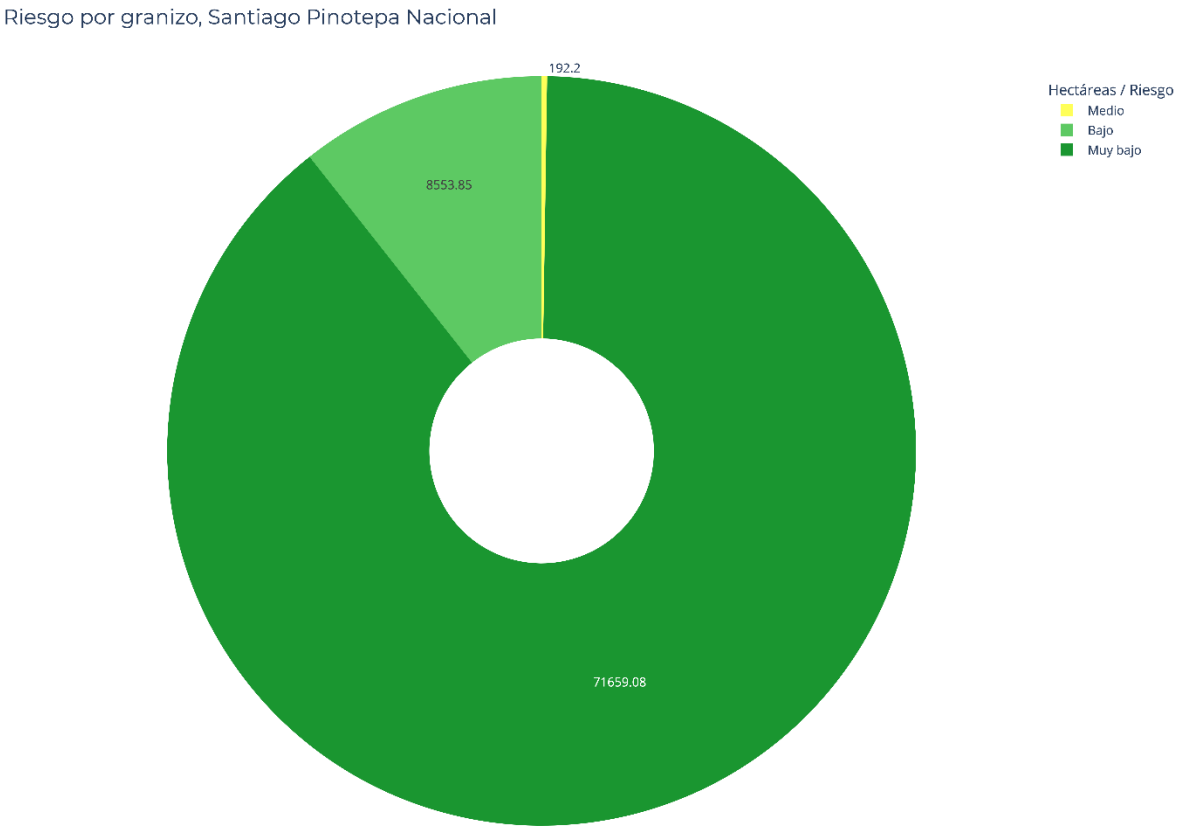
En Santiago Pinotepa Nacional, el riesgo por granizo muestra que el 89.12% del territorio municipal se encuentra en una zona de riesgo muy bajo, mientras que el 10.64% enfrenta un riesgo bajo y apenas el 0.24% tiene un riesgo medio. Esto indica que la mayor parte del municipio está en áreas donde la probabilidad de granizo es extremadamente baja, con solo una pequeña fracción expuesta a riesgos ligeramente más altos.

Tabla 237. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio

Riesgo por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	192.2	0.24
Bajo	8553.85	10.64
Muy bajo	71659.08	89.12

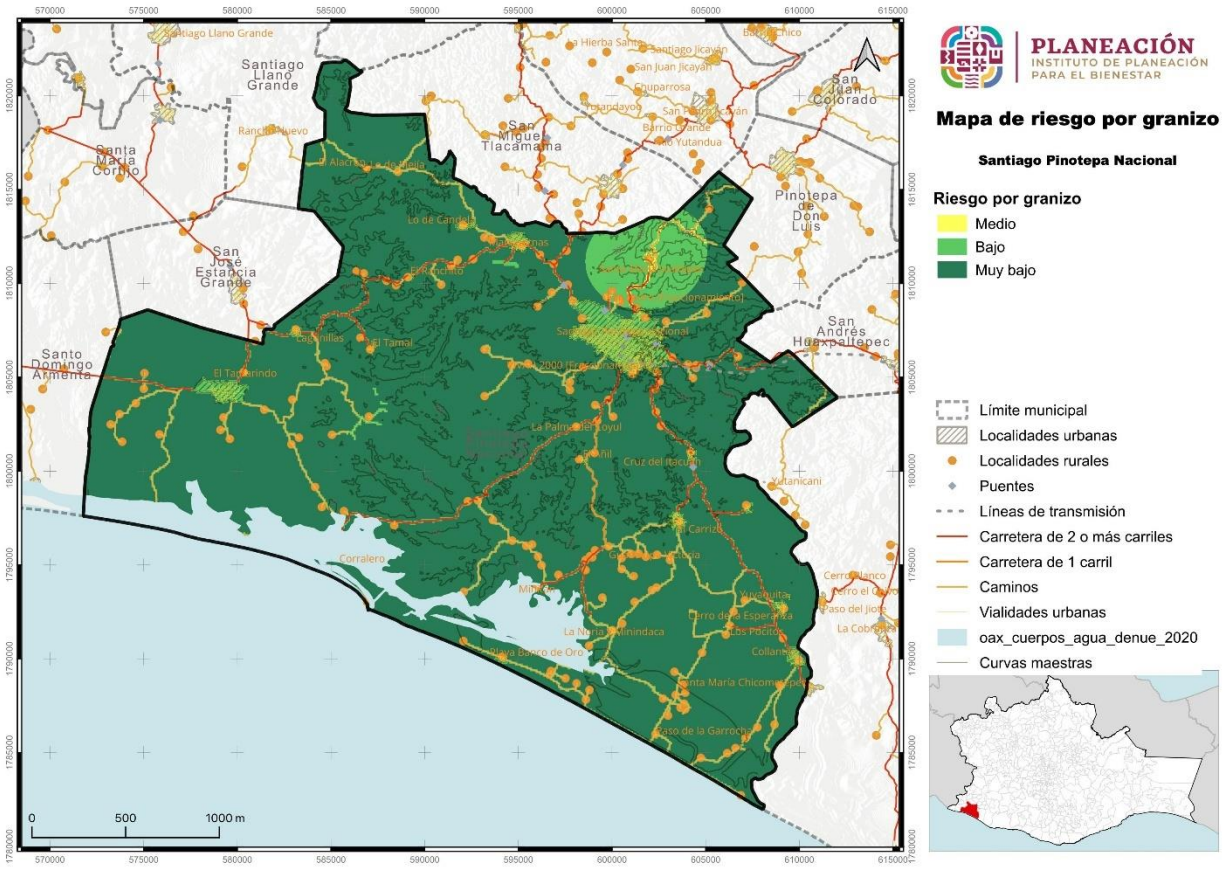
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 148. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 175. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.2 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

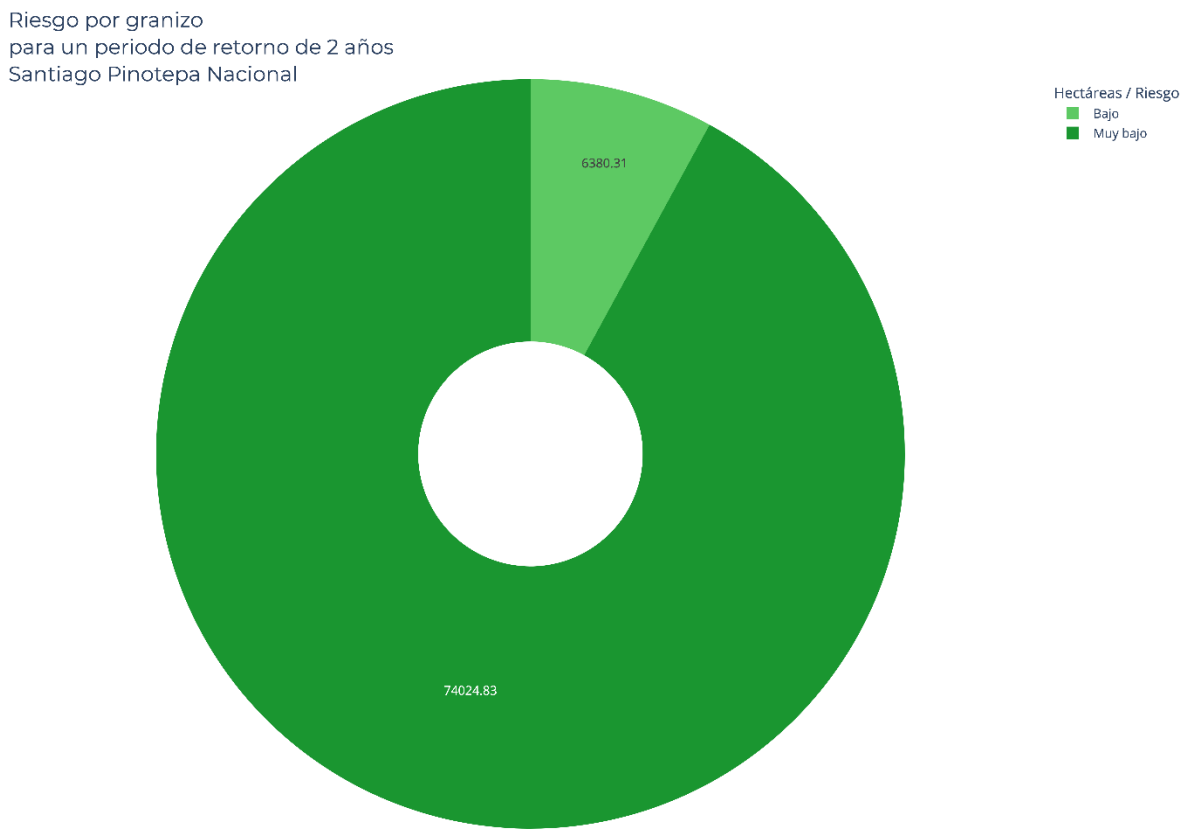
En Santiago Pinotepa Nacional, el riesgo por granizo con un periodo de retorno de 2 años muestra que el 92.06% del territorio municipal se encuentra en una zona de riesgo muy bajo, mientras que el 7.94% enfrenta un riesgo bajo. Esto indica que la gran mayoría del municipio está en áreas donde la probabilidad de granizo es extremadamente baja, con una pequeña porción expuesta a un riesgo ligeramente mayor.

Tabla 238. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

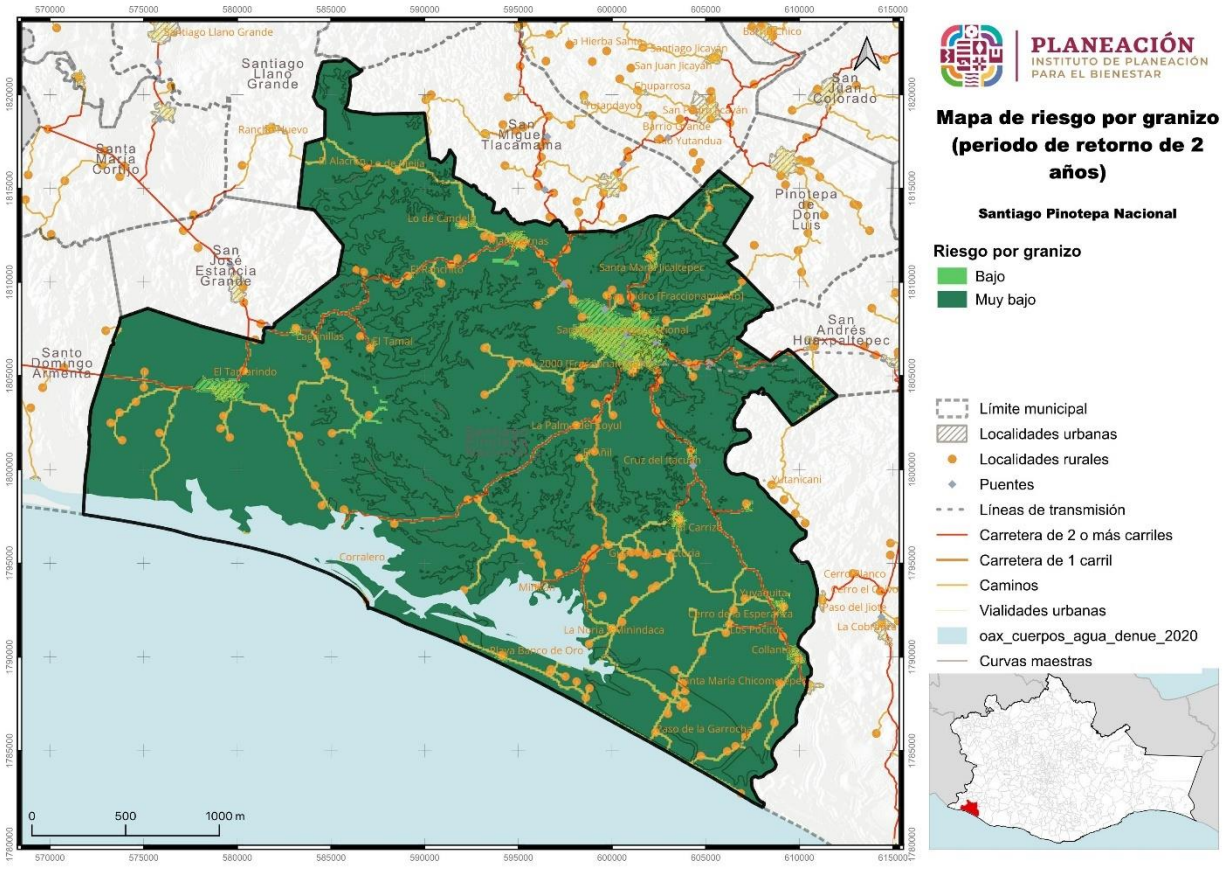
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 149. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 176. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.3 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

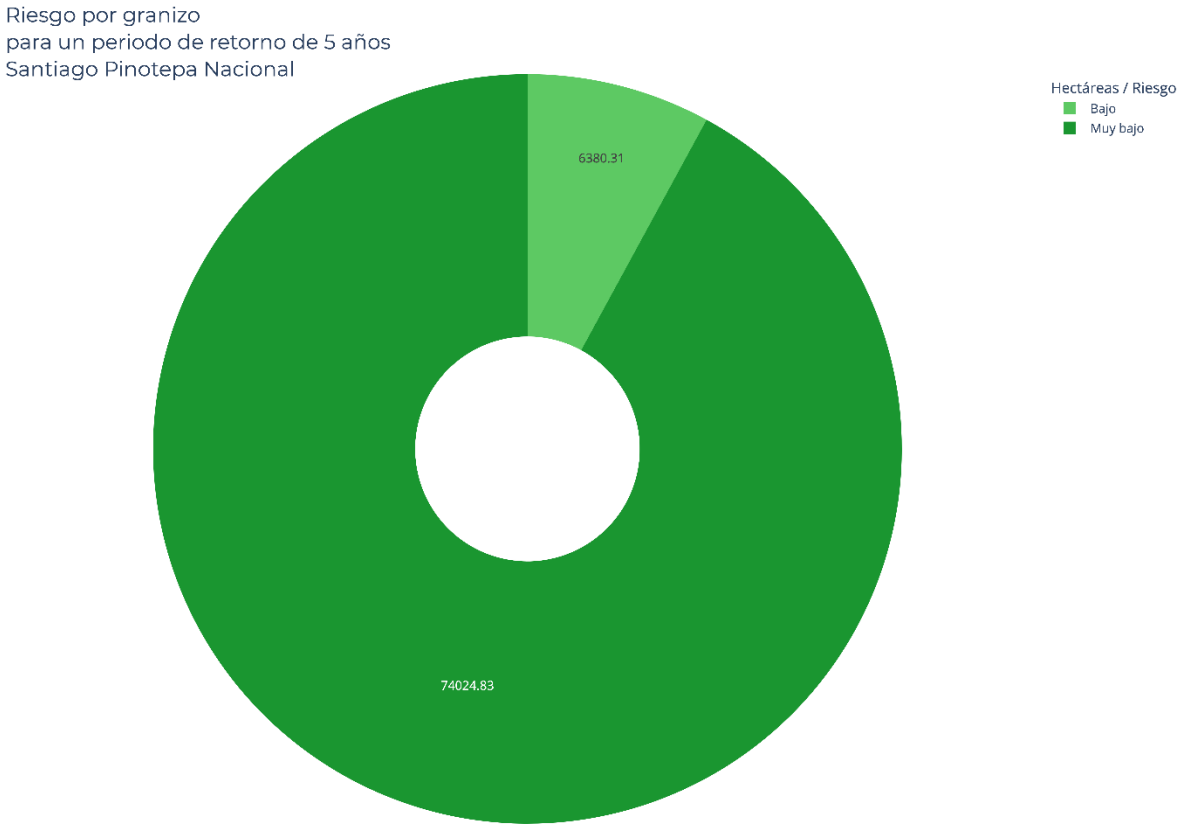
Para el riesgo por granizo en Santiago Pinotepa Nacional con un periodo de retorno de 5 años, el 92.06% del territorio municipal se encuentra en una zona de riesgo muy bajo, mientras que el 7.94% del territorio enfrenta un riesgo bajo. Esto sugiere que la gran mayoría del área tiene una probabilidad extremadamente baja de experimentar granizo, con una pequeña fracción del territorio expuesta a un riesgo algo mayor pero aún limitado.

Tabla 239. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

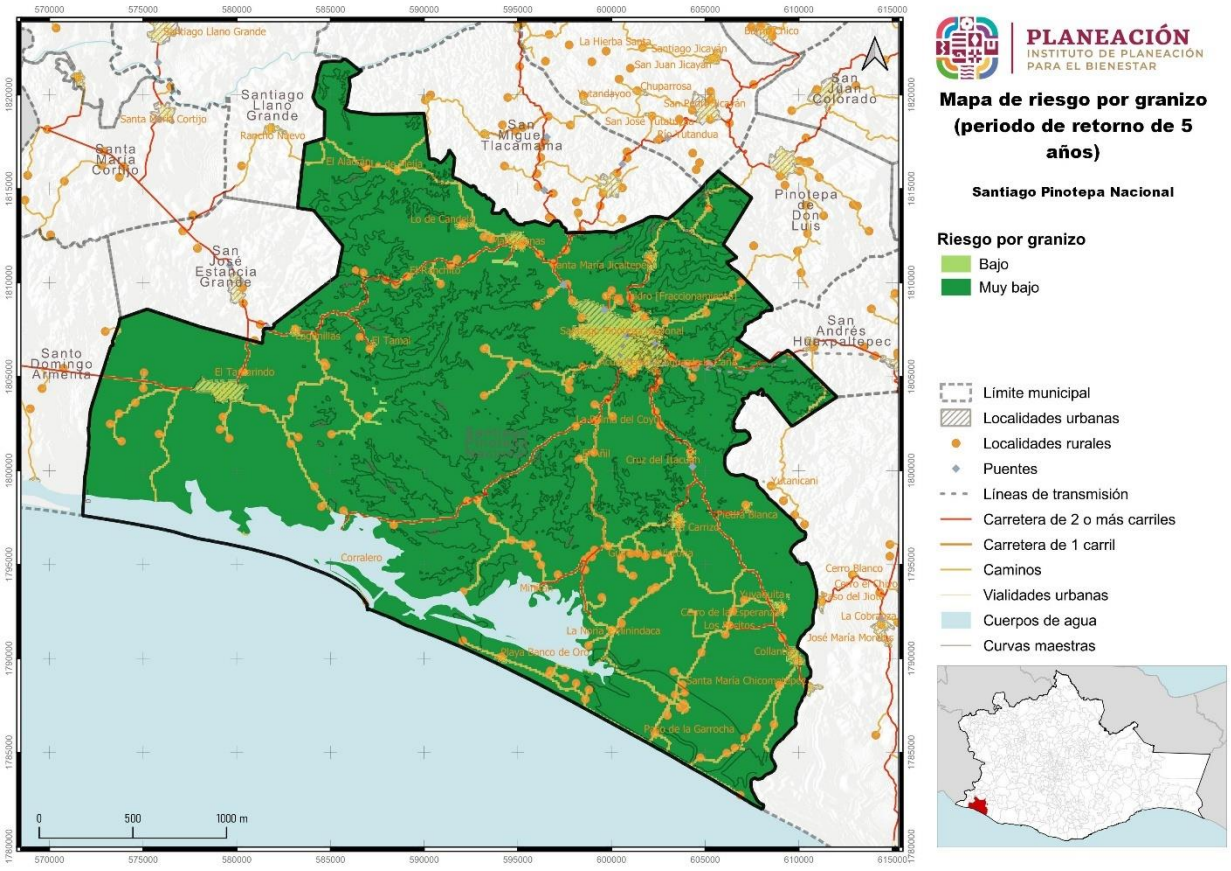
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 150. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 177. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.4 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

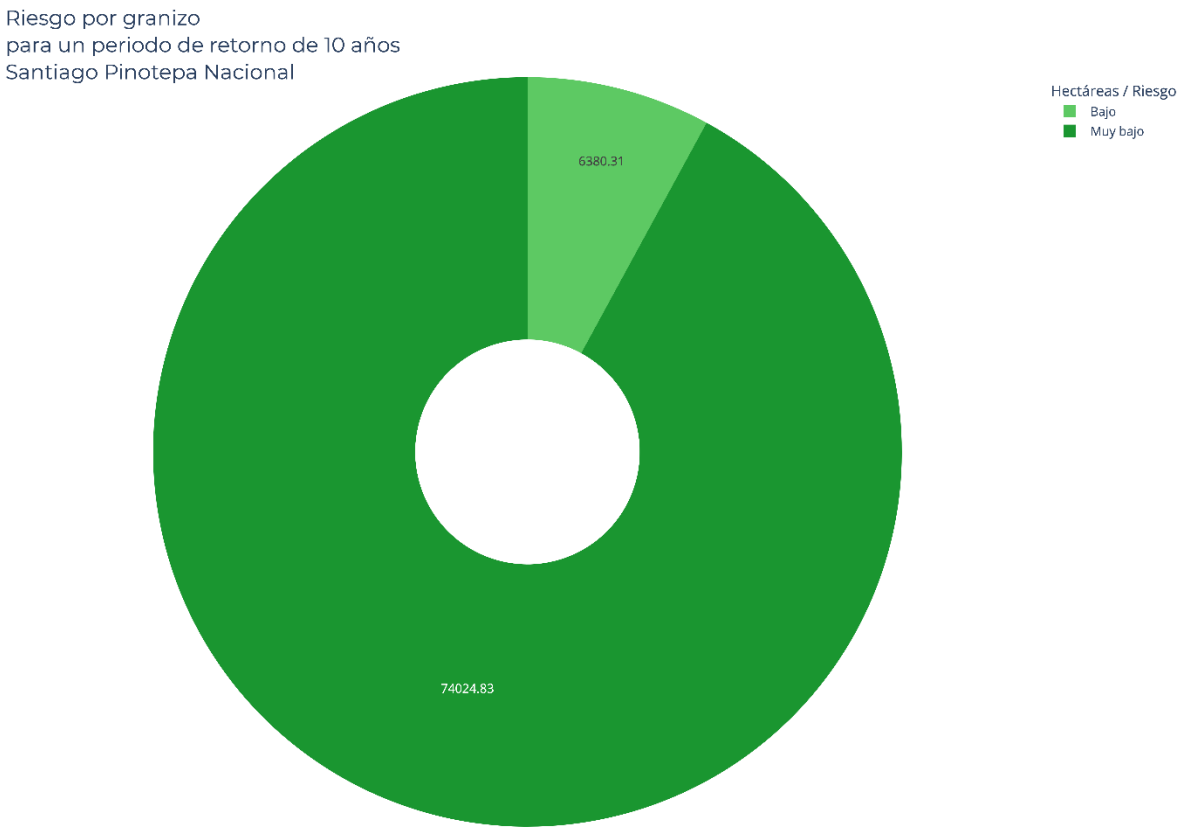
Para el riesgo por granizo en un periodo de retorno de 10 años, el 92.06% del territorio municipal se encuentra en una zona de riesgo muy bajo, mientras que el 7.94% del territorio enfrenta un riesgo bajo. Este patrón indica que, incluso con un periodo de retorno más extenso, la probabilidad de que el área experimente eventos de granizo sigue siendo extremadamente baja en la mayor parte del territorio, con solo una pequeña porción expuesta a un riesgo bajo.

Tabla 240. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

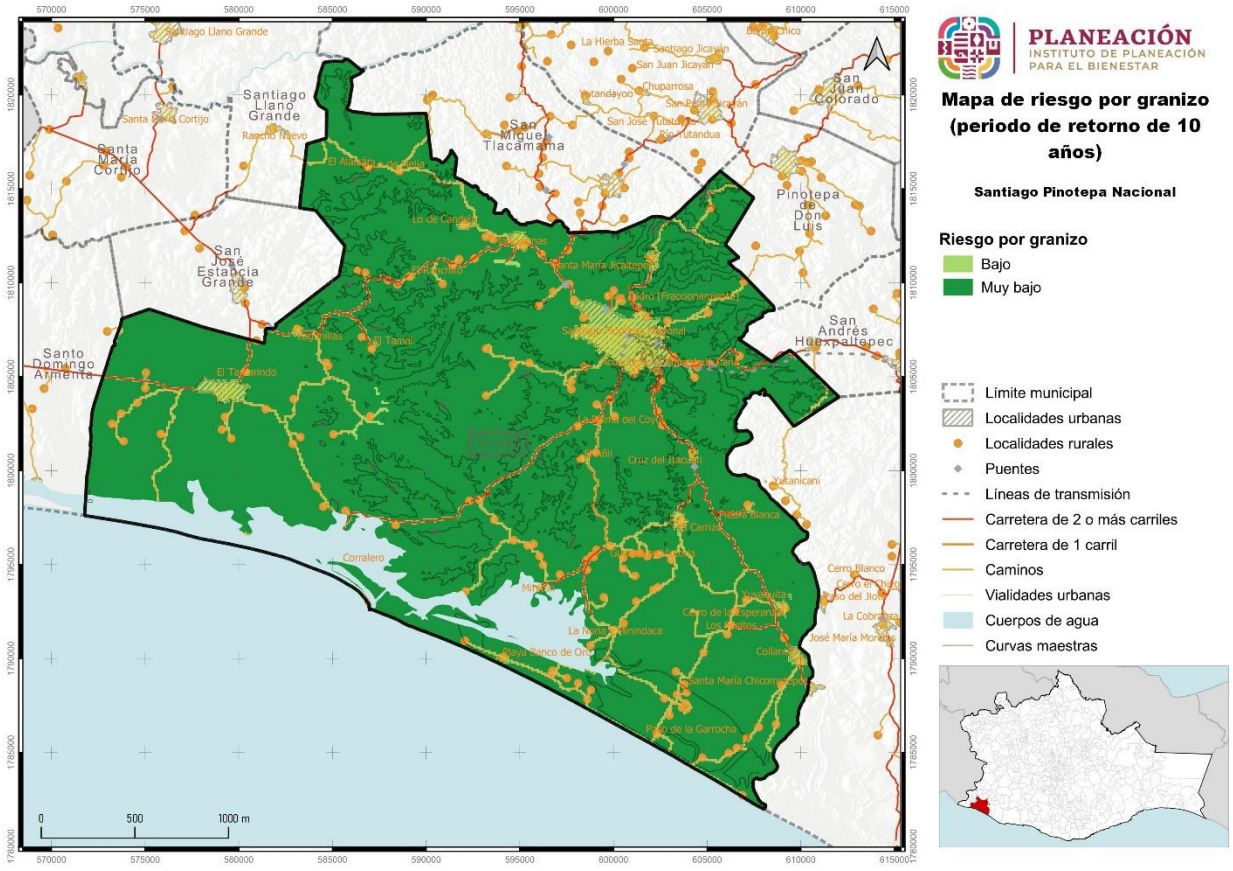
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 151. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 178. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.6 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

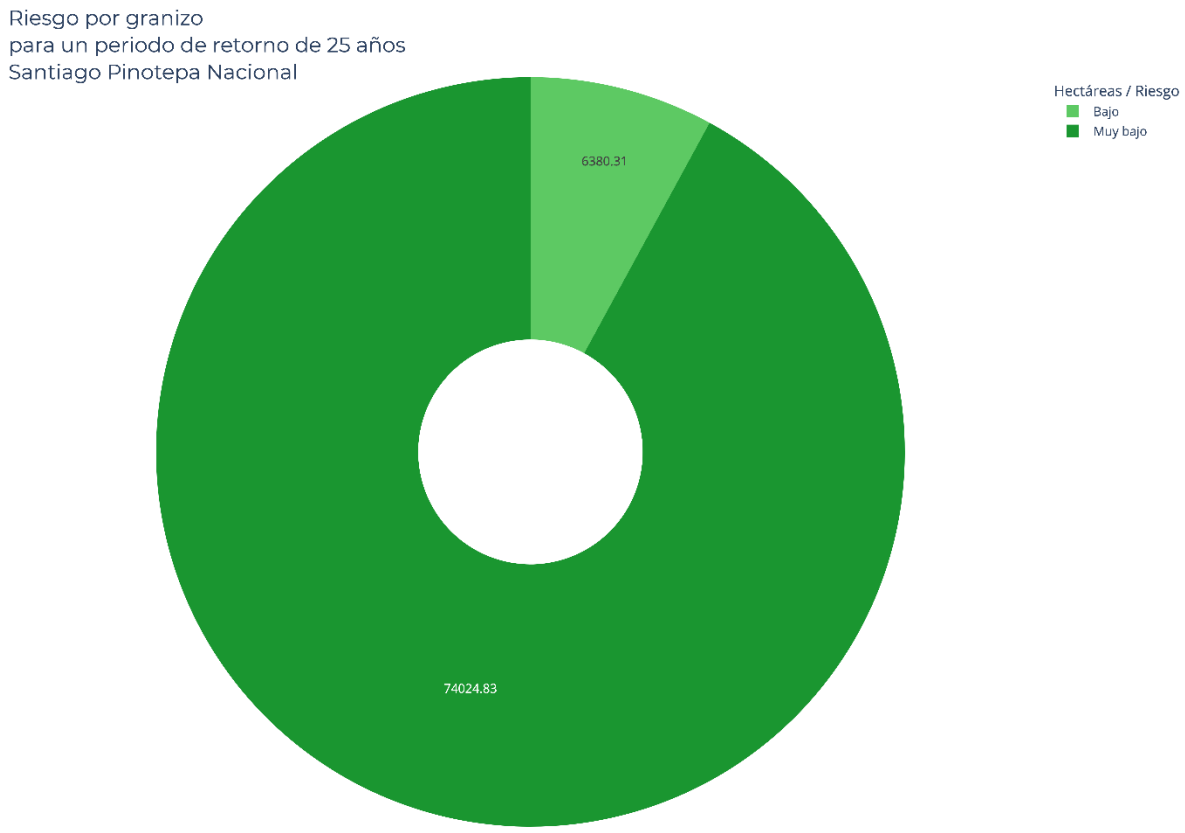
Para el riesgo por granizo en Santiago Pinotepa Nacional con un periodo de retorno de 25 años, el 92.06% del territorio municipal se clasifica con un riesgo muy bajo, mientras que el 7.94% del territorio está en una zona de riesgo bajo. Este patrón refuerza la tendencia observada en periodos de retorno menores, indicando que la probabilidad de eventos de granizo sigue siendo extremadamente baja en la mayoría del territorio municipal, con solo una pequeña fracción enfrentando un riesgo bajo.

Tabla 241. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

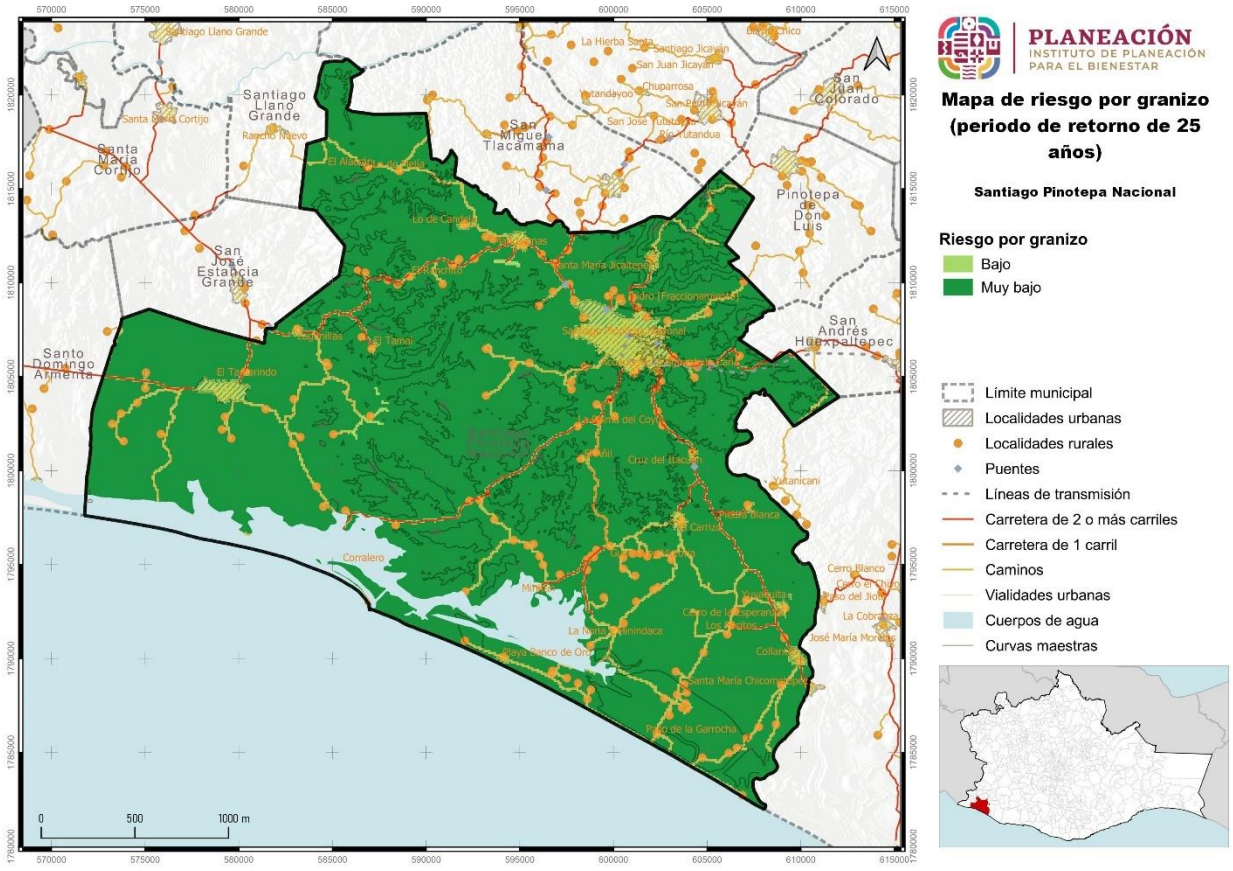
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 152. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 179. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.7 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

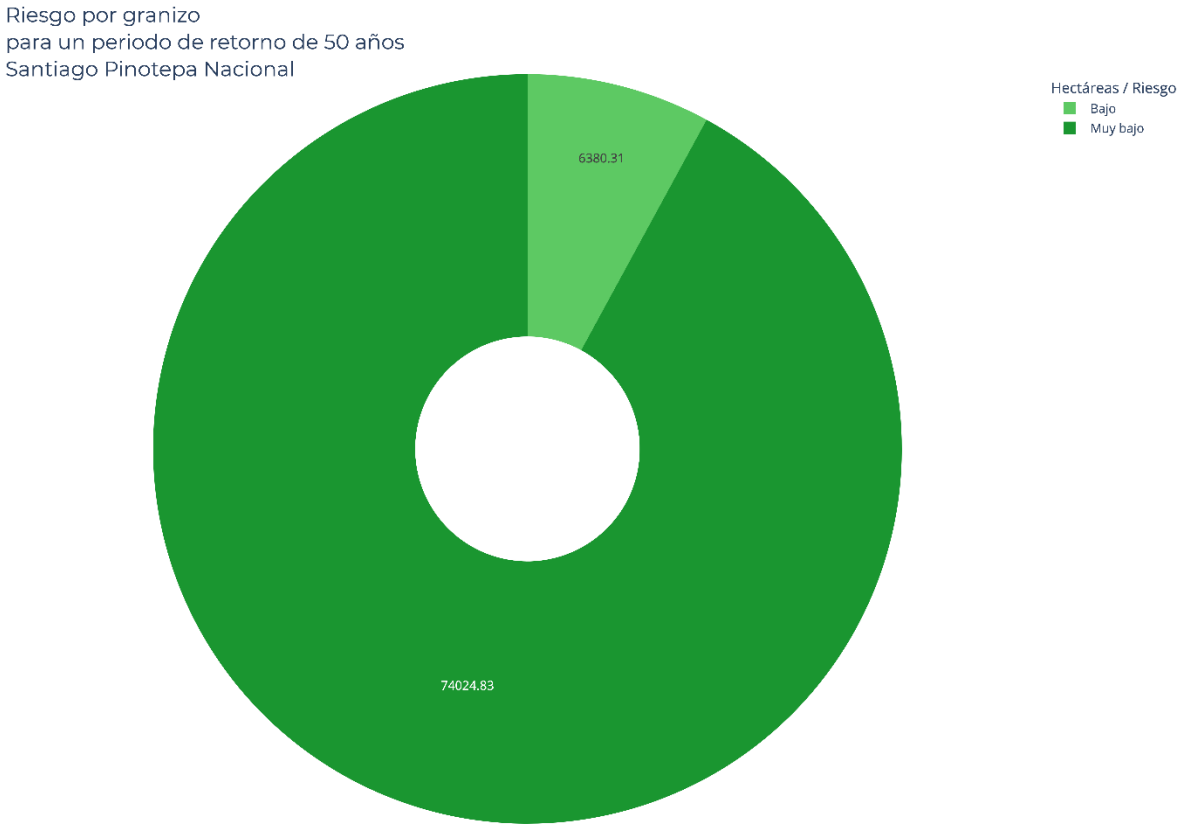
En el periodo de retorno de 50 años para el riesgo por granizo en Santiago Pinotepa Nacional, el 92.06% del territorio municipal se encuentra en una zona de riesgo muy bajo, mientras que el 7.94% del territorio se clasifica con un riesgo bajo. Esto demuestra una consistencia con los patrones observados en los periodos de retorno menores, confirmando que la mayor parte del territorio municipal tiene una probabilidad extremadamente baja de experimentar eventos de granizo, con solo una pequeña área enfrentando un riesgo bajo.

Tabla 242. Tabla de 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
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

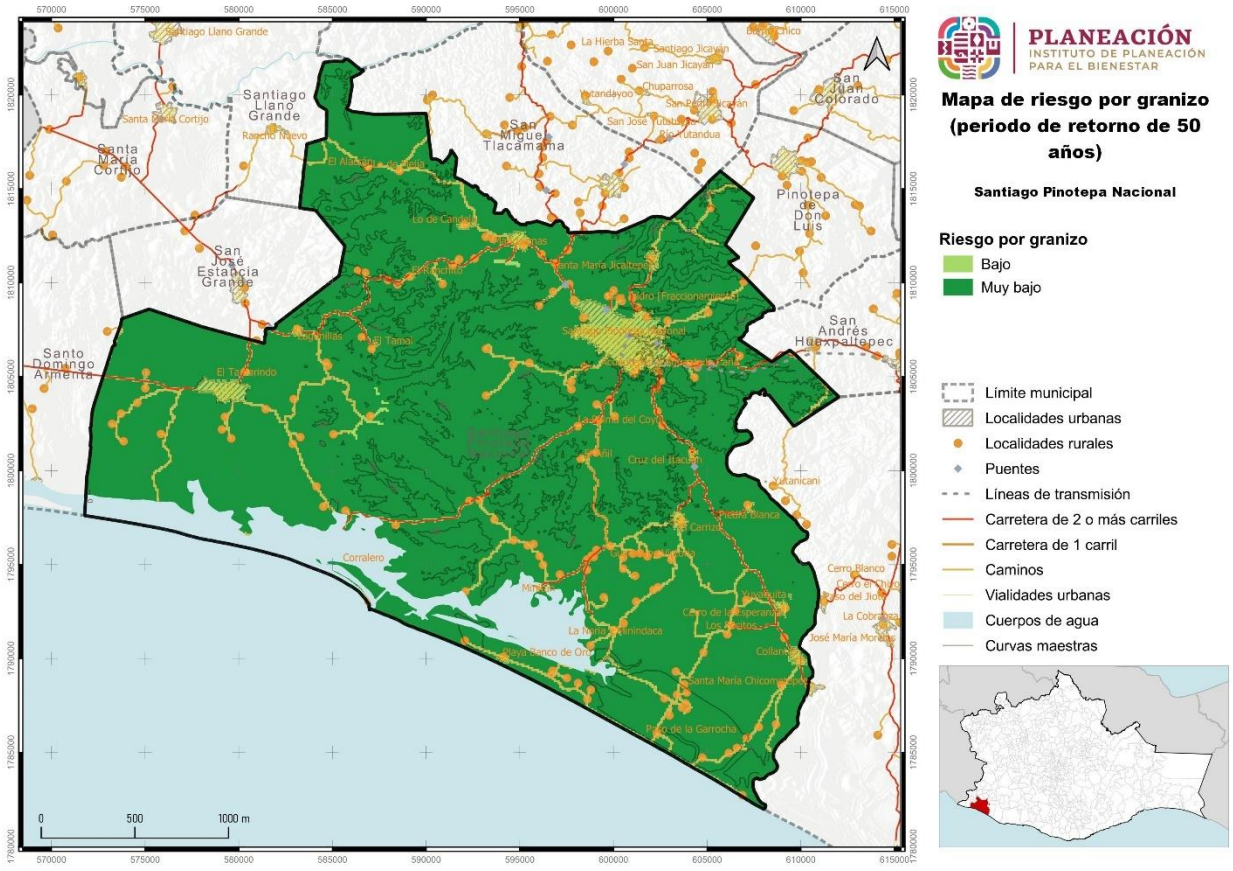
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 153. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 180. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8.8 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

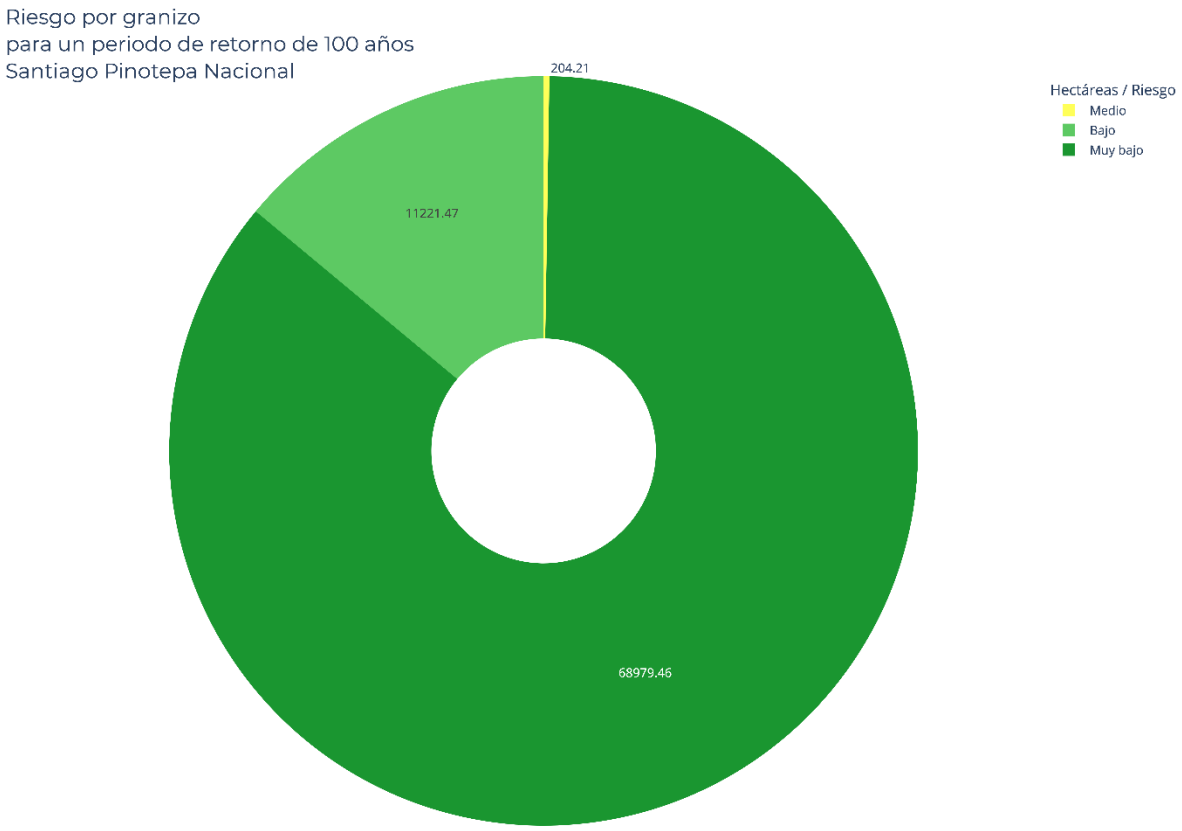
En el periodo de retorno de 100 años para el riesgo por granizo en Santiago Pinotepa Nacional, el 85.79% del territorio municipal se clasifica con un riesgo muy bajo, el 13.96% con un riesgo bajo y solo el 0.25% con un riesgo medio. Este patrón muestra una distribución similar a la observada en periodos de retorno menores, donde la mayor parte del territorio tiene una probabilidad extremadamente baja de experimentar eventos de granizo, con una pequeña área enfrentando un riesgo bajo y una mínima fracción con riesgo medio.

Tabla 243. Tabla de 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	204.21	0.25
Bajo	11221.47	13.96
Muy bajo	68979.46	85.79

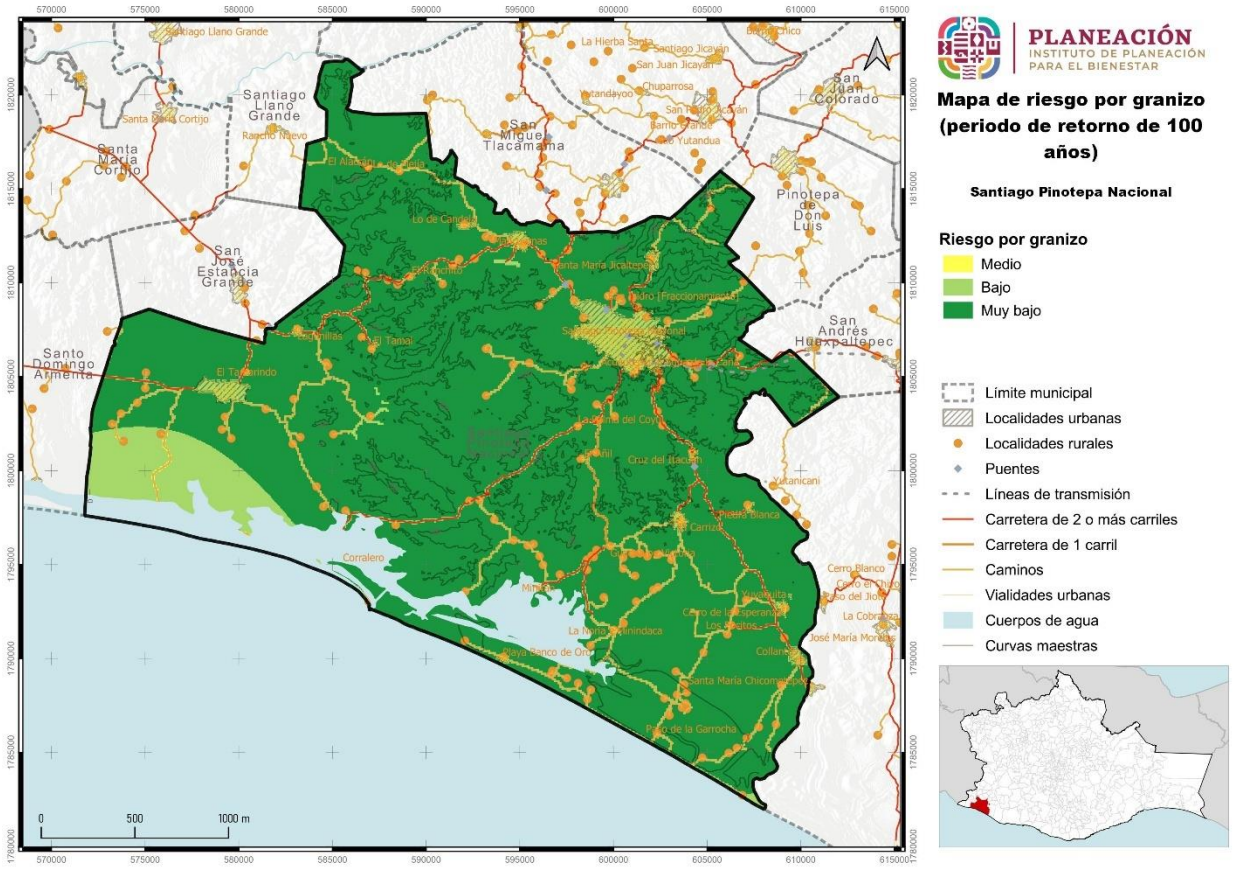
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 154. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 181. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.9 Riesgo por nevadas

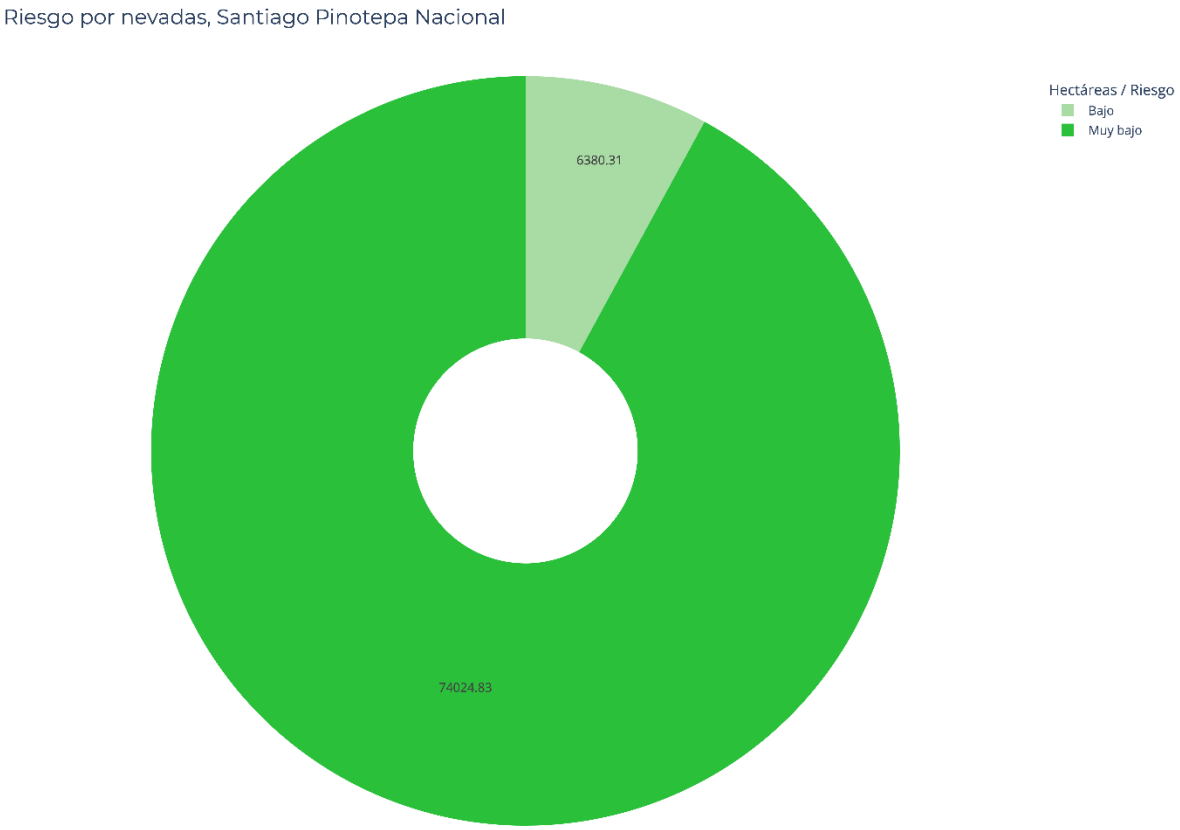
En Santiago Pinotepa Nacional, el riesgo por nevadas es predominantemente muy bajo, abarcando el 92.06% del territorio municipal, mientras que el 7.94% restante presenta un riesgo bajo. Esto indica que la posibilidad de nevadas en la región es extremadamente baja en casi todo el territorio, con solo una pequeña área enfrentando un riesgo ligeramente superior pero aún poco significativo.

Tabla 244. Tabla de Riesgo por nevadas en el municipio

Riesgo por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

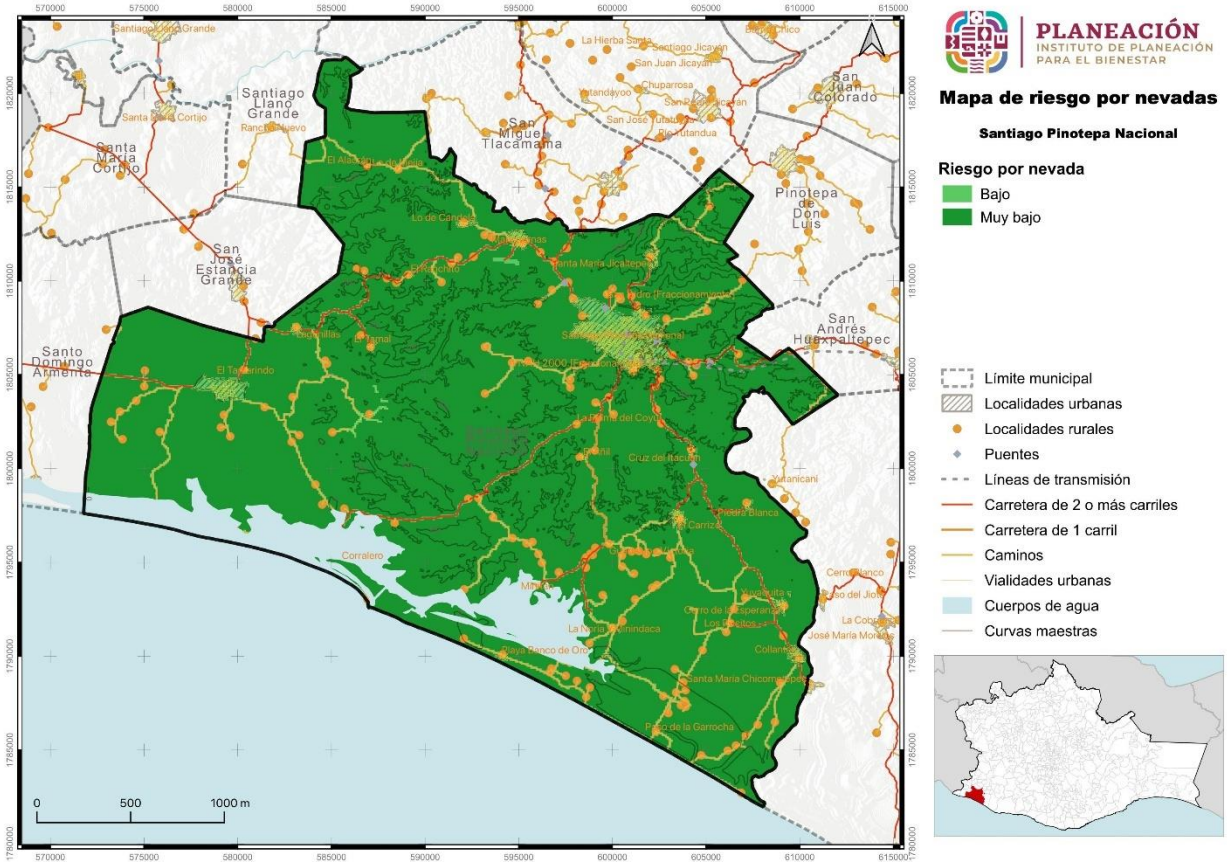
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 155. Gráfica de Riesgo por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 182. Mapa de Riesgo por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.10 Riesgo por heladas en el municipio

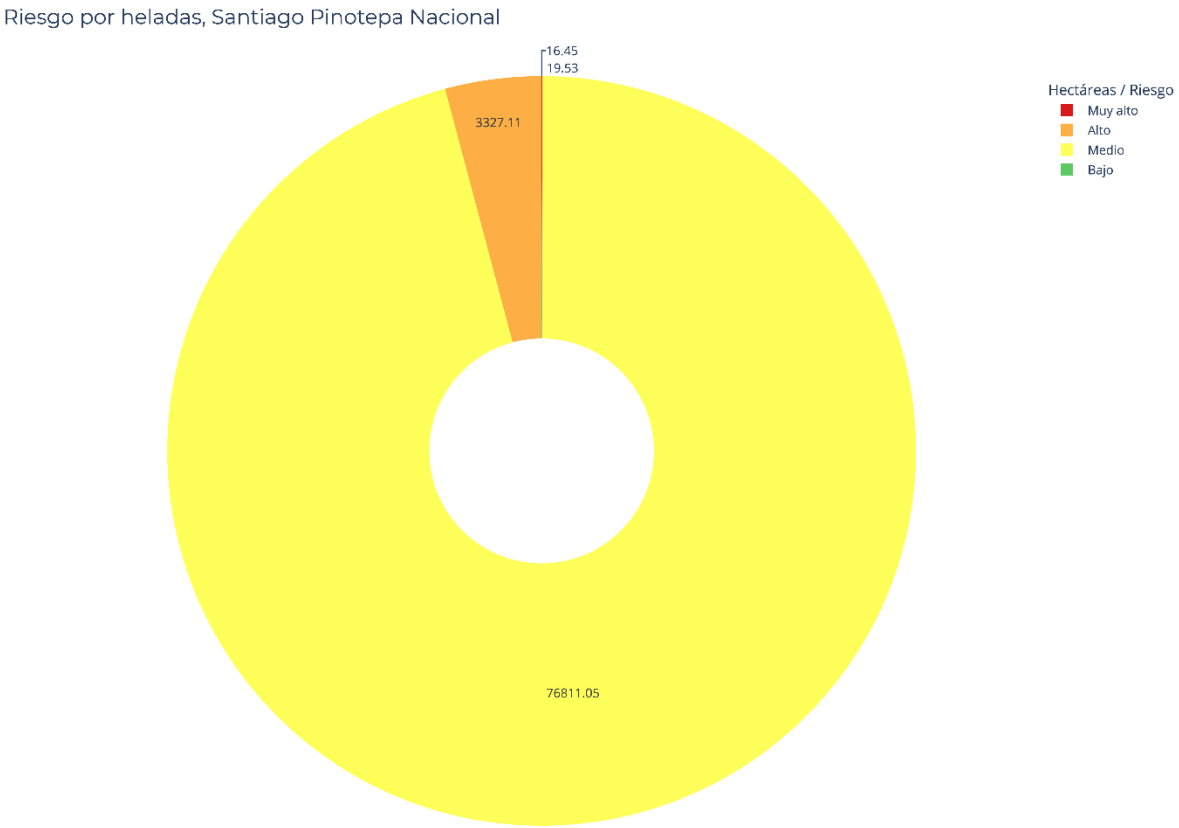
En Santiago Pinotepa Nacional, el riesgo por heladas es predominantemente medio, cubriendo el 95.53% del territorio municipal. Solo el 4.14% enfrenta un riesgo alto, mientras que áreas con riesgo muy alto y bajo representan un 0.02% cada una. Esto sugiere que aunque la mayor parte del municipio tiene un riesgo moderado de heladas, existe una pequeña porción del territorio con riesgos más significativos, aunque no extensivos.

Tabla 245. Tabla de Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio

Riesgo por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	16.45	0.02
Alto	3327.11	4.14
Medio	76811.05	95.53
Bajo	19.53	0.02

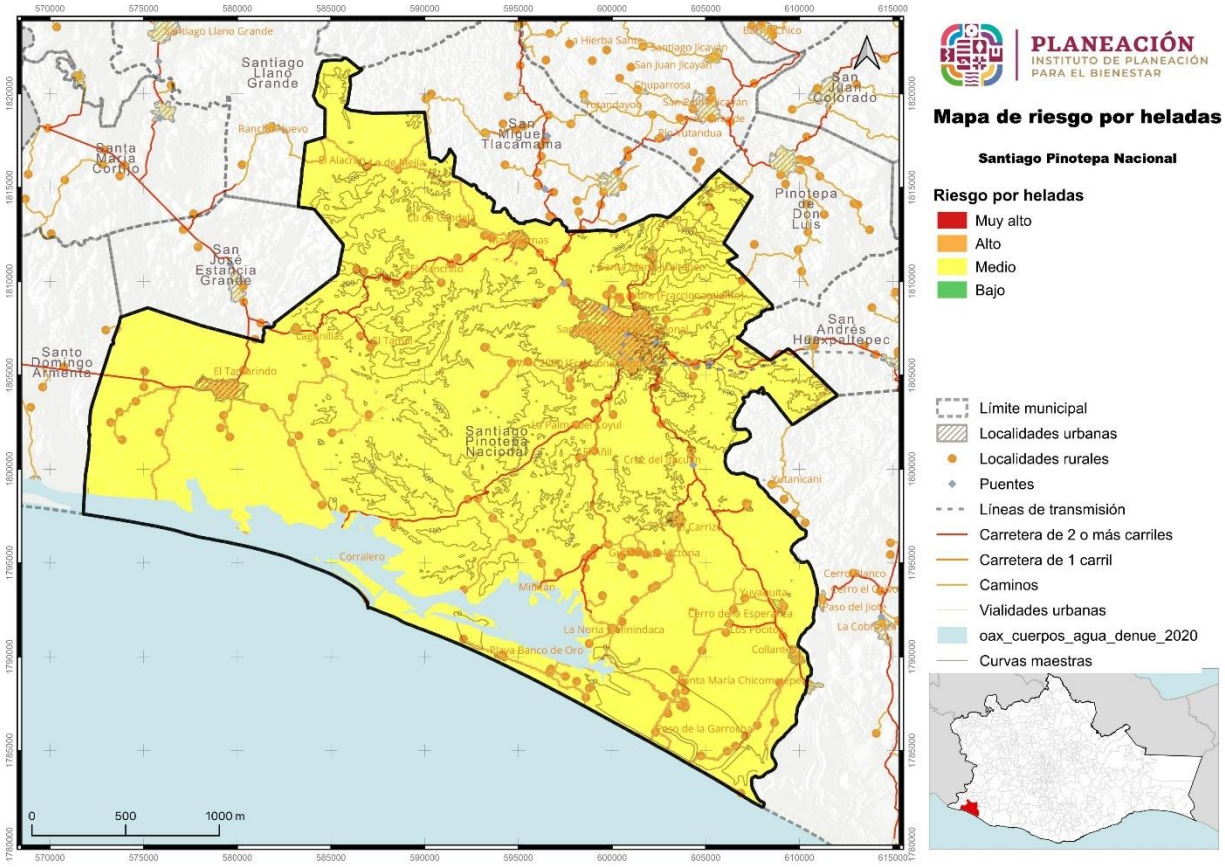
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 156. Gráfica de Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 183. Mapa de Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11 Ondas cálidas

V.9.11.1 Riesgo por temperaturas máximas en el municipio

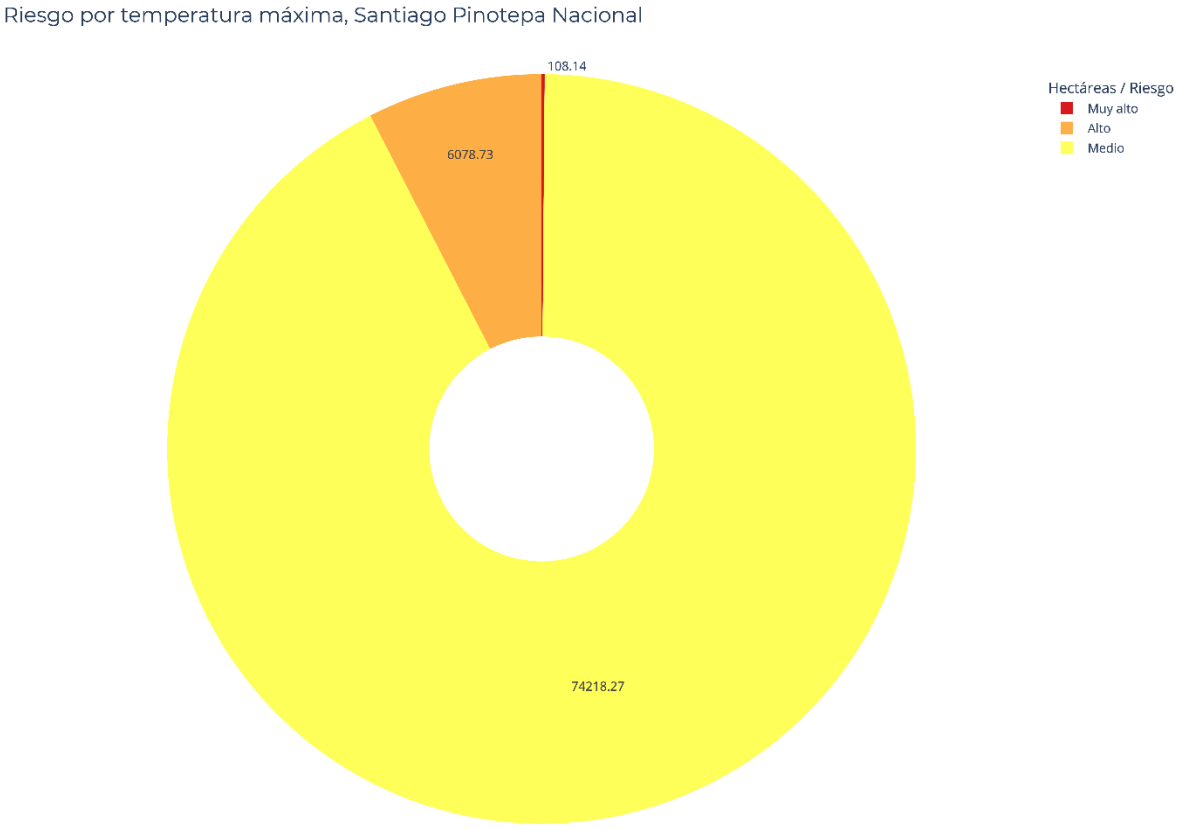
En Santiago Pinotepa Nacional, el riesgo por temperatura máxima es mayormente medio, abarcando el 92.31% del territorio municipal. Un 7.56% enfrenta un riesgo alto, mientras que solo un 0.13% del área se considera en riesgo muy alto. Esto indica que la gran mayoría del municipio está expuesta a un riesgo moderado de temperaturas extremas, con una pequeña porción que enfrenta condiciones más severas.

Tabla 246. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas en el municipio

Riesgo por temperatura máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	108.14	0.13
Alto	6078.73	7.56
Medio	74218.27	92.31

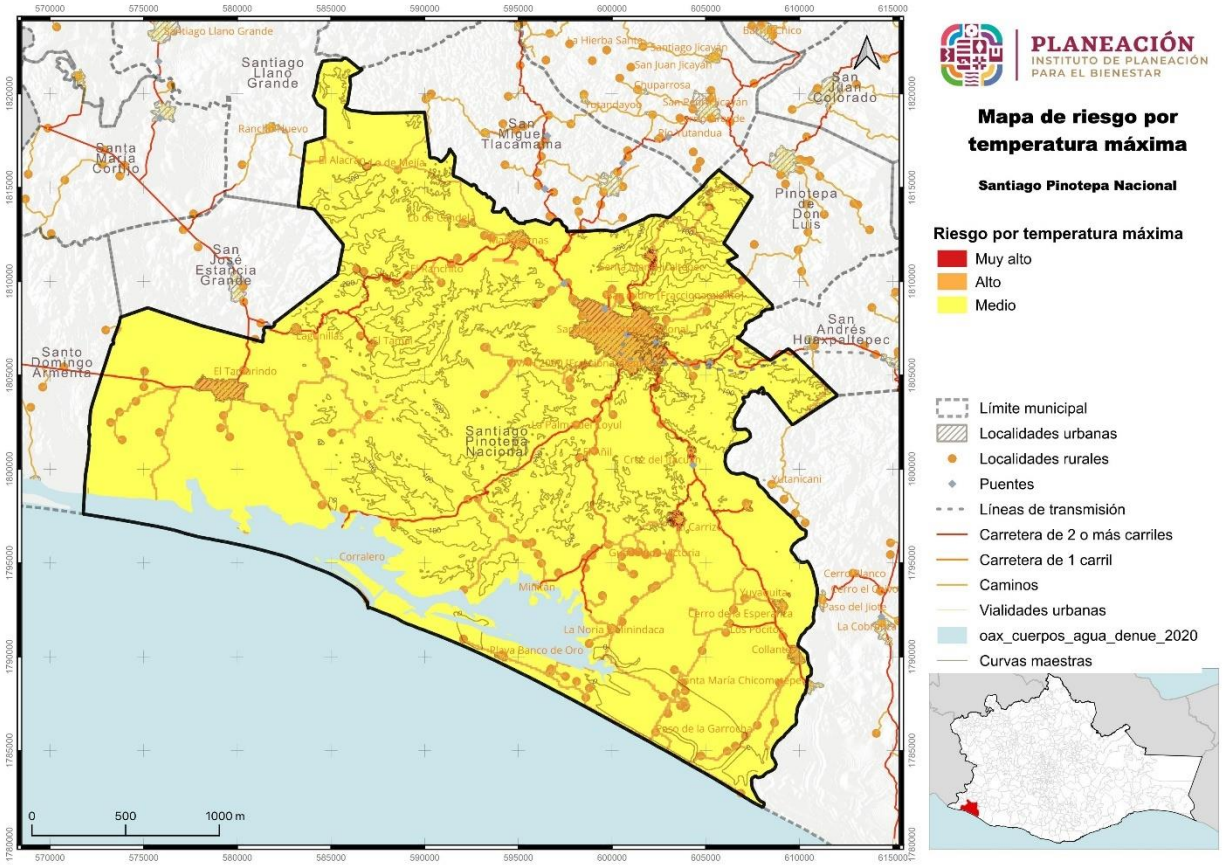
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 157. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 184. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.2 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

El riesgo por temperatura máxima a dos años muestra que el 54.59% del territorio municipal está clasificado con riesgo bajo, mientras que el 45.32% se encuentra en riesgo medio. Solo una pequeña fracción del 0.09% del área enfrenta un riesgo alto. Esto refleja que la mayoría del municipio tiene un riesgo bajo o medio de experimentar temperaturas máximas extremas en el corto plazo

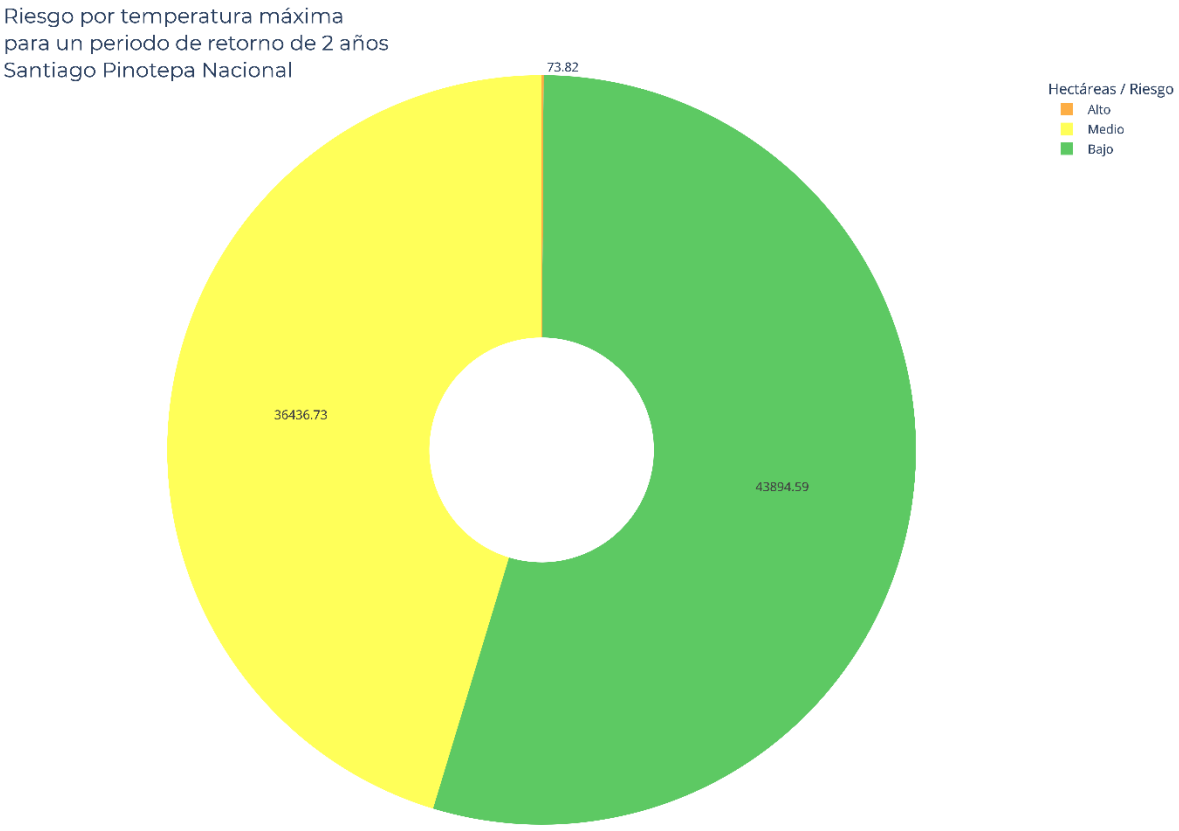
.

Tabla 247. Tabla de 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
Alto	73.82	0.09
Medio	36436.73	45.32
Bajo	43894.59	54.59

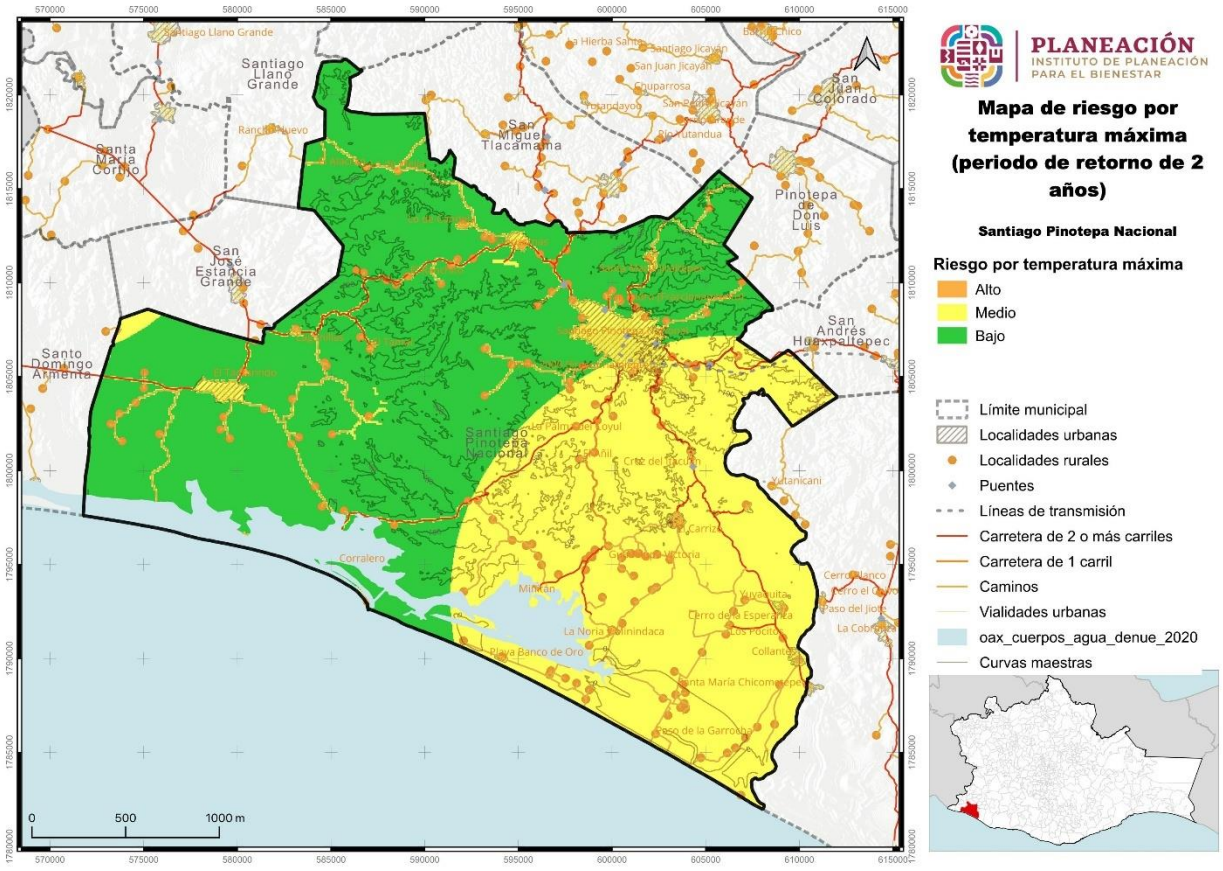
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 158. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 185. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.3 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años

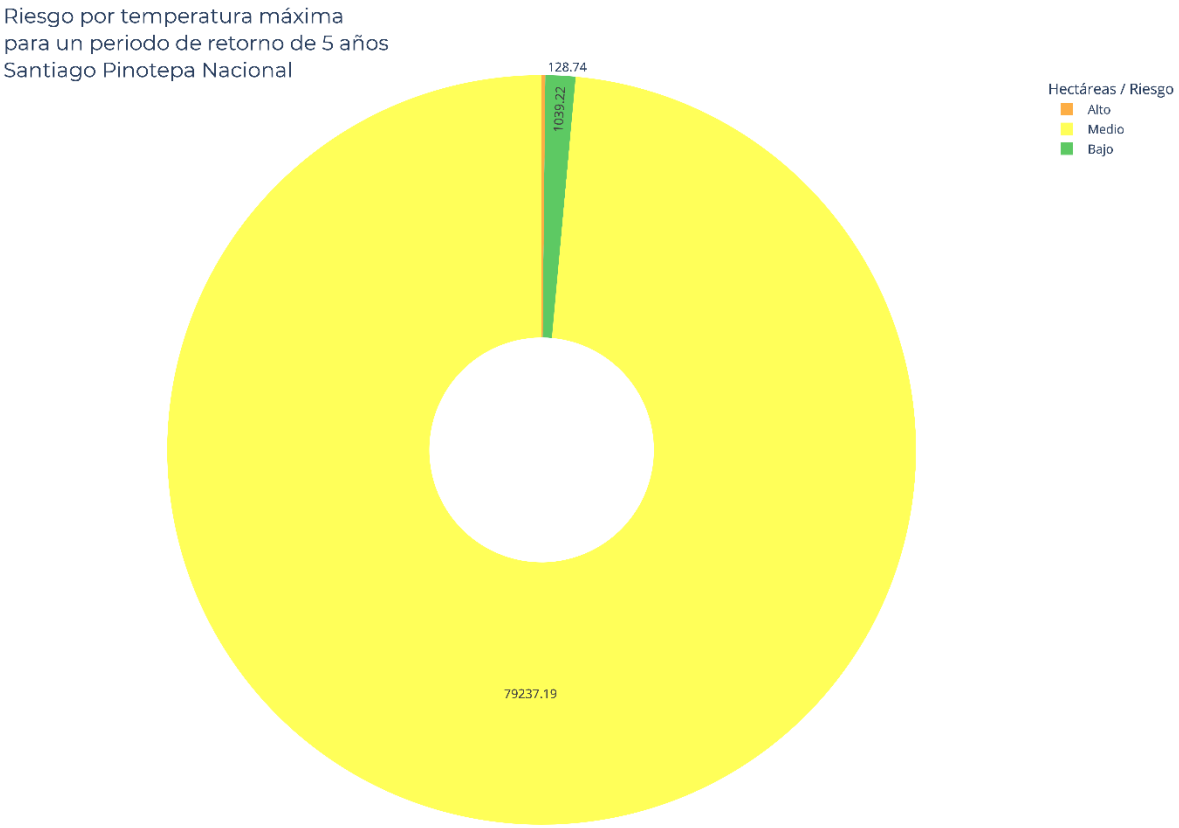
El riesgo por temperatura máxima a cinco años muestra que el 98.55% del territorio municipal está clasificado con riesgo medio, mientras que un 1.29% se encuentra en riesgo bajo. Solo una pequeña fracción del 0.16% del área enfrenta un riesgo alto. Esto refleja que la mayoría del municipio tiene un riesgo medio de experimentar temperaturas máximas extremas en el mediano plazo, con muy pocas áreas en riesgo alto o bajo.

Tabla 248. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	128.74	0.16
Medio	79237.19	98.55
Bajo	1039.22	1.29

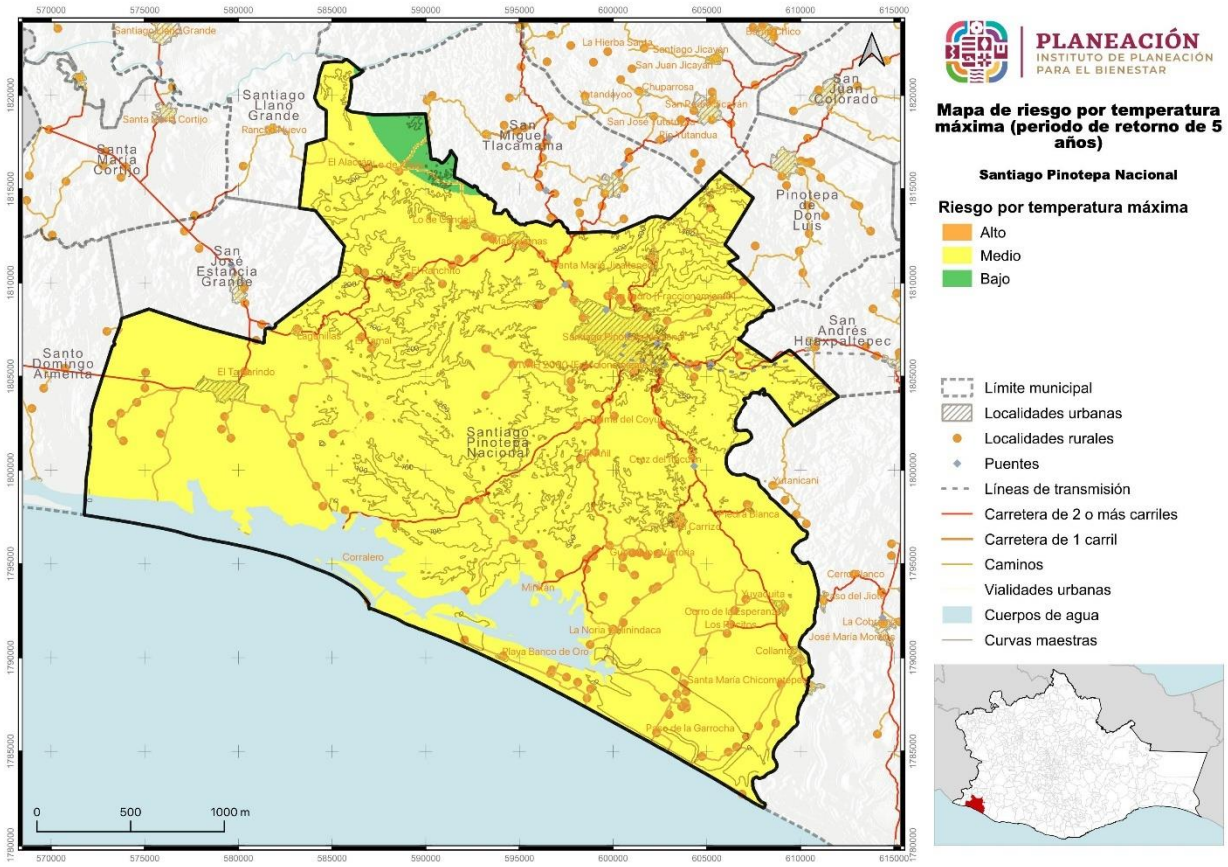
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 159. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 186. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.4 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años

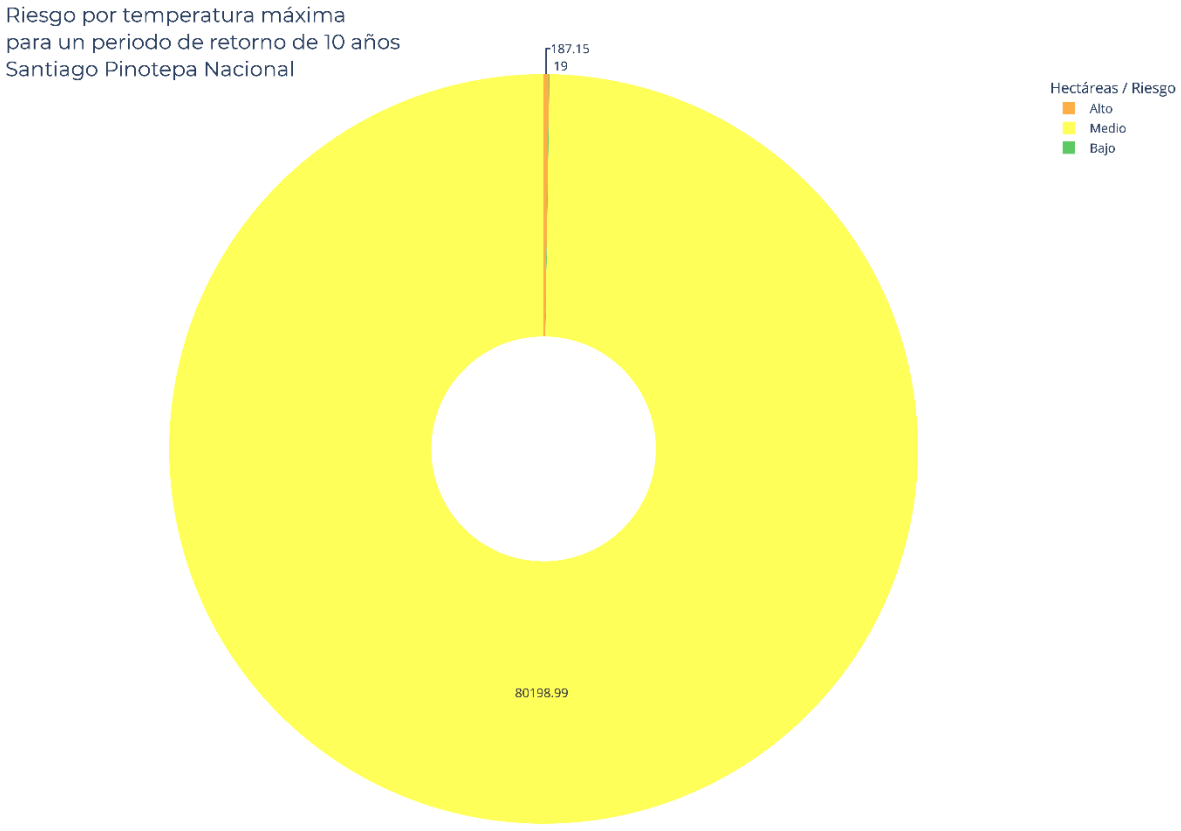
En Santiago Pinotepa Nacional, el análisis de riesgo por temperatura máxima a diez años revela que el 99.74% del territorio municipal está clasificado con riesgo medio, mientras que solo el 0.23% del área enfrenta un riesgo alto y un mínimo 0.02% está en riesgo bajo. Esto indica que casi todo el municipio tiene un riesgo medio de experimentar temperaturas máximas extremas en el largo plazo, con muy pocas áreas en riesgo alto o bajo.

Tabla 249. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	187.15	0.23
Medio	80198.99	99.74
Bajo	19	0.02

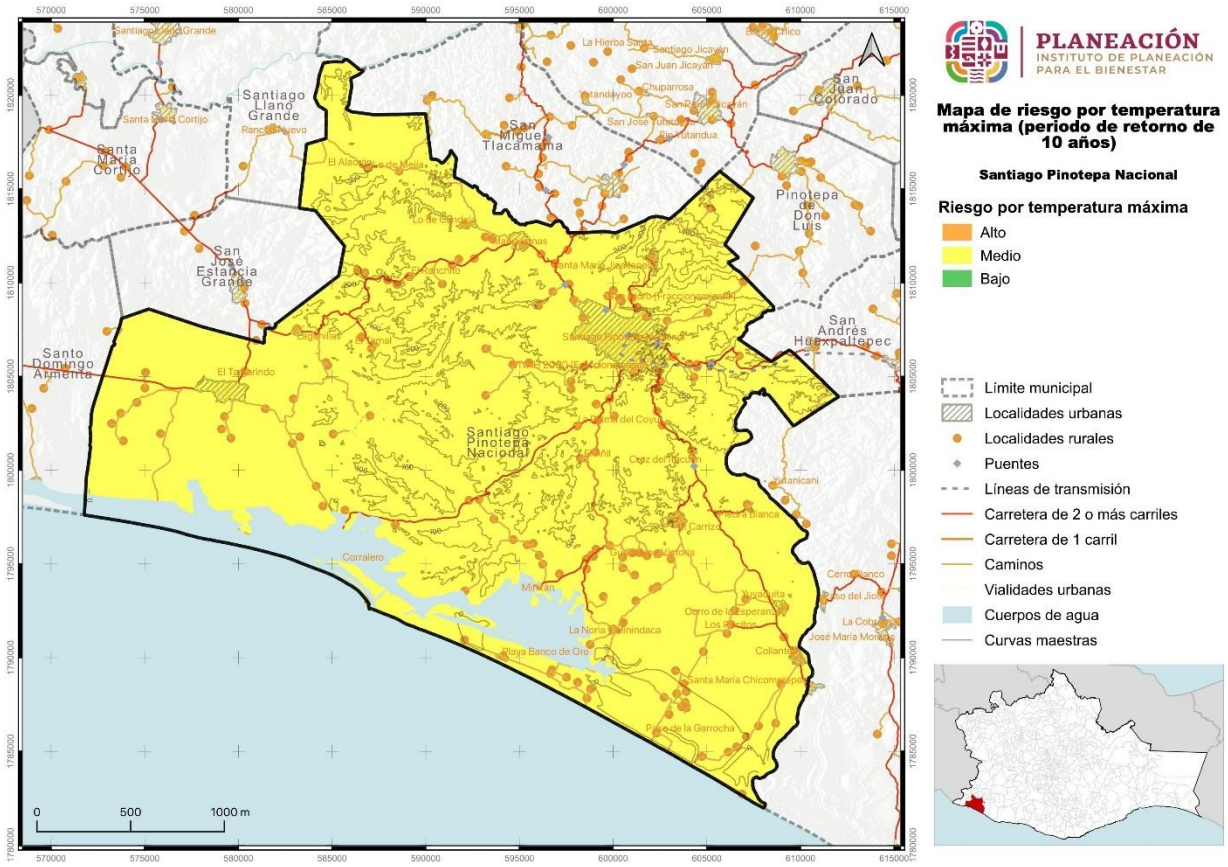
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 160. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 187. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.5 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años

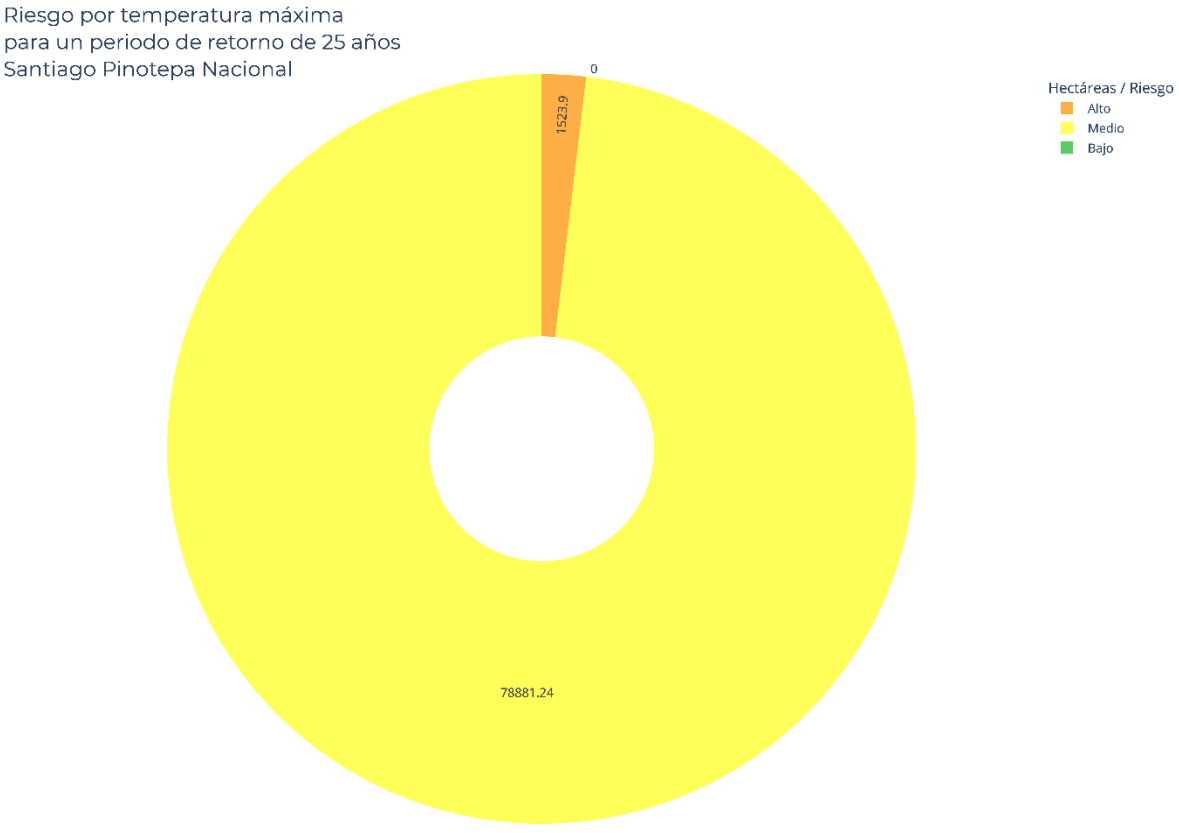
En Santiago Pinotepa Nacional, el análisis de riesgo por temperatura máxima a 25 años muestra que el 98.1% del territorio municipal está clasificado con riesgo medio, mientras que el 1.9% enfrenta un riesgo alto y no hay áreas con riesgo bajo. Esto sugiere que casi todo el municipio tiene un riesgo medio de experimentar temperaturas máximas extremas en el mediano plazo, con una pequeña proporción en riesgo alto y ninguna en riesgo bajo.

Tabla 250. Tabla de 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
Alto	1523.9	1.9
Medio	78881.24	98.1
Bajo	0	0

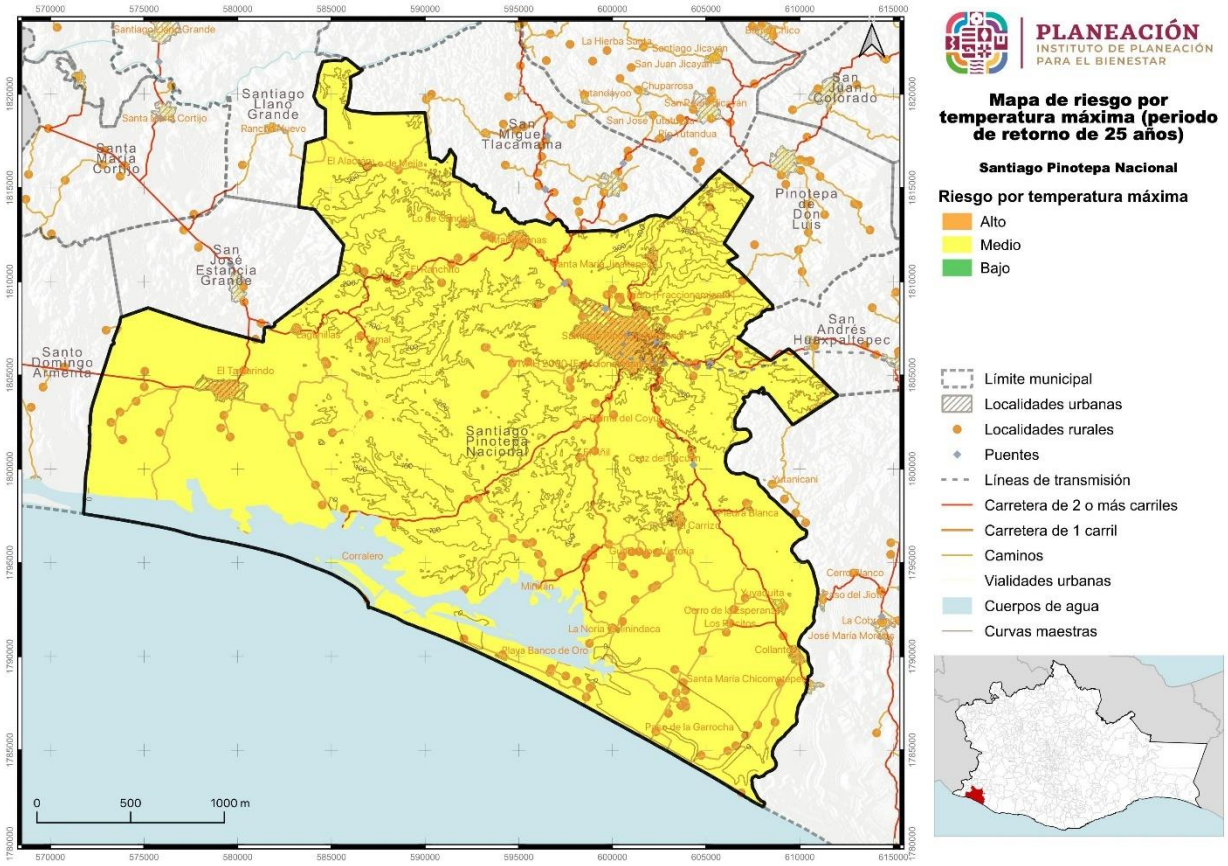
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 161. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 188. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.6 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años

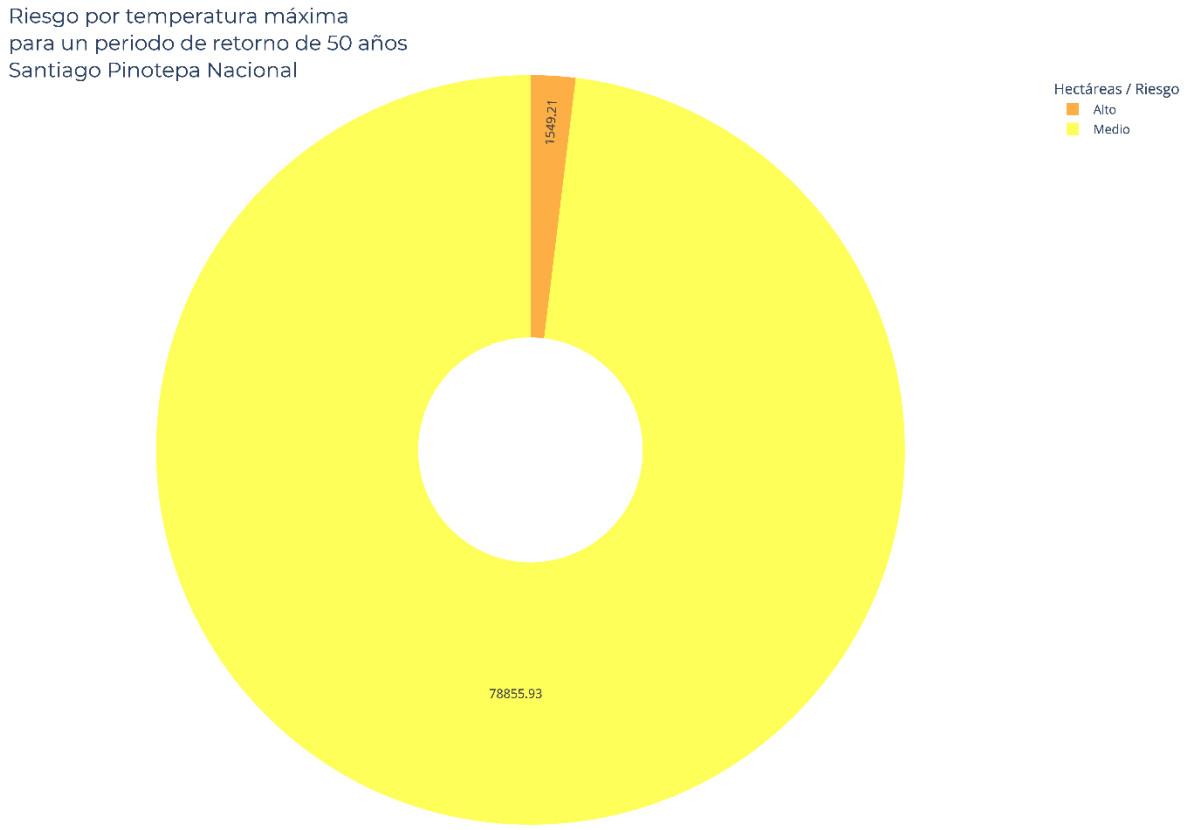
En Santiago Pinotepa Nacional, el análisis de riesgo por temperatura máxima a 50 años revela que el 98.07% del territorio municipal enfrenta un riesgo medio, mientras que el 1.93% está clasificado con riesgo alto. No se identifican áreas con riesgo bajo. Esto indica que prácticamente todo el municipio está en riesgo medio de sufrir temperaturas extremas a largo plazo, con una pequeña porción del territorio en riesgo alto.

Tabla 251. Tabla de 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
Alto	1549.21	1.93
Medio	78855.93	98.07

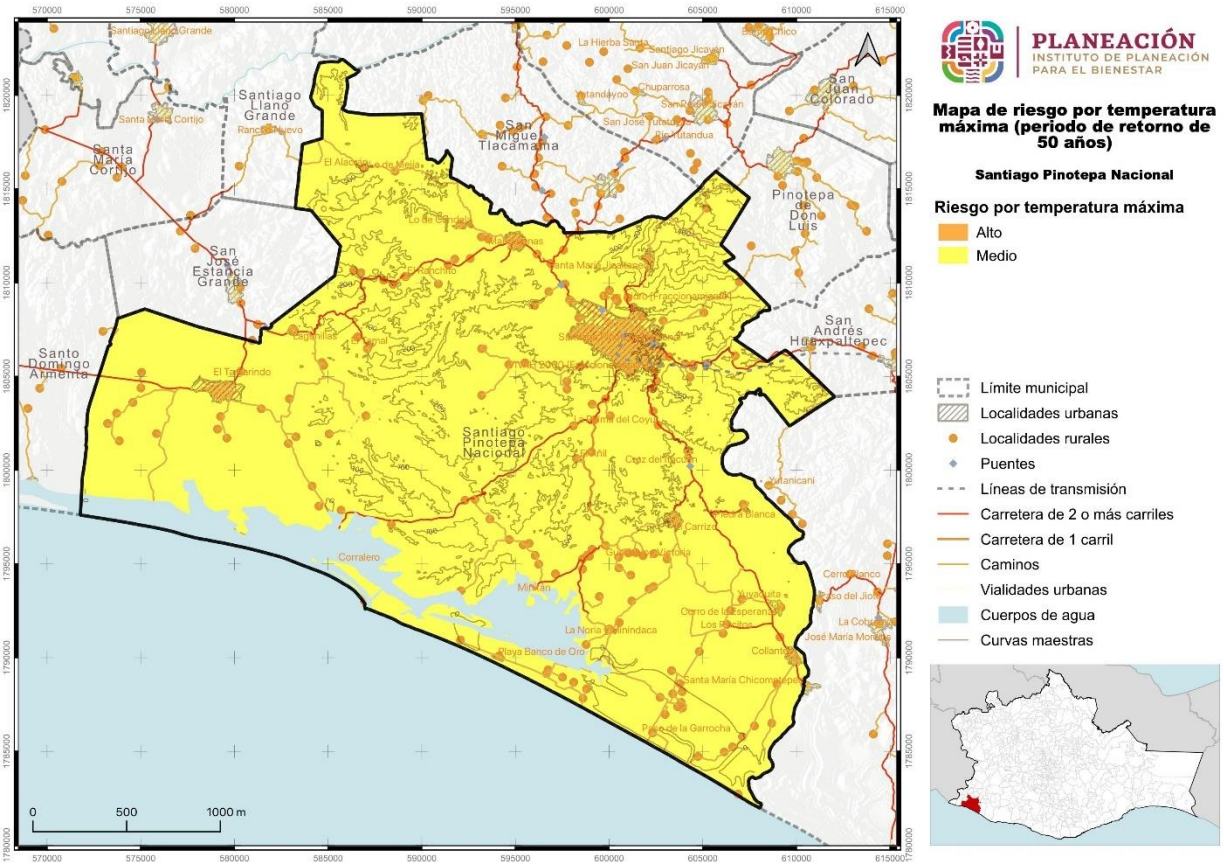
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 162. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 189. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.11.7 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años

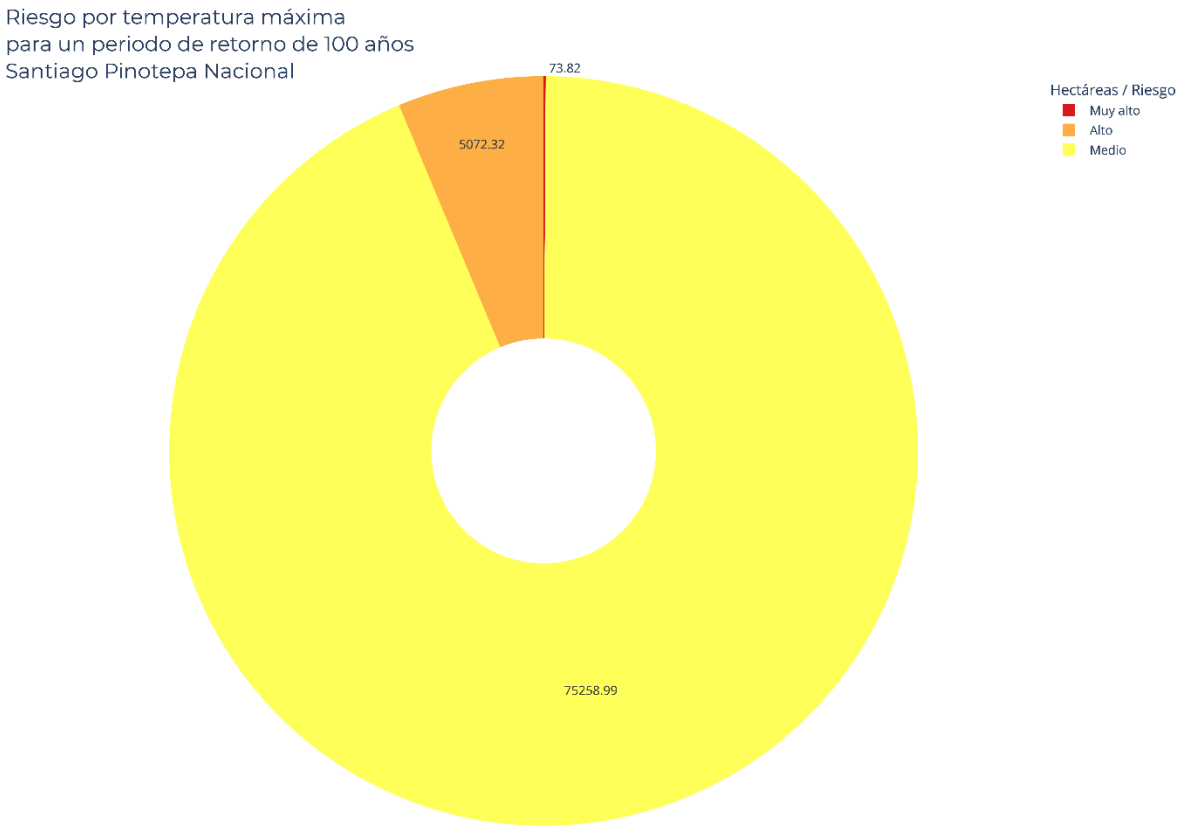
En Santiago Pinotepa Nacional, el análisis de riesgo por temperatura máxima a 100 años muestra que el 93.6% del territorio municipal enfrenta un riesgo medio, el 6.31% está clasificado con riesgo alto, y el 0.09% con riesgo muy alto. Esto indica que una gran mayoría del municipio está en riesgo medio de experimentar temperaturas extremas en un periodo de 100 años, con una pequeña pero significativa porción del territorio en riesgo alto y una mínima fracción en riesgo muy alto.

Tabla 252. Tabla de 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	73.82	0.09
Alto	5072.32	6.31
Medio	75258.99	93.6

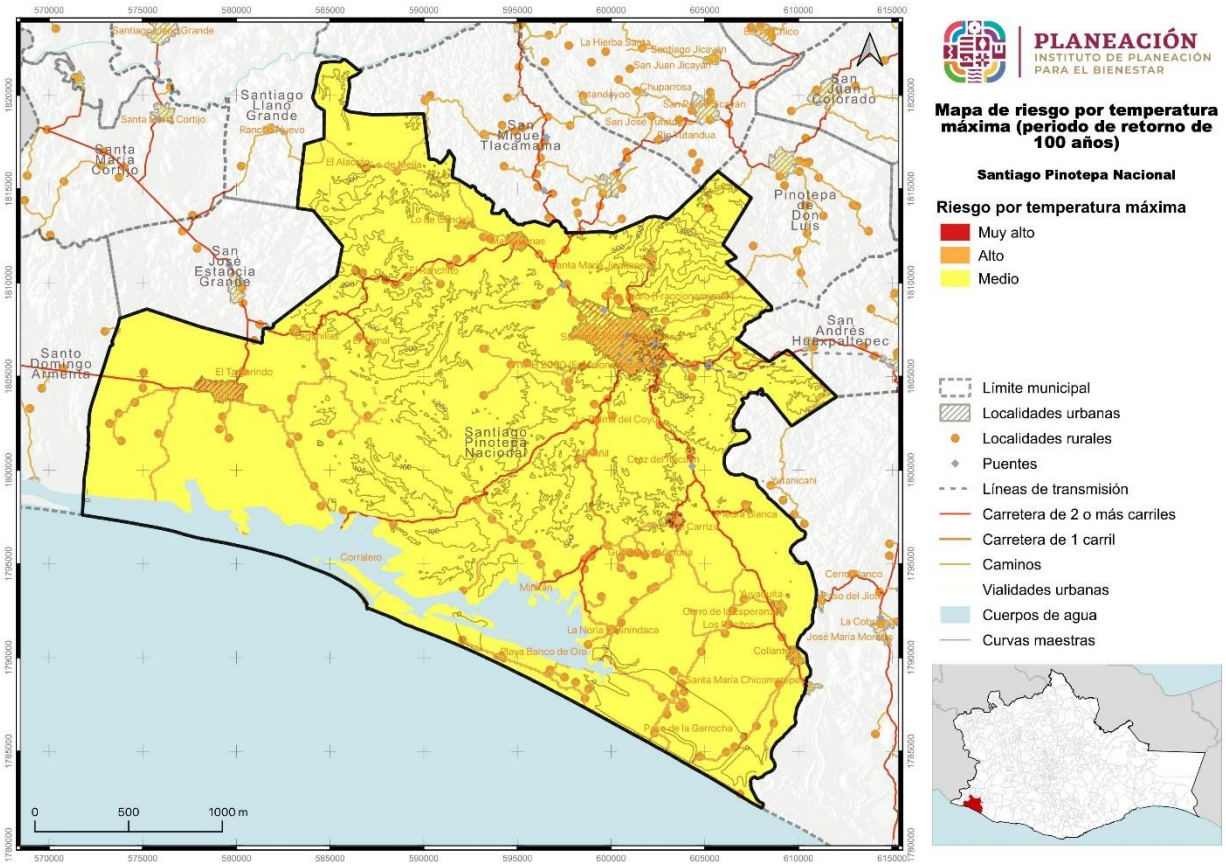
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 163. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 190. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.12 Riesgo por sequías en el municipio

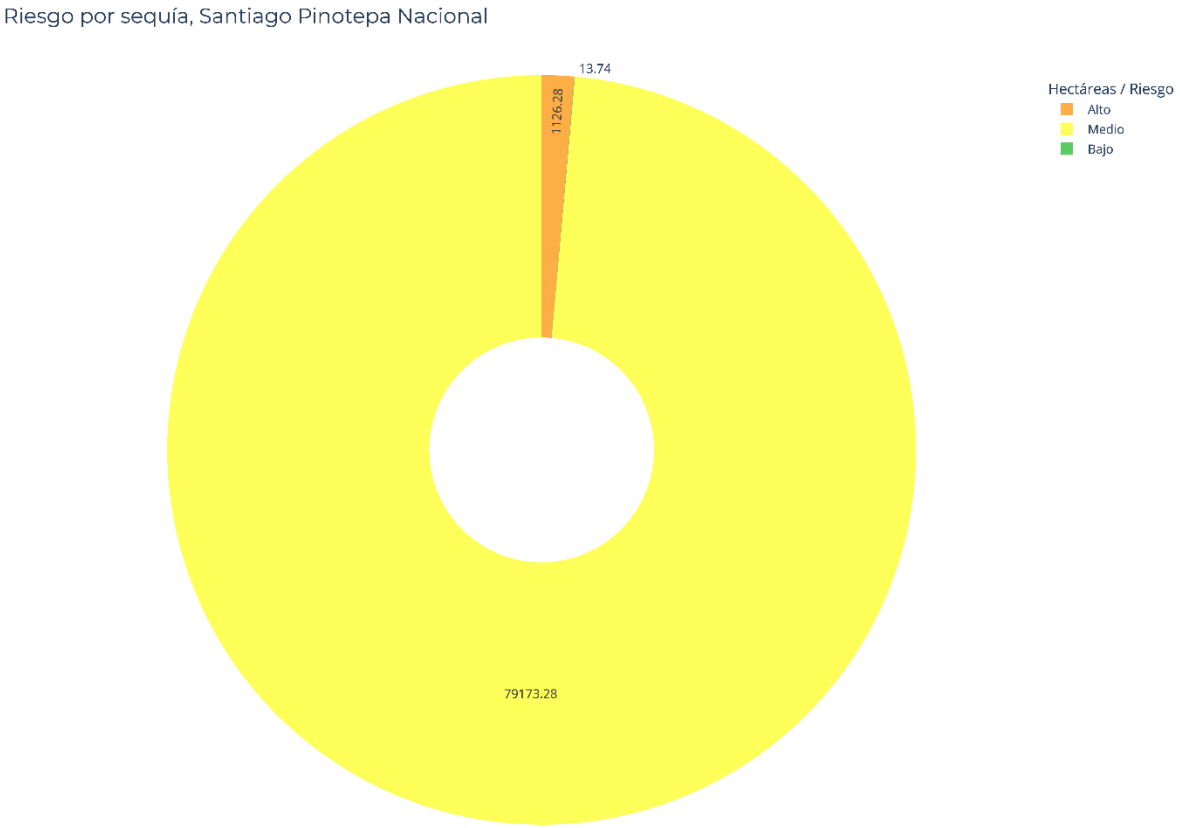
El riesgo por sequía en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 98.47% del territorio municipal enfrenta un riesgo medio, el 1.4% está clasificado con riesgo alto, y el 0.02% con riesgo bajo. Esto indica que casi la totalidad del municipio se encuentra en riesgo medio de experimentar sequías, con una pequeña porción del territorio en riesgo alto y una mínima fracción en riesgo bajo.

Tabla 253. Tabla de Riesgo por sequías en el municipio

Riesgo por sequía	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1126.28	1.4
Medio	79173.28	98.47
Bajo	13.74	0.02

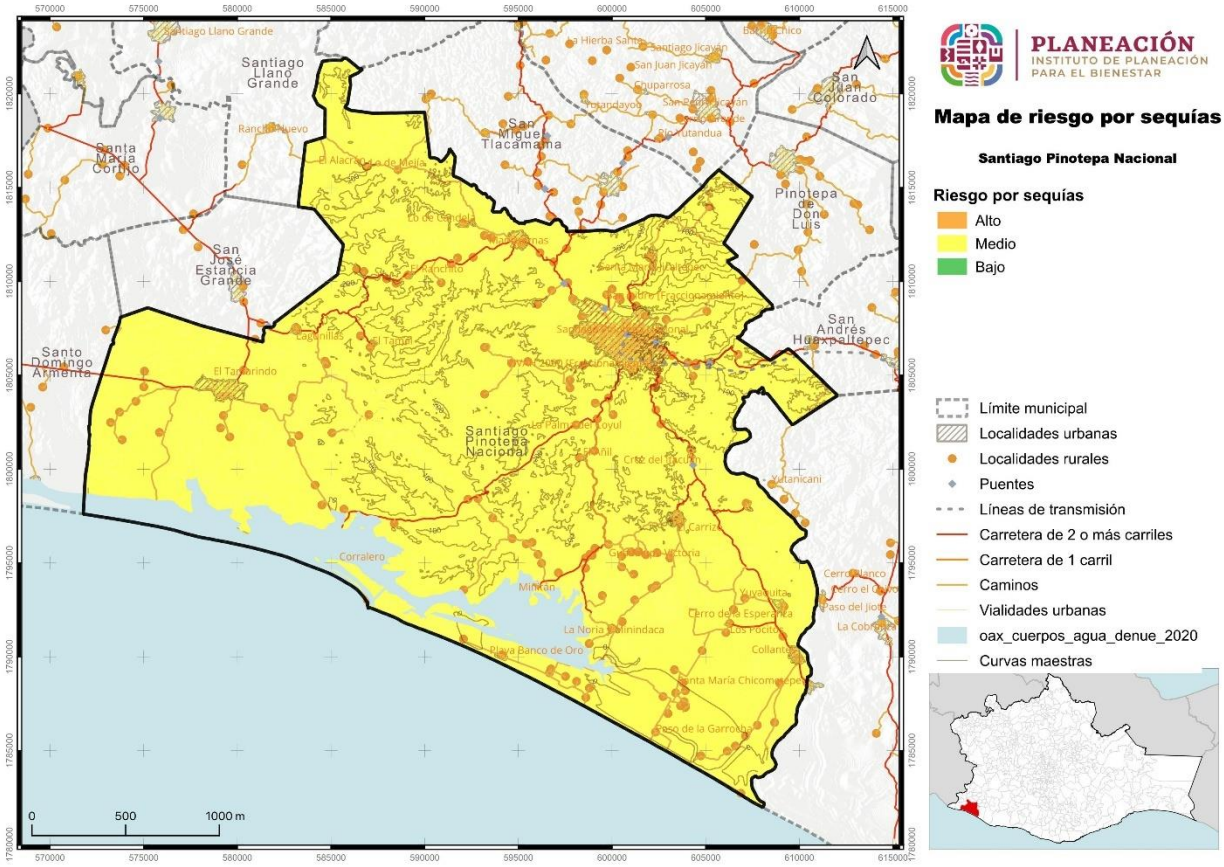
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 164. Gráfica de Riesgo por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 191. Mapa de Riesgo por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.13 Riesgo por tornados en el municipio

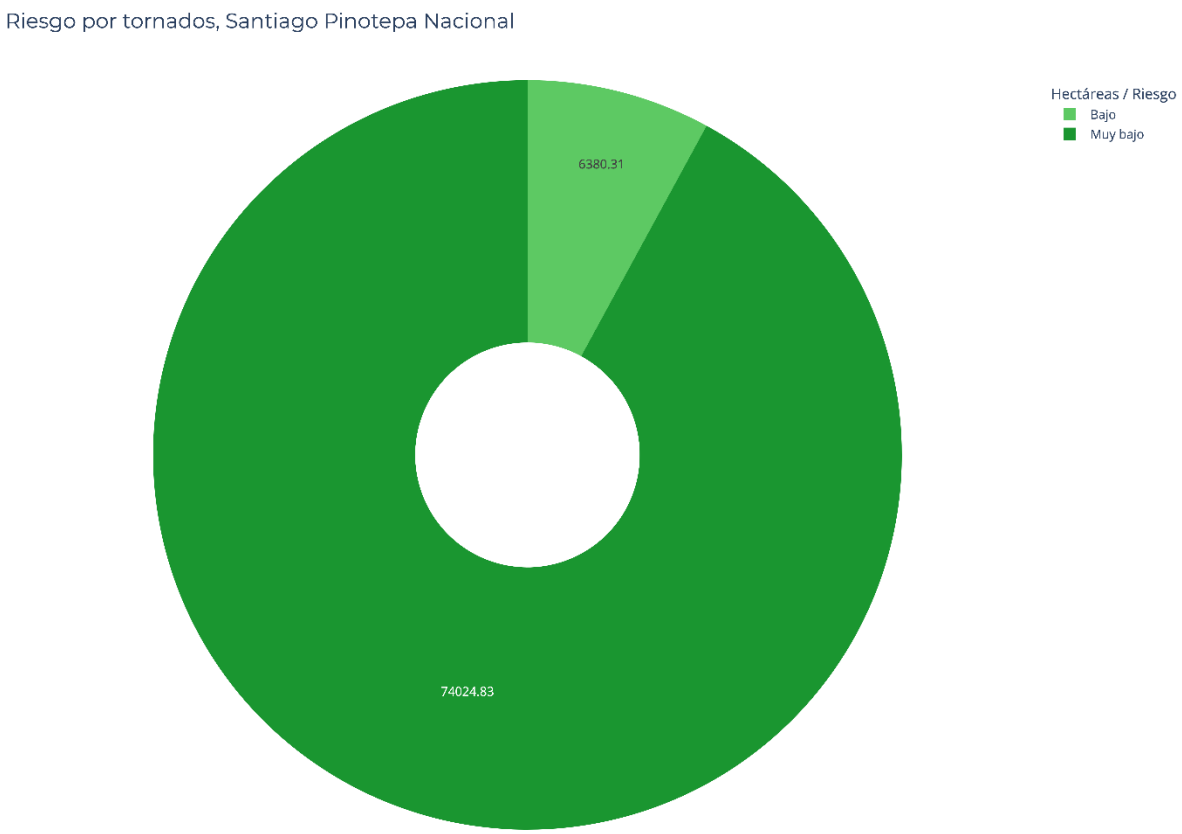
El riesgo por tornados se distribuye de manera que el 92.06% del territorio municipal presenta un riesgo muy bajo, mientras que el 7.94% enfrenta un riesgo bajo. Esto sugiere que la mayor parte del municipio está en una zona de muy bajo riesgo de tornados, con una fracción menor del territorio en una categoría de riesgo ligeramente mayor pero aún baja.

Tabla 254. Tabla de Riesgo por tornados en el municipio

Riesgo por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	6380.31	7.94
Muy bajo	74024.83	92.06

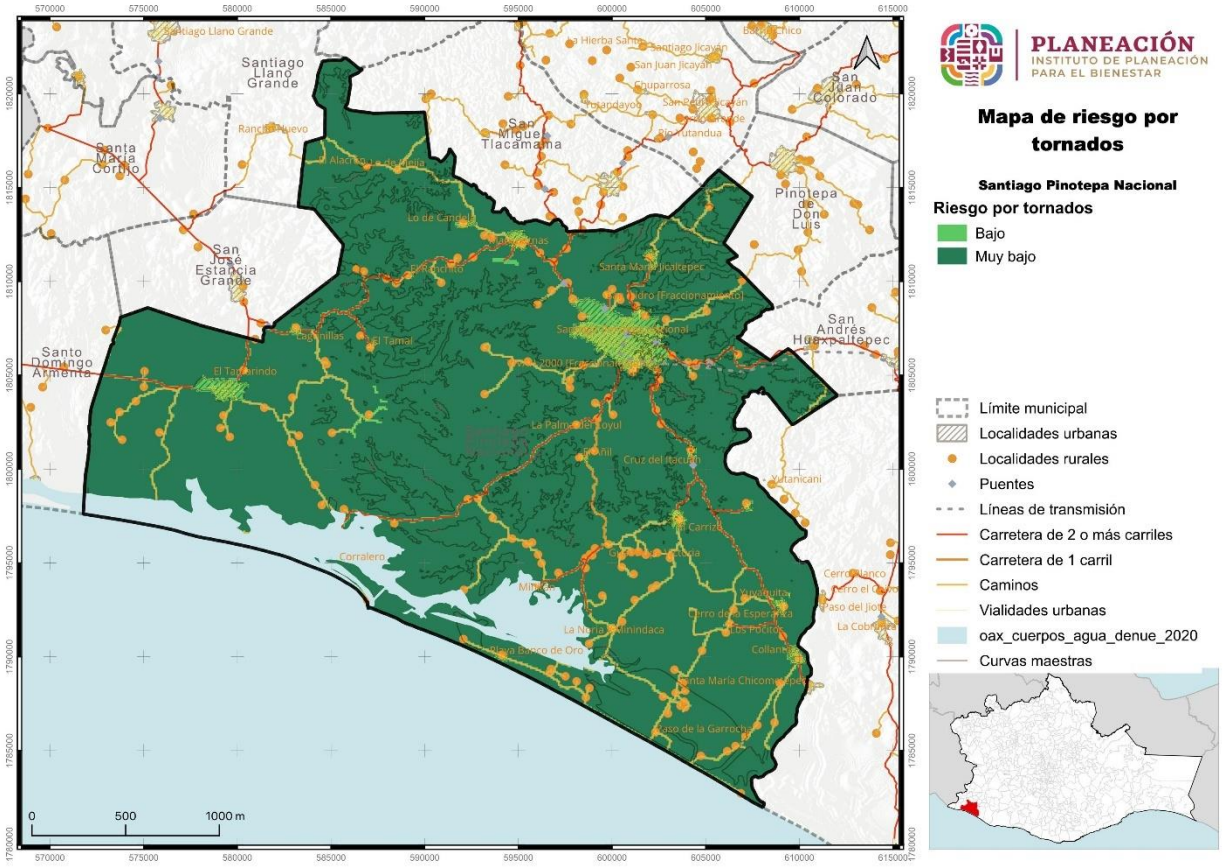
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 165. Gráfica de Riesgo por tornados en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 192. Mapa de 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 vemos que los riesgos por fenómenos químico-tecnológicos en Santiago Pinotepa Nacional, la mayor proporción del territorio está en riesgo medio de incendios forestales (86.77%), lo que destaca como el mayor riesgo en comparación con otros fenómenos. La explosión de combustible en calles presenta un riesgo muy

bajo en un 6.1% del territorio, seguido por un riesgo bajo del 5.75% y un riesgo medio del 6.74%. En contraste, el riesgo por explosión en pequeños comercios es predominantemente bajo (0.24%) y medio (0.5%), con un mínimo riesgo muy bajo (0.02%). En general, los incendios forestales presentan el riesgo más significativo en términos de extensión territorial, mientras que las explosiones en pequeños comercios y en calles muestran menores porcentajes de riesgo en las diferentes categorías.

Tabla 255. Tabla de Riesgos por mecanismos de fenómenos químico-tecnológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos químico-tecnológico	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Explosión de combustible en calles	6.1	5.75	6.74	3.06	0.14
Explosión en pequeños comercios	0.02	0.24	0.5	0.3	0
Incendios forestales	0	12.66	86.77	0.41	0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.10.1 Sustancias peligrosas

V.10.1.1 Riesgo por explosión de combustible en calles

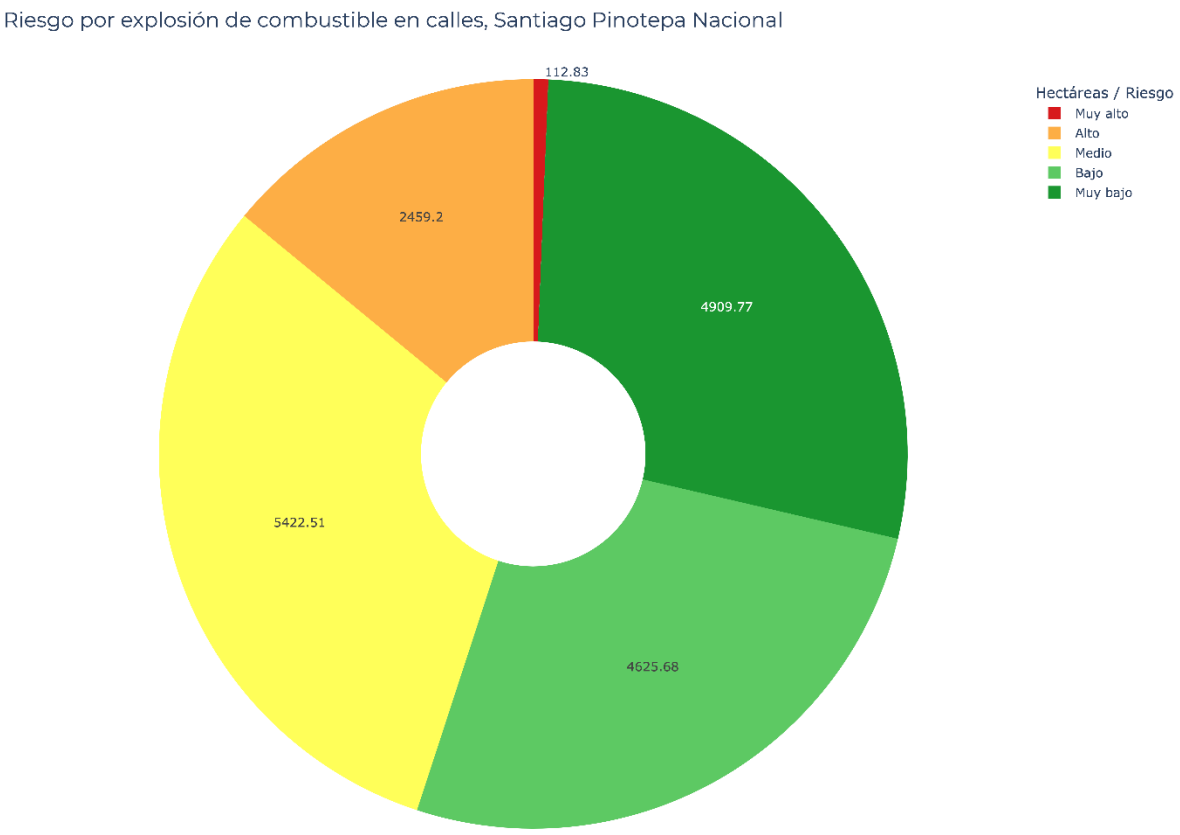
El análisis de riesgo por explosión de combustible en calles en Santiago Pinotepa Nacional revela que la mayoría del territorio se clasifica en riesgo medio, cubriendo el 6.74% del área, seguido por un riesgo muy bajo que abarca el 6.1%. El riesgo alto y bajo representan un 3.06% y 5.75% respectivamente. El riesgo muy alto, aunque significativo, afecta solo al 0.14% del territorio. Estos datos indican que una proporción considerable del municipio está expuesta a algún nivel de riesgo por explosiones de combustible en las calles, con una distribución más equilibrada entre las categorías de riesgo medio a muy bajo.

Tabla 256. Tabla de 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	112.83	0.14
Alto	2459.2	3.06
Medio	5422.51	6.74
Bajo	4625.68	5.75
Muy bajo	4909.77	6.1

Fuente: CentroGeo, 2024

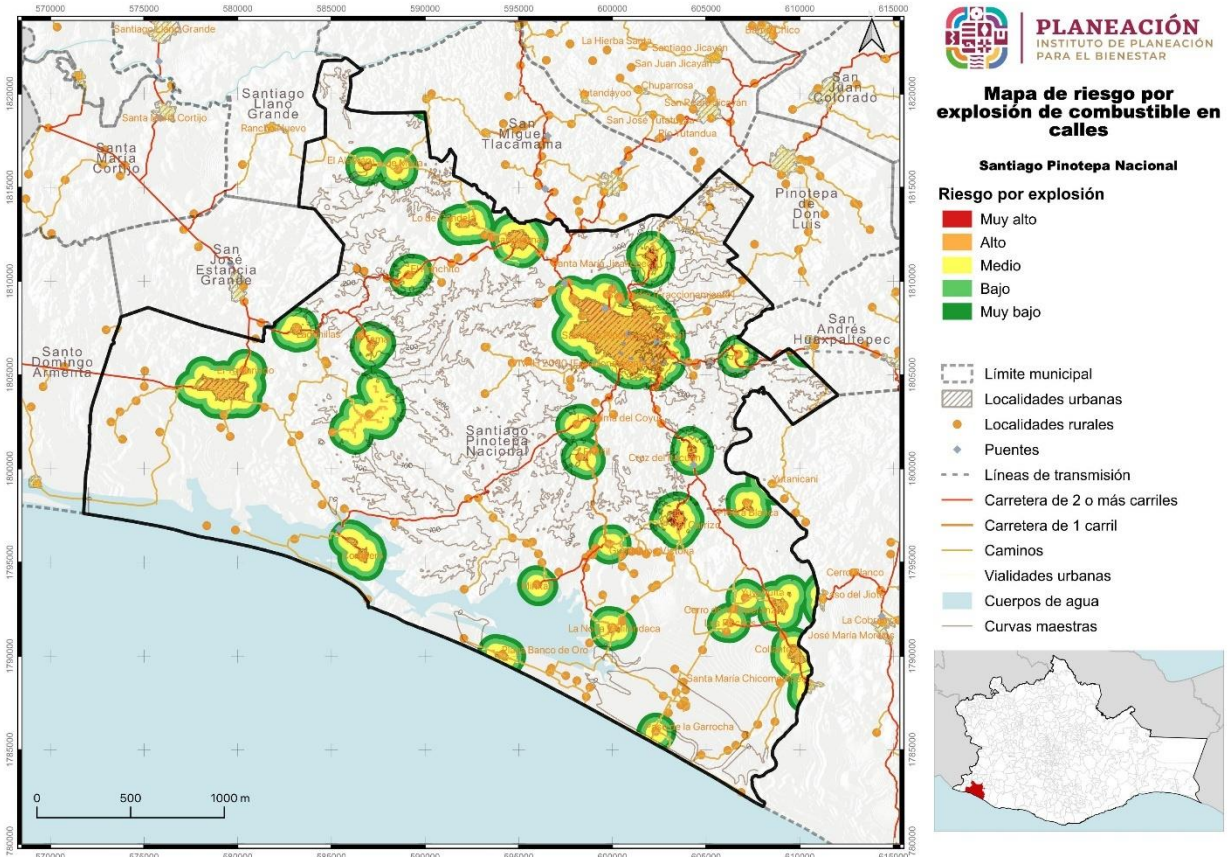
Gráfica 166. Gráfica de Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El mapa de riesgo por explosión de combustible en calles en Santiago Pinotepa Nacional muestra que las áreas de riesgo muy alto se concentran principalmente en las zonas urbanas y algunas áreas rurales estratégicas, destacándose en el centro y noroeste del municipio. Las áreas de riesgo alto y medio están dispersas alrededor de las principales vías de comunicación y líneas de transmisión, especialmente en la región central y suroeste. Las zonas de riesgo bajo y muy bajo abarcan mayormente áreas rurales y periféricas, donde la densidad de población y la infraestructura son menos concentradas. Esta distribución indica una mayor vulnerabilidad en las zonas con mayor actividad urbana y de tránsito.

Mapa 193. Mapa de 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

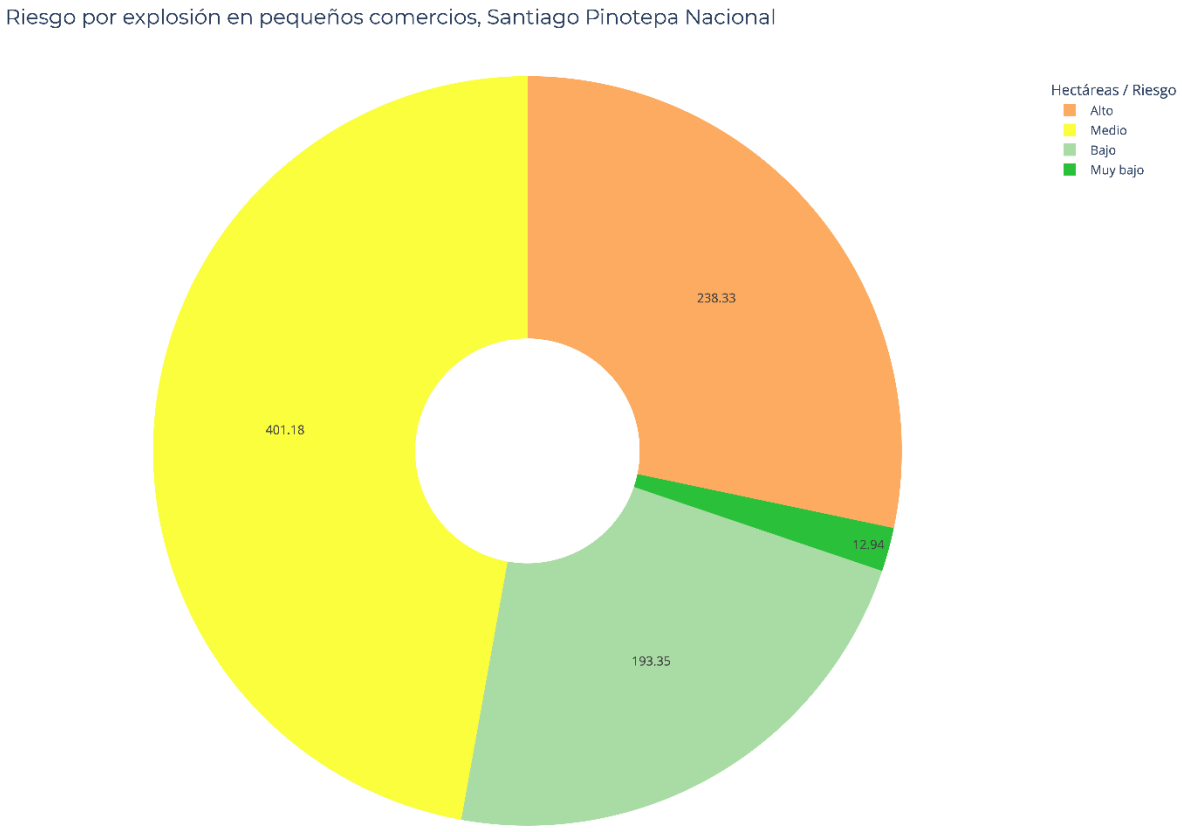
La tabla de riesgo por explosión en pequeños comercios en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el riesgo alto cubre el 0.3% del territorio municipal, con una extensión de 238.33 hectáreas. El riesgo medio se extiende sobre 401.18 hectáreas, representando el 0.5% del territorio. Las áreas de riesgo bajo abarcan 193.35 hectáreas, equivalentes al 0.24% del territorio municipal, mientras que las áreas de riesgo muy bajo ocupan 12.94 hectáreas, que constituyen el 0.02% del territorio. Esto indica que la mayor parte del territorio presenta un riesgo medio a alto, afectando principalmente a las zonas con mayor concentración de pequeños comercios.

Tabla 257. Tabla de Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio

Riesgo por explosión en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	238.33	0.3
Medio	401.18	0.5
Bajo	193.35	0.24
Muy bajo	12.94	0.02

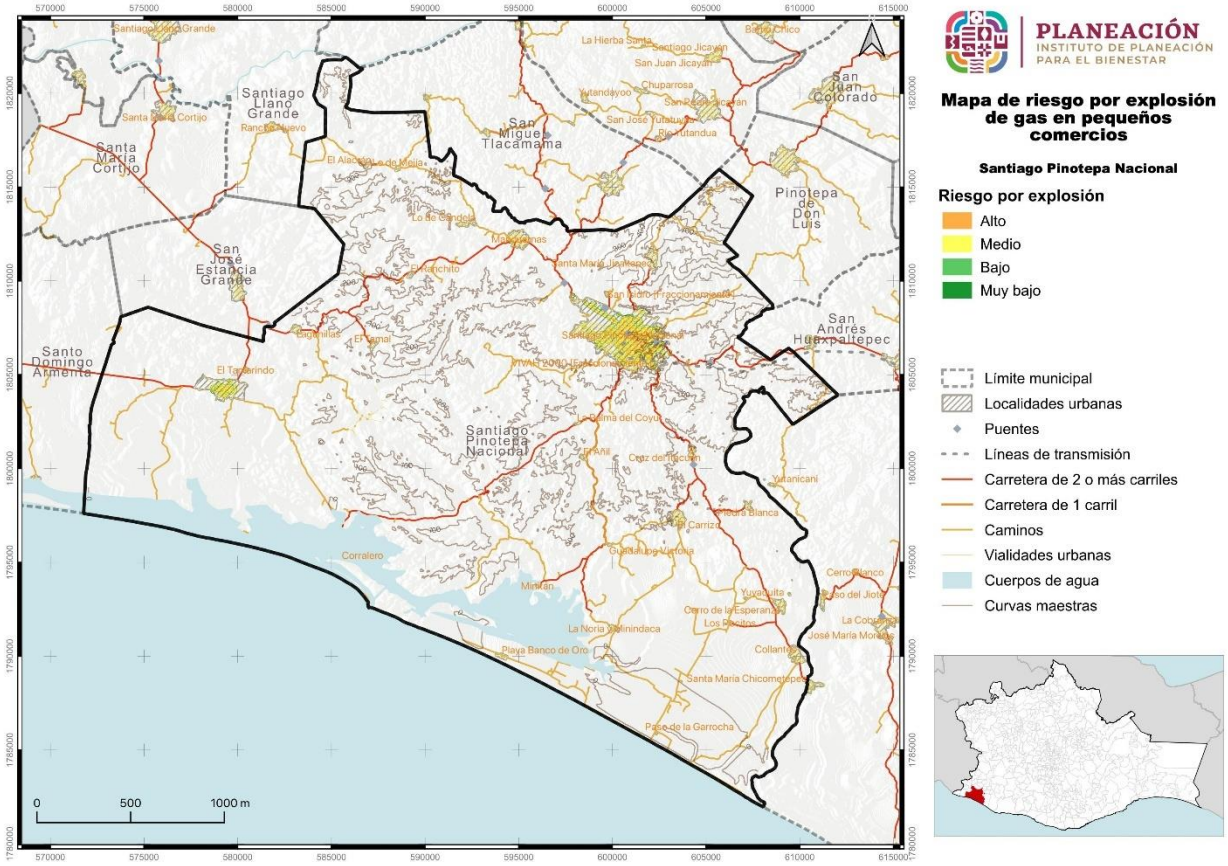
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 167. Gráfica de Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 194. Mapa de Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.10.1.3 Riesgo por incendios forestales

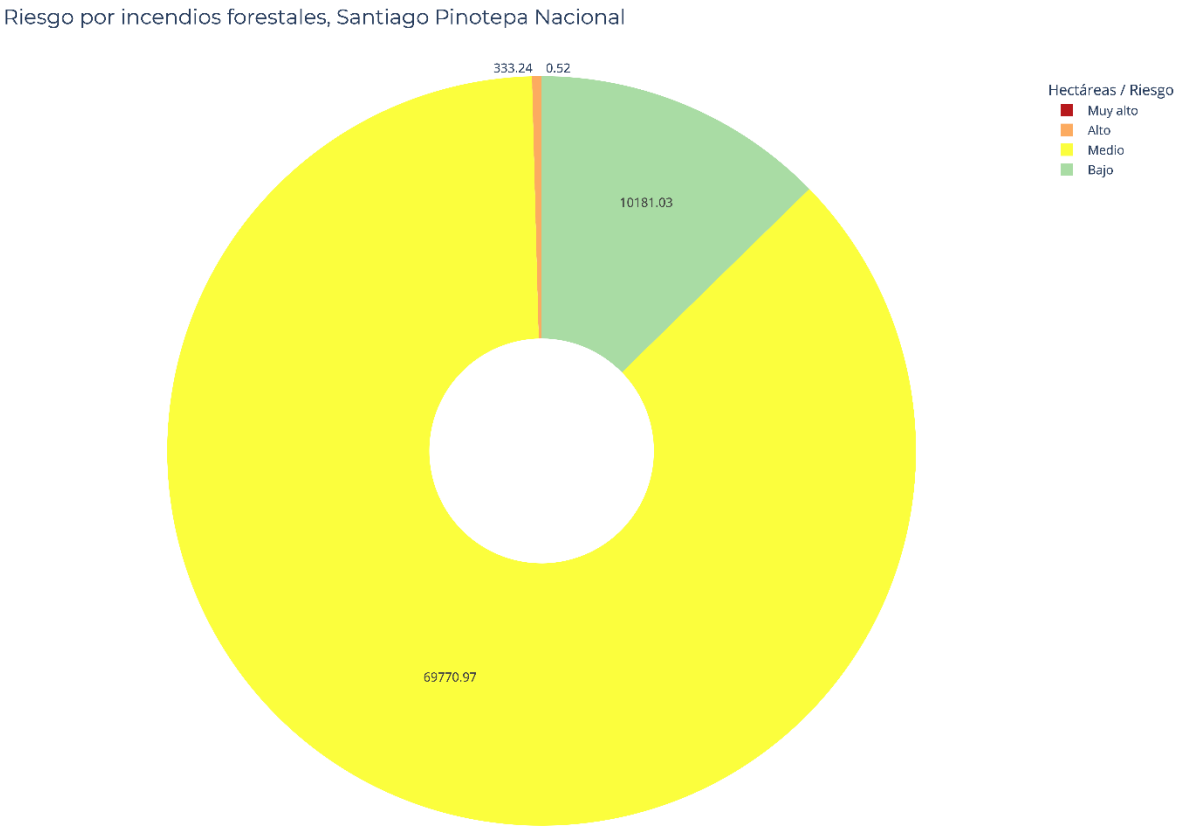
El análisis de riesgo por incendios forestales en Santiago Pinotepa Nacional revela que el riesgo muy alto cubre una mínima extensión de 0.52 hectáreas, representando prácticamente un 0% del territorio municipal. El riesgo alto abarca 333.24 hectáreas, lo que equivale al 0.41% del área total. La mayor parte del territorio, un 86.77%, se encuentra en riesgo medio, con una extensión de 69,770.97 hectáreas. Finalmente, el riesgo bajo cubre 10,181.03 hectáreas, representando el 12.66% del territorio. Esto sugiere que, aunque el riesgo muy alto y alto es limitado en extensión, una gran porción del municipio se encuentra en riesgo medio de incendios forestales.

Tabla 258. Tabla de Riesgo por incendios forestales en el municipio

Riesgo por incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.52	0
Alto	333.24	0.41
Medio	69770.97	86.77
Bajo	10181.03	12.66

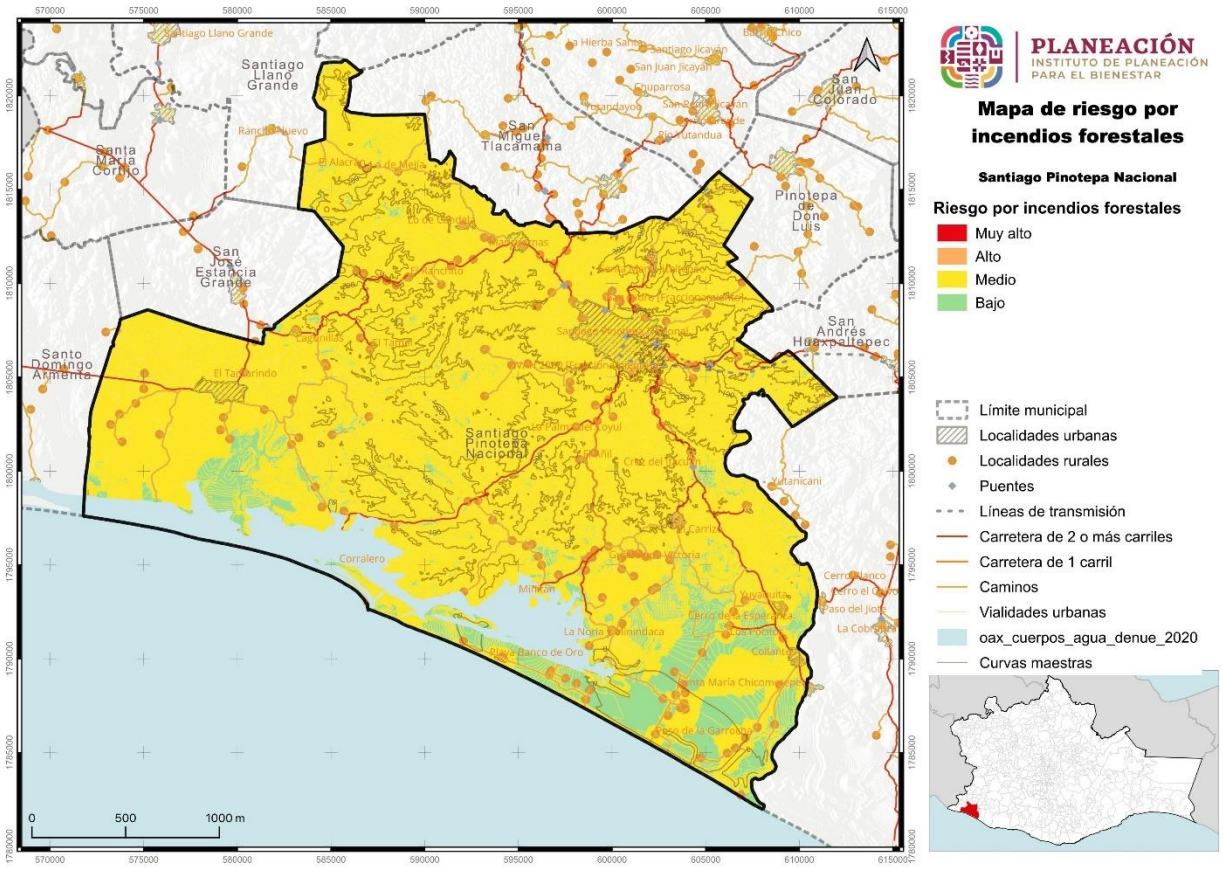
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 168. Gráfica de Riesgo por incendios forestales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 195. Mapa de Riesgo por incendios forestales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos

V.11.1 Contaminación del suelo, aire y agua

V.11.1.1 Riesgo por contaminación del agua

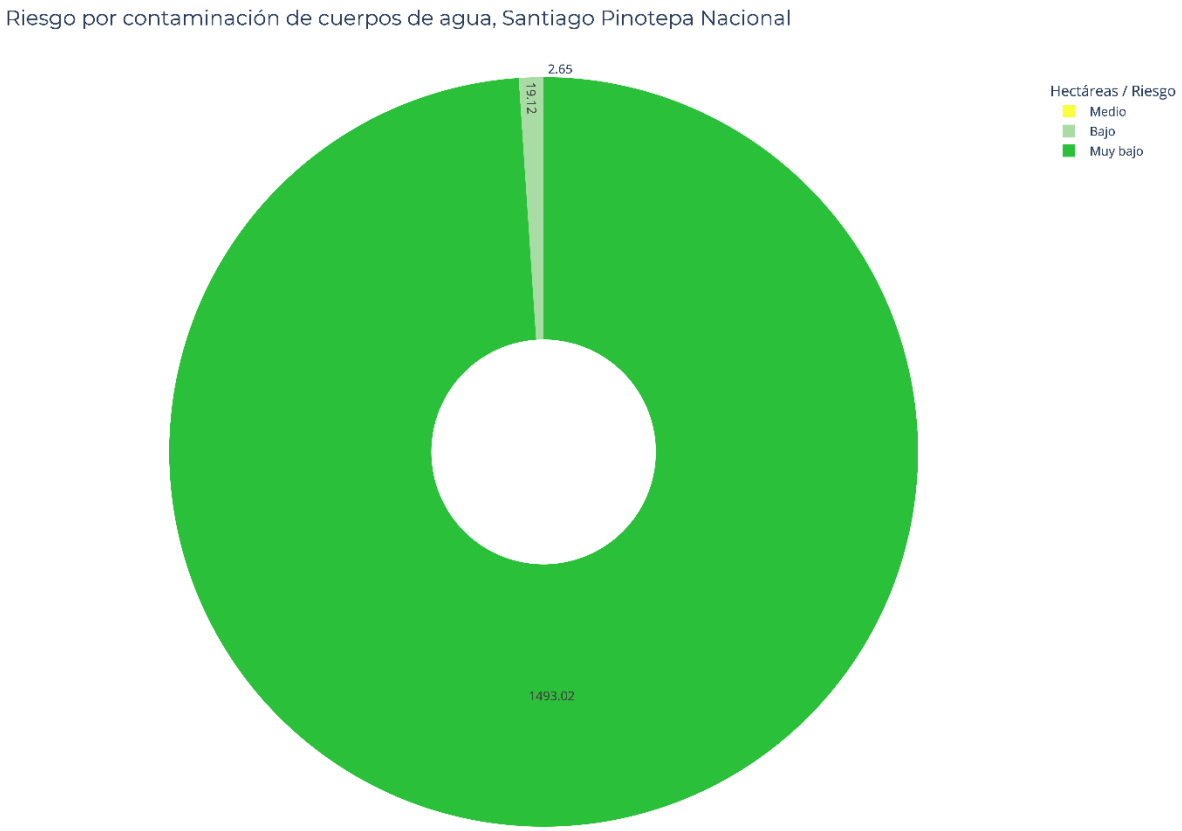
El análisis del riesgo por contaminación de cuerpos de agua en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el riesgo medio afecta una mínima extensión de 2.65 hectáreas, representando un 0% del territorio municipal. El riesgo bajo abarca 19.12 hectáreas, lo que equivale al 0.02% del área total. La mayor parte del riesgo se encuentra en la categoría de muy bajo, cubriendo 1,493.02 hectáreas, lo que representa el 1.86% del territorio municipal. Esto indica que, aunque existen áreas con algún grado de riesgo, la mayoría del territorio municipal está en riesgo muy bajo de contaminación de cuerpos de agua.

Tabla 259. Tabla de Riesgo por contaminación del agua en el municipio

Riesgo por contaminación de cuerpos de agua	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	2.65	0
Bajo	19.12	0.02
Muy bajo	1493.02	1.86

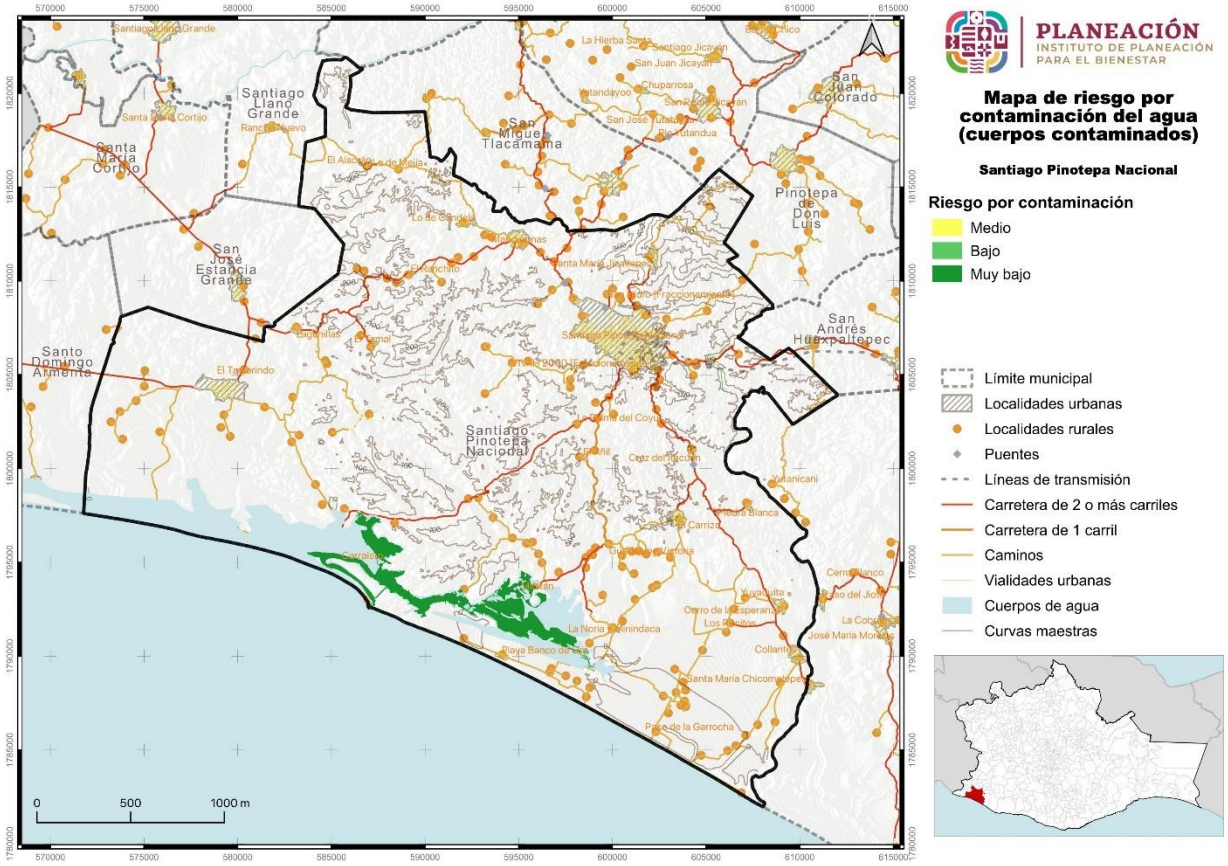
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 169. Gráfica de Riesgo por contaminación del agua en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 196. Mapa de Riesgo por contaminación del agua en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2 Epidemias y plagas

En la siguiente tabla se puede observar los riesgos asociados a diferentes plagas forestales y de plantas parásitas, clasificados en niveles de riesgo desde muy bajo hasta muy alto. Se observa que las plagas forestales como el defoliador y el descortezador muestran variabilidad en su nivel de riesgo según la especie, con el descortezador destacándose por tener niveles de riesgo medio a alto. Por otro lado, plagas como Xyleborus y Euwallacea muestran un riesgo predominantemente medio-alto. Las variaciones significativas en los niveles de riesgo sugieren la importancia de estrategias de manejo específicas para cada tipo de plaga, enfocadas en la prevención y control para mitigar impactos negativos en los ecosistemas forestales.

Tabla 260. Tabla de Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio

Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Plagas de plantas parásitas		37.24	0.88		
Plagas forestales (defoliador)		0.37	1.39		
Plagas forestales (descortezador)		0.06	36.94	0.59	
Plagas forestales (Xyleborus)	0.06	0.06	36.94	0.59	0
Plagas forestales (Sphaeropsis)					
Plagas forestales (Ocoaxo)					
Plagas forestales (Euwallacea)	1.47	1.47	35.79	0.01	
Plagas forestales (Euplatypus coptoborus)	23.68	23.68	3.43		
Plagas forestales (Coptotermes gestroi)			15.11	0.07	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.11.2.1 Riesgo por plagas de plantas parásitas

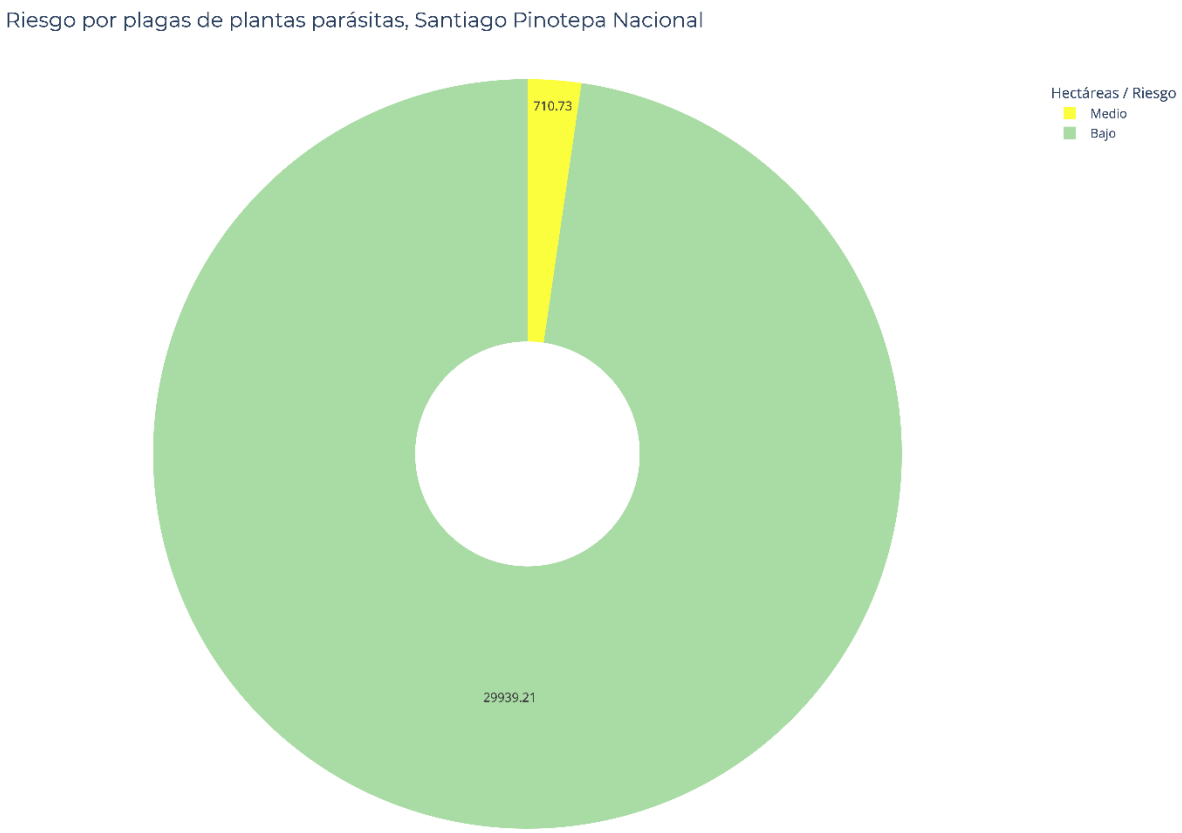
El análisis de la tabla de riesgo por plagas de plantas parásitas en Santiago Pinotepa Nacional revela que una parte significativa del territorio municipal, el 37.24%, se encuentra en un riesgo bajo, abarcando una extensión de 29,939.21 hectáreas. En comparación, solo el 0.88% del territorio, equivalente a 710.73 hectáreas, está en riesgo medio. Este panorama sugiere que, aunque las plagas de plantas parásitas son una preocupación, la mayor parte del área está relativamente menos afectada, con un riesgo considerablemente menor predominando en el territorio municipal.

Tabla 261. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio

Riesgo por plagas de plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	710.73	0.88
Bajo	29939.21	37.24

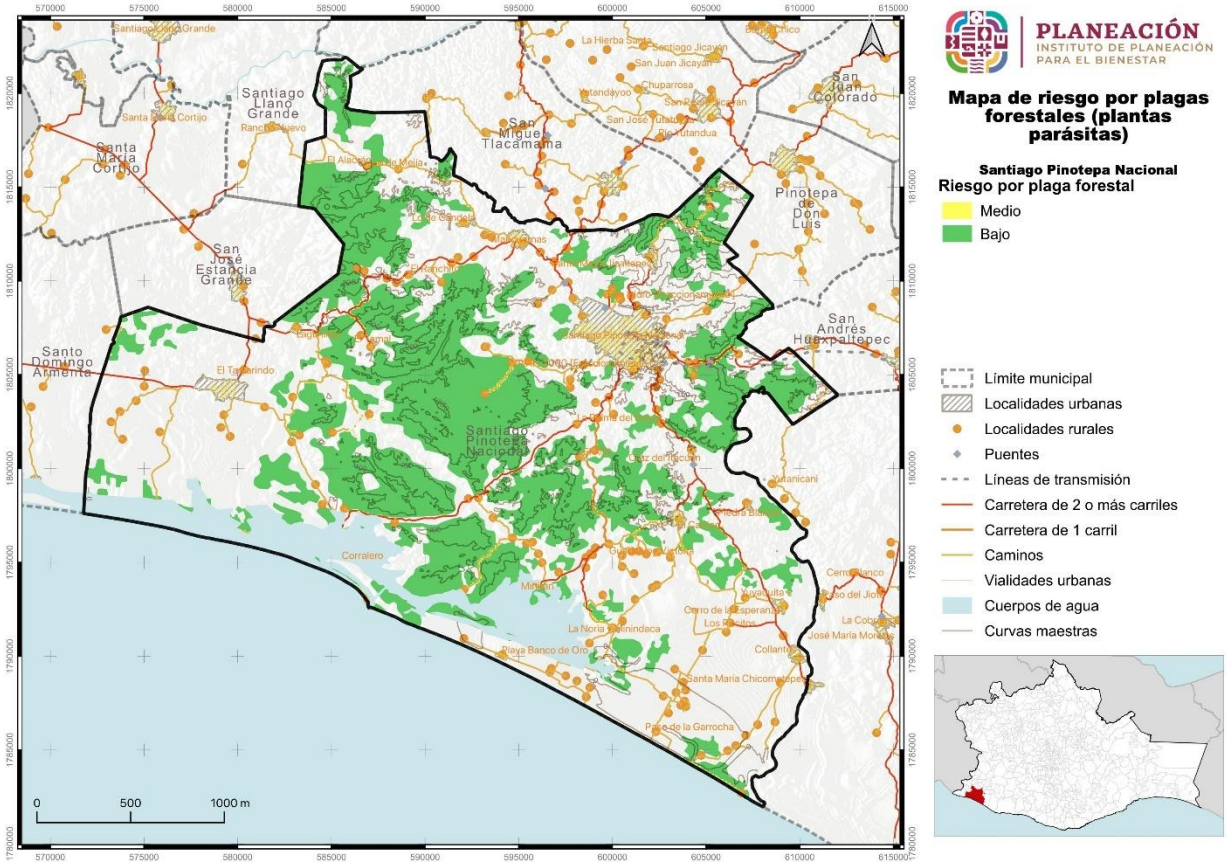
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 170. Gráfica de Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 197. Mapa de Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.2 Riesgo por plaga (defoliador)

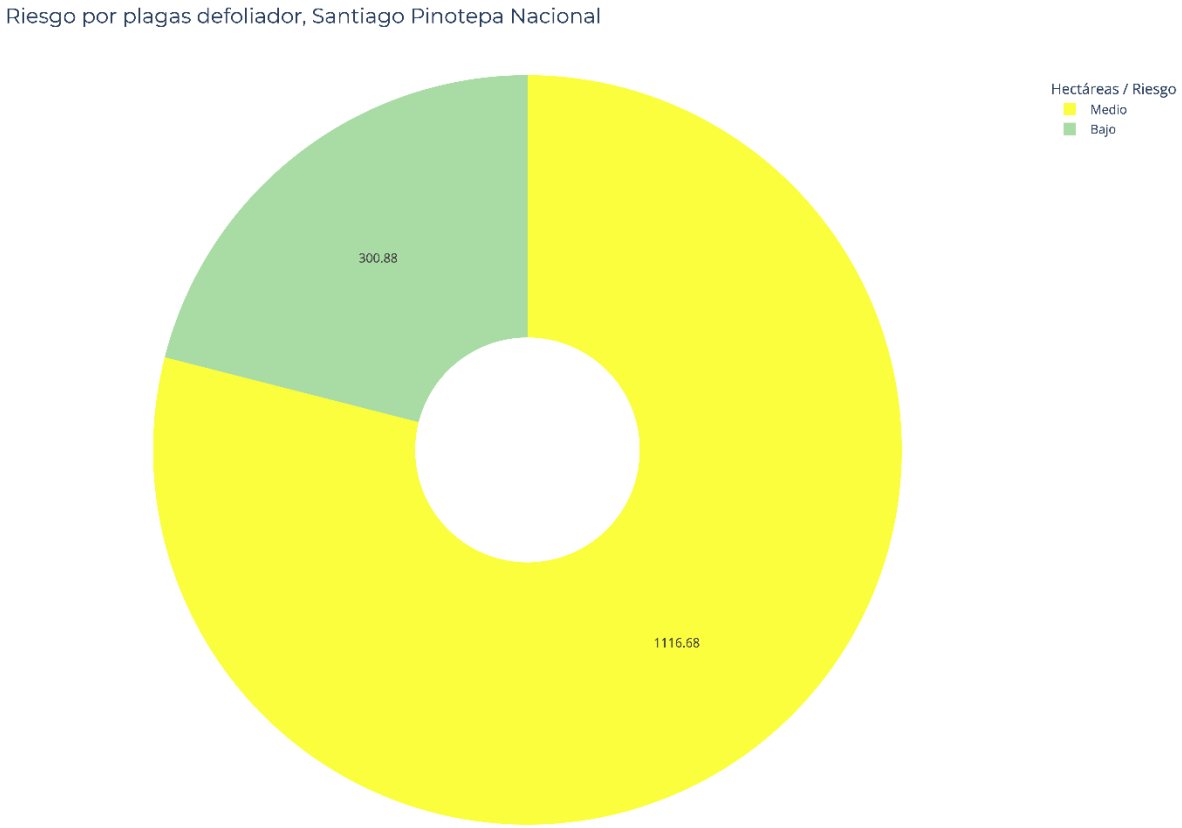
El análisis de la tabla de riesgo por plagas defoliadoras en Santiago Pinotepa Nacional indica que el 1.39% del territorio municipal, equivalente a 1116.68 hectáreas, se encuentra en un nivel de riesgo medio. Por otro lado, el 0.37% del territorio, que representa 300.88 hectáreas, está en riesgo bajo. Este análisis demuestra que, aunque una pequeña porción del área está afectada por el riesgo de plagas defoliadoras, la mayor parte del territorio presenta un riesgo bajo, lo que sugiere una menor preocupación general respecto a este tipo de plagas.

Tabla 262. Riesgo por plaga de defoliador en el municipio

Riesgo por plagas defoliador	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	1116.68	1.39
Bajo	300.88	0.37

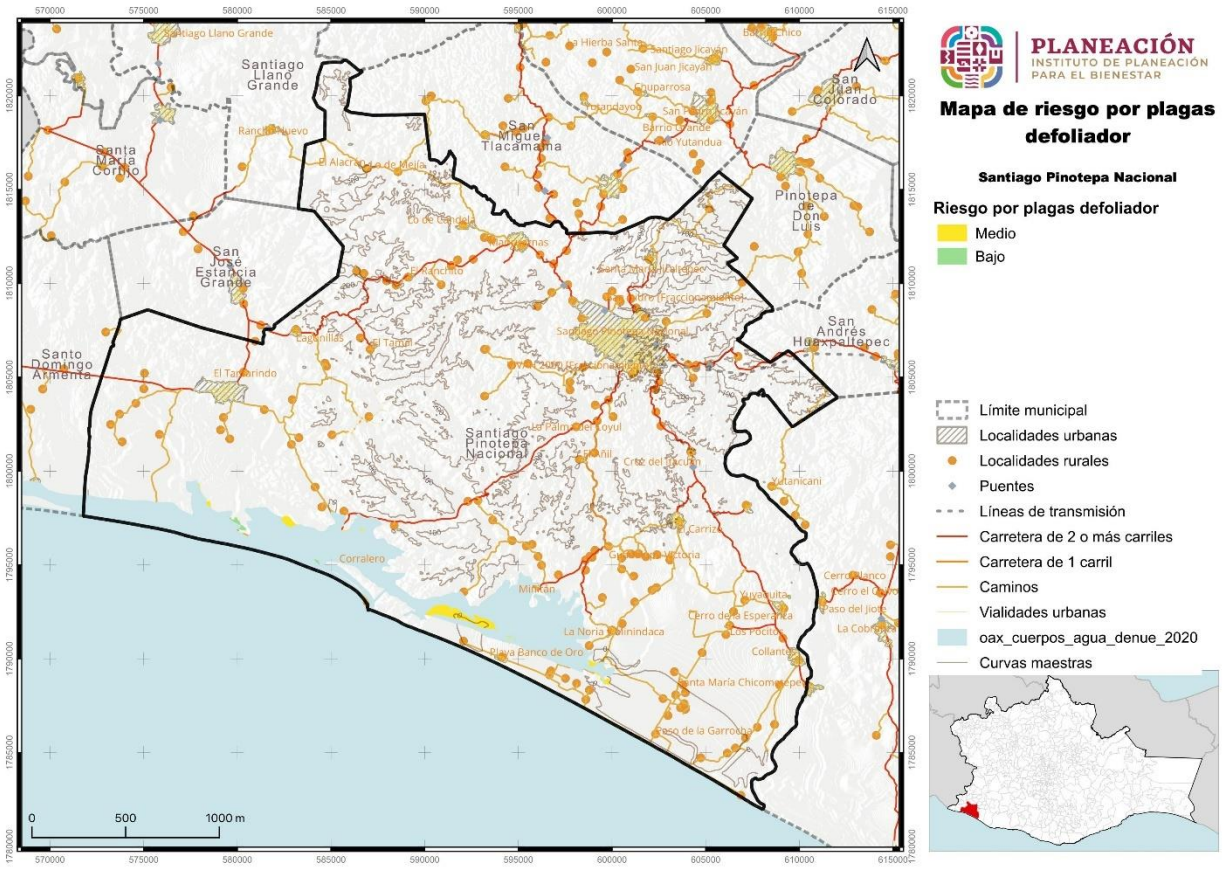
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 171. Gráfica de Riesgo por plaga de defoliador en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

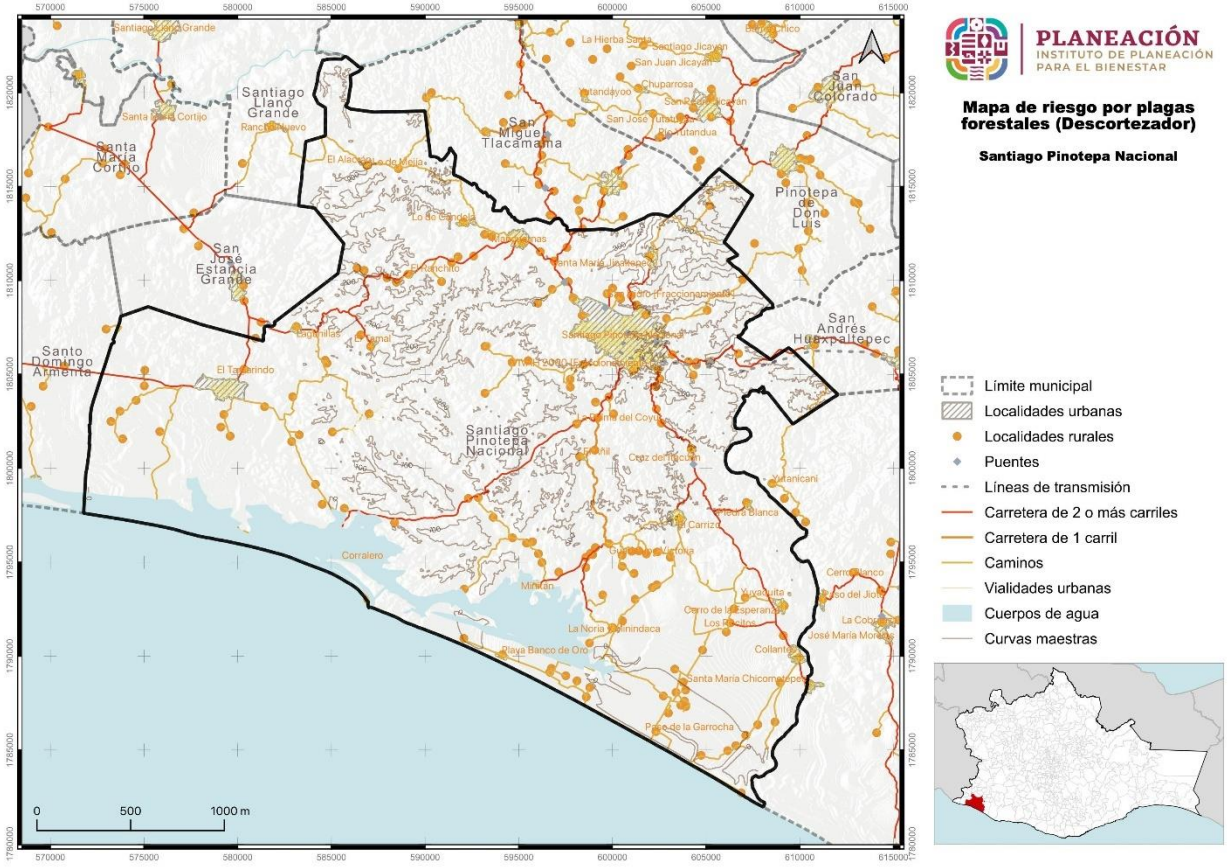
Mapa 198. Mapa de Riesgo por plaga defoliador en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.3 Riesgo por plaga (descortezador)

Mapa 199. Riesgo por plaga descortezador en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.4 Riesgo por plaga (xyleborus)

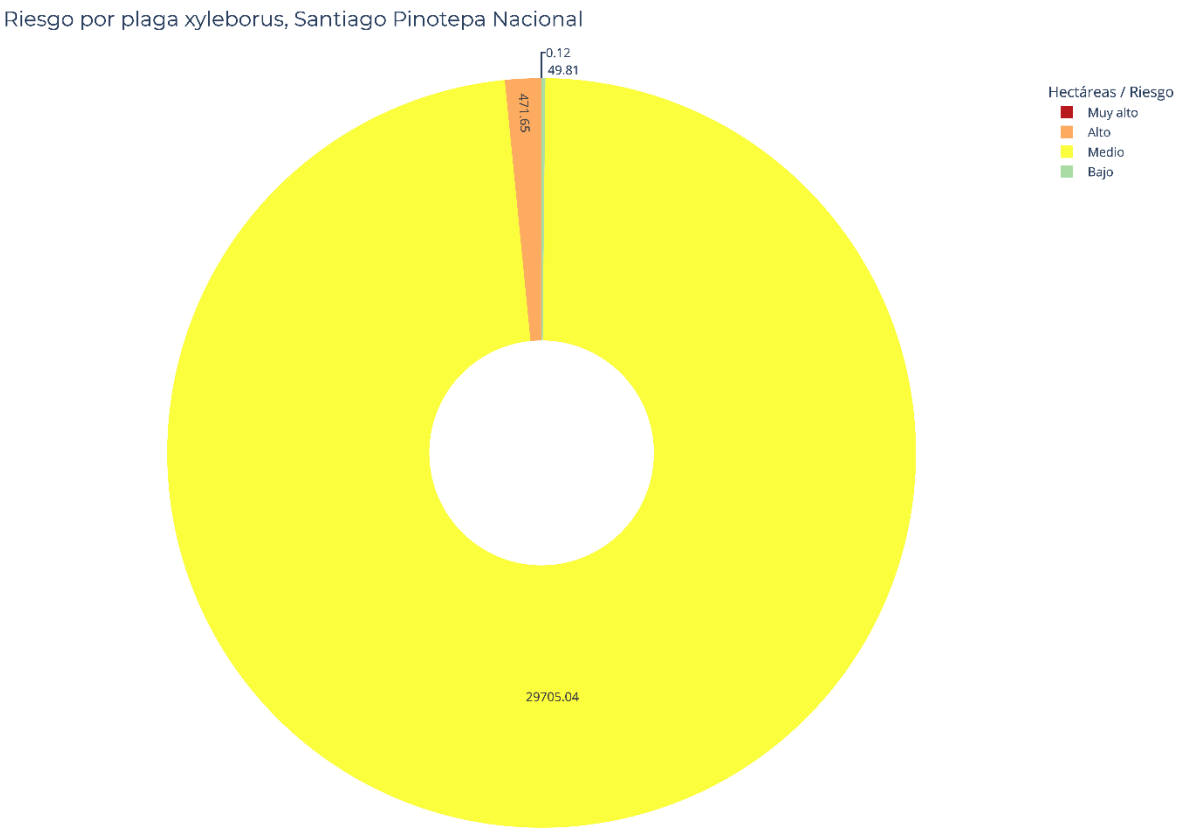
La tabla de riesgo por plaga xyleborus en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 36.94% del territorio municipal, equivalente a 29,705.04 hectáreas, se encuentra en un nivel de riesgo medio. Además, el 0.59% del territorio, que corresponde a 471.65 hectáreas, está en riesgo alto. Un porcentaje muy bajo del territorio (0.06%, equivalente a 49.81 hectáreas) presenta un riesgo bajo, y solo 0.12 hectáreas están en riesgo muy alto, representando un porcentaje insignificante. Este análisis sugiere que el riesgo por plaga xyleborus es mayoritariamente medio, con áreas pequeñas en riesgo alto y muy bajo riesgo en el resto del territorio.

Tabla 263. Tabla de Riesgo por plaga de xyleborus en el municipio

Riesgo por plaga xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.12	0
Alto	471.65	0.59
Medio	29705.04	36.94
Bajo	49.81	0.06

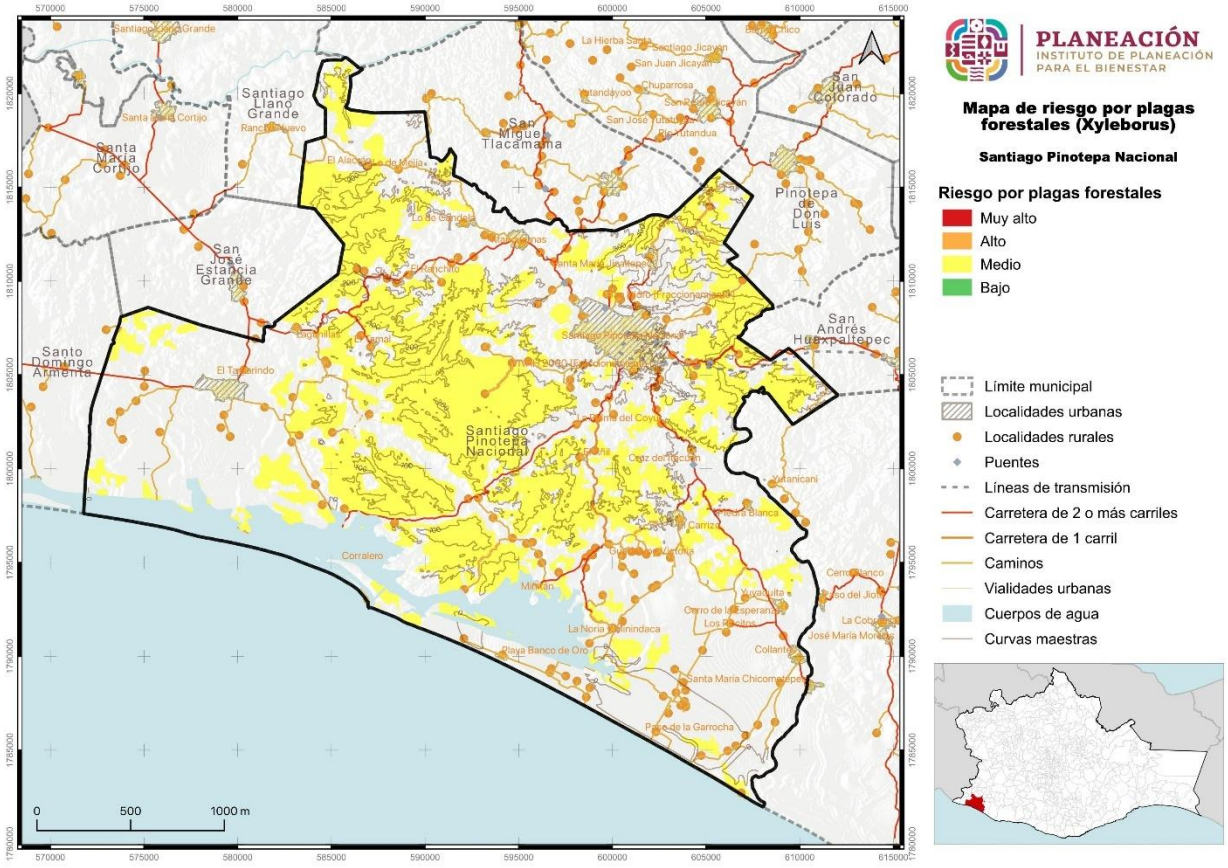
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 172. Gráfica de Riesgo por plaga de xyleborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

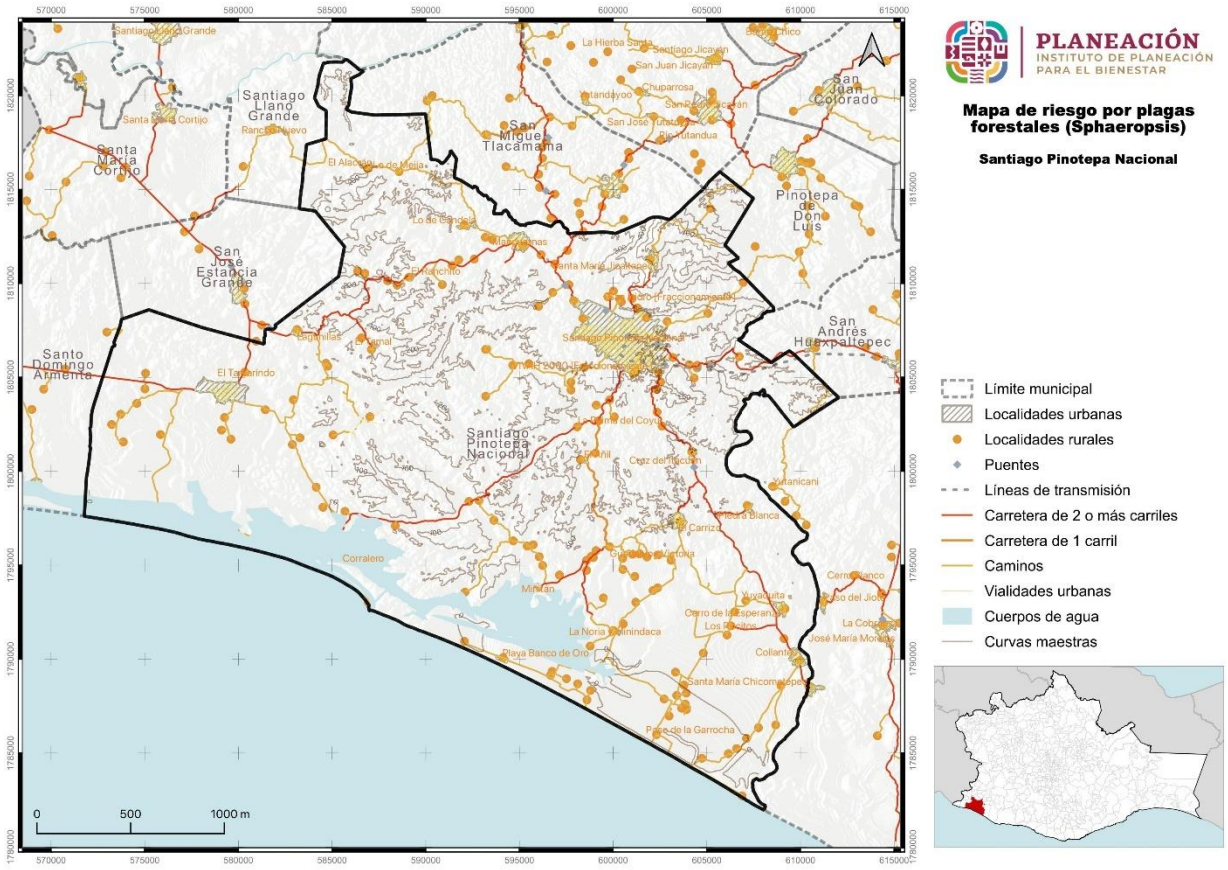
Mapa 200. Maps de Riesgo por plaga xyleborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.5 Riesgo por plaga (sphaeropsis)

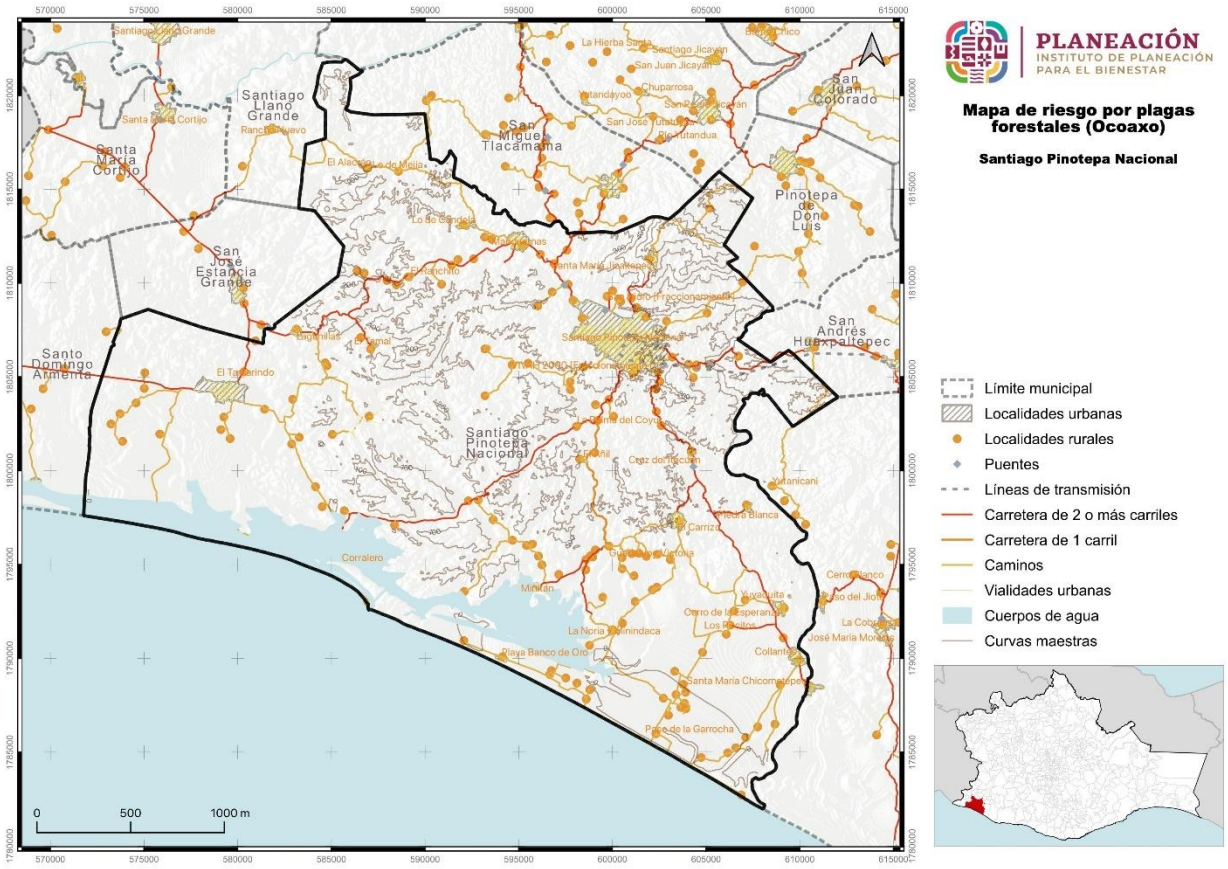
Mapa 201. Mapa de Riesgo por plaga sphaeropsis en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.6 Riesgo por plaga (ocoaxo)

Mapa 202. Mapa de Riesgo por plaga ocoaxo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.7 Riesgo por plaga (euwallacea)

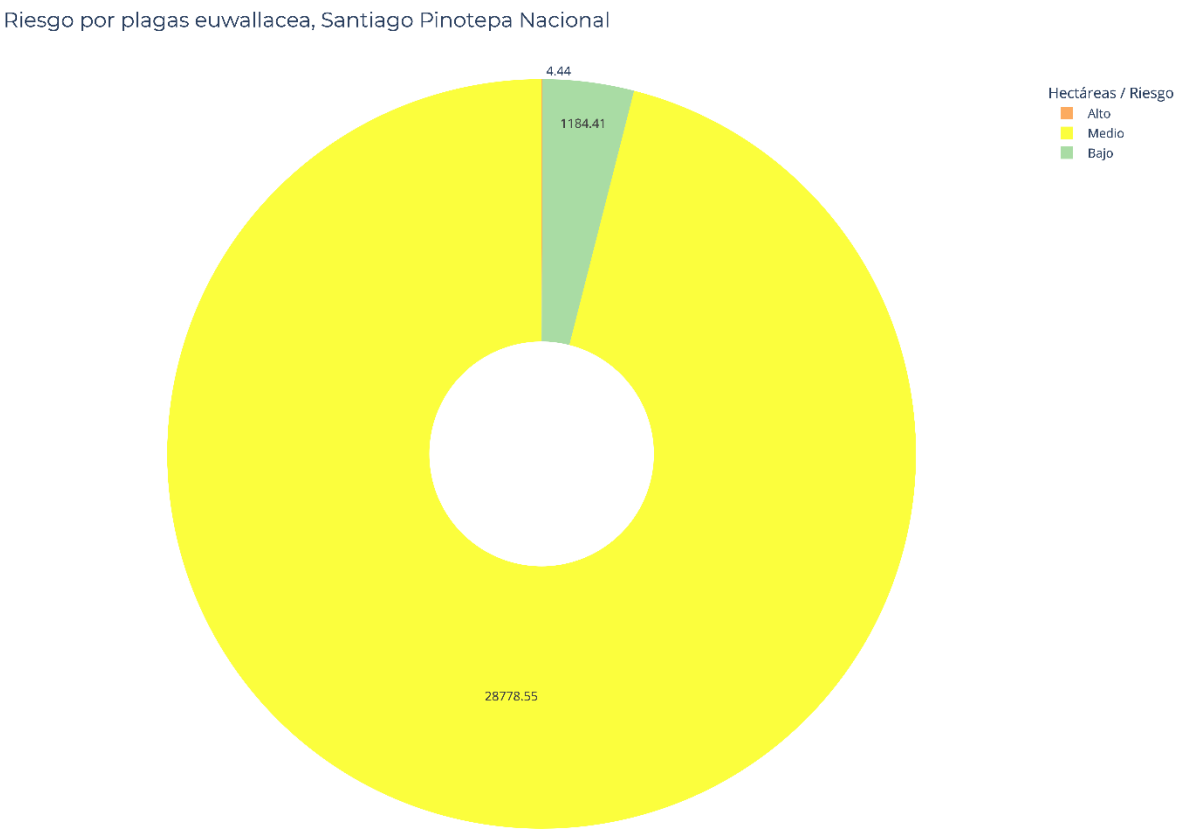
La tabla de riesgo por plagas euwallacea en Santiago Pinotepa Nacional indica que el 35.79% del territorio municipal, equivalente a 28,778.55 hectáreas, se encuentra en un nivel de riesgo medio. Además, el 1.47% del territorio, que corresponde a 1,184.41 hectáreas, está en riesgo bajo. Solo el 0.01% del territorio, equivalente a 4.44 hectáreas, presenta un riesgo alto. Este análisis sugiere que el riesgo por plagas euwallacea es mayoritariamente medio, con una pequeña porción del territorio en riesgo bajo y una mínima área en riesgo alto.

Tabla 264. Tabla de Riesgo por plaga de euwallacea en el municipio

Riesgo por plagas euwallacea	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	4.44	0.01
Medio	28778.55	35.79
Bajo	1184.41	1.47

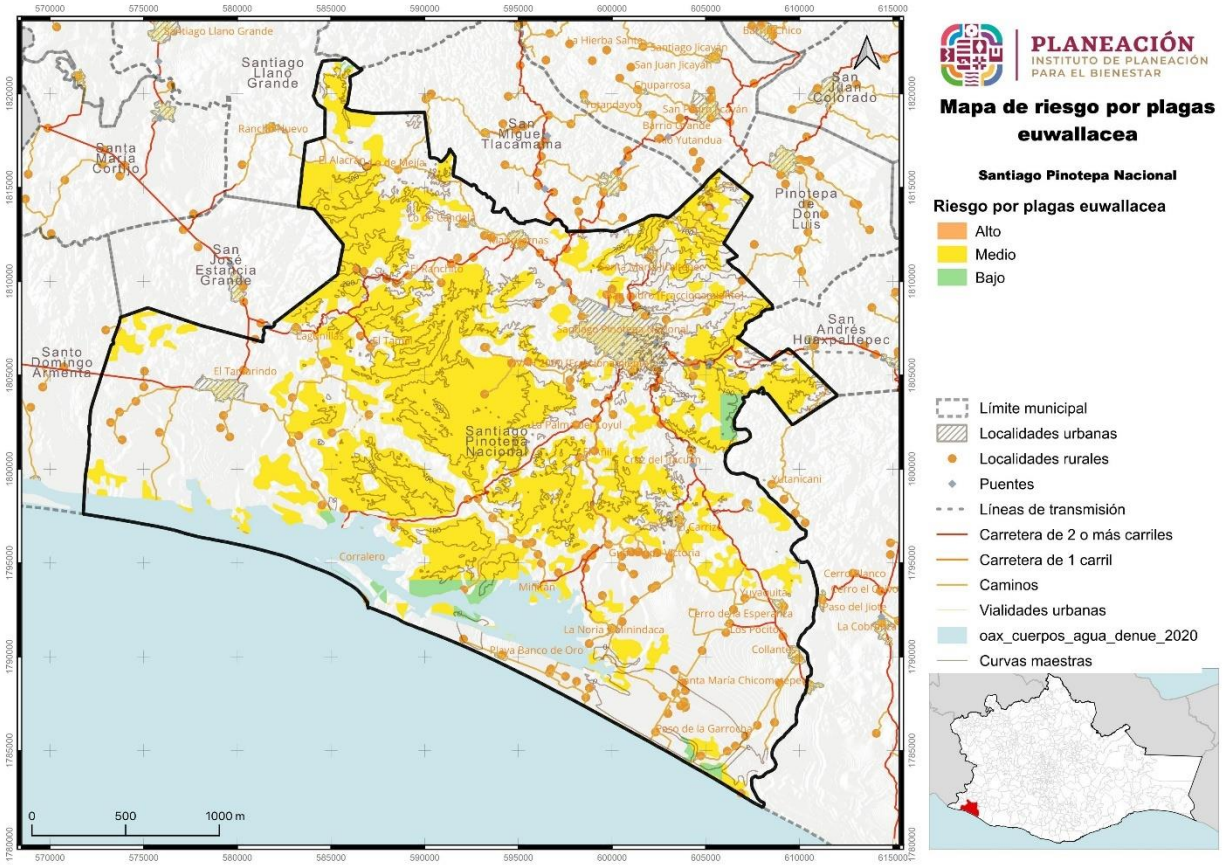
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 173. Gráfica de Riesgo por plaga de euwallacea en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 203. Mapa de Riesgo por plaga euwallacea en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.7 Riesgo por plaga (euplatypus coptoborus)

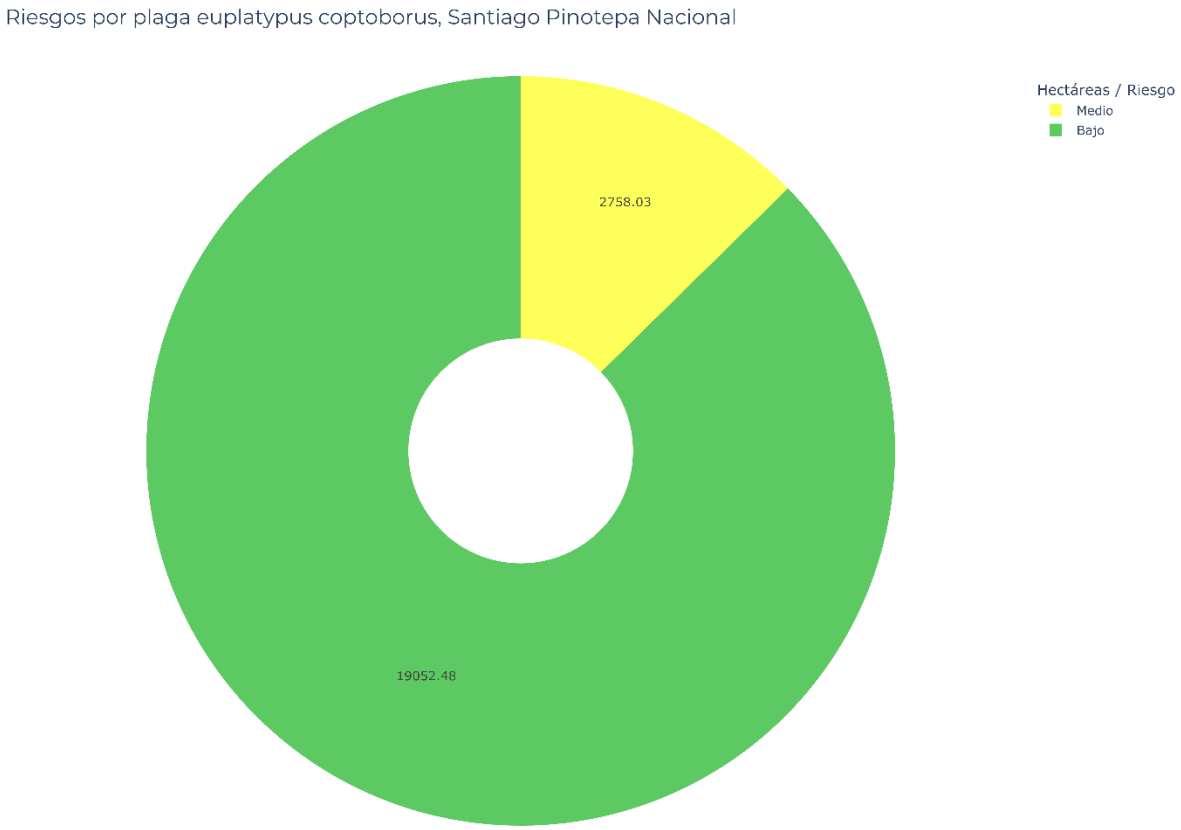
La tabla de riesgo por plaga euplatypus coptoborus en Santiago Pinotepa Nacional muestra que el 3.43% del territorio municipal, equivalente a 2,758.03 hectáreas, se encuentra en un nivel de riesgo medio. Además, el 23.68% del territorio, que corresponde a 19,052.48 hectáreas, está en riesgo bajo. Esto indica que una parte significativa del territorio está en riesgo bajo, mientras que una menor pero relevante extensión enfrenta un riesgo medio debido a esta plaga.

Tabla 265. Tabla de Riesgo por plaga de euplatypus coptoborus en el municipio

Riesgo por plaga euplatypus coptoborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	2758.03	3.43
Bajo	19052.48	23.68

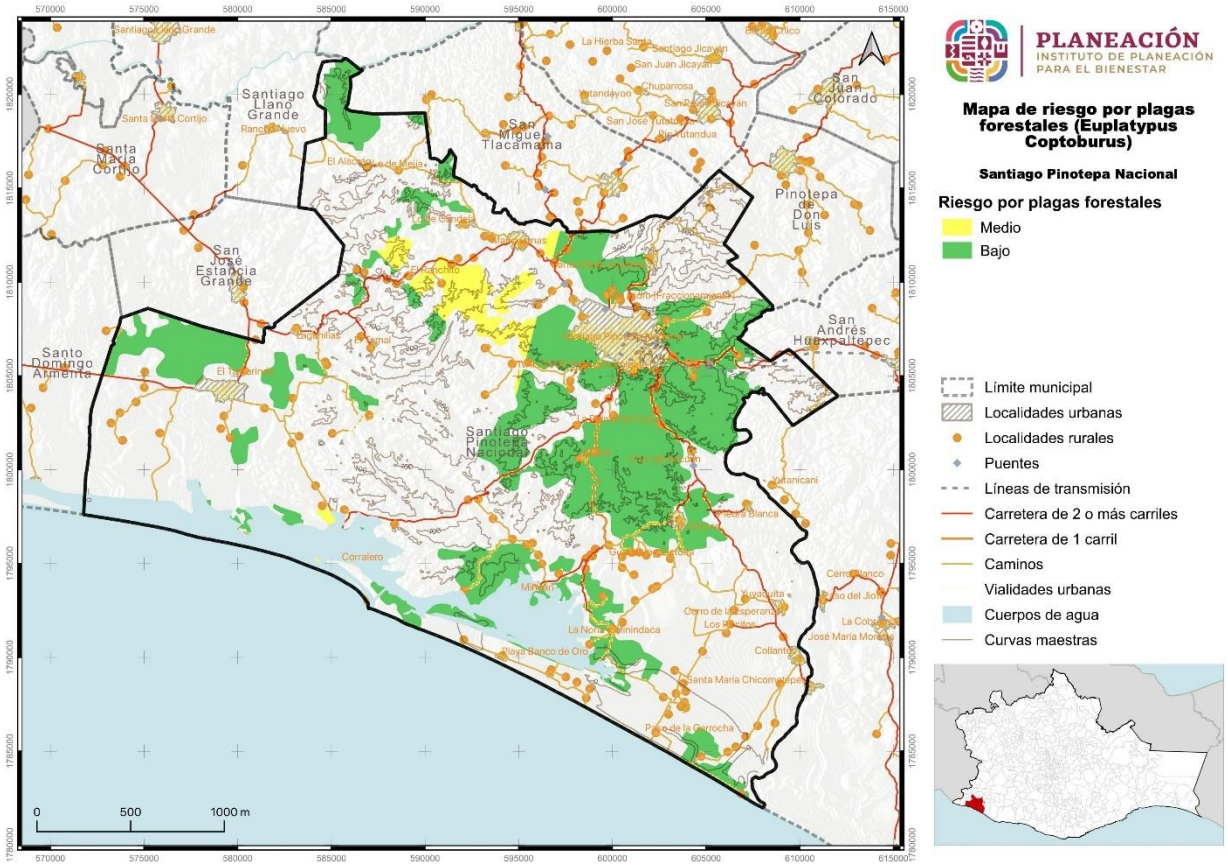
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 174. Gráfica de Riesgo por plaga de euplatypus coptoborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 204. Mapa de Riesgo por plaga euplatypus coptoborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.8 Riesgo por plaga (coptotermes gestroi)

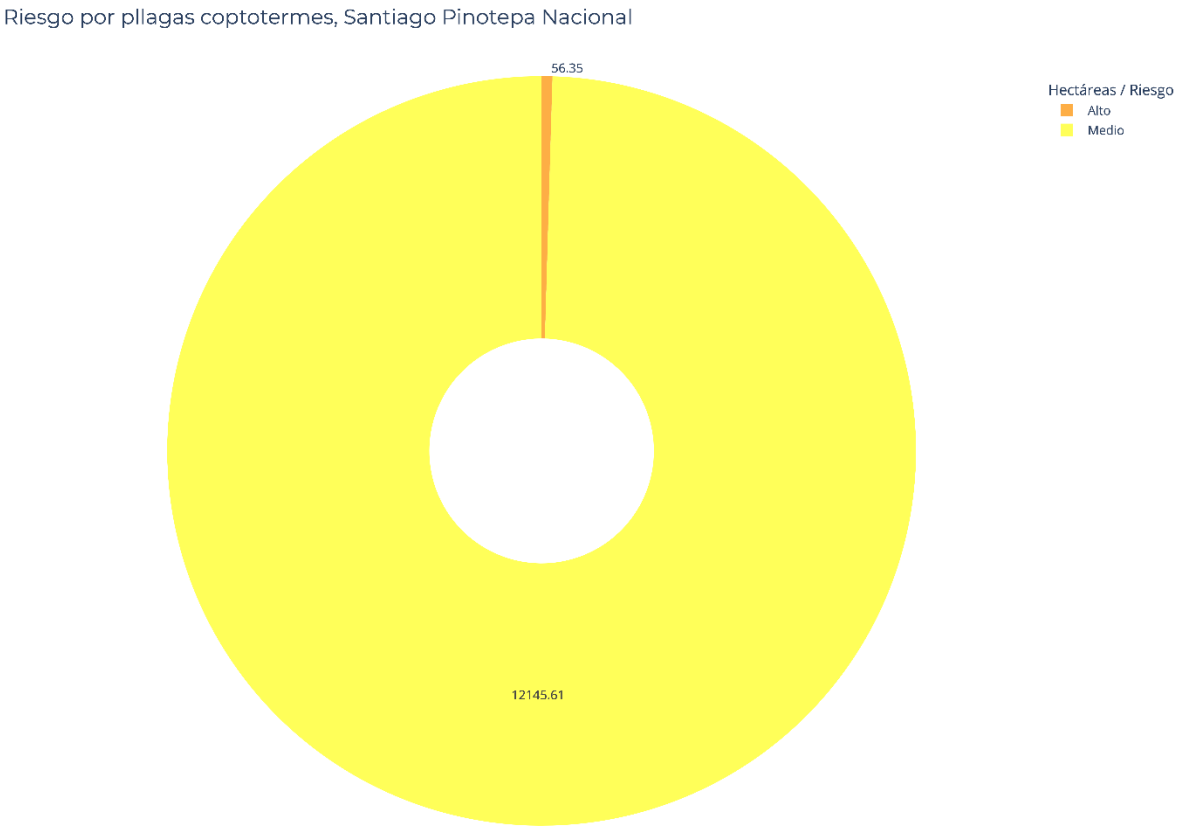
El análisis de la tabla de riesgo por plagas coptotermes en Santiago Pinotepa Nacional revela que el 0.07% del territorio municipal, correspondiente a 56.35 hectáreas, está clasificado con un riesgo alto. Por otro lado, el 15.11% del territorio, que equivale a 12,145.61 hectáreas, se encuentra en riesgo medio. Esto sugiere que una pequeña parte del territorio enfrenta un riesgo significativo, mientras que una porción más considerable está en riesgo moderado debido a la presencia de estas plagas.

Tabla 266. Tabla de Riesgo por plaga de coptotermes en el municipio

Riesgo por pllagas coptotermes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	56.35	0.07
Medio	12145.61	15.11

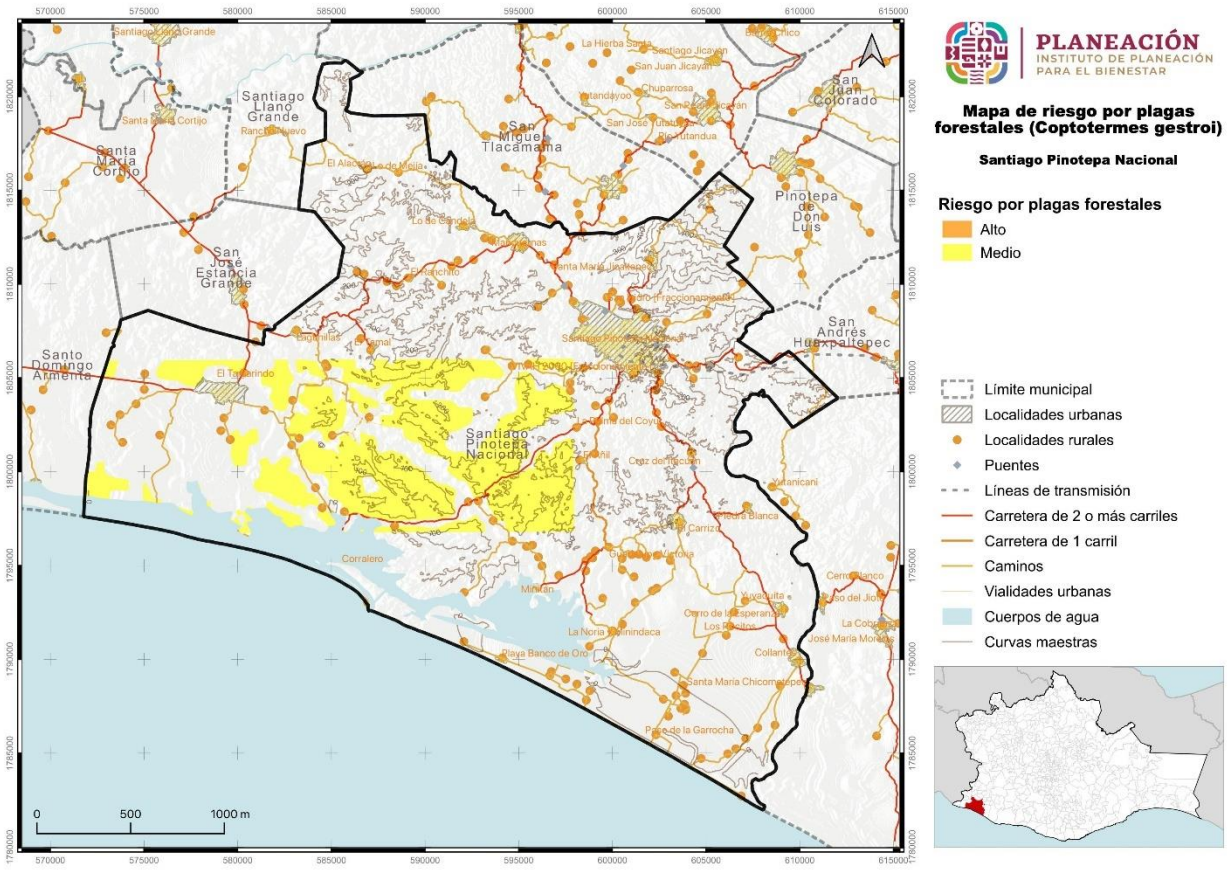
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 175. Gráfica de Riesgo por plaga de coptotermes en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 205. Mapa de Riesgo por plaga coptotermes en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos

V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

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.

En el municipio el riesgo general de accidentes es del 91.95% del territorio municipal clasificado como de muy bajo riesgo de accidentes. Le sigue el bajo riesgo, que representa el 8.05% del territorio. Las categorías restantes de riesgo (medio, alto y muy alto) no están presentes en el municipio.

Tabla 267. Riesgos por mecanismos de fenómenos socio-organizativos en el municipio

Riesgo por fenómenos socio-organizativos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Ocurrencia de accidentes	91.95%	8.05%	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de CentroGeo, 2024

V.12.2.1 Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos

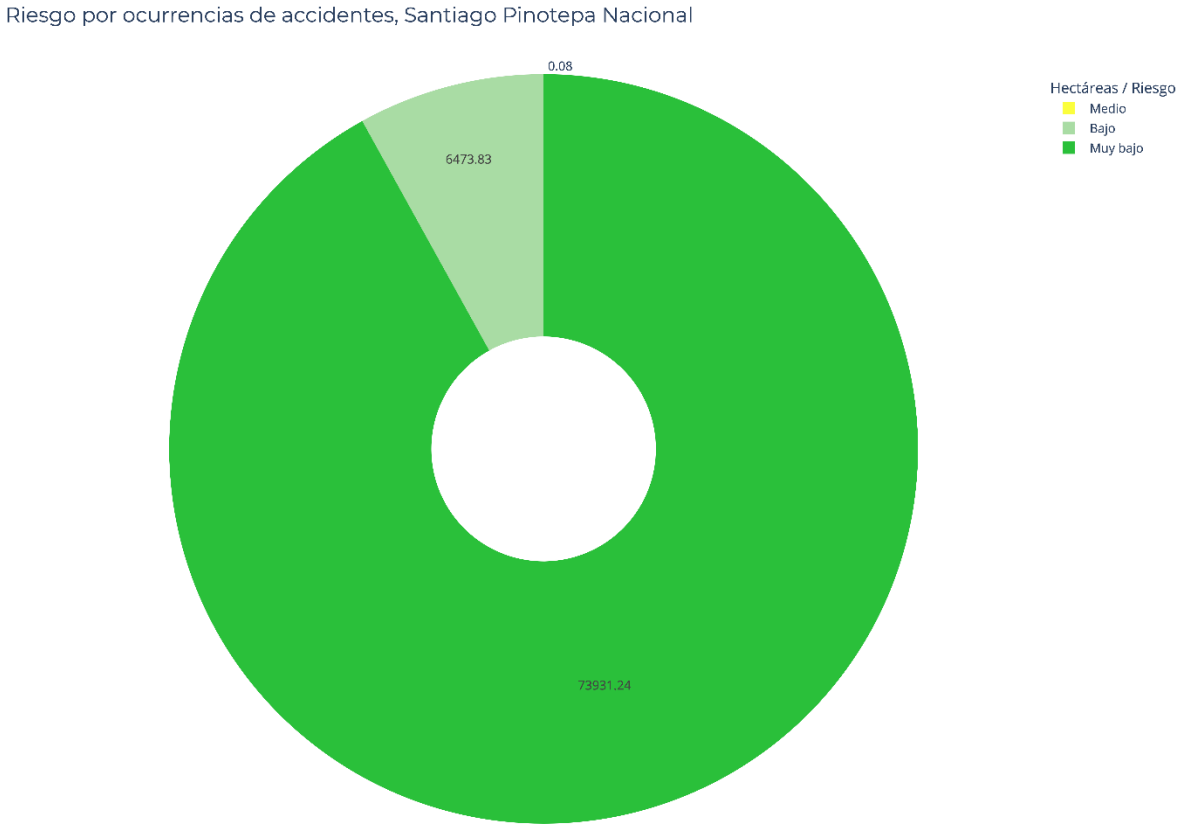
El análisis de la tabla de riesgos por accidentes en Santiago Pinotepa Nacional revela que los accidentes con riesgo MUY BAJO representan la mayor amenaza para el municipio, presentándose en una extensión de 73931.24 hectáreas, equivalente al 91.95% del territorio municipal. Los accidentes con riesgo BAJO, por otro lado, abarcan una superficie menor de 6473.83 hectáreas, lo que representa el 8.05% del municipio.

Tabla 268. Tabla de Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio

Riesgo por ocurrencias de accidentes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	0.08	0
Bajo	6473.83	8.05
Muy bajo	73931.24	91.95

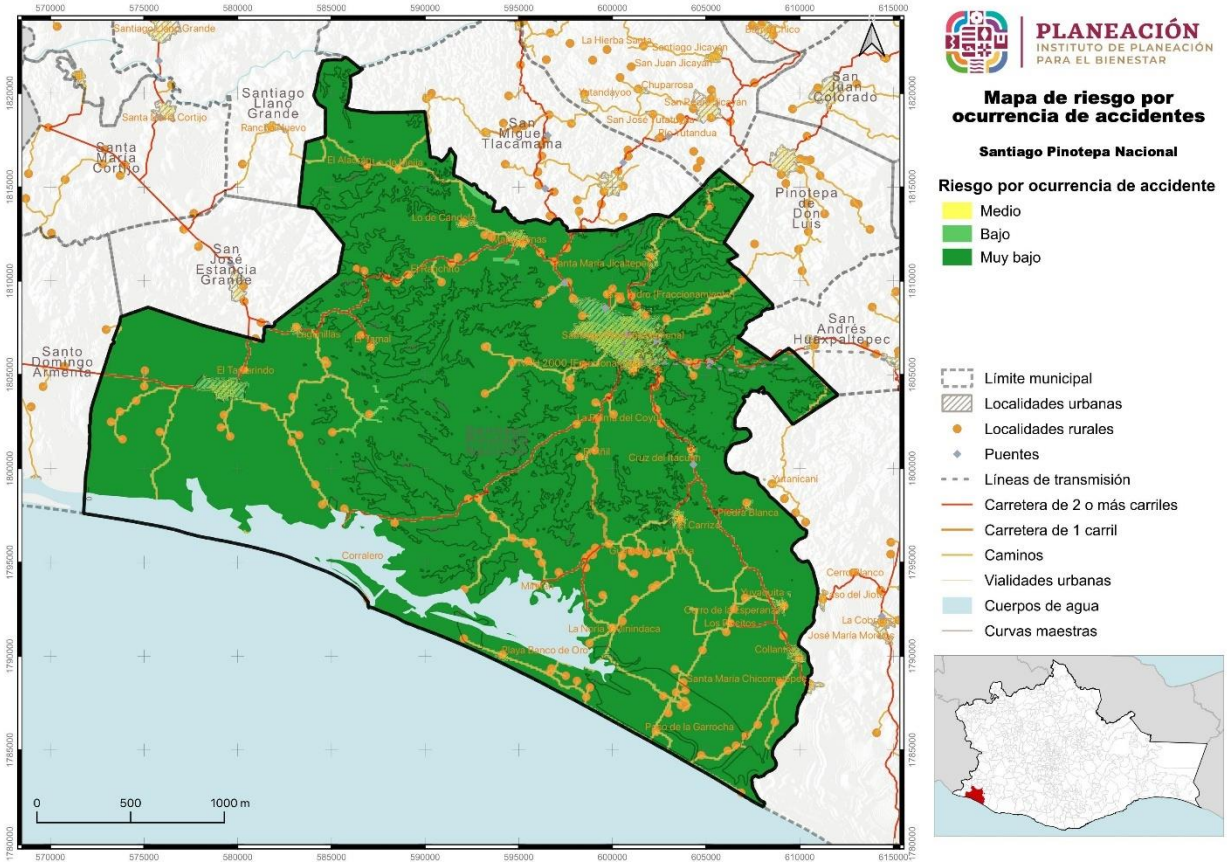
Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 176. Gráfica de Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 206. Mapa de Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Capítulo VI. Reducción de Riesgos de Desastres

La gestión del riesgo se constituye en una **política de desarrollo** indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, **está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro**, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La propuesta del presente Atlas sugiere reemplazar las ideas predominantes en torno a asumir que los peligros tiene su origen exclusivamente en la naturaleza, por el hecho de que, además de reconocer el origen natural de dichos peligros, se debe poner foco en el papel de la intervención humana para reducir el riesgo. Para ello, se desarrollaron herramientas que facilitan la reflexión respecto de los patrones que causan o incrementan los riesgos, como los que resultan en la modificación del entorno, por ejemplo, los cambios en la cobertura del suelo con su impacto directo en la permeabilidad del mismo; o la de asentarse en sitios con evidentes atractivos económicamente pero con serios peligros naturales; o incluso la falta de definición de políticas públicas para prevenir y mitigar los riesgos y sus efectos; que en ocasiones es causada principalmente por el desconocimiento de las autoridades o la falta de instrumentos que permitan tener un mayor conocimiento de su propio territorio.

El presente instrumento retoma la Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE) (ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX, 2019) misma que traduce el marco normativo nacional de la Gestión Integral de Riesgos de Desastre en pasos aplicables por las Administraciones de municipios mexicanos. Tomando como base la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)[22], 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.

[22] LGPC; Artículo 2, fracción XXVIII

Imagen 27. 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).

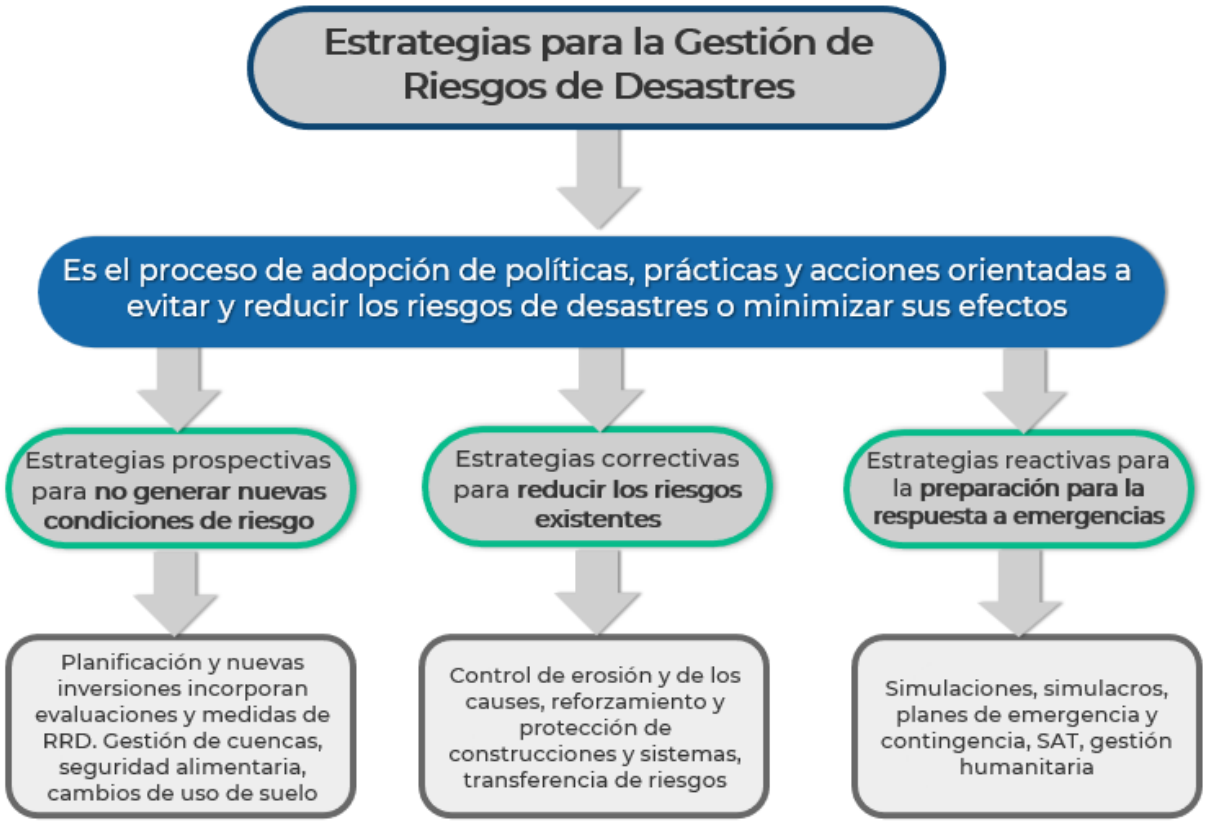
En este apartado se muestran los resultados de la identificación que se obtuvieron a través, por un lado, de la recopilación y análisis de la información disponible con base en la Guía de Contenido Mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos (SEGOB, CENAPRED, 2016); y por el otro, de la adaptación 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.

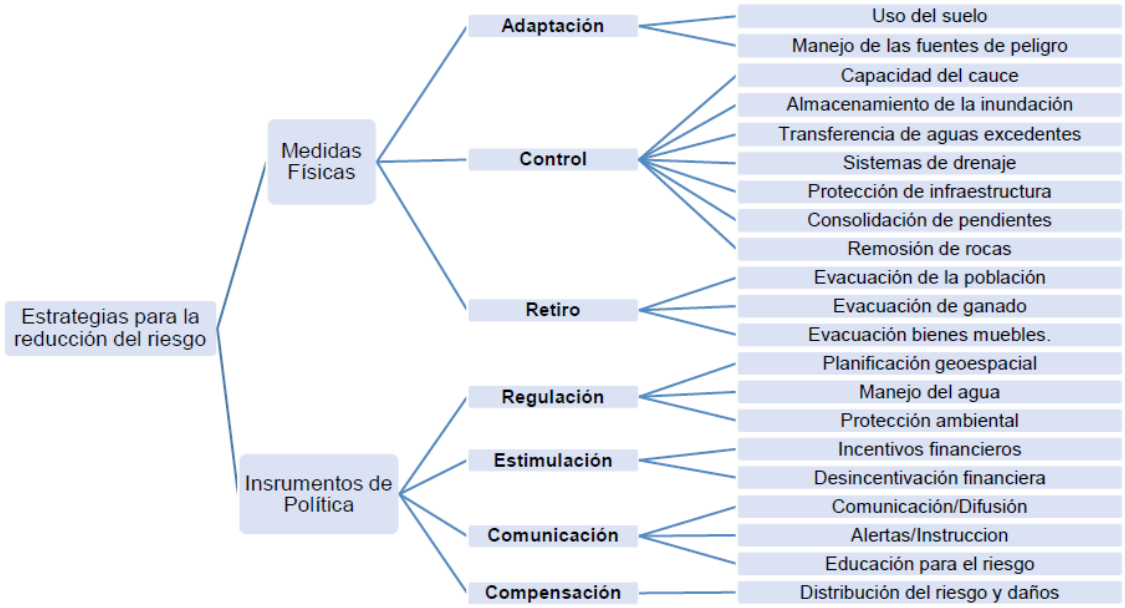
Como se puede ver en la siguiente imagen, se identificaron estrategias prospectivas, que son aquellas que se implementan para no generar nuevas condiciones de riesgo, como lo puede ser limitar los cambios de usos de suelo o evitar la construcción de infraestructura en zonas de riesgo de inundación o 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 28. 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 29. 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.

El nivel de riesgo de cada uno de los fenómenos identificados y la superficie del territorio que impacta se detallan para que quienes toman las decisiones de administración e inversión tengan una herramienta clara. El siguiente resumen genera una perspectiva clara del impacto que podría ocasionar un fenómeno perturbador en el municipio y la superficie impactada.

Tabla 269. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio por porcentaje del territorio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	Nivel de Riesgo Predominante	
		% Alto	% Muy alto
Geológicos	Sismos, PR5, PR10, PR100, PR1000	6.09%	0.02%
	Tsunami	0.07%	-
	Deslizamiento de laderas	-	-
	Deslizamiento de laderas PR5	0.02%	-
	Deslizamiento de laderas PR10	-	-
	Deslizamiento de laderas PR20	0.05%	-
	Deslizamiento de laderas PR50	0.13%	-
	Derrumbes	-	-
	Derrumbes PR 5	0.09%	-
	Derrumbes PR 10	0.13%	-
	Derrumbes PR 20	0.18%	-
	Derrumbes PR 50	0.25%	-
	Flujo de detritos	-	-
	Flujo de detritos PR 5	-	-
	Flujo de detritos PR 10	-	-
	Flujo de detritos PR 20	0.01%	-
	Flujo de detritos PR 50	0.05%	-
	Hundimientos (subsidencia)	4.19%	0.01%
	Hundimientos (agrietamiento)	1.71%	-
Hidrometereológicos	Inundaciones pluviales	0.08%	-
	Precipitación máxima PR 24 hrs	94.24%	5.76%
	Prec. Máx. PR 5, PR 10, PR 25, PR 50	6.11%	0.02%
	Ciclón tropical	6.13%	-
	Tormentas eléctricas PR 5	0.01%	-
	Tormentas eléctricas PR 10	0.01%	-
	Tormentas eléctricas PR 25	0.38%	-

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	Nivel de Riesgo Predominante	
		% Alto	% Muy alto
	Tormentas eléctricas PR 50	0.89%	-
	Tormentas eléctricas PR 100	1.98%	0.01%
	Sequías	-	-
	Ondas gélidas	-	-
	Ondas cálidas	-	-
	Ondas cálidas PR 2	0.27%	-
	Ondas cálidas PR 5	1.48%	-
	Ondas cálidas PR 10	2.64%	-
	Ondas cálidas PR 25	5.27%	0.02%
	Ondas cálidas PR 50	6.11%	0.02%
	Ondas cálidas PR 100	6.11%	0.02%
QuímicoTecnológicos	Explosión de combustible en calle	0.36%	-
	Explosión de gas en comercios	0.22%	-
	Incendios	0.20%	-
Sanitario-Ecológicos	Contaminación del agua	-	-
	Xyleborus (plaga forestal)	0.84%	-
	Euwallacea (plaga forestal)	0.09%	-
	Descortezador	0.57%	-
Socio-organizativos	Concentración masiva	-	-
	Afectación de servicios	-	-

Los principales riesgos identificados cartográficamente son de tipo geológico e hidrometeorológico, entre los que resaltan los sismos, los ciclones tropicales, as ondas cálidas y las precipitaciones máximas.

Tabla 270. Principales riesgos que amenazan al municipio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno
Geológicos	Sismos
Geológicos	Hundimiento por subsidencia

Hidrometereológicos	Ciclón tropical
Hidrometereológicos	Ondas cálidas
Hidrometereológicos	Precipitaciones máximas

VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio

Desarrollar una política de protección civil municipal completa que incluya su implementación, seguimiento, evaluación y actualización permanente para la gestión de riesgos es una herramienta que debe ser considerada como un pilar de la gestión para la seguridad ciudadana.

En este apartado se establece como una acción de regulación dentro de una estrategia de creación de instrumentos de política, sin embargo la creación de políticas debe ser componente rector de la gestión administrativa municipal para el crecimiento y desarrollo del territorio.

Se incluyen acciones de comunicación específica para algunos casos de riesgos sin embargo es desarrollar un plan de comunicación completo que sea transversal a lo largo de la gestión de riesgos, valiéndose de herramientas que son de carácter impreso y con mayor énfasis digitales, para concientizar a la población y para el establecimiento de la gestión de riesgos.

Tabla 271. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres.

Estrategia para la Reducción del Riesgo	Tipos de medidas e instrumentos	Acciones Específicas				
		Sismos	Subsidencia del suelo	Ciclón tropical	Ondas cálidas	Precipitaciones máximas
Medidas Físicas	Adaptación	Identificar el suelo con la mejor aptitud para cada actividad	Identificar el suelo con la mejor aptitud para cada actividad.			
	Control	Diagnóstico frecuente de la infraestructura.	Verificación continua de la situación actual del riesgo.	Implementación de sistemas de alerta temprana.	Monitoreo permanente de las condiciones climáticas.	Monitoreo y vigilancia permanente en época de lluvia.
		Mantenimiento de la infraestructura y la vivienda.	Estudios técnicos específicos para las zonas en riesgo.	Fortalecimiento del equipamiento de albergues.	Fortalecer el alcance y equipamiento de protección civil.	Fortalecer el alcance y equipamiento de protección civil.
	Retiro	Retirarse de las zonas de alto y muy alto riesgo.	Establecer el procedimiento de retiro de población ante un evento.	Evacuación de la población y de ganado.		Evacuación de la población y del ganado.
Instrumentos de políticas	Regulación	Instrumentar el reglamento de construcción.	Protocolo de acción, inversión ante un evento de esta naturaleza.	Fortalecimiento del reglamento de Protección Civil	Fortalecer protocolo de atención y acción de la población por golpe de calor.	Fortalecer el protocolo de atención y acción de la población.
	Incentivos y/o desincentivos	Apoyo técnico para construcción de nueva infraestructura.			Establecimiento de bebederos públicos.	
	Comunicación	Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población.	Comunicación de resultados de estudios técnicos en las zonas de riesgo.	Difusión de los riesgos y de protocolos de actuación de la población.	Difusión del riesgo por golpe de calor y de medidas preventivas.	Difusión permanente del riesgo en temporada de lluvia.
	Compensación					

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.

La construcción de este instrumento se complementó con la participación del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano integrado por actores locales, en la realización de talleres participaron integrantes del ayuntamiento, de protección civil y agentes municipales.

Se realizaron dos talleres con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano de Villa de Tututepec, en el primero identificó una línea de tiempo de la ocurrencia de fenómenos perturbadores que han afectado al municipio y el impacto que tuvieron, se complementó con información recabada en entrevistas con agentes municipales y comisariado de bienes comunales. En el segundo taller se identificaron las amenazas actuales, las vulnerabilidades y la exposición de la infraestructura y población ante estas amenazas, los recursos y las capacidades con que cuenta la población y las autoridades para afrontar los fenómenos que dan origen a las amenazas. Se midió el nivel de amenaza que representa en una categoría de alta, media o baja y se priorizó el orden de importancia de las amenazas de acuerdo con el nivel de afectación que tendría en el territorio municipal.

En ese sentido, en los talleres se realizó un análisis de las amenazas existentes, de la vulnerabilidad de la población y el municipio y del nivel de riesgo asociado a cada amenaza, con base en ello se enlistaron acciones para la prevención y/o mitigación del impacto para reducir el riesgo de cada una de ellas.

Tabla 272. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos.

Nombre	Cargo	Localidad
Mercedes Sánchez Miguel	Agente de Policía	Cerro Hermoso
Reinaldo Peña Rivas	Comisariado de Bienes C.	Santa María Acatepec
Yovani Cabrera Diaz	Agente de Policía	San Martín Caballero
Fermín Chávez Velasco	Suplente	San Martín Caballero
Aldo López Velázquez	CONANP	La Grúa
Marcelino Gabriel Matus	Agente de Policía	San José Manialtepec
Jacinto López Matus	Delegado Colonial	San José Manialtepec

Nombre	Cargo	Localidad
José Daniel Diaz	Director	Lagunas de Chacahua
Adán Cordero López	Dirección Jurídica	San José del Progreso
Areli Cruz Rodríguez	Regidora de Obras Públicas	La Luz
Eveline Habana Cueves	Reg. de Hda. y Des. Turístico	Rio grande
Wilfrido	Agente de Policía	San Miguel
Lizbeth Calvo	Pdnta Colonia Fed. Rio Grande	Rio Grande
Renata González	Tes. Colonia Fed. Rio Grande	Rio Grande
Tonatiuh Magadan Torres	Desarrollo Urbano	San José del Progreso
Rey David Caballero L.	Presidente de Ganadera	La Luz
Faustino Morales Alejo	Agente	Charco Redondo
Pedro Pérez Torres	Agente de Policía	El gachupín
Luis García Alavés	Comité	La luz
Luz Yesenia Cuevas	Directora de Comercio	Rio Grande
Pedro Y. Zorrilla Hobana	Dir. de Desarrollo Agropecuario	Rio Grande
Cesar Cruz	Agente	San Fco. de Abajo
José Luis de los Santos	Regidor de Ecología	Tututepec
María del Carmen Roja	Regidora de Educación	Villa de Tututepec
Marina González Ramírez	Regidora de Derechos	Rio Grande
Vanessa García Ortiz	Área Zona Federal	Rio Grande
Pablo Figueroa Medina	Alcalde	Rio Grande
Guadalupe Sánchez Fierro	Agente de Policía	Cerro Hermoso
Vicente Pozo Romero	Agente de Policía	El Zapotalito
Tomás Sada Rojas	Comité	La luz
Andrés Escuen Mata	Alcalde	La luz
Cablino Diaz Valladolid	Director de Pesca	San José del Progreso

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

En el primer taller realizado con el Consejo Municipal y entrevistas se recopiló la información relacionada con el impacto de fenómenos naturales que han afectado al municipio, con ello se estableció una la línea de tiempo.

Los eventos recordados fueron principalmente ciclones tropicales, en 1997 el Huracán Paulina, considerado uno de los más catastróficos y por ende más mortíferos y costosos, afectó los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco. La población participante recordó estos tipo de eventos como uno de los más catastróficos que haya experimentado el municipio.

Al estar el municipio ubicado en la zona sísmica D, la presencia de sismos de diferentes magnitudes es constante, los participantes en el taller recordaron diversos sismos, en la memoria colectiva están los sismos de 1999 y de 2017, este último más recordado por el impacto que tuvo en el municipio. También fue recordado el impacto de las sequías e incendios cuya frecuencia pone en riesgo al patrimonio colectivo.

Los riesgos están siempre presentes en la vida cotidiana de las personas y el alcance e impacto que tienen varía de acuerdo con el grado de afectación que ocasionan. Conocer los riesgos en el hogar, en el trabajo, y conocer los grandes riesgos colectivos por fenómenos naturales es importante y hace que cobre relevancia la gestión de riesgos. Durante los talleres la deliberación sobre los peligros, vulnerabilidades y riesgos promovió un proceso reflexivo respecto de la prevención y mitigación de impactos, la perdida de la vida, el patrimonio o de ambos modificó la percepción de los participantes respecto de decisiones que toma la población sin conocer gestión de riesgos, como construir en sitios inundables o en pendientes pronunciadas, entre otros.

El municipio ha perdido recursos naturales y materiales por el impacto que los huracanes y las inundaciones han tenido, el paso de Huracán Paulina que significó pérdidas económicas elevadas para algunos de los municipios de los estados donde impactó. Con la información socializada en el taller se generó una línea de tiempo que contiene un inventario general de los eventos históricos más impactantes en el municipio, que es resultado de la memoria del colectivo.

Imagen 30. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores

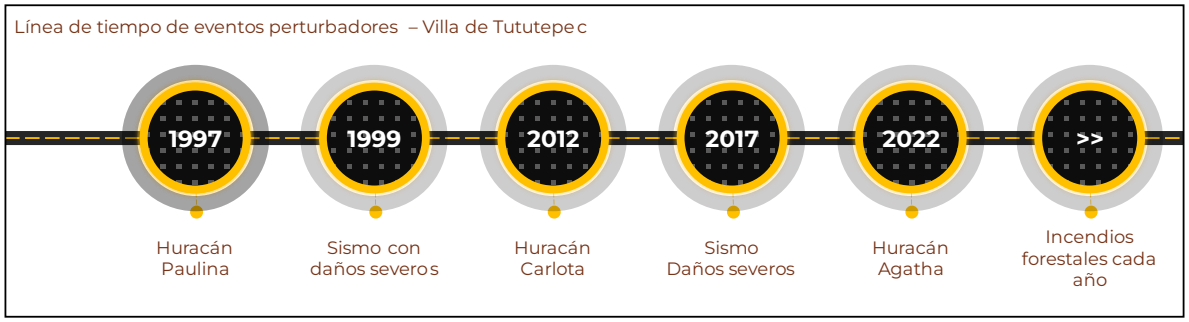


Tabla 273. Cronología de eventos peligrosos

Año	Evento	Daño o afectación	Ubicación	Causa
1997	Huracán Paulina	Pérdida de cultivos, animales, daños en infraestructura de comunicaciones y transporte	Impactó todo el municipio	Exceso de lluvias causó inundación, cultivos y corrales cerca de ríos.
2012	Huracán Carlota	Inundación en la vivienda y cultivos	Chacahua, Hidalgo, Río verde, Azufre, Zapotal	Actividades agrícolas, y viviendas en zonas susceptibles a inundaciones
2013	Huracán Ingrid y Manuel	Inundación en la vivienda y cultivos, desastre en carretera	Chacahua, Hidalgo, Río verde, Azufre, Zapotal	Actividades agrícolas, y viviendas en zonas susceptibles a inundaciones
1999	Sismo 7.5°	Pérdidas humanas y daños en la vivienda e infraestructura	Impactó en todo el territorio	Las viviendas construidas con material de la región sin elementos estructurales.
2017	Sismo	Viviendas afectadas con cuarteaduras, viviendas caídas	En todas las localidades del municipio	Vivienda edificada sin normativa, toda la zona es muy susceptible.
2022	Huracán Agatha	Inundación en la vivienda y cultivos	Chacahua, Hidalgo, Río verde, Azufre, Zapotal	Actividades agrícolas, y viviendas en zonas susceptibles a inundaciones

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

La población participante identificó seis amenazas y la vulnerabilidad asociada a cada una de ellas, desde el enfoque participativo comunitario se identifica que la vulnerabilidad es vinculada principalmente con el patrimonio particular y/o familiar como viviendas, cultivos e inventarios ganaderos.

Tabla 274. Tabla X. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades
Huracán	Viviendas autoconstruidas con materiales como adobe, y techumbres endebles como lámina, inventario pecuario, carreteras, puentes. Zonas agrícolas, pérdida de cultivos Manglares, pérdida de los recursos naturales del municipio.
Sismo	Viviendas autoconstruidas con materiales como adobe, muros de contención y/o bardas perimetrales de vivienda. Red de caminos, incomunicación por derrumbes. Red de suministro de energía eléctrica. Población expuesta.
Incendio	Viviendas cercanas a incendios, flora y fauna, cultivos, ganado, recursos naturales como el bosque, forraje e inventario pecuario.
Sequías	Población en general, cultivos agrícolas, ganado.
Inundaciones	Vivienda, carreteras, zonas agrícolas, población.
Derrumbes	Viviendas, carreteras y caminos, población en general.
Tormentas eléctricas	Fauna, población.
Contaminación	Ríos, lagunas, mar, playa
Mar de fondo	Manglares, Infraestructura de turismo.

Adicionalmente, se priorizaron las amenazas de acuerdo con la percepción de la población del impacto que tendría cada una de las amenazas en el territorio. La herramienta utilizada para la priorización de las amenazas es una matriz de asignación de valores; para una amenaza alta el color rojo tiene puntuación de 5, para una amenaza media el color amarillo la puntuación es 3, y para una amenaza baja el valor verde asignado tiene una puntuación de 1. Por lo tanto de acuerdo con la percepción de cada uno de los participantes las amenazas fueron priorizadas desde esta perspectiva

Imagen 31. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza



De acuerdo con la información recuperada de los instrumentos aplicados en el taller, la población participante identificó las amenazas y las vulnerabilidades asociadas a ellas, la evaluación se realizó por equipo y por el consenso entre los integrantes de cada equipo, en términos generales la evaluación resultó como se explica a continuación.

Tabla 275. Valoración y priorización de las amenazas

Amenazas	Calificación	Prioridad
Incendio	28	1
Huracán	25	2
Sismo	21	3
Sequías	17	4
Inundaciones	9	5

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

Una vez identificada la percepción de 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.

Los participantes identificaron una serie de acciones por realizar que colaboran con la prevención de los riesgos como definir zonas de riesgo y establecer un reglamento de construcción y para el desarrollo urbano, y para mitigarlos como equipamiento municipal para atención de desastres principalmente para los tres riesgos prioritarios que identificaron en el municipio.

Tabla 276. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones
Huracán	Viviendas autoconstruidas con materiales como adobe, y techumbres endebles como lámina, inventario pecuario, carreteras, puentes. Zonas agrícolas, pérdida de cultivos Manglares, pérdida de los recursos naturales del municipio.	Construcción de alcantarillas para evitar inundaciones.
		Establecer refugios temporales.
		No construir cerca de ríos y laderas.
		Mantenimiento de viviendas e infraestructura pública.
		Capacitar a la población.
		Equipamiento para el municipio.
Sismo	Viviendas autoconstruidas con materiales como adobe, muros de contención y/o bardas perimetrales de vivienda. Red de caminos, incomunicación por derrumbes. Red de suministro de energía eléctrica. Población expuesta.	Ubicación de zonas de riesgo para no construir en esas zonas.
		Establecimiento de refugios.
		Construir con reglamentación.
		Construir muros de contención.
		Mantenimiento de infraestructura pública.
Incendio	Viviendas cercanas a incendios, flora y fauna, cultivos, ganado, recursos naturales como el bosque, forraje e inventario pecuario.	Evitar fogatas en zonas de riesgo.
		Evitar la roza, tumba y quema.
		Equipamiento para el municipio.
		Sensibilizar a la población.
Sequia	Población Cultivos agrícolas Ganado.	Construcción de bordos y jagüeyes, captación de agua de lluvia, reforestaciones.
		Capacitación a ganaderos para conservación de forraje.
Inundaciones	Vivienda, carreteras, zonas agrícolas, población.	Prevenir la construcción de vivienda en la orilla de cauces y lagunas.
		Capacitación en protección civil.
		Evitar la deforestación.
		Identificar zonas de evacuación

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.

Tabla 277. Herramienta para el análisis de peligros

ANÁLISIS DE PELIGROS (Incidencia respecto a la localidad)				
Necesario consulta Imagen 7. "Criterios de Evaluación de los factores de Peligro" para la ponderación de la frecuencia e intensidad:				
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"				
TIPO DE FENÓMENO ADVERSO	**PELIGRO** Ver Tabla de Criterios de evaluación de los factores de peligro	**Frecuencia** Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	**Intensidad** Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	**Valor Final** (Ver la "Matriz de evaluación de peligros")
		Escala 0 - 5	**Escala 0 - 5**	**Escala 0 - 5**
GEOLÓGICOS	Sismos	5	4	**5**
	Tsunamis / Maremotos	0	0	**0**
	Inestabilidad de Laderas	1	0	**0**
	Hundimientos	0	0	**0**
	Agrietamiento del Terreno	0	0	**0**
	Fallas geológicas	1	0	**0**

La siguiente imagen muestra los criterios de criterios de evaluación de los factores de peligro, a partir de los que se asignaron los valores para cada fenómeno adverso que puede ocurrir en el municipio para cada uno de sus dos componentes: la frecuencia y la intensidad.

Tabla 278. Criterios de evaluación de los factores de peligros

PONDERACIÓN DE FRECUENCIA		**PONDERACIÓN DE INTENSIDAD**	
Frecuencia del evento de peligro	**Valor**	**Afectación del evento de peligro**	**Valor**
El evento se presenta **más de 2 veces al año**	5 = Frecuencia Muy Alta	Generación de **muertes** y lesionados, **graves pérdidas** económicas, daños ambientales, **inhabilitación de servicios básicos**, gran cantidad de	5 = Intensidad Muy Alta

		infraestructura dañada, **declaratoria de desastre.**	
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 **pérdida**s económicas **menores**, **suspensión de algunos servicios básicos, sin daños** de consideración e**n la infraestructura**	2 = Intensidad Baja
El evento se presentó **1 vez hace más de 10 años**	1= Frecuencia Muy Baja	Únicamente generación de **daños mínimos en la infraestructura** que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes	1= Intensidad Muy Baja
No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza	0 = Sin ocurrencia	**No se perciben pérdidas o daños** de esa naturaleza	0 = Sin perdidas o daños

Posteriormente, y para determinar el valor final del peligro se correlacionan los valores de frecuencia e intensidad y se establece el criterio, de acuerdo con la "Matriz de peligro" que se muestra en la siguiente imagen; obteniendo así el valor único para ambos criterios.

Tabla 279. 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”.

Tabla 280. Criterios para determinar el valor final del peligro

ANÁLISIS DE PELIGROS (Incidencia respecto a la localidad)				
TIPO DE FENÓMENO ADVERSO	**PELIGRO** Ver Tabla de Criterios de evaluación de los factores de peligro	**Frecuencia** Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	**Intensidad** Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	**Valor Final** (Ver la "Matriz de evaluación de peligros")
		Escala 0 - 5	**Escala 0 - 5**	**Escala 0 - 5**
QUÍMICO TECNOLÓGICO	Fuga de sustancias peligrosas	0	0	**0**
	Derrame de sustancias peligrosas	0	0	**0**
	Explosiones	1	0	**0**
	Incendios	4	3	**3**
Grado de peligros (Suma de tres grupos de fenómenos)				**27**
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto				**Bajo**

En el caso del municipio de Jicayán la sumatoria de los valores finales arrojó un total de 27 puntos por lo cual el nivel de peligro del municipio en lo general es bajo. Sin embargo, los tres principales fenómenos peligrosos son los sismos con peligro muy alto, los huracanes con un nivel de peligro alto y las lluvias severas y los incendios con un nivel de peligro medio.

Tabla 281. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE PELIGROS (Incidencia respecto a la localidad)				
Necesario consulta Imagen 7. "Criterios de Evaluación de los factores de Peligro" para la ponderación de la frecuencia e intensidad:				
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"				
TIPO DE FENÓMENO ADVERSO	**PELIGRO** Ver Tabla de Criterios de evaluación de los factores de peligro	**Frecuencia** Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	**Intensidad** Ver "Tabla de Criterios de Evaluación" de los factores de peligro	**Valor Final** (Ver la "Matriz de evaluación de peligros")
		Escala 0 - 5	**Escala 0 - 5**	**Escala 0 - 5**
GEOLÓGICOS	Sismos	5	4	**5**
	Tsunamis/ Maremotos	1	0	**0**
	Inestabilidad de Laderas	4	0	**0**
	Hundimiento	0	0	**0**
	Agrietamiento del Terreno	0	0	**0**
	Fallas geológicas	0	0	**0**
HIDROMETEOROLÓGICOS	Huracanes	3	4	**3**
	Lluvias Severas	3	2	**3**
	Vientos Fuertes	3	3	**3**
	Inundaciones	2	2	**2**
	Heladas	1	1	**1**
	Sequias	4	2	**4**
	Mareas de Tormenta	3	2	**3**
	Tormentas Eléctricas	4	0	**0**
	Granizada	3	1	**3**
	Onda de Calor	4	2	**4**
QUÍMICO TECNOLÓGICOS	Fugas de Sustancias Peligrosas	0	0	**0**
	Derrame de Sustancias Peligrosas	0	0	**0**
	Explosiones	0	0	**0**
	Incendios	4	3	**3**
Grado de peligro, suma de los grupos geológico, hidrometeorológico y químico				**34**
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto				**Bajo**

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.

Tabla 282. Análisis de Vulnerabilidades

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES (Características de la localidad)			
Necesario consulta Imagen 11. "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador.			
Escala de ponderación: 0 = "No se percibe" 1 = "Muy Bajo" 2 = "Bajo" 3 = "Medio" 4 = "Alto" 5 = "Muy Alto"			
TIPO DE VULNERABILIDAD	**VULNERABILIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN**	**VALOR FINAL**
FÍSICO AMBIENTAL	Ubicación de la localidad/Municipio	**Medianamente cercano.** De 1 a 3 km	3
	Zonificación Sísmica	**Zona D**	4
	Pendiente General	**Terrenos ligeramente inclinados.** Pendientes entre 15° y 40°	3
	Tipo de Suelo en General	**Media aptitud sin tratamiento.** Se puede recomendar tratamiento pero no es estrictamente necesario	2
	Características de la Vivienda	Autoconstrucciones **sin calidad. Incumplimiento de los estándares** de calidad y para atender la emergencia y para prevenir o mitigar los riesgo	5
	Características de la Infraestructura	**Cumplimiento de algunos de los servicios básicos** para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados como los de cultura y esparcimiento.	4
	Situación ambiental de la localidad	**Bajo impacto ambiental con o sin medidas correctivas**. El impacto es mínimo por cambio de uso de suelo, se han implementado o se pueden ejecutar medidas correctivas para aminorar el impacto.	2

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, y consultarse en el Anexo.

Tabla 283. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades

VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	1 = Vulnerabilidad Muy Baja	2 = Vulnerabilidad Baja	3 = Vulnerabilidad Media	4 = Vulnerabilidad Alta	5 = Vulnerabilidad Muy Alta
Aplicación de la normativa	Existencia y aplicación de normas y reglamentos para la ordenación del territorio y atención de emergencias y desastres	**Existencia de la totalidad de los instrumentos normativos en su versión actualizada** (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) **y cumplimiento estricto** para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	**Existencia de algunos de los instrumentos normativos, actualizados o no** (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) **y cumplimiento estricto** para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	**Existencia de la totalidad de instrumentos normativos, actualizados o no** (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) **pero poco cumplimiento y aplicación** en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	**Inexistencia algunos de los instrumentos normativos, falta de actualización de ellos** (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción)**o desconocimiento e inexistente aplicación** en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	**Inexistencia algunos de los instrumentos normativos** (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción) o cualquier otro para la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.
Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	Nivel de organización de los cuerpos dedicados a la atención de los riesgos y emergencias.	**Área responsable de protección civil organizada, con suficiente personal capacitado y actualizado, así como con planes, programas y equipamiento adecuados para la atención de emergencia claros y difundidos:** puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	**Área responsable de protección civil organizada, con poco personal capacitado y actualizado, así como con planes, programas y equipamiento adecuado para la atención de emergencia claros pero no han sido difundidos y no son del conocimiento de la población:** puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	**Área responsable de protección civil organizada, con poco personal capacitado, algunos actualizados, y con planes, programas y equipamiento no actualizado o con deficiencias para la atención de emergencia claros pero no han sido difundidos y no son del conocimiento de la población:** puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	**Área responsable de protección civil organizada, con poco personal con deficiente capacitación y actualización y con deficiencias en los planes, programas y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población:** puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	**No cuenta con un área responsable de protección civil y cuenta con deficiencias acciones y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población:** puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.

Para determinar el grado de vulnerabilidad del municipio, se hace la sumatoria de valores finales de cada factor de vulnerabilidad y dicho valor se clasifica acorde siguiente rango de valores: 0-15 “Muy bajo”; 16-30 “Bajo”; 31-45 “Medio”; 46-60 “Alto”; 61-75 “Muy alto”.

Tabla 284. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad

TIPO DE VULNERABILIDAD	VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN	VALOR FINAL
POLÍTICO ORGANIZATIVA	Organización de la población	**Organización parcial institucionalizada.** Algunos grupos autoridades están organizados, y tienen sus consejos (de protección civil, de ordenamiento territorial) instalados, pero no representan a la totalidad de las colonias, agencias y localidades, por lo que las decisiones y las acciones no representan o no incluyen a toda la población ni a todo el territorio.	3
	Coordinación interinstitucional	**Coordinación parcial entre las autoridades y la población en algunas fases.** Hay intervención coordinada entre algunas instituciones públicas, privadas y la población en las diferentes decisiones y acciones, pero hace falta el involucramiento de algunos actores importantes para atender las emergencias y desastres, y no se han implementado acciones para prevenir o mitigar los riesgos en el municipio.	4

	Aceptación de la población y de las autoridades para la elaboración de los instrumentos	**Aceptación total** con **alto nivel de participación del ayuntamiento y de la población** en la elaboración de los instrumentos.	1
	Aplicación de la normativa	**Inexistencia algunos de los instrumentos normativos, falta de actualización de ellos** (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción)**o desconocimiento e inexistente aplicación** en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	4
	Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	**Área responsable de protección civil organizada, con poco personal con deficiente capacitación y actualización y con deficiencias en los planes, programas y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población:** puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	4
1. GRADO DE VULNERABILIDAD Sumar 3 factores de vulnerabilidad			53
0-15 =Muy Baja; 16-30=Baja; 31-45=Media; 46-60=Alta; 61-75=Muy Alta			Alta

El análisis de vulnerabilidades del municipio arrojó un valor final de 53 puntos como sumatoria de las vulnerabilidades de cada uno de sus tipos, este resultado esta en el rango de 46 a 60 puntos en el que la vulnerabilidad es evaluada como ALTA.

Tabla 285. Resultados del Análisis de Vulnerabilidades del Municipio

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES (Características de la localidad)			
Necesario consulta Imagen 11. "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador.			
Escala de ponderación: 0 = "No se percibe" 1 = “Muy Bajo” 2 = "Bajo" 3 = “Medio” 4 = “Alto” 5 = “Muy Alto"			
TIPO DE VULNERABILIDAD	**VULNERABILIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN**	**VALOR FINAL**
FÍSICO AMBIENTAL	Ubicación de la localidad/Municipio	**Medianamente cercano.** De 1 a 3 km	5
	Zonificación Sísmica	**Zona D**	5
	Pendiente General	**Terrenos ligeramente inclinados.** Pendientes entre 15° y 40°	4
	Tipo de Suelo en General	**Media aptitud sin tratamiento.** Se puede recomendar tratamiento pero no es estrictamente necesario	2

	Características de la Vivienda	Autoconstrucciones **sin calidad. Incumplimiento de los estándares** de calidad y para atender la emergencia y para prevenir o mitigar los riesgo	3
	Características de la Infraestructura	**Cumplimiento de algunos de los servicios básicos** para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados como los de cultura y esparcimiento.	3
	Situación ambiental de la localidad	**Bajo impacto ambiental con o sin medidas correctivas**. El impacto es mínimo por cambio de uso de suelo, se han implementado o se pueden ejecutar medidas correctivas para aminorar el impacto.	3
SOCIO ECONÓMICA	Pobreza	**Alto nivel de pobreza.** Más del 80% de la población se encuentra en situación de pobreza o con carencias.	2
	Marginación	El municipio está considerado con un nivel de marginación **Muy Alto.**	3
	Conocimientos sobre desastres	**Mínimo conocimiento de eventos y causas.** La población identifica parcialmente algunos eventos de emergencia y desastres en el sitio, pero no identifica o no ha reflexionado en las causas, por lo que no ha hecho nada para prevenir o mitigar los riesgos.	3
POLÍTICO ORGANIZATIVA	Organización de la población	**Organización parcial institucionalizada.** Algunos grupos autoridades están organizados, y tienen sus consejos (de protección civil, de ordenamiento territorial) instalados, pero no representan a la totalidad de las colonias, agencias y localidades, por lo que las decisiones y las acciones no representan o no incluyen a toda la población ni a todo el territorio.	3
	Coordinación interinstitucional	**Coordinación parcial entre las autoridades y la población en algunas fases.** Hay intervención coordinada entre algunas instituciones públicas, privadas y la población en las diferentes decisiones y acciones, pero hace falta el involucramiento de algunos actores importantes para atender las emergencias y desastres, y no se han implementado acciones para prevenir o mitigar los riesgos en el municipio.	4
	Aceptación de la población y de las autoridades para la elaboración de los instrumentos	**Aceptación total** con **alto nivel de participación del ayuntamiento y de la población** en la elaboración de los instrumentos.	1
	Aplicación de la normativa	**Inexistencia algunos de los instrumentos normativos, falta de actualización de ellos** (reglamento de Protección civil, de bando de buen gobierno y de construcción)**o desconocimiento e inexistente aplicación** en la implementación de acciones para la atención y prevención de emergencias y desastres.	4
	Organización en materia de Protección Civil y Reducción de Riesgos de Desastres	**Área responsable de protección civil organizada, con poco personal con deficiente capacitación y actualización y con deficiencias en los planes, programas y equipamiento para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y**	2

		no son del conocimiento de la población: puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.	
1. GRADO DE VULNERABILIDAD Sumar 3 factores de vulnerabilidad			47
0-15 =Muy Baja; 16-30=Baja; 31-45=Media; 46-60=Alta; 61-75=Muy Alta			Alta

VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo

Finalmente, para determinar el nivel de riesgo se utilizó la "Matriz de Riesgos" que al cruzar **el valor cualitativo de Peligro** obtenido anteriormente y **el de vulnerabilidad,** da como resultado la determinación del **NIVEL DE RIESGO** existente en el área del territorio determinado.

Tabla 286. 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				

Villa de Tututepec tiene un **NIVEL DE RIESGO MEDIO**, como el resultado de la evaluación cruzada de tres tipos de fenómenos peligrosos y diferentes eventos en cada tipología; los geológicos, hidrometeorológicos y químico tecnológicos que al ser analizados en conjunto el nivel de peligro es BAJO, con el nivel de vulnerabilidad

municipal evaluada con el análisis de tres sectores de medición; el físico ambiental, socioeconómico y político organizativo, el resultado arrojó una vulnerabilidad ALTA.

Tabla 287. Criterios para determinar el valor final del Riesgo

Resultados	Calificación	Valor
Resultado del nivel de peligro	34	Bajo
Resultado del nivel de vulnerabilidad	47	Alta
Resultado del **NIVEL DE RIESGO**		**MEDIO**

VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres.

Para implementar estrategias de RRD, se considera que, **la Gestión Prospectiva** se retomará para llevarlo al proceso de Ordenamiento Territorial, y que, este instrumento servirá como base para **la Gestión Correctiva**, a partir de acciones de corto y mediano plazo que se decidan implementar ya sea con los propios recursos de los municipios, o bien, con la búsqueda y gestión de fuentes de financiamiento externas para reducir las vulnerabilidades existentes. Finalmente, **la Gestión Reactiva** que se refiere a la preparación antes, durante y después del impacto de eventos perturbadores.

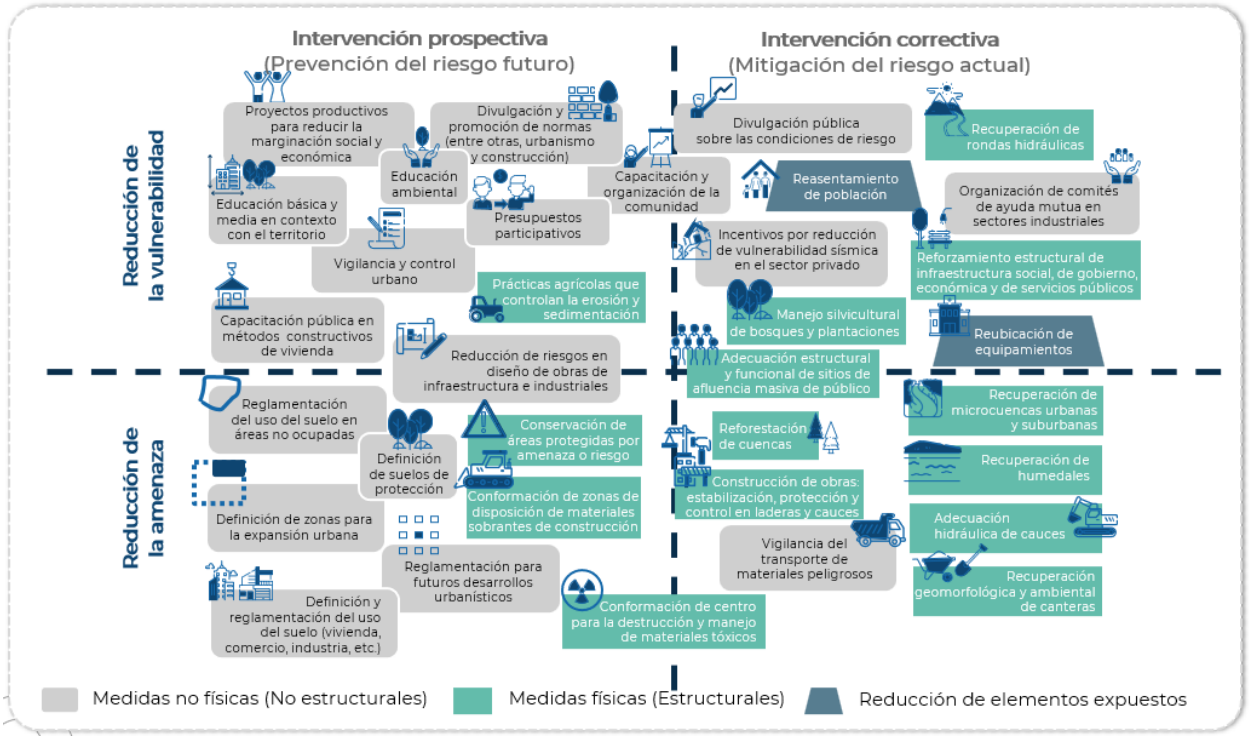
Imagen 32. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento



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 33. 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.

De acuerdo con la participación realizada en los talleres de línea de tiempo y gestión de riesgos por el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, para las amenazas de huracán, sismo, incendio, sequía e inundación, vulnerabilidades y acciones identificadas corresponde un responsable alineado a la estructura organizativa del municipio y además un tipo de intervención, ya sea correctiva o prospectiva para la gestión de riesgos. De acuerdo con las acciones identificadas, el 38.10% son de carácter prospectivo mientras que el 61.90% restante son acciones de gestión correctiva.

Tabla 288. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenaza	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
Huracán	Viviendas autoconstruidas con materiales como adobe, y techumbres endebles como lámina, inventario pecuario, carreteras, puentes. Zonas agrícolas, pérdida de cultivos Manglares, pérdida de los recursos naturales del municipio.	Construcción de alcantarillas para evitar inundaciones.	Dir. de obra pública y/o dir. des. urbano	Correctiva
		Establecer refugios temporales.	Protección civil	Correctiva
		No construir cerca de ríos y laderas.	Protección civil	Prospectiva
		Mantenimiento de viviendas e infraestructura pública.	Dir. de desarrollo urbano - población	Correctiva
		Capacitar a la población.	Protección civil	Prospectiva
		Equipamiento para el municipio.	Presidencia municipal	Correctiva
Sismo	Viviendas autoconstruidas con materiales como adobe, muros de contención y/o bardas perimetrales de vivienda. Red de caminos, incomunicación por derrumbes. Red de suministro de energía eléctrica. Población expuesta.	Ubicación de zonas de riesgo para no construir en esas zonas.	Protección civil	Prospectiva
		Establecimiento de refugios.	Protección civil	Correctiva
		Construir con reglamentación.	Dir. de desarrollo urbano	Prospectiva
		Construir muros de contención.	Dir. de obra pública y/o dir. des. Urbano	Correctiva
		Mantenimiento de infraestructura pública.	Dir. de obra pública y/o dir. des. Urbano	Correctiva
Incendio	Viviendas cercanas a incendios, recursos naturales como el bosque, forraje e inventario pecuario.	Evitar fogatas en zonas de riesgo.	Protección civil y población	Correctiva
		Evitar la roza, tumba y quema.	Dir. de agricultura y productores	Correctiva
		Equipamiento para el municipio.	Presidencia municipal	Correctiva
		Sensibilizar a la población.	Protección civil.	Prospectiva
Sequía	Población Cultivos agrícolas Ganado.	Construcción de bordos y jagüeyes, captación de agua de lluvia, reforestaciones.	Dir. de ecología	Correctiva
		Capacitación a ganaderos para conservación de forraje, técnicas de cultivo	Dir. de agricultura y productores	Prospectiva
Inundación	Vivienda, carreteras, zonas agrícolas, población.	Prevenir la construcción de vivienda en la orilla de cauces y lagunas.	Dir. de desarrollo urbano	Prospectiva
		Capacitación en protección civil.	Dir. Protección civil	Prospectiva
		Evitar la deforestación.	Dir. Ecología	Correctiva
		Identificar zonas de evacuación	Dir. Protección civil	Correctiva

VI.4 Conclusiones y recomendaciones

En este apartado encontrarás conclusiones y recomendaciones finales del atlas de riesgos, relacionadas con las vulnerabilidades y riesgos del municipio y de estudios y/o proyectos específicos, de acuerdo con los hallazgos de campo.

VI.4.1 Conclusiones

Los municipios en Oaxaca y en el país, por la gran diversidad socioeconómica, demográfica, fisiográfica, geológica, hidrológica, de su clima, y por la diversa infraestructura pública y privada establecida en cada uno de ellos y en la particularidad de sus características, están expuestos a una gama de peligros que, de acuerdo con su vulnerabilidad pueden tener diferentes afectaciones.

Al analizar los peligros y vulnerabilidades de Tututepec y su interrelación conjunta, se diferencia con claridad el nivel de riesgo del municipio, que en general tiene un nivel de peligro bajo, sin embargo la alta vulnerabilidad que presenta hace que el impacto de los peligros pueda ser de dimensiones mayores aunque su nivel de amenaza sea bajo.

Particularmente, la sismicidad es un peligro muy alto y al combinarse con una vulnerabilidad alta crean un escenario de inminente atención por el nivel de riesgo MUY ALTO que resulta, los huracanes representan un peligro medio y al combinarse con la vulnerabilidad crean un riesgo ALTO, los incendios siguen la misma lógica que los huracanes.

VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano

De acuerdo con los aspectos evaluados para cada tipo de vulnerabilidad y con base en los aspectos más relevantes encontrados, se identificaron para tres aspectos de vulnerabilidad algunas recomendaciones que aplican para cada aspecto. En ese sentido tenemos nueve recomendaciones divididas en tres tipos; las relacionadas con la vulnerabilidad física ambiental, las relacionadas con la vulnerabilidad socioeconómica y las relacionadas con la vulnerabilidad política organizativa del municipio. Se detalla puntualmente cada una de ellas.

Tabla 289. Recomendaciones para cada tipo de vulnerabilidad, problemáticas y riesgos.

Tipo de vulnerabilidad	Vulnerabilidad	Recomendaciones
Físico ambiental	Características de la vivienda	Identificar las viviendas con carencias por espacios o calidad y con carencias por servicios básicos. Gestionar programas de apoyo a la vivienda con inversión federal, estatal, propia y/o en concurrencia. Implementar un reglamento de construcción de la vivienda y definir zonas para el desarrollo urbano.
	Características de la infraestructura	Establecer un programa de revisión y mantenimiento de infraestructura social. Fortalecer él o los comités de obra locales para mejorar el seguimiento y supervisión de construcciones.
	Situación ambiental de la localidad	Establecer un programa para la sensibilización y capacitación a la población sobre manejo del agua y suelo enfocado a productores.
Socio económica	Pobreza	Establecer en los planes municipales de desarrollo social indicadores clave para la medición de los aspectos de acceso a la salud y educación y calidad y espacios de la vivienda y sus servicios básicos, alineados a los programas correspondientes dentro del alcance de implementación municipal.
	Marginación	
	Conocimiento sobre desastres	Mantener una dirección técnica para la reducción de riesgos de desastres con enfoque de comunicación y capacitación para la población con base en análisis y gestión de riesgos.
Político organizativa	Organización de la población	Fortalecer el sistema de organización de la población a través del Consejo Municipal de Desarrollo Social que incluya a sectores vulnerables de comunidades en esquemas de participación ciudadana y social para la toma de decisiones.

	Aplicación de la normativa	Mantener bando de policía y gobierno, los reglamentos relacionados a protección civil y demás necesarios para fortalecer la vida organizada de la municipalidad, y difundir por medio de programas de comunicación para la sensibilización y aceptación de la aplicación de la normativa municipal.
	Organización en materia de Protección Civil	Fortalecer el sistema de organización de la población incluyendo; a) sectores vulnerables de comunidades en la protección civil, y b) establecer reglamentos y/o líneas de acción y coordinación entre comunidades para la prevención y para la mitigación de riesgos. Ampliar la participación de la población en materia de protección civil.

VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio

El atlas de riesgos es un instrumento que incluye gran cantidad de elementos de estudio para conocer mejor el territorio en sus aspectos físico natural, social, económico, demográfico y de equipamiento, así como las amenazas y peligros a las que está expuesto el territorio municipal. Por otro lado, la municipalidad enfrentará retos para la gestión prospectiva de la reducción de riesgos de los desastres asociados a fenómenos naturales o para su crecimiento ordenado, por ello nombrar algunos de los estudios realizables para facilitar esos retos y la gestión prospectiva adquiere carácter relevante, hecho de forma enunciativa más no limitativa al considerarse que cada proyecto sectorizado puede tener estudios y/o análisis particularizados desde su diseño.

Tabla 290. Recomendaciones de proyectos y estudios para conocer mejor el territorio.

Retos	Estudios	Comentarios
Desarrollo Urbano	Geotécnicos	Aplicado a zonas destinadas para desarrollo urbano, que permitan conocer con detalle el tipo de suelo y las necesidades técnica para la construcción de vivienda además de estudios de subsidencia del suelo.
	Impacto ambiental	Para determinar el nivel de impacto ambiental que genera el desarrollo urbano de una zona específica sobre el medio físico natural del territorio. Para determinar la capacidad de proveeduría de servicios básicos de la vivienda como suministro de agua y drenaje.
	Evaluación de impacto social.	Para determinar el nivel de impacto social que genera el desarrollo urbano de una zona específica sobre el medio físico natural del territorio.

Agrícola	Para el desarrollo agroindustrial	Con enfoque de cultivos como limón y papaya que son los productos más aprovechados en el municipio, en adición evaluar e impulsar el desarrollo de la ganadería sustentable.
Aprovechamiento forestal	Diagnósticos	Para determinar la situación actual del aprovechamiento forestal legal e ilegal en el municipio.

El atlas de riesgos del municipio de Villa de Tututepec es instrumento técnico cuya objetivo final es brindar información suficiente para la toma de decisiones relacionada con la seguridad de la población y su patrimonio, de las inversiones realizadas en el territorio municipal sean públicas o privadas, para generar un proceso de desarrollo estructurado con base en la gestión de riesgos naturales y antropogénicos.

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. Declaratorias de contingencias, emergencias y desastres de Santiago Pinotepa Nacional 15
Tabla 2. Localidades del municipio Santiago Pinotepa Nacional 34
Tabla 3. Superficie cubierta por las provincias fisiográficas del municipio Santiago Pinotepa Nacional 41
Tabla 4. Territorio del municipio Santiago Pinotepa Nacional en las subprovincias fisiográficas 42
Tabla 5. Sistema de topoformas presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 45
Tabla 6. Geología (litología)del municipio Santiago Pinotepa Nacional 47
Tabla 7. Hectáreas por cada tipo de relieve del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 49
Tabla 8. Fallas y fracturas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 51
Tabla 9. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 52
Tabla 10. Longitud de los afluentes con los que cuenta el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 55
Tabla 11. Cuencas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 58
Tabla 12. Descripción de los climas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 60
Tabla 13. Temperaturas medias anuales en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 62
Tabla 14. Precipitación media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 63
Tabla 15. Evapotranspiración media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 65
Tabla 16. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio Santiago Pinotepa Nacional 66
Tabla 17. Superficie del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional dedicado a cada uso del suelo y vegetación 67
Tabla 18. Población total del municipio Santiago Pinotepa Nacional por sexo 74
Tabla 19. Población del municipio Santiago Pinotepa Nacional por localidad y sexo 75
Tabla 20. Distribución de la población, por rango de edad, del municipio Santiago Pinotepa Nacional 77
Tabla 21. Distribución de la población por rango de edad en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 79
Tabla 22. Población con alguna discapacidad en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 80
Tabla 23. Distribución de los habitantes con discapacidad por localidad (las 10 con mayor contribución) en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 81
Tabla 24. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 82
Tabla 25. Población hablante de alguna lengua indígena de las 10 localidades con mayor contribución (90% de la población total hablante de lengua indígena), y sexo en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 84
Tabla 26. Derechohabientes a los servicios de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 85
Tabla 27. Distribución de habitantes derechohabiente a algún servicio de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional por localidad (10 localidades con mayor contribución de derechohabientes) 86

Tabla 28. Derechohabientes de las diez localidades con porcentaje igual o mayor al 70% de su población con acceso a algún servicio de salud del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 86

Tabla 29. Población económicamente activa en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 88

Tabla 30. Doce localidades del municipio Santiago Pinotepa Nacional que concentran el 90% de la Población Económicamente Activa del municipio 89

Tabla 31. Población Económicamente Activa, ocupada y desocupada, del municipio Santiago Pinotepa Nacional 90

Tabla 32. PEA ocupada y desocupada de las 11 localidades que contribuyen al 89.3% de la población total ocupada del municipio Santiago Pinotepa Nacional 90

Tabla 33. Superficie sembrada y cosechada (temporal + riego) por cada uno de los artículo agrícola producido en Santiago Pinotepa Nacional 92

Tabla 34. Producción pecuaria del municipio Santiago Pinotepa Nacional, por cada especie 95

Tabla 35. Número de actividades registradas en Santiago Pinotepa Nacional por cada sector económico 96

Tabla 36. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio Santiago Pinotepa Nacional 98

Tabla 37. Índice de rezago social del municipio Santiago Pinotepa Nacional 98

Tabla 38. Población en situación vulnerable por carencias sociales por localidad en el Municipio (datos de pobreza del municipio) 100

Tabla 39. Viviendas habitadas y deshabitadas en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 101

Tabla 40. Distribución de viviendas habitadas en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 102

Tabla 41. Servicios dentro de la vivienda en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 102

Tabla 42. Infraestructura hospitalaria, clínicas, centros y casas de salud, dispensarios, así como todos los establecimientos identificados para la atención a la salud 107

Tabla 43. Infraestructura de bachilleratos en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 111

Tabla 44. Infraestructura de educación especial en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 111

Tabla 45. Infraestructura para la capacitación en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 111

Tabla 46. Infraestructura para la educación inicial indígena en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 112

Tabla 47. Infraestructura de estudios superiores de Santiago Pinotepa Nacional 112

Tabla 48. Infraestructura de educación preescolar en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 112

Tabla 49. Infraestructura de educación primaria del municipio Santiago Pinotepa Nacional 113

Tabla 50. Infraestructura para la educación secundaria del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 115

Tabla 51. Infraestructura de educación deportiva en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 117

Tabla 52. Infraestructura de entretenimiento (deportivo) del municipio Santiago Pinotepa Nacional 118

Tabla 53. Infraestructura de entretenimiento (acuático) del municipio Santiago Pinotepa Nacional 118

Tabla 54. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 120

Tabla 55. Puentes del municipio Santiago Pinotepa Nacional 123

Tabla 56. Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria, venta de abarrotes, en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 124

Tabla 57. Tiendas Diconsa en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 126

Tabla 58. Rastros del municipio Santiago Pinotepa Nacional 126

Tabla 59. Establecimientos de purificación de agua del municipio Santiago Pinotepa Nacional 127

Tabla 60. Cobertura de agua potable en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 129

Tabla 61. Infraestructura estratégica institucional del municipio Santiago Pinotepa Nacional....132
Tabla 62. Infraestructura institucional en Santiago Pinotepa Nacional....134
Tabla 63. Establecimientos de abasto de combustibles en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional....137
Tabla 64. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes....143
Tabla 65. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes.....143
Tabla 66. Matrices para el cálculo de CI....144
Tabla 67. 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....145
Tabla 68. 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 64. y Tabla 65. 145
Tabla 69. Índice aleatorio (RI) estandarizado....146
Tabla 70. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia....146
Tabla 71. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por Flujos....147
Tabla 72. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos....147
Tabla 73. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a flujos....148
Tabla 74. Resultados correspondientes a B/A....148
Tabla 75. Índice aleatorio (RI) estandarizado....148
Tabla 76. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia....149
Tabla 77. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por deslizamientos....149
Tabla 78. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a deslizamientos....150
Tabla 79. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a deslizamientos....150
Tabla 80. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia)....150
Tabla 81. Índice aleatorio (RI) estandarizado....151
Tabla 82. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia....151
Tabla 83. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos....152
Tabla 84. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos....152
Tabla 85. Matrices para el cálculo de CI....153
Tabla 86. 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....153

Tabla 87. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices 154
Tabla 88. Índice aleatorio (RI) estandarizado 154
Tabla 89. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 155
Tabla 90. Tabla de Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 157
Tabla 91. Tabla Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 5 años 160
Tabla 92. Tabla de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 10 años 162
Tabla 93. Tabla de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 20 años 164
Tabla 94. Tabla de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 50 años 166
Tabla 95. Tabla de Susceptibilidad por derrumbes 168
Tabla 96. Susceptibilidad por caída de detritos 170
Tabla 97. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años 172
Tabla 98. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años 174
Tabla 99. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años 176
Tabla 100. Tabla de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años 178
Tabla 101. Tabla de Susceptibilidad por flujos 180
Tabla 102. Tabla de Peligro por flujos periodo de retorno 5 años 182
Tabla 103. Tabla de Peligro por flujos periodo de retorno 10 años 184
Tabla 104. Tabla de Peligro por flujos periodo de retorno 20 años 186
Tabla 105. Tabla de Peligro por flujos periodo de retorno 50 años 188
Tabla 106. Tabla de Peligro por Aceleración Sísmica en el municipio. 198
Tabla 107. Tabla de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 10 años 199
Tabla 108. Tabla de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 100 años 200
Tabla 109. Tabla de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 1000 años 201
Tabla 110. Tabla de Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio 208
Tabla 111. Tabla de Susceptibilidad por subsidencia en el municipio 211
Tabla 112. Tabla de Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio 213
Tabla 113. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones 216
Tabla 114. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas 216
Tabla 115. Alturas de marea de tormenta (m) 221
Tabla 116. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m) 221
Tabla 117. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por sequías 223
Tabla 118. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas 224
Tabla 119. Tabla de Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio 226
Tabla 120. Tabla de Precipitación máxima en el municipio 228
Tabla 121. Tabla de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas 230
Tabla 122. Tabla de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 232
Tabla 123. Tabla de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 234

Tabla 124. Tabla dePeligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 236
Tabla 125. Tabla de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 238
Tabla 126. Tabla de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 240
Tabla 127. Tabla de Peligro por inundaciones pluviales para Santiago Pinotepa Nacional 243
Tabla 128. Tabla de Amenaza por días con granizo en el municipio 249
Tabla 129. Tabla de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 250
Tabla 130. Tabla de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 252
Tabla 131. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 253
Tabla 132. Tabla de Peligro por tormenta de granizo para un periodo de retorno de 25 años 255
Tabla 133. Tabla de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 256
Tabla 134. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 257
Tabla 135. Tabla de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 258
Tabla 136. Tabla de Amenaza por nevadas en el municipio 260
Tabla 137. Tabla de Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio 262
Tabla 138. Tabla de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 264
Tabla 139. Tabla de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 266
Tabla 140. Tabla de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 268
Tabla 141. Tabla de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 270
Tabla 142. Tabla de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 272
Tabla 143. Tabla de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 274
Tabla 144. Tabla de Amenaza por sequías en el municipio 277
Tabla 145. Tabla de Amenaza por temperaturas máximas en el municipio 280
Tabla 146. Tabla de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 284
Tabla 147. Tabla de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 286
Tabla 148. Tabla de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 288
Tabla 149. Tabla de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 290
Tabla 150. Tabla de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 292
Tabla 151. Tabla de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 294
Tabla 152. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 296
Tabla 153. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 298
Tabla 154. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 300
Tabla 155. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 301

Tabla 156. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 303
Tabla 157. Tabla de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 304
Tabla 158. Tabla de Susceptibilidad por heladas en el municipio 307
Tabla 159. Escala de Fujita para tornados, basada en los daños 310
Tabla 160. Tabla de Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio 311
Tabla 161. Tabla de Estaciones por Amenaza por explosión de vapores en gasolinerías 319
Tabla 162. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales 324
Tabla 163. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales 324
Tabla 164. Tabla de Susceptibilidad por incendios forestales 327
Tabla 165. Tabla de Amenaza por plagas Xyleborus. 346
Tabla 166. Tabla de Amenaza por plaga *Coptotermes gestroi* (Termita asiática) 349
Tabla 167. Tabla de Amenaza por plaga *defoliador* 1 352
Tabla 168. Tabla de Amenaza por plaga Defoliador Bis 353
Tabla 169. Tabla de Amenaza por plaga *Euplatypus coptoborus* (Barrenador) 358
Tabla 170. Tabla de Amenaza por plaga *Euwallacea* (Escarabajo Barrenador) 360
Tabla 171. Tabla de Amenaza por plaga *plantas parasitas* 364
Tabla 172. Amenaza por plagas, zonas de atención prioritaria 367
Tabla 173. Tabla de Intensidad de afectación en concentraciones masivas 372
Tabla 174. Tabla de Intensidad de afectación en carreteras 374
Tabla 175. Tabla de Vulnerabilidad social 376
Tabla 176. Tabla de Vulnerabilidad social localidades rurales 378
Tabla 177. Tabla de Vulnerabilidad social localidades urbanas 381
Tabla 178. Tabla de Vulnerabilidad por exposición 383
Tabla 179. Resultados para la estimación del riesgo 385
Tabla 180. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas 386
Tabla 181. Riesgos por mecanismos de inestabilidad de laderas en el municipio 386
Tabla 182. Tabla de Riesgo por deslizamientos en el municipio 387
Tabla 183. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años 390
Tabla 184. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años 393
Tabla 185. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años 395
Tabla 186. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años 397
Tabla 187. Riesgo por derrumbes en el municipio 399
Tabla 188. Tabla de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 401
Tabla 189. Tabla de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 404
Tabla 190. Tabla de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 406
Tabla 191. Tabla de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 408
Tabla 192. Tabla de Riesgo por caída de detritos en el municipio 410

Tabla 193. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 413
Tabla 194. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 414
Tabla 195. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 417
Tabla 196. Mapa de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 418
Tabla 197. Tabla de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 419
Tabla 198. Tabla de Riesgo por flujos en el municipio 421
Tabla 199. Tabla de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 424
Tabla 200. Tabla de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 426
Tabla 201. Tabla de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 428
Tabla 202. Tabla de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 430
Tabla 203. Tabla de Riesgos por aceleración sísmica en el municipio 433
Tabla 204. Tabla de Riesgo por aceleración sísmica en el municipio 433
Tabla 205. Tabla de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 436
Tabla 206. Tabla de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 438
Tabla 207. Tabla de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 440
Tabla 208. Tabla de Riesgo por tsunamis 441
Tabla 209. Riesgos por mecanismos de hundimientos en el municipio (datos en porcentajes) 443
Tabla 210. Tabla de Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio 444
Tabla 211. Tabla de Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 447
Tabla 212. Tabla de Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio 449
Tabla 213. Riesgos por mecanismos de fenómenos hidrometeorológicos en el municipio 451
Tabla 214. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio 453
Tabla 215. Tabla de Riesgo por precipitación máxima en el municipio 455
Tabla 216. Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 24 horas en el municipio 457
Tabla 217. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 459
Tabla 218. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 461
Tabla 219. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 463
Tabla 220. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 465
Tabla 221. Tabla de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 467
Tabla 222. Tabla de Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio 469
Tabla 223. Tabla de Riesgo por ciclones tropicales en el municipio 471
Tabla 224. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio 473
Tabla 225. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 475
Tabla 226. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 478
Tabla 227. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 480
Tabla 228. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 482
Tabla 229. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 485
Tabla 230. Tabla de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 487

Tabla 231. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 489
Tabla 232. Tabla de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 491
Tabla 233. Tabla de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 493
Tabla 234. Tabla de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 495
Tabla 235. Tabla de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 497
Tabla 236. Tabla de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 499
Tabla 237. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio 501
Tabla 238. Tabla de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 503
Tabla 239. Tabla de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 505
Tabla 240. Tabla de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 507
Tabla 241. Tabla de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 509
Tabla 242. Tabla de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 511
Tabla 243. Tabla de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 513
Tabla 244. Tabla de Riesgo por nevadas en el municipio 514
Tabla 245. Tabla de Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio 517
Tabla 246. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas en el municipio 519
Tabla 247. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 521
Tabla 248. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 523
Tabla 249. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 525
Tabla 250. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 527
Tabla 251. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 529
Tabla 252. Tabla de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 531
Tabla 253. Tabla de Riesgo por sequías en el municipio 533
Tabla 254. Tabla de Riesgo por tornados en el municipio 534
Tabla 255. Tabla de Riesgos por mecanismos de fenómenos químico-tecnológicos en el municipio 537
Tabla 256. Tabla de Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio 537
Tabla 257. Tabla de Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio 540
Tabla 258. Tabla de Riesgo por incendios forestales en el municipio 542
Tabla 259. Tabla de Riesgo por contaminación del agua en el municipio 544
Tabla 260. Tabla de Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio 546
Tabla 261. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 546
Tabla 262. Riesgo por plaga de defoliador en el municipio 549
Tabla 263. Tabla de Riesgo por plaga de xyleborus en el municipio 552
Tabla 264. Tabla de Riesgo por plaga de euwallacea en el municipio 556
Tabla 265. Tabla de Riesgo por plaga de euplatypus coptoborus en el municipio 558
Tabla 266. Tabla de Riesgo por plaga de coptotermes en el municipio 559
Tabla 267. Riesgos por mecanismos de fenómenos socio-organizativos en el municipio 562
Tabla 268. Tabla de Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio 562

Tabla 269. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio por porcentaje del territorio 570
Tabla 270. Principales riesgos que amenazan al municipio 571
Tabla 271. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres. 573
Tabla 272. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos. 575
Tabla 273. Cronología de eventos peligrosos 578
Tabla 274. Tabla X. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población 579
Tabla 275. Valoración y priorización de las amenazas 580
Tabla 276. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población 581
Tabla 277. Herramienta para el análisis de peligros 582
Tabla 278. Criterios de evaluación de los factores de peligros 582
Tabla 279. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro 583
Tabla 280. Criterios para determinar el valor final del peligro 584
Tabla 281. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio 585
Tabla 282. Análisis de Vulnerabilidades 586
Tabla 283. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades 587
Tabla 284. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad 587
Tabla 285. Resultados del Análisis de Vulnerabilidades del Municipio 588
Tabla 286. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo 590
Tabla 287. Criterios para determinar el valor final del Riesgo 591
Tabla 288. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población 594
Tabla 289. Recomendaciones para cada tipo de vulnerabilidad, problemáticas y riesgos. 596
Tabla 290. Recomendaciones de proyectos y estudios para conocer mejor el territorio. 597

Mapas

Mapa 1. Localización de zonas vulnerables en el estado de Oaxaca 17
Mapa 2. Áreas susceptibles a hundimientos en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 18
Mapa 3. Zonas de probabilidad de afectación por tormentas tropicales según su densidad de ocurrencia en el periodo 1980-2023 20
Mapa 4. Macrolocalización del municipio Santiago Pinotepa Nacional 33
Mapa 5. Microlocalización del municipio Santiago Pinotepa Nacional 36
Mapa 6. Mapa Base del municipio Santiago Pinotepa Nacional 38
Mapa 7. Mapa de la provincia fisiográfica donde se ubica el municipio Santiago Pinotepa Nacional 41
Mapa 8. Subprovincias fisiográficas donde se ubica el municipio Santiago Pinotepa Nacional 43
Mapa 9. Ubicación de las diferentes topoformas presentes en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 46
Mapa 10. Geología (litología) presente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 49

Mapa 11. Mapa del relieve del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 51
Mapa 12. Edafología (tipo de suelo) presente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 54
Mapa 13. Tipos de corrientes que recorren el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 56
Mapa 14. Región hidrológica en la que se ubica el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 57
Mapa 15. Cuencas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 59
Mapa 16. Climas presentes en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 61
Mapa 17. Temperatura media anual presente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 63
Mapa 18. Mapa de la precipitación media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 64
Mapa 19. Evapotranspiración media anual presente en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 65
Mapa 20. Distribución de los diferentes usos del suelo y vegetación del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 68
Mapa 21. Distribución del territorio del municipio Santiago Pinotepa Nacional dedicado a la agricultura y a los pastizales cultivados o inducidos 69
Mapa 22. Distribución de la vegetación en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 71
Mapa 23. Áreas Naturales Protegidas (APN), del municipio Santiago Pinotepa Nacional 72
Mapa 24. Ubicación del propuesto Santuario Playa Cahuitán 73
Mapa 25. Ubicación de los asentamientos humanos en función del número de habitantes en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 77
Mapa 26. Centralidades económicas del municipio Santiago Pinotepa Nacional 97
Mapa 27. Índice de marginación en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 100
Mapa 28. Ubicación de la infraestructura de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 109
Mapa 29. Ubicación de la infraestructura educativa del municipio Santiago Pinotepa Nacional 117
Mapa 30. Ubicación de la infraestructura para el entretenimiento en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 119
Mapa 31. Ubicación de la infraestructura de comunicaciones y transporte del municipio Santiago Pinotepa Nacional 122
Mapa 32. Ubicación de la infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria en Santiago Pinotepa Nacional. 128
Mapa 33. Ubicación de la infraestructura estratégica institucional del municipio Santiago Pinotepa Nacional 135
Mapa 34. Ubicación de la infraestructura eléctrica que proveé de servicios al municipio Santiago Pinotepa Nacional 136
Mapa 35. Infraestructura para el abasto de combustible del municipio Santiago Pinotepa Nacional 138
Mapa 36. Mapa de Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 159
Mapa 37. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 5 años 161
Mapa 38. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años 163
Mapa 39. Mapa de Peligro por deslizamientos periodo de retorno 20 años 165
Mapa 40. Mapa de Peligro por deslizamientos periodo de retorno 50 años 167
Mapa 41. Mapa de Susceptibilidad por derrumbes 169
Mapa 42. Susceptibilidad por caída de detritos 171
Mapa 43. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años 173
Mapa 44. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años 175
Mapa 45. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años 177

Mapa 46. Mapa de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años 179
Mapa 47. Mapa de Susceptibilidad por flujos 181
Mapa 48. Peligro por flujos periodo de retorno 5 años 183
Mapa 49. Mapa de Peligro por flujos periodo de retorno 10 años 185
Mapa 50. Mapa de Peligro por flujos periodo de retorno 20 años 187
Mapa 51. Mapa de Peligro por flujos periodo de retorno 50 años 189
Mapa 52. Mapa de Regionalización sísmica del estado de Oaxaca. 191
Mapa 53. Ubicación de las placas que se relacionan con la detonación de sismos 194
Mapa 54. Gráfica de Peligro / Amenaza por sismos 195
Mapa 55. Mapa de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 10 años 200
Mapa 56. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generadas localmente o a distancia hasta de miles de kilómetros 203
Mapa 57. Mapa de Amenaza por afectación de tsunamis 204
Mapa 58. Mapa de Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio 210
Mapa 59. Mapa de Susceptibilidad por subsidencia en el municipio 212
Mapa 60. Mapa de Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio 214
Mapa 61. Mapa de amenaza por inundaciones pluviales en el municipio 227
Mapa 62. Mapa de susceptibilidad por inundación en el municipio 229
Mapa 63. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas 231
Mapa 64. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 233
Mapa 65. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 235
Mapa 66. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 237
Mapa 67. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 239
Mapa 68. Mapa de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 241
Mapa 69. Zonas afectadas en zona urbana por inundaciones en Pinotepa Nacional 242
Mapa 70. Mapa de Peligro por inundaciones pluviales para Santiago Pinotepa Nacional 244
Mapa 71. Mapa de Amenaza por días con granizo en el municipio 250
Mapa 72. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 251
Mapa 73. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 253
Mapa 74. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 254
Mapa 75. Mapa de Peligro por tormenta de granizo para un periodo de retorno de 25 años 256
Mapa 76. Mapa de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 259
Mapa 77. Mapa de Amenaza por nevadas en el municipio 261
Mapa 78. Mapa de Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio 263
Mapa 79. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 265
Mapa 80. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 267
Mapa 81. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 269
Mapa 82. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 271

Mapa 83. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años....273
Mapa 84. Mapa de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años....275
Mapa 85. Mapa de Amenaza por sequías en el municipio....278
Mapa 86. Mapa de Amenaza por temperaturas máximas en el municipio....281
Mapa 87. Mapa de Peligro por temperaturas máximas (Isotermas) en un periodo de retorno de 2, 10 y 25 años....282
Mapa 88. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas (Isotermas) en un periodo de retorno de 5, 10, 50 y 100 años. 283
Mapa 89. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años....285
Mapa 90. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años....287
Mapa 91. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años....289
Mapa 92. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años....291
Mapa 93. Mapa de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años....293
Mapa 94. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas (Isotermas) en un periodo de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años....295
Mapa 95. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años....297
Mapa 96. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años....299
Mapa 97. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años....301
Mapa 98. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años....302
Mapa 99. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años....304
Mapa 100. Mapa de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años....306
Mapa 101. Mapa de Susceptibilidad por heladas en el municipio....308
Mapa 102. Mapa de Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio....312
Mapa 103. Mapa de Amenaza por nube tóxica en gasolinerías....317
Mapa 104. Mapa de Amenaza por alberca de fuego en gasolinerías....318
Mapa 105. Mapa de las zonas de riesgo respecto a la ubicación de las gasolineras en la zona urbana del municipio....321
Mapa 106. Mapa de Amenaza por explosión de vapores en gasolinerías....323
Mapa 107. Mapa de Susceptibilidad por incendios forestales....328
Mapa 108. Mapa de amenaza por contaminación del agua....337
Mapa 109. Mapa de amenaza por contaminación del aire, identificación de fuentes móviles....339
Mapa 110. Mapa de amenaza por contaminación del aire....340
Mapa 111. Mapa de Amenazas por plagas Xyleborus....347
Mapa 112. Mapa de Amenaza por plaga *Coptotermes gestroi* (Termita asiática)....350

Mapa 113. Mapa de Amenaza por plaga *defoliador* 1 353
Mapa 114. Mapa de Amenaza por plaga Defoliador Bis 355
Mapa 115. Mapa de Amenaza por plaga *Euplatypus coptoborus* (Barrenador) 359
Mapa 116. Mapa de Amenaza por plaga *Euwallacea* (Escarabajo Barrenador) 361
Mapa 117. Mapa de Amenaza por plaga *plantas parasitas* 366
Mapa 118. Mapa de Amenazas por plagas zonas de atención prioritaria 368
Mapa 119. Mapa de Amenazas en recintos por concentraciones masivas de población 373
Mapa 120. Mapa de Intensidad de afectación en carreteras 375
Mapa 121. Mapa de vulnerabilidad social. 377
Mapa 122. Mapa vulnerabilidad social localidades rurales 380
Mapa 123. Mapa de vulnerabilidad social en localidades urbanas 382
Mapa 124. Mapa de Vulnerabilidad por exposición 384
Mapa 125. Mapa de Riesgo por deslizamientos en el municipio 389
Mapa 126. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años 392
Mapa 127. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años 394
Mapa 128. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años 396
Mapa 129. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años 398
Mapa 130. Mapa de Riesgo por derrumbes en el municipio 400
Mapa 131. Mapa de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 403
Mapa 132. Mapa de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 405
Mapa 133. Mapa de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 407
Mapa 134. Mapa Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 409
Mapa 135. Mapa de Riesgo por caída de detritos en el municipio 412
Mapa 136. Mapa de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 414
Mapa 137. Mapa de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 416
Mapa 138. Mapa de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 420
Mapa 139. Mapa de Riesgo por flujos en el municipio 423
Mapa 140. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 425
Mapa 141. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 427
Mapa 142. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 429
Mapa 143. Mapa de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 431
Mapa 144. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica en el municipio 435
Mapa 145. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 437
Mapa 146. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 439
Mapa 147. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 441
Mapa 148. Mapa de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 442
Mapa 149. Mapa de Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio 446
Mapa 150. Mapa de Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 448

Mapa 151. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio....450
Mapa 152. Mapa de Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio....454
Mapa 153. Mapa de Riesgo por precipitación máxima en el municipio....456
Mapa 154. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 24 horas en el municipio....458
Mapa 155. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio....460
Mapa 156. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio....462
Mapa 157. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio....464
Mapa 158. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio....466
Mapa 159. Mapa de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio....468
Mapa 160. Mapa de Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio....470
Mapa 161. Mapa de Riesgo por ciclones tropicales en el municipio....472
Mapa 162. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio....474
Mapa 163. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio....477
Mapa 164. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio....479
Mapa 165. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio....481
Mapa 166. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio....484
Mapa 167. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio....486
Mapa 168. Mapa de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio....488
Mapa 169. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio....490
Mapa 170. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio....492
Mapa 171. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio....494
Mapa 172. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio....496
Mapa 173. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio....498
Mapa 174. Mapa de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio....500
Mapa 175. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo en el municipio....502
Mapa 176. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio....504
Mapa 177. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio....506
Mapa 178. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio....508
Mapa 179. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio....510
Mapa 180. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio....512
Mapa 181. Mapa de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio....514
Mapa 182. Mapa de Riesgo por nevadas en el municipio....516
Mapa 183. Mapa de Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio....518
Mapa 184. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas en el municipio....520
Mapa 185. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio....522
Mapa 186. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio....524
Mapa 187. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio....526
Mapa 188. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio....528

Mapa 189. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 530
Mapa 190. Mapa de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 532
Mapa 191. Mapa de Riesgo por sequías en el municipio 534
Mapa 192. Mapa de Riesgo por tornados en el municipio 536
Mapa 193. Mapa de Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio 539
Mapa 194. Mapa de Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio 541
Mapa 195. Mapa de Riesgo por incendios forestales en el municipio 543
Mapa 196. Mapa de Riesgo por contaminación del agua en el municipio 545
Mapa 197. Mapa de Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 548
Mapa 198. Mapa de Riesgo por plaga defoliador en el municipio 550
Mapa 199. Riesgo por plaga descortezador en el municipio 551
Mapa 200. Maps de Riesgo por plaga xyleborus en el municipio 553
Mapa 201. Mapa de Riesgo por plaga sphaeropsis en el municipio 554
Mapa 202. Mapa de Riesgo por plaga ocoaxo en el municipio 555
Mapa 203. Mapa de Riesgo por plaga euwallacea en el municipio 557
Mapa 204. Mapa de Riesgo por plaga euplatypus coptoborus en el municipio 559
Mapa 205. Mapa de Riesgo por plaga coptotermes en el municipio 561
Mapa 206. Mapa de Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio 564

Gráficas

Gráfica 1. Topoformas presentes en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 45
Gráfica 2. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional por litología 48
Gráfica 3. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional por cada relieve 50
Gráfica 4. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional por tipo de suelo 53
Gráfica 5. Distancia por tipo de corriente en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 55
Gráfica 6. Porcentaje del territorio del municipio de Santiago Pinotepa Nacional dedicado a cada uso del suelo y vegetación 68
Gráfica 7. Porcentaje de mujeres y hombres en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 74
Gráfica 8. Porcentaje de población con alguna discapacidad en el municipio 80
Gráfica 9. Porcentaje de personas hablantes y no hablantes del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 83
Gráfica 10. Distribución de la población femenina y masculina que habla alguna lengua indígena en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 83
Gráfica 11. Distribución de la población con servicios de salud en el municipio Santiago Pinotepa Nacional 85
Gráfica 12. Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio Santiago Pinotepa Nacional 88
Gráfica 13. Porcentaje de mujeres y hombre de la PEA del municipio Santiago Pinotepa Nacional 89
Gráfica 14. Superficie sembrada y cosechada (temporal + riego) por cada uno de los artículo agrícola producido en Santiago Pinotepa Nacional 94

Gráfica 15. Servicios dentro de la vivienda del municipio Santiago Pinotepa Nacional 106
Gráfica 16. Porcentaje de contribución a las vías de comunicación y transporte por tipo de vialidad del municipio Santiago Pinotepa Nacional 121
Gráfica 17. Porcentaje de la población del municipio Santiago Pinotepa Nacional con servicio de agua entubada 130
Gráfica 18. Sistema hidráulico del municipio de Santiago Pinotepa Nacional 130
Gráfica 19. Susceptibilidad por deslizamiento en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional 158
Gráfica 20. Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 5 años 161
Gráfica 21. Gráfica de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 10 años 162
Gráfica 22. Gráfica de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 20 años 164
Gráfica 23. Gráfica de Peligro por deslizamiento, periodo de retorno de 50 años 166
Gráfica 24. Gráfica de Susceptibilidad por derrumbes 169
Gráfica 25. Susceptibilidad por caída de detritos 171
Gráfica 26. Gráfica de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 5 años 172
Gráfica 27. Gráfica de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 10 años 174
Gráfica 28. Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 20 años 176
Gráfica 29. Gráfica de Peligro por caída de detritos, periodo de retorno 50 años 178
Gráfica 30. Gráfica de Susceptibilidad por flujos 181
Gráfica 31. Gráfica de Peligro por flujos periodo de retorno 5 años 183
Gráfica 32. Gráfica de Peligro por flujos periodo de retorno 10 años 184
Gráfica 33. Peligro por flujos periodo de retorno 20 años 186
Gráfica 34. Gráfica de Peligro por flujos periodo de retorno 50 años 188
Gráfica 35. Peligro / Amenaza por sismos 195
Gráfica 36. Gráfica de Peligro por Aceleración Sísmica en el municipio. 198
Gráfica 37. Gráfica de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 10 años 199
Gráfica 38. Gráfica de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 100 años 201
Gráfica 39. Gráfica de Peligro por aceleración sísmica para un periodo de 1000 años 202
Gráfica 40. Gráfica de Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio de 209
Gráfica 41. Gráfica de Susceptibilidad por subsidencia en el municipio de 211
Gráfica 42. Gráfica de Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio de 213
Gráfica 43. Gráfica de Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio 226
Gráfica 44. Gráfica de Susceptibilidad por inundación en el municipio 228
Gráfica 45. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas 230
Gráfica 46. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 232
Gráfica 47. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 234
Gráfica 48. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 236
Gráfica 49. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 238
Gráfica 50. Gráfica de Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 240
Gráfica 51. Gráfica de Peligro por inundaciones pluviales para Santiago Pinotepa Nacional 244

Gráfica 52. Gráfica de Amenaza por días con granizo en el municipio 249
Gráfica 53. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 251
Gráfica 54. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 252
Gráfica 55. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 254
Gráfica 56. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo para un periodo de retorno de 25 años 255
Gráfica 57. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 257
Gráfica 58. Gráfica de Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 258
Gráfica 59. Amenaza por nevadas en el municipio 260
Gráfica 60. Gráfica de Amenaza por tormentas eléctricas en el municipio de 262
Gráfica 61. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 264
Gráfica 62. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 266
Gráfica 63. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 268
Gráfica 64. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 270
Gráfica 65. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 272
Gráfica 66. Gráfica de Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 274
Gráfica 67. Amenaza por sequías en el municipio 278
Gráfica 68. Gráfica de Amenaza por temperaturas máximas en el municipio 280
Gráfica 69. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 284
Gráfica 70. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 286
Gráfica 71. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 288
Gráfica 72. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 290
Gráfica 73. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 292
Gráfica 74. Gráfica de Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 294
Gráfica 75. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 296
Gráfica 76. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 298
Gráfica 77. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 300
Gráfica 78. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 302
Gráfica 79. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 303
Gráfica 80. Gráfica de Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 305
Gráfica 81. Gráfica de Susceptibilidad por heladas en el municipio de 308

Gráfica 82. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio de....311
Gráfica 83. Gráfica de Susceptibilidad por incendios forestales....327
Gráfica 84. Gráfica de Amenaza por plagas Xyleborus....346
Gráfica 85. Gráfica de Amenaza por plaga *Coptotermes gestroi* (Termita asiática)....349
Gráfica 86. Gráfica de Amenaza por plaga *defoliador* 1....352
Gráfica 87. Gráfica de Amenaza por plaga Defoliador Bis....354
Gráfica 88. Gráfica de Amenaza por plaga *Euplatypus coptoborus* (Barrenador)....358
Gráfica 89. Gráfica de Amenaza por plaga *Euwallacea* (Escarabajo Barrenador)....361
Gráfica 90. Gráfica de Amenaza por plaga *plantas parasitas*....365
Gráfica 91. Amenaza por plagas, zonas de atención prioritaria....367
Gráfica 92. Gráfica de Intensidad de afectación en concentraciones masivas....372
Gráfica 93. Gráfica de Intensidad de afectación en carreteras....375
Gráfica 94. Gráfica de Vulnerabilidad social....377
Gráfica 95. Gráfica de Vulnerabilidad social localidades rurales....379
Gráfica 96. Gráfica de Vulnerabilidad social localidades urbanas....381
Gráfica 97. Gráfica de Vulnerabilidad por exposición....383
Gráfica 98. Gráfica de Riesgo por deslizamientos en el municipio....388
Gráfica 99. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años....391
Gráfica 100. Gráfica de Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 10 años....393
Gráfica 101. Gráfica de Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 20 años....395
Gráfica 102. Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 50 años....397
Gráfica 103. Gráfica de Riesgo por derrumbes en el municipio....399
Gráfica 104. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años....401
Gráfica 105. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años....404
Gráfica 106. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años....406
Gráfica 107. Gráfica de Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años....408
Gráfica 108. Gráfica de Riesgo por caída de detritos en el municipio....411
Gráfica 109. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años....413
Gráfica 110. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años....415
Gráfica 111. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años....417
Gráfica 112. Gráfica de Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años....419
Gráfica 113. Gráfica de Riesgo por flujos en el municipio....422
Gráfica 114. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años....424
Gráfica 115. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años....426
Gráfica 116. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años....428
Gráfica 117. Gráfica de Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años....430
Gráfica 118. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica en el municipio....434
Gráfica 119. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años....436

Gráfica 120. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 438
Gráfica 121. Gráfica de Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 440
Gráfica 122. Gráfica de Riesgo por hundimiento del suelo en el municipio 445
Gráfica 123. Gráfica de Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 447
Gráfica 124. Gráfica de Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio 449
Gráfica 125. Gráfica de Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio 453
Gráfica 126. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima en el municipio 455
Gráfica 127. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 24 horas en el municipio 457
Gráfica 128. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 459
Gráfica 129. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 461
Gráfica 130. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 463
Gráfica 131. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 465
Gráfica 132. Gráfica de Riesgo por precipitación máxima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 467
Gráfica 133. Gráfica de Riesgo por inundaciones costeras por marea de tormenta en el municipio 469
Gráfica 134. Gráfica de Riesgo ciclones tropicales en el municipio 471
Gráfica 135. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas en el municipio 473
Gráfica 136. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 476
Gráfica 137. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 478
Gráfica 138. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 480
Gráfica 139. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 483
Gráfica 140. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 485
Gráfica 141. Gráfica de Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 487
Gráfica 142. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 489
Gráfica 143. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 491
Gráfica 144. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 493
Gráfica 145. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 495
Gráfica 146. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 497
Gráfica 147. Gráfica de Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 499
Gráfica 148. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo en el municipio 501
Gráfica 149. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 503
Gráfica 150. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 505
Gráfica 151. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 507
Gráfica 152. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 509
Gráfica 153. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 511
Gráfica 154. Gráfica de Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 513
Gráfica 155. Gráfica de Riesgo por nevadas en el municipio 515
Gráfica 156. Gráfica de Riesgo por heladas o temperaturas mínimas en el municipio 517
Gráfica 157. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas en el municipio 519

Gráfica 158. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 521
Gráfica 159. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio.....523
Gráfica 160. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio.....525
Gráfica 161. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio..... 527
Gráfica 162. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio ... 529
Gráfica 163. Gráfica de Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio ...531
Gráfica 164. Gráfica de Riesgo por sequías en el municipio.....533
Gráfica 165. Gráfica de Riesgo por tornados en el municipio.....535
Gráfica 166. Gráfica de Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio.....538
Gráfica 167. Gráfica de Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio 540
Gráfica 168. Gráfica de Riesgo por incendios forestales en el municipio.....542
Gráfica 169. Gráfica de Riesgo por contaminación del agua en el municipio 544
Gráfica 170. Gráfica de Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio.....547
Gráfica 171. Gráfica de Riesgo por plaga de defoliador en el municipio 549
Gráfica 172. Gráfica de Riesgo por plaga de xyleborus en el municipio 552
Gráfica 173. Gráfica de Riesgo por plaga de euwallacea en el municipio.....556
Gráfica 174. Gráfica de Riesgo por plaga de euplatypus coptoborus en el municipio.....558
Gráfica 175. Gráfica de Riesgo por plaga de coptotermes en el municipio.....560
Gráfica 176. Gráfica de Riesgo por ocurrencia de accidentes automovilísticos en el municipio 563

Ilustraciones

Imagen 1. Esquema Metodológico del Atlas de Riesgo.....24
Imagen 2. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B). 156
Imagen 3. Talleres de planeación participativa con las autoridades y representantes de colonias y actores relevantes. 156
Imagen 4. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B). 168
Imagen 5. Mecanismo potencial de Flujos.....180
Imagen 6. Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido en el municipio en los últimos 30 años. 194
Imagen 7. Daños por el sismo de 2018 (más de 2500 vivienda afectadas) 196
Imagen 8. Deslizamiento de tierra en tramo Agua de la Caña – Río Las Arenas.....197
Imagen 9. Deslizamiento en el tramo carretero afectado por el sismo de 2018.....197
Imagen 10. Elementos a considerar en el mapeo de fracturas y fallas. 207

Imagen 11. Desembocadura del arroyo Norte y Sur que cruza la ciudad de Santiago Pinotepa Nacional (en el río Las Arenas) 243
Imagen 12. Ejército mexicano aplicar el Plan DN3 en la localidad del Corralero 245
Imagen 13. Camino que comunica con la localidad del El Jícaro 246
Imagen 14. Camino anegado por la laguna Alotengo para el acceso a las localidades de Banco de Oro y La Noria. 246
Imagen 15. 15 de Agosto de 2022 la Laguna de Alotengo adquiere una coloración rosa por la presencia de nitrógeno y fosforo por la contaminación del uso de fertilizantes. 247
Imagen 16. 15 de Agosto de 2022 la Laguna de Alotengo adquiere una coloración rosa por la presencia de nitrógeno y fosforo por la contaminación del uso de fertilizantes. 247
Imagen 17. Imagen de incendio provocado en los límites de la gasolinera Nacional 321
Imagen 18. Fotografías de cuatro de las siete gasolineras en Santiago Pinotepa Nacional 322
Imagen 19. Fotografía de la laguna Alotengo. 335
Imagen 20. Fotografía del arroyo Norte y sur contaminado 336
Imagen 21. Termitas subterráneas asiáticas. 348
Imagen 22. Evidencia de daños en los hospedantes: 356
Imagen 23. Euplatypus Coptoborus 357
Imagen 24. Euwallacea 360
Imagen 25. Ocoaxo 362
Imagen 26. Plantas parásitas 363
Imagen 27. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres 566
Imagen 28. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres 568
Imagen 29. Clasificación de la medidas e instrumentos de mitigación 569
Imagen 30. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores 578
Imagen 31. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza 580
Imagen 32. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento 592
Imagen 33. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento 593

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