ATLAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

SAN FRANCISCO LOGUECHE

MARZO 2024

SAN FRANCISCO LOGUECHE

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 6
I.1 Introducción 6
I.2 Antecedentes 8
I.3 Justificación 12
I.3.1 Eventos perturbadores y Declaratorias 12
I.4 Objetivos 28
I.4.1 Objetivo General 28
I.4.2 Objetivos Particulares 28
I.5 Metodología General 29
I.6 Marco Legal 32
I.6.1 Ámbito Internacional 32
I.6.2 Leyes Federales 33
I.6.3 Leyes Estatales 34
I.6.4 Normas Municipales 36
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio 37
II.1 Ubicación y Colindancias 37
II.2 Superficie, localidades y población 38
II.3 Mapa Base (Topográfico) 39
II.4 Modelo Digital de Elevación 41
Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural 42
III.1 Fisiografía 42
III.1.1 Provincia fisiográfica 42
III.1.2 Subprovincias fisiográficas 44
III.2 Geomorfología 45
III.3 Geología 46
III.3.1 Relieve 49
III.3.2 Fallas y fracturas 51
III.4 Edafología 51
III.4 Hidrografía 53
III.4.1. Cuencas, subcuencas y microcuencas 53
III.6 Clima 56

III.6.1 Temperatura 58
III.6.2 Precipitación 59
III.6.3 Evapotranspiración 61
III.6.4 Vulnerabilidad ante el cambio climático 63
III.7 Uso de Suelo y Vegetación 64
III.7.1 Áreas de Valor Ambiental 68
Capítulo IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales, económicos y de equipamiento 70
IV.1 Dinámica demográfica 70
IV.1.1 Población, distribución y proyecciones del municipio y por localidad 70
IV.1.2 Proyección del municipio y por localidad 71
IV.1.4 Densidad poblacional 73
IV.2 Condiciones sociales y económicas 76
IV.2.1 Población con discapacidad 76
IV.2.2 Lenguas indígenas 79
IV.2.3 Escolaridad 81
IV.2.4 Servicios de salud 84
IV.3 Empleos e ingresos 86
IV.3.1 Población económicamente activa (PEA) 86
IV.3.2 Sectores productivos 89
IV.4 Pobreza y marginación 93
IV.5 Inventario de bienes expuestos 96
IV.5.1 Viviendas y edificaciones 96
IV.5.2 Bienes inmuebles 100
Capítulo V. Identificación de amenazas y peligros ante fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos 112
V.1 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos geológicos 114
V.1.1 Inestabilidad de Laderas 114
V.1.2 Sismo 154
V.1.3 Tsunami 166
V.1.4 Vulcanismo 169
V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno 170
V.2 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos hidrometereológicos 178
V.2.1 Inundaciones pluviales 188

V.2.2 Inundaciones fluviales* 199
V.2.3 Inundaciones costeras * 199
V.2.4 Inundaciones lacustres * 199
V.2.5 Tormentas de granizo 199
V.2.6 Nevadas 208
V.2.7 Tormentas eléctricas 209
V.2.8 Sequías 218
V.2.9 Ondas cálidas 221
V.2.10 Ondas gélidas 230
V.2.11 Heladas 237
V.2.12 Tornados 239
V.3 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos químico-tecnológicos 241
V.3.1 Sustancias peligrosas 244
V.3.2 Incendios forestales 248
V.4 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos 251
V.4.1 Contaminación del suelo, aire y agua 251
V.4.2 Epidemias y plagas 259
V.5 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos socio-organizativos 271
V.5.1. Concentración masiva de población 273
V.5.2 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 274
V.6. Vulnerabilidad social del Municipio 278
V.6.1. Vulnerabilidad Social del Municipio 283
V.7 Grado de exposición del Municipio 286
V.8 Riesgos por fenómenos geológicos 288
V.8.1 Inestabilidad de Laderas 290
V.8.2 Sismos 316
V.8.3 Tsunami 321
V.8.4 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno 321
V.9 Riesgos por fenómenos hidrometereológicos 325
V.9.1 Inundaciones pluviales 326
V.9.2 Inundaciones fluviales 336
V.9.3 Ciclones tropicales 337
V.9.4 Tormentas eléctricas 338

V.9.5 Ondas gélidas 347
V.9.6 Ondas cálidas 363
V.9.7 Sequías 371
V.9.8 Tornados y vientos fuertes 373
V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos 374
V.10.1 Sustancias peligrosas 374
V.10.2 Incendios forestales 377
V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos 378
V.11.1 Contaminación de aire, agua y suelo* 378
V.11.2 Epidemias y plagas 379
V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos 384
V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 384
Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres 386
VI.1 Enfoque para la Reducción de Riesgos de Desastres 388
VI.2 Análisis de los principales riesgos identificados cartográficamente. 390
VI.2.1 Nivel de Riesgos identificados cartográficamente 390
VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio 403
VI.3 Análisis de la percepción del nivel de riesgo de la población 406
VI.3.1 Actores relevantes del municipio que participaron en el análisis de percepción del riesgo 406
VI.3.2 Memoria histórica de eventos adversos que han impactado al territorio 410
VI.3.3 Identificación y priorización de amenazas y vulnerabilidades en el municipio 412
VI.3.4 Definición de posibles acciones a implementar para la Reducción de Riesgos en el municipio 415
VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro 417
VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad 423
VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo 428
VI.3.8 Acciones para Gestionar y Reducir el Riesgo de Desastres. 429
VI.4 Conclusiones y recomendaciones 432
VI.4.1 Conclusiones 432
VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano 433
VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio 436

Glosario 438
Índice de tablas, mapas, gráficas e ilustraciones 441
Bibliografía 462

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.

A continuación, se presenta la información general del municipio de San Francisco Logueche, como insumo para la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal (ARM), que es un instrumento obligatorio de consulta para reducir riesgos de desastre.

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

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

Se puede decir que los desastres en un territorio ponen en evidencia una falta de apropiación y decisiones adecuadas respecto del territorio. Cuando estas decisiones no consideran los aspectos físicos y aquellos relacionados con los peligros geológicos e hidrometeorológicos, se ven incrementados los riesgos de los sistemas expuestos. En este sentido, y para evitar la expansión de los asentamientos humanos en zonas susceptibles a los desastres, es necesario elaborar análisis respecto de las características físicas del territorio, los peligros a los qué 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, que 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. En esta sección 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. El capítulo siete se enfoca en un glosario de términos empleados y el capítulo 8 es referente a la bibliografía, bases de datos, cartografía y hemerografía empleada.

Los fenómenos estudiados son de los siguientes temas:

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

- **Fenómenos Hidrometeorológicos**
  - Tormentas eléctricas
  - Lluvias extremas
  - Sequías
  - Ondas cálidas

- Vientos fuertes
- Inundaciones
- Tormentas de granizo
- Ondas gélidas o nevadas

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

Cultura y Patrimonio

El pueblo de San Francisco Logueche fue fundado alrededor de 1,744 d.C., y su nombre proviene de las palabras zapotecas que significan "árbol de sabino" y "pueblo", refiriéndose a los ahuehuetes que lo rodean. Según documentos antiguos, los primeros habitantes fueron de origen zapoteca. En el pasado, el pueblo tenía tres agencias, siendo El Guayabo la más grande. Los habitantes de esta localidad trabajaban con los caciques de San Antonio Chiguivana, quienes les prestaban tierras. De esto surgió un conflicto cuando habitantes de otro pueblo intentaron adueñarse de esos terrenos, lo que resultó en la muerte de varias personas de El Guayabo.

La principal festividad en San Francisco Logueche es el 4 de octubre en honor a San Francisco de Asís. Se lleva a cabo con fiestas, bailes, misas, juegos pirotécnicos y torneos de básquetbol, organizados por un comité de festejos; comienza el 2 de octubre y termina el 4. Otras festividades incluyen las del Santo Patrón en Bramadero el 4 y 5 de febrero, y en El Costoche en mayo. También se celebran el Día de Todos Santos, del 31 de octubre al 2 de noviembre, Navidad y Nochebuena el 24 y 25 de diciembre. Algunas familias realizan ofrendas en el cerro Yiroos antes y después del Año Nuevo.

La música en San Francisco Logueche, consiste en sones de la sierra sur y algunas chilenas. Estos estilos musicales son ejecutados por la banda municipal "Indomables", conformada por jóvenes del lugar, quienes también tocan música contemporánea.

La vestimenta típica de las mujeres en la comunidad incluye una falda de seda y una blusa de varios colores. Las mujeres jóvenes, por otro lado, usan un huipil de manta blanca bordado con hilo rojo de algodón en el pecho, espalda y cuello, con figuras que se ajustan con una faja de algodón teñida con cochinilla en color rojo. Además, llevan un rebozo negro en lugar del tradicional de lana, calzan guaraches de pie de gallo y para cubrirse la cabeza usan un paliacate.

Forma de organización y autoridades

San Francisco Logueche sigue un sistema de gobierno basado en usos y costumbres, donde las elecciones de autoridades municipales se realizan mediante asambleas generales en las que participan los ciudadanos de la cabecera municipal y sus localidades, como agencias y barrios. Las elecciones se llevan a cabo el sábado de gloria y el mandato dura 3 años. Desde 2014, el cabildo municipal también incluye representantes de las agencias municipales. Antes solo se consideraban personas de la cabecera municipal. Cada agencia propone a un ciudadano para participar en la terna.

Representación legislativa

Para la elección de Diputados Locales al Congreso del Estado de Oaxaca y de Diputados Federales a la "Cámara De Diputados Del Honorable Congreso De La Unión", San Francisco Logueche se encuentra integrado en los siguientes Distritos Electorales:

- Local:

  XXIV Distrito Electoral Local de Oaxaca con cabecera en Miahuatlán de Porfirio Díaz.
- Federal:

  X Distrito Electoral Federal de Oaxaca con cabecera en Miahuatlán De Porfirio Díaz (IEEPCO, 2023).

Actividades productivas

Derivado de la búsqueda de información en los planes municipales, se encontró en el Plan de Desarrollo Municipal 2011-2013 las siguientes actividades:

Tabla 1. Principales actividades económicas en el municipio San Francisco Logueche

Actividad productiva	Impactos económicos	Impactos sociales
Cultivo de maíz y frijol	Estas actividades no son suficientes para su comercio, sin embargo, son fuente principal de alimentos	La sobreexplotación de los suelos ha provocado su erosión, volviendo la zona vulnerable a las sequías
Cría de aves de corral, ganado caprino, vacuno y ovino	La crianza de animales también es para autoconsumo, ya que la producción de carne, huevos o leche solo es suficiente para abastecer a las familias	No se aplican prácticas sanitarias adecuadas en el manejo de los animales, lo que ha resultado en epidemias en el municipio

Actividad productiva	Impactos económicos	Impactos sociales
Recolección y caza	La recolección de algunos recursos ambientales no es suficiente para su venta, sin embargo, estas actividades podrían servir en actividades turísticas de las cuales la comunidad podría beneficiarse	Aunque la comunidad rara vez caza animales, a menos que sus cultivos se vean afectados por la fauna silvestre, por lo que se consideró crucial regular estas actividades para no afectar el ambiente natural
Construcción	Estas actividades pueden contribuir la población económicamente, sobre todo aquellas que se llevan en países extranjeros, que producen remesas y una mayor entrada económica	En el caso de esta actividad no se afectan los recursos naturales presentes en la comunidad, dado que la mayoría son llevados a cabo en otros lugares lejos del municipio
Tejido de palma	La producción de artículos de palma supone una fuente de ingresos para las amas de casa. Sin embargo, el espacio de comercialización es limitado y los precios son dictados por otra comunidad, lo que resulta en márgenes de ganancia reducidos	En cuanto a efectos negativos sobre los recursos naturales, el PDM 2020-2022 menciona que las materias primas como la palma son extraídas de otra comunidad, por lo que no tiene un efecto negativo en sus recursos, mientras que la leña utilizada para lavar y teñir la palma es extraída de ambientes naturales, lo cual es necesario regular en el municipio para un aprovechamiento sustentable
Comercio y servicio	En cuanto a las actividades de comercio y servicio, la comunidad cuenta con misceláneas, las cuales abastecen a la población de productos básicos	Esta actividad no afecta directamente a la población, sin embargo, genera residuos que pueden contaminar el ambiente de la comunidad

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2011-2013

Infraestructura

De acuerdo con el PMD 2020-2022, la infraestructura con la que cuenta el municipio de San Francisco Logueche es la siguiente:

Agua entubada: según el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2022, en San Francisco Logueche hay un total de 653 viviendas, de las cuales 519 tienen servicio de agua entubada, mientras que las restantes 134 no lo tienen.

Drenaje: el PDM 2020-2022 indica que el municipio no dispone de servicio de drenaje.

Luz eléctrica: el 98% de las viviendas en la comunidad tiene acceso a energía eléctrica, dejando solo un 2% sin este servicio.

Palacio municipal.

Salud: San Francisco Logueche cuenta con seis infraestructuras médicas, de las cuales solo cinco están operativas. Existen cuatro casas de salud, con un asistente de salud cada una y una Unidad Médica con una doctora y dos enfermeras.

Escuelas: en total, el municipio cuenta con 12 instituciones educativas: cinco preescolares, cuatro primarias y tres telesecundarias. No hay bachillerato en el municipio, por lo que los jóvenes deben trasladarse a municipios vecinos como San José Lachiguirí, San Juan Mixtepec, San Cristóbal Amatlán y Miahuatlán para continuar su educación media superior.

Drenaje: la falta de agua en la comunidad ha impedido la construcción de una red de drenaje para sanitarios. Como resultado, el 98% de la población utiliza letrinas.

Caminos: hay una carretera pavimentada que conecta San Francisco Logueche con el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, así como tres caminos de terracería que conectan con las agencias de El Guayabo, Costoche y Bramadero.

Telefonía: a pesar de que el 92% de la población tiene acceso a teléfonos celulares, solo pueden comunicarse a través del servicio de Internet proporcionado por el palacio municipal y una vivienda particular que ofrece servicio de red a la población.

Antecedentes de planeación

En el ámbito de la planeación urbana, se han identificado dos Planes de Desarrollo Municipal de San Francisco Logueche, correspondientes a los periodos 2011-2013 y 2020-2022.

Plan de Desarrollo Municipal 2011-2013

- Manejo de programas de reforestación: elaboración de talleres para el diseño de reglamentos y programas de reforestación.
- Reglamento del uso y cuidado de las calles pavimentadas: para este apartado la comunidad propuso una reunión con los comités de cada localidad del municipio de San Francisco Logueche.

Plan de Desarrollo Municipal 2020-2022

- Concientización a la población para la conservación del medio ambiente.
- Reforestación con plantas nativas de la comunidad.

Atlas de Riesgos

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

I.3 Justificación

I.3.1 Eventos perturbadores y Declaratorias

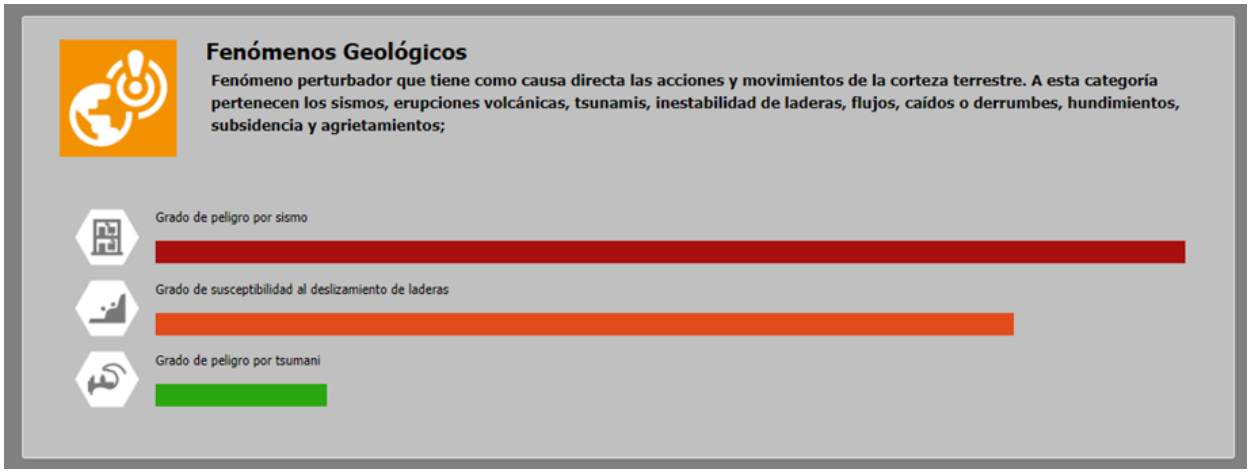
De acuerdo a la información recabada para el Municipio de San Francisco Logueche, así como a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos de la Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2018), en donde se indican las herramientas básicas para el diagnóstico, ponderación y detección de susceptibilidades, peligros, vulnerabilidad y riesgos que contribuyan además al ordenamiento territorial con criterios preventivos y de sustentabilidad, se muestra a continuación información de eventos perturbadores para aquellos identificados de origen natural. Se compondrán de I. Fenómenos geológicos y II. Fenómenos hidrometeorológicos. Estos elementos se consideraron tanto para el municipio como para los alrededores cercanos con algún impacto en el territorio municipal.

I. Fenómenos geológicos

Deslizamiento de laderas

Para este evento perturbador se identificó, en la página de SISPLADE (2023), que el municipio de San Francisco Logueche se encuentra en la categoría de peligro “Alto” para deslizamiento de laderas y “Muy Alto” para sismos. Se presenta la siguiente imagen de la página de SISPLADE, donde se observa el grado de peligro por evento geológico.

Imagen 1. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el municipio de Francisco Logueche



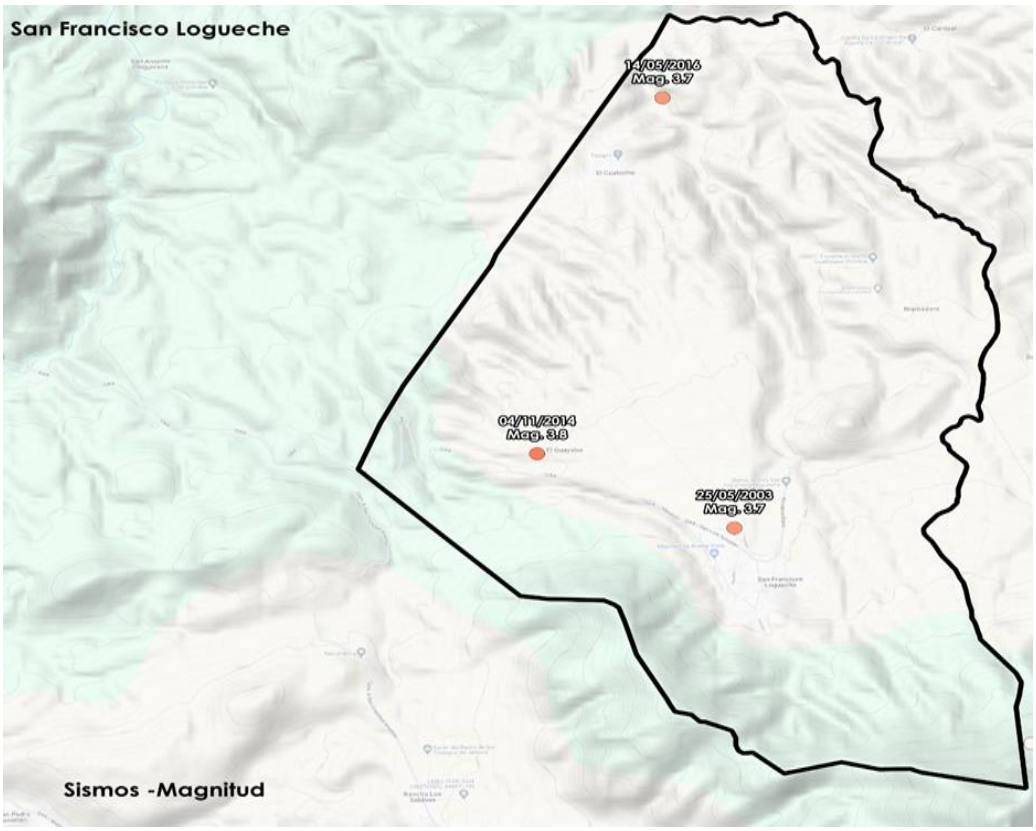
Fuente: SISPLADE, 2023

Sismos

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

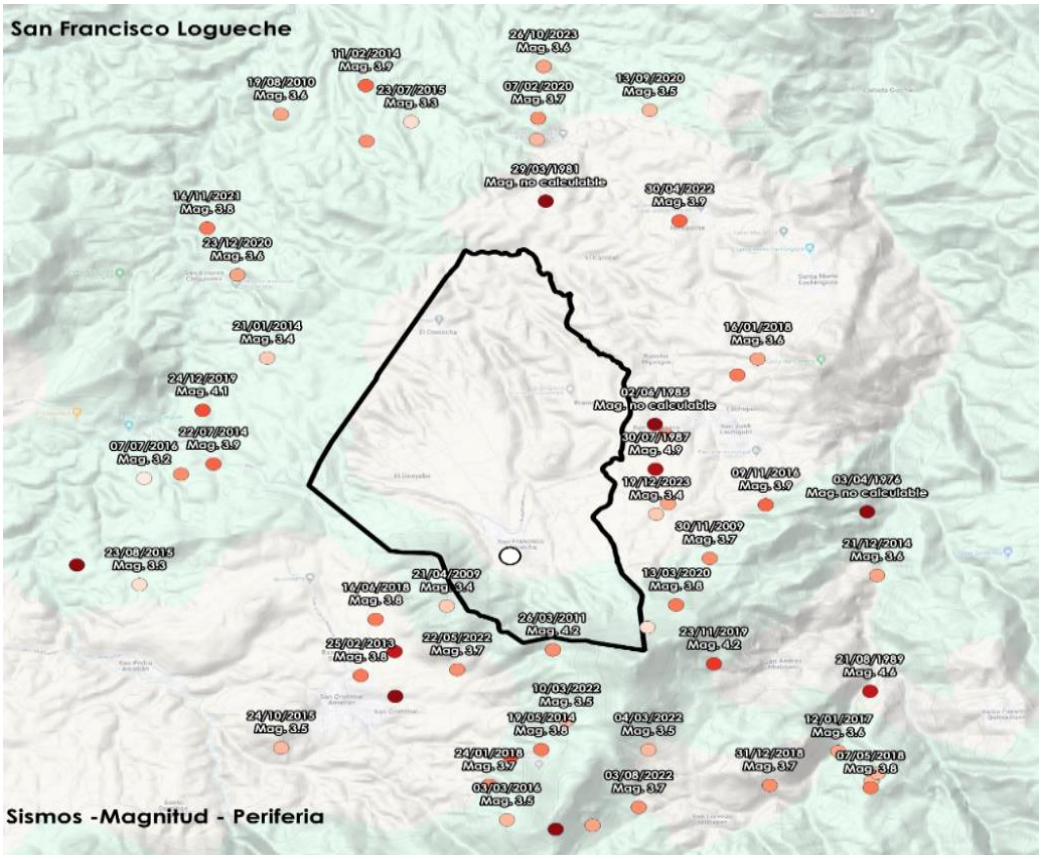
En la comunidad de San Francisco Logueche se han reportado tres sismos dentro del territorio, los cuales son menores a una magnitud 4 en la escala de Richter.

Mapa 1. Principales sismos identificados dentro del territorio de San Francisco Logueche



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, 2024

Mapa 2. Principales sismos identificados alrededor del territorio de San Francisco Logueche



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, 2024

A continuación, en las siguientes dos tablas se muestra la información de los tres sismos registrados dentro del territorio y los 61 sismos más importantes alrededor del territorio de San Francisco Logueche por el Servicio Sismológico Nacional.

Tabla 2. Registro histórico de sismos dentro del territorio de San Francisco Logueche

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Estatus
25/05/2003	03:40:05	3.7	16.36	-96.38	54	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
14/05/2016	07:59:14	3.7	16.4097	-96.3862	66.8	24 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
04/11/2014	04:36:46	3.8	16.3688	-96.3987	60.3	21 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado

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

Tabla 3. Registro histórico de sismos para el municipio de San Francisco Logueche y sus alrededores

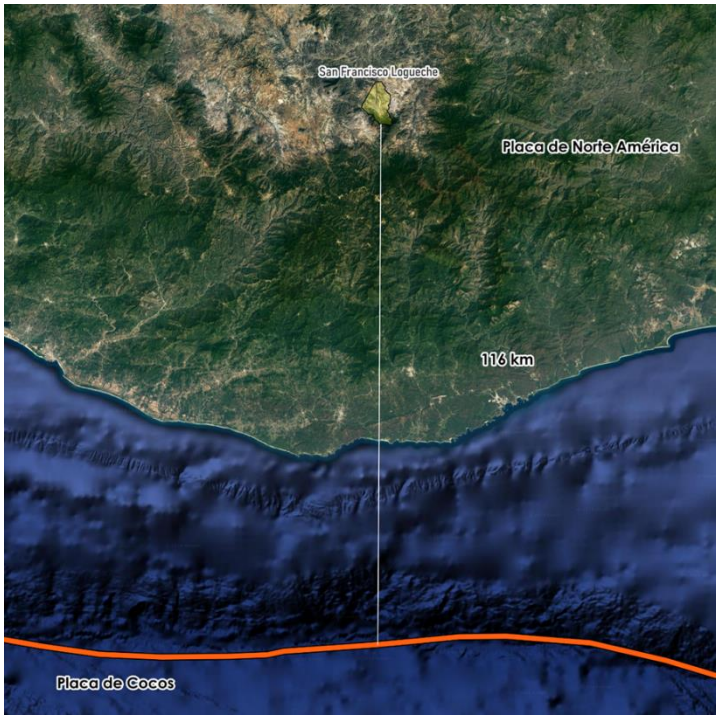
Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
03/04/1976	06:36:58 p. m.	no calculable	16.36	-96.31	33	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	7638.0
21/08/1978	08:54:11 a. m.	no calculable	16.29	-96.37	33	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	9294.9
29/05/1980	09:58:24 p. m.	no calculable	16.32	-96.4	33	21 km al Este de Miahuatlán, Oax	6281.7
29/03/1981	04:23:35 p. m.	no calculable	16.43	-96.37	33	26 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	6353.7
08/12/1981	05:40:18 p. m.	no calculable	16.35	-96.46	33	14 km al Este de Miahuatlán, Oax	8918.6
02/06/1985	12:18:24 p. m.	no calculable	16.38	-96.35	33	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	3299.8
30/07/1987	03:56:37 p. m.	4.9	16.37	-96.35	45	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	3240.8
21/08/1989	10:11:02 p. m.	4.6	16.32	-96.31	51	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	9544.4
27/11/1989	03:23:29 a. m.	4.6	16.33	-96.4	85	21 km al Este de Miahuatlán, Oax	5253.5
24/01/2008	01:29:40 p. m.	3.7	16.37	-96.44	61	17 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	6407.7
21/04/2009	03:09:26 p. m.	3.4	16.34	-96.39	68	22 km al Este de Miahuatlán, Oax	3846.2
21/05/2009	05:30:36 p. m.	3.5	16.3	-96.31	30	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	11052.9
30/11/2009	12:51:50 p. m.	3.7	16.35	-96.34	59	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	5009.8
19/08/2010	02:25:57 p. m.	3.6	16.45	-96.42	16	23 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	9484.2
26/03/2011	12:33:26 a. m.	4.2	16.33	-96.37	54	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	4925.6
25/02/2013	02:10:31 p. m.	3.8	16.3247	-96.4065	52	20 km al Este de Miahuatlán, Oax	6083.7
21/01/2014	05:26:59 a. m.	3.4	16.3957	-96.4233	63.6	20 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	5229.6
11/02/2014	05:19:29 a. m.	3.9	16.4562	-96.403	59.9	25 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	9502.9
08/03/2014	02:18:32 a. m.	3.6	16.3777	-96.348	53.2	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	3464.7
19/05/2014	11:03:09 a. m.	3.8	16.3078	-96.3725	16.1	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	7307.6
22/07/2014	04:39:11 a. m.	3.9	16.3722	-96.4338	58.1	18 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	5735.7
03/12/2014	12:42:17 p. m.	3.6	16.2908	-96.363	59.7	25 km al Este de Miahuatlán, Oax	9324.6
09/12/2014	03:07:52 a. m.	4.1	16.3063	-96.3783	4.5	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	7430.6
21/12/2014	07:46:02 p. m.	3.6	16.3458	-96.3083	67.8	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	8260.5
23/07/2015	03:28:39 p. m.	3.3	16.448	-96.3953	58.3	25 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	8410.5
23/08/2015	10:24:40 a. m.	3.3	16.3455	-96.448	76.7	16 km al Este de Miahuatlán, Oax	7902.2
24/10/2015	01:43:46 a. m.	3.5	16.3088	-96.4218	99.4	18 km al Este de Miahuatlán, Oax	8424.3
21/11/2015	11:11:05 p. m.	3.5	16.4438	-96.3715	27.8	27 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	7842.4
03/03/2016	10:27:47 p. m.	3.5	16.2922	-96.3792	16	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	8988.9
07/07/2016	02:21:56 a. m.	3.2	16.3692	-96.447	16.1	16 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	7159.6
09/11/2016	10:40:01 p. m.	3.9	16.3618	-96.3292	65.2	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	5590.8
12/01/2017	01:37:59 p. m.	3.6	16.3067	-96.3162	52	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	10058.7

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Distancia al centro del núcleo poblacional (m)
16/01/2018	09:14:17 a. m.	3.6	16.3943	-96.3303	63.2	29 km al Este de Miahuatlán, Oax	5802.6
24/01/2018	01:32:49 a. m.	3.7	16.3	-96.3825	20	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	8129.1
07/05/2018	09:08:15 a. m.	3.8	16.2985	-96.3102	56.6	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	11161.3
16/06/2018	04:35:34 a. m.	3.8	16.3372	-96.4035	54.5	20 km al Este de Miahuatlán, Oax	4722.8
24/08/2018	06:24:24 a. m.	3.5	16.3017	-96.3088	60.5	30 km al Este de Miahuatlán, Oax	11003.8
31/12/2018	05:43:31 p. m.	3.7	16.2993	-96.3293	16.1	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	9837.7
06/09/2019	01:20:17 p. m.	4	16.3322	-96.3268	56.7	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	7298.9
23/11/2019	12:37:42 a. m.	4.2	16.3265	-96.3395	52	27 km al Este de Miahuatlán, Oax	6768.0
07/12/2019	04:22:48 p. m.	3.8	16.3908	-96.3342	62.2	28 km al Este de Miahuatlán, Oax	5269.7
24/12/2019	06:54:59 a. m.	4.1	16.3842	-96.4357	65.9	18 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	6055.5
07/02/2020	07:23:08 a. m.	3.7	16.4485	-96.3712	60.6	27 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	8362.8
13/03/2020	10:51:54 p. m.	3.8	16.3397	-96.3465	30	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	5180.3
11/07/2020	12:00:46 p. m.	4	16.2833	-96.3862	54.1	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	9994.3
13/09/2020	01:33:34 a. m.	3.5	16.45	-96.35	59.4	29 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	9064.6
23/12/2020	06:20:41 p. m.	3.6	16.4143	-96.4287	45.2	20 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	6883.7
07/07/2021	10:53:06 a. m.	3.3	16.3348	-96.352	66.5	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	5224.9
16/11/2021	04:04:39 a. m.	3.8	16.4248	-96.4343	64.3	20 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	8112.4
04/03/2022	05:21:44 p. m.	3.5	16.3075	-96.3522	29.2	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	7881.9
10/03/2022	02:22:57 a. m.	3.7	16.4438	-96.4038	13.6	24 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	8188.3
10/03/2022	03:30:56 a. m.	3.5	16.3142	-96.3677	10	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	6686.9
30/04/2022	11:43:36 a. m.	3.9	16.4253	-96.3447	4.3	29 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	6875.9
22/05/2022	03:32:54 p. m.	3.7	16.3258	-96.3882	27.4	22 km al Este de Miahuatlán, Oax	5340.2
02/06/2022	06:00:51 a. m.	3.6	16.3623	-96.3477	62.1	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	3676.6
03/08/2022	10:08:52 a. m.	3.7	16.2947	-96.3542	59.5	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	9141.6
11/08/2023	08:49:12 a. m.	3.7	16.33	-96.37	28.5	24 km al Este de Miahuatlán, Oax	4925.6
28/08/2023	04:32:14 p. m.	4.9	16.46	-96.37	50	28 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	9641.7
26/10/2023	10:49:12 a. m.	3.6	16.46	-96.37	51.5	28 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	9641.7
10/12/2023	02:13:33 a. m.	4	16.31	-96.36	49.6	25 km al Este de Miahuatlán, Oax	7340.7
19/12/2023	08:53:52 a. m.	3.4	16.36	-96.35	26.4	26 km al Este de Miahuatlán, Oax	3544.9

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

El Estado de Oaxaca se encuentra en una zona altamente sísmica. La cercanía con la Placa de Cocos y las condiciones geológicas, ponen peligro a la Región de Valles Centrales y al municipio, que se ubica en el punto.

Mapa 3. Distancia del municipio de San Francisco Logueche a la Placa de Cocos



Fuente: INEGI, 2020

El municipio de San Francisco Logueche ha tenido desde, el año 2017 y 2020, dos declaratorias de emergencia derivadas de fenómenos geológicos, un sismo de magnitud 8.2 y otro de 7.4 grados.

Tabla 4. Declaratorias de desastres por sismos en el municipio de San Francisco Logueche

Tipo Declaratoria	Clasificación Fenómeno	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Desastre	Geológico	Sismo	14/09/2017	07/09/2017	07/09/2017	Sismo magnitud 8.2
Desastre	Geológico	Sismo	06/07/2020	23/06/2020	23/06/2020	Sismo magnitud 7.4

Fuente: CENAPRED

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

Se detalla un sismo de magnitud 8.2 ocurrido el 7 de septiembre en el Golfo de Tehuantepec, provocando daños en Oaxaca y Chiapas. El Gobierno Federal emitió una Declaratoria de Emergencia para 41 municipios de Oaxaca el 8 de septiembre y una

Declaratoria de Desastre Natural para 283 municipios de Oaxaca el 14 de septiembre. También se emitieron Declaratorias de Emergencia para 118 municipios de Chiapas. Estas acciones responden a la magnitud del desastre y su extensión geográfica.

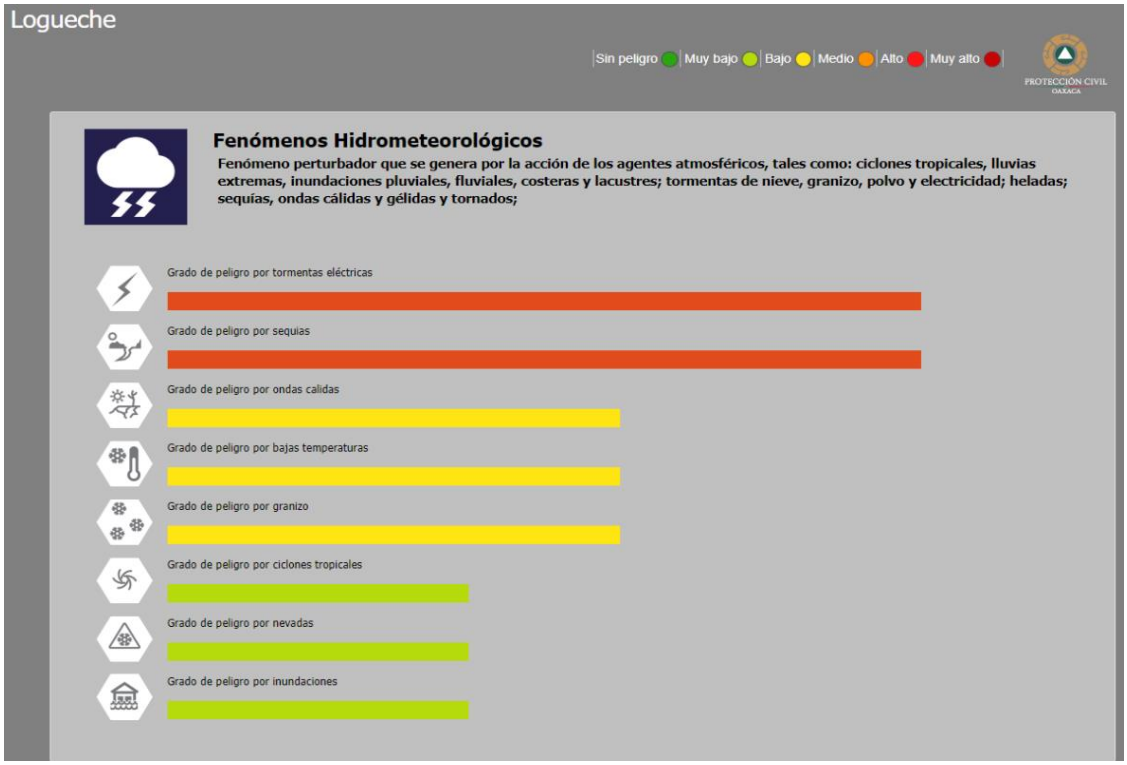
También se encontró otra declaratoria de desastre natural por la ocurrencia de un sismo magnitud 7.4 el día 23 de junio de 2020, en 157 municipios del Estado de Oaxaca, incluyendo al municipio de San Francisco Logueche.

II. Fenómenos hidrometeorológicos

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

De igual forma, en la página del SISPLADE (2023), se identificaron los peligros para fenómenos hidrometeorológicos, quedando el grado de peligro por tormentas eléctricas y sequías como “Alto”.

Imagen 2. Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: SISPLADE, 2023

El municipio cuenta con 6 declaratorias de emergencia por fenómenos hidrometeorológicos, como ciclones y lluvias severas que se han presentado entre el año 2000 y 2017.

Tabla 5. Declaratorias de desastres y emergencias por fenómenos hidrometeorológicos

Tipo Declaratoria	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Emergencia	Ciclón Tropical	10/11/2000	07/11/2000	10/11/2000	Tormenta tropical Rosa. No se especifican los municipios afectados.
Emergencia	Ciclón Tropical	10/11/2000	07/11/2000	10/11/2000	Tormenta tropical Rosa. No se especifican los municipios afectados.
Emergencia	Lluvias	11/06/2014	02/06/2014	03/06/2014	Lluvia severa
Emergencia	Lluvias	11/06/2014	02/06/2014	03/06/2014	Lluvia severa
Desastre	Lluvias	12/06/2017	30/05/2017	02/06/2017	Tormenta Tropical Beatriz
Emergencia	Lluvias	12/06/2017	01/06/2017	01/06/2017	Presencia de lluvia severa e inundación fluvial y pluvial

Fuente: CENAPRED

Sequía

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

El municipio de San Francisco Logueche cuenta con 5 declaratorias por sequías que se han registradas en los años 2002, 2003, 2004 y 2005.

Tabla 6. Declaratorias de contingencias climatológicas por sequías registradas el municipio de San Francisco Logueche

Tipo Declaratoria	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Contingencia Climatológica	Sequía	01/10/2002	01/05/2002	31/08/2002	Sequía atípica e impredecible de mayo a agosto de 2002

Tipo Declaratoria	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Contingencia Climatológica	Sequía	05/11/2003	10/09/2003	10/09/2003	Sequia
Contingencia Climatológica	Sequía	09/03/2004	01/09/2003	30/09/2003	Sequia Atípica
Contingencia Climatológica	Sequía	09/03/2005	01/09/2004	30/09/2004	Sequia Atípica, Impredecible y No Recurrente
Contingencia Climatológica	Sequía	24/11/2005	01/05/2005	30/09/2005	Sequia Atípica, Impredecible y No Recurrente

Fuente: CENAPRED

Monitor de Sequía en México (MSM)

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

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

Relacionado a la búsqueda sobre sequías para el municipio de San Francisco Logueche en el Monitor de Sequía en México, se observó en los reportes del periodo de 2003 a 2023, dos intensidades de sequía “Anormalmente seco” (D0) y “Sequía moderada” (D1), que se reportaban continuamente, hasta la segunda quincena de septiembre del 2023, donde se reportó “Sequía Severa” (D2), hasta la segunda quincena de noviembre, durando 2 meses y medio. Además de los reportes de sequías mencionadas, anteriormente también se encontró una Declaratoria de Desastre Natural, publicada el 4 de octubre de 2002 por los daños provocados por la sequía atípica e impredecible que afectó a diversos municipios del Estado de Oaxaca.

También en el año 2002, el municipio San Francisco Logueche se incluyó en la declaratoria de desastres naturales por sequía atípica impredecible, la cual se presenta a continuación.

DOF: 04/10/2002

DECLARATORIA de Desastre Natural para efectos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), por los daños provocados por la sequía atípica e impredecible que afectó a diversos municipios del Estado de Oaxaca.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría de Gobernación.

DECLARATORIA DE DESASTRE NATURAL PARA EFECTOS DE LAS REGLAS DE OPERACION DEL FONDO DE DESASTRES NATURALES (FONDEN), POR LOS DAÑOS PROVOCADOS POR LA SEQUIA ATIPICA E IMPREDECIBLE QUE AFECTO A DIVERSOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE OAXACA.

SANTIAGO CREEL MIRANDA, Secretario de Gobernación, asistido por María del Carmen Segura Rangel, Coordinadora General de Protección Civil de dicha Secretaría, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 fracción XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracción IX y 29 al 37 de la Ley General de Protección Civil; 5 fracciones I y XXIV y 10 del Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación; y numerales 45, 46, 47 y anexo II del Acuerdo que establece las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) vigentes, y

CONSIDERANDO

Que el Acuerdo que establece las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) vigentes, precisa que el FONDEN tiene como objetivo atender los efectos de desastres naturales imprevisibles, cuya magnitud supere la capacidad financiera de respuesta de las dependencias y entidades federales, así como de las entidades federativas y que es un complemento de las acciones que deben llevarse a cabo para la atención de desastres naturales.

Que, por petición escrita a la Secretaría de Gobernación, el C. Gobernador del Estado de Oaxaca mediante oficio sin número de fecha 30 de septiembre de 2002, solicitó la emisión de la Declaratoria de Desastre Natural para 218 municipios, en virtud de la escasa precipitación pluvial, principalmente en los meses de mayo a agosto de 2002.

Asimismo, en la referida petición el C. Gobernador del Estado de Oaxaca, manifiesta que la atención de los daños ocasionados por el fenómeno natural rebasa su capacidad operativa y financiera.

De igual forma, expresa su aceptación y acuerdo con las condiciones y fórmulas de coparticipación de pago que establecen las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales vigentes.

Que para efectos de emitir la presente Declaratoria, en acatamiento al numeral 47 de las Reglas de Operación del FONDEN vigentes, previamente la Secretaría de Gobernación se cercioró de que la entidad federativa haya anexado a su solicitud el dictamen de la Comisión Nacional del Agua (CNA), misma que mediante oficio número BOO.-1238 de fecha 23 de septiembre de 2002, señaló que, con base en la información pluviométrica de mayo a agosto de 2002, y utilizando el criterio de escasez de lluvia atípica e impredecible, en opinión de la CNA ocurrió sequía en 218 municipios del Estado de Oaxaca presentados en la tabla anexa de dicho oficio.

Con base en lo anterior, se determinó procedente declarar Desastre Natural el fenómeno acaecido en los municipios antes mencionados del Estado de Oaxaca, por lo que esta dependencia ha tenido a bien expedir la siguiente:

DECLARATORIA DE DESASTRE NATURAL PARA EFECTOS DE LAS REGLAS DE OPERACION DEL FONDO DE DESASTRES NATURALES (FONDEN) VIGENTES, EN VIRTUD DE LA SEQUIA ATIPICA E IMPREDECIBLE QUE AFECTO A 218 MUNICIPIOS DEL ESTADO DE OAXACA

Artículo 1o.- Para efectos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) vigentes, se declara como zona de desastre, afectados por la sequía atípica e impredecible durante los meses de mayo a agosto de 2002, a los municipios de San Lucas Ojitlán, Chahuites, Magdalena Teitipac, Rojas de Cuauhtémoc, San Bartolomé Quialana, San Francisco Lachigoló, San Jerónimo Tlacochahuaya, San Juan del Río, San Juan Guelavía, San Juan Teitipac, San Pablo Villa de Mitla, San Sebastián Abasolo, San Sebastián Teitipac, Santa Catarina Quiané, Santa María Guelace, Santiago Matatlán, Santo Domingo Albarradas, Santo Tomás Mazaltepec, Teotitlán del Valle, Tlacolula de Matamoros, Villa Díaz Ordaz, Santa María Atzompa, San José Estancia Grande, San Juan Bautista Lo de Soto, Santa María Cortijo, Santiago Llano Grande, Santiago Pinotepa Nacional, Santiago Tapextla, Santo Domingo Armenta, Guadalupe Etla, Magdalena Apasco, Nazareno Etla, Reyes Etla, San Agustín Etla, San Andrés Zautla, San Juan Bautista

Guelache, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla, Santa María Peñoles, Santiago Suchilquitongo, Soledad Etla, Villa de Etla, San Francisco Jaltepetongo, San Juan Ihualtepec, San Mateo Etlatongo, Guevea de Humboldt, Santa María Guienagati, Cosoltepec, Fresnillo de Trujano, Guadalupe de Ramírez, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Mariscala de Juárez, San Andrés Dinicuiti, San Jerónimo Silacayoapilla, San José Ayuquila, San Juan Bautista Suchitepec, San Juan Cieneguilla, San Miguel Amatitlán, San Nicolás Hidalgo, San Pedro Nopala, San Pedro y San Pablo Tequixtepec, San Simón Zahuatlán, Santa Catarina Zapoquila, Santa Cruz Tacache de Mina, Santa Magdalena Jicotlán, Santa María Camotlán, Santiago Ayuquililla, Santiago Cacaloxtepec, Santiago Chazumba, Santiago Huajolotitlán, Santiago Miltepec, Santo Domingo Tonalá, Santo Domingo Yodohino, Santos Reyes Tepejillo, Tezoatlán de Segura y Luna, La Trinidad Vista Hermosa, Zapotitlán Palmas, Santa María Huatulco, Santa Cruz Itundujia, Santa Lucía Monteverde, Ayotzintepec, San José Chiltepec, San Juan Bautista Valle Nacional, Santa María Jacatepec, San Andrés Ixtlahuaca, San Felipe Tejalapam, San Miguel Piedras, San Pedro Ixtlahuaca, Santiago Tlazoyaltepec, Santiago Yaveo, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Monjas, San Cristóbal Amatlán, San Ildefonso Amatlán, San Jerónimo Coatlán, San José del Peñasco, San Luis Amatlán, San Miguel Coatlán, San Nicolás, San Pablo Coatlán, San Sebastián Coatlán, San Simón Almolongas, Santa Ana, Santa Catarina Cuixtla, Santa Cruz Xitla, Santa Lucía Miahuatlán, Santo Tomás Tamazulapam, Sitio de Xitlapehua, San Andrés Huayapam, San Sebastián Tutla, Santa Ana del Valle, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Papalutla, Santa María del Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Tlalixtac de Cabrera, Animas Trujano, San Bartolo Coyotepec, Santa María Coyotepec, San Jorge Nuchita, San Marcos Arteaga, San Martín Zacatepec, Santos Reyes Yucuná, San Miguel Chimalapa, Santa María Chimalapa, Coatecas Altas, La Compañía, Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo, La Pe, San Agustín Amatengo, San Andrés Zabache, San Antonino Castillo Velasco, San Jerónimo Taviche, San José del Progreso, San Juan Lachigalla, San Martín de los Cansecos, San Miguel Ejutla, San Miguel Tilquiapam, San Pedro Apóstol, San Pedro Mártir, San Pedro Taviche, San Vicente Coatlán, Santa Catarina Minas, Santa Lucía Ocotlán, Santiago Apóstol, Santo Tomás Jalieza, Taniche, Yaxe, Yogana, San Pablo Huixtepec, Concepción Buenavista, San Cristóbal Suchixtlahuaca, San Miguel Chicahua, San Miguel Tequixtepec, San Miguel Tulancingo, Santa María Nativitas, Tlacotepec Plumas, San Pedro Tapanatepec, San Francisco Cahuacua, San Francisco Logueche, San Francisco Sola, San Ildefonso Sola, San Jacinto Tlacotepec, San Lorenzo Texmelucan, San Vicente Lachixio, Santa Cruz Zenzontepec, Santa María Lachixio, Santa María Sola, Santa María Yolotepec, Santa María Zaniza, Santiago Amoltepec, Santiago Minas, Santiago Textitlán, Santo Domingo Teojomulco, Villa Sola de Vega, Zapotitlán del Río, San Mateo Tlapiltepec, Santiago Ihuitlán Plumas, Tepelmeme Villa de Morelos, Ayoquezco de Aldama, Ciénega de Zimatlán, Magdalena Mixtepec, Magdalena Ocotlán, San Antonino el Alto, San Bernardo Mixtepec, San Dionisio Ocotlán, San Lorenzo Albarradas, San Lucas Quiaviní, San Martín Lachilá, San Miguel Mixtepec, Santa Ana Tlapacoyan, Santa Ana Zegache, Santa Cruz Mixtepec, Santa Gertrudis, Santa Inés Yatzeche, Zimatlán de Alvarez, San Dionisio Ocotepec, San Pedro Totolapa, Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, San Andrés Sinaxtla, San Pedro Tidaá, San Pedro Topiltepec, San Vicente Nuñú, Santiago Nejapilla, Santo Domingo Tlatayapam, Santo Domingo Yanhuitlán, San Antonio Huitepec, San Miguel Peras, San Pablo Cuatro Venados, Santa Inés del Monte, Trinidad Zaachila, Villa de Zaachila, Reforma de Pineda, Santa María Petapa, Santo Domingo Ingenio, Santo Domingo Zanatepec, San Baltazar Chichicapam y Santa María Zoquitlán del Estado de Oaxaca, mismos que, una vez que sean evaluados los daños, se precisarán por cada una de las dependencias y entidades federales participantes.

Artículo 2o.-La presente Declaratoria de Desastre Natural se expide exclusivamente para efectos de acceder a los recursos con cargo al presupuesto autorizado al FONDEN, así como a los recursos fideicomitidos en el Fideicomiso FONDEN, conforme al Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal de 2002, a la Ley General de Protección Civil y a las Reglas de Operación vigentes de dicho Fondo.

Artículo 3o.-La determinación de los daños a mitigar, provocados por la sequía en los municipios antes mencionados del Estado de Oaxaca, se hará en los términos de los numerales 47, 49 y 50 de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales vigentes.

Artículo 4o.- La presente Declaratoria se publicará en el **Diario Oficial de la Federación** y en uno de los diarios de mayor circulación en el Estado de Oaxaca.

México, Distrito Federal, a primero de octubre de dos mil dos. - El secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**. - Rúbrica. - La Coordinadora General de Protección Civil, **María del Carmen Segura Rangel**. – Rúbrica.

Fuente: MSM, 2002

Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales son una masa de aire caliente y húmedo con vientos que giran en una espiral alrededor de un punto central, en el hemisferio norte, en dirección opuesta a las agujas del reloj. Se originan en el océano cuando la temperatura supera los 26 °C. Los ciclones tropicales se dividen en tres categorías según la velocidad de sus vientos máximos: la primera es la depresión tropical, caracterizada por vientos inferiores a 63 km/h; la segunda es la tormenta tropical, con vientos que oscilan entre 63 km/h y 118 km/h; y la tercera es la de huracán, que exhibe vientos con velocidades superiores a los 118 km/h (CENAPRED, 2007).

San Francisco Logueche fue incluido en la declaratoria de emergencia por el ciclón tropical Rosa en el año 2000. A continuación, se muestra la declaratoria.

DOF: 10/11/2000

DECLARATORIA de Emergencia para efectos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), por la presencia de la tormenta tropical Rosa del Océano Pacífico y sus posibles efectos en diversos municipios del Estado de Oaxaca.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría de Gobernación.

DECLARATORIA DE EMERGENCIA PARA EFECTOS DE LAS REGLAS DE OPERACION DEL FONDO DE DESASTRES NATURALES (FONDEN), POR LA PRESENCIA DE LA TORMENTA TROPICAL ROSA DEL OCEANO PACIFICO Y SUS POSIBLES EFECTOS EN DIVERSOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE OAXACA.

OSCAR NAVARRO GARATE, Coordinador General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, con fundamento en lo dispuesto en el artículo 12 fracción IX y 29 al 37 de la Ley General de Protección Civil y el numeral 42 del Acuerdo que establece las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), y

CONSIDERANDO

Que el Acuerdo que establece las Reglas de Operación del FONDEN, publicado el 29 de febrero de 2000 en el **Diario Oficial de la Federación**, precisa que el FONDEN, ante la inminencia o alta probabilidad de que ocurra un desastre natural que ponga en riesgo la vida humana, y cuando la rapidez de la actuación por parte del Sistema Nacional de Protección Civil sea esencial, tiene como uno de sus objetivos el de apoyar a la población que pudiera verse afectada, mediante acciones encaminadas a la protección de la vida y la salud humana, alimentación, suministro de agua y albergue temporal. Lo anterior como complemento de las acciones que deben llevarse a cabo para la prevención de desastres naturales.

Que con fecha 7 de noviembre de 2000, el Titular del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) emitió la Notificación Técnica número 24, en donde manifiesta que se ha detectado la presencia de la tormenta tropical Rosa del Océano Pacífico, localizada frente a las costas de Oaxaca. Hasta el momento se han presentado efectos por oleaje y se esperan lluvias intensas a lo largo de la costa del Estado. Los vientos máximos actuales se estiman en 90 km/h, con una trayectoria hacia el norte a una velocidad de 5 km/h, dirigiéndose hacia la parte central de las costas de Oaxaca, por lo que existe gran probabilidad de que impacte dicha zona en el transcurso del día de hoy.

Asimismo, con fecha 9 de noviembre del presente, el Titular del CENAPRED emitió la Notificación de Término de Emergencia, en virtud de que el mencionado fenómeno ha dejado de representar un riesgo para la población del Estado de Oaxaca.

Que, para efecto de emitir dichas notificaciones, el CENAPRED se basó en los informes meteorológicos de la Comisión Nacional del Agua, a través del Servicio Meteorológico Nacional y del Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM).

Con base en lo anterior, se estableció la etapa de emergencia a partir del día 7 y hasta el día 9 de noviembre de 2000, en diversos municipios del Estado de Oaxaca, teniéndose a bien expedir la siguiente:

DECLARATORIA DE EMERGENCIA PARA EFECTOS DE LAS REGLAS DE OPERACION DEL FONDO DE DESASTRES NATURALES (FONDEN), POR LA PRESENCIA DE LA TORMENTA TROPICAL ROSA DEL OCEANO PACIFICO Y SUS POSIBLES EFECTOS EN DIVERSOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE OAXACA

Artículo 1o.- Para efectos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), y en particular para la utilización del Fondo Revolvente que tiene asignado la Secretaría de Gobernación, a través de la Coordinación General de Protección Civil, se declaró en Estado de Emergencia a diversos municipios del Estado de Oaxaca, por la presencia de la tormenta tropical Rosa del Océano Pacífico y por los posibles efectos a la población ubicada en dichos lugares.

Artículo 2o.- La presente Declaratoria de Emergencia se expidió a fin de apoyar a la población del Estado de Oaxaca, así como para acceder a los recursos del Fondo Revolvente que para el presente año tiene asignado la Secretaría de Gobernación.

Artículo 3o.- La determinación de los apoyos otorgados, se basan en los términos del numeral 60 de las Reglas de Operación del FONDEN y con base en las necesidades prioritarias e inmediatas de la población para salvaguardar su vida y su salud, alimentación, suministro de agua y albergue temporal.

Artículo 4o.-La Declaratoria de Emergencia estará vigente del 7 al 9 de noviembre del presente.

Artículo 5o.-La presente Declaratoria se publicará en el **Diario Oficial de la Federación** y en uno de los diarios de mayor circulación en el Estado de Oaxaca, independientemente de que a través de los medios de comunicación masiva se indique a la población de las medidas que deben tomar.

México, Distrito Federal, a los nueve días del mes de noviembre de dos mil. - El Coordinador General de Protección Civil, **Oscar Navarro Gárate**. - Rúbrica.

Fuente: FONDEN, 2000

Tormentas

En cuanto a daños reportados para el municipio de San Francisco Logueche, se encontraron tres declaratorias de desastres naturales debido a lluvias severas, las cuales se mencionan a continuación.

El 9 de octubre del 2013 se publica la Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de tormenta tropical "Manuel" y huracán "Ingrid" (lluvia severa), del 13 al 17 de septiembre de 2013, en 47 municipios del Estado de Oaxaca, incluyendo al municipio de San Francisco Logueche.

El 29 de junio del 2012 se publica la Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvias severas del 15 al 17 de junio de 2012, ocasionadas por la presencia del huracán Carlotta, en 103 municipios del Estado de Oaxaca.

El 12 de junio de 2017 se expide una Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvia severa del 30 de mayo al 2 de junio de 2017, en 126 municipios del Estado de Oaxaca.

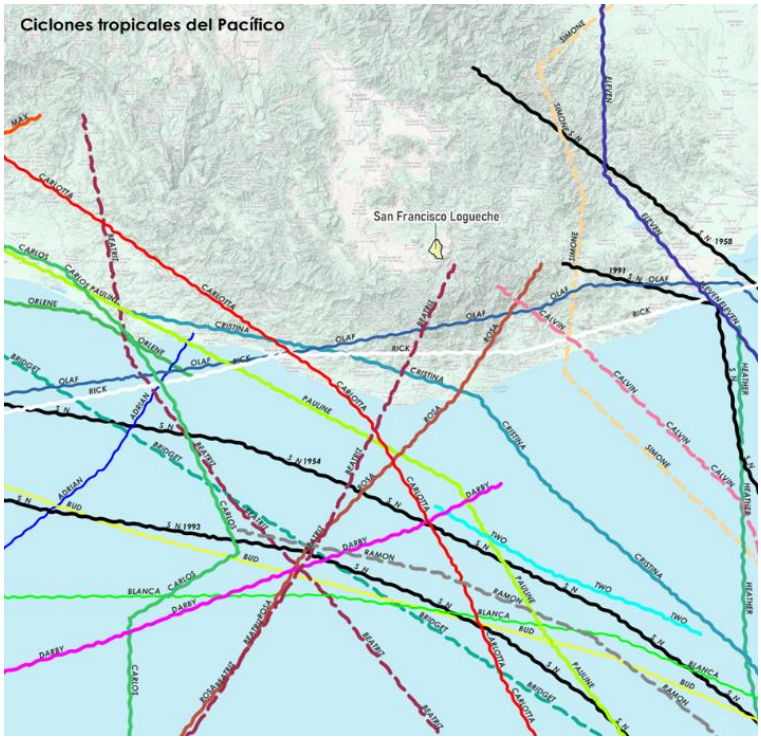
Tabla 7. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de San Francisco Logueche para el Océano Pacífico

Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento Km/hr	Punto más cercano al municipio (Km)
04/oct/1902 12:00 a.m.	AL041902	S_N	Depresión Tropical	970	0.5	55.6	196.7
13/oct/1923 06:00 a.m.	AL061923	S_N	Tormenta Tropical	985	1.2	74.1	61.8
05/oct/1945 06:00 p.m.	AL101945	S_N	Depresión Tropical	970	2.02	55.6	80.1
26/sep/1949 12:00 p.m.	AL091949	S_N	Tormenta Tropical	985	0.9	64.8	186.5
21/sep/1974 12:00 a.m.	AL141974	FIFI	Depresión Tropical	970	2.1	55.6	107.3
25/sep/1980 06:00 a.m.	AL131980	HERMINE	Tormenta Tropical	1003	0.4	74.1	75.7
07/oct/2003 12:00 p.m.	AL172003	LARRY	Depresión Tropical	1008	0.4	27.8	126.9
05/oct/2005 12:00 a.m.	AL202005	STAN	Depresión Tropical	1000	0.7	55.6	77.5
04/sep/2010 06:00 p.m.	AL102010	HERMINE	Depresión Tropical	1006	0.8	37.04	145.3
22/ago/2011 06:00 a.m.	AL082011	HARVEY	Depresión Tropical	1006	1.1	46.3	205.2
10/ago/2012 12:00 a.m.	AL052012	ERNESTO	Tormenta Tropical	997	1.2	74.1	171.4

Fuente: CONAGUA, 2024.

Aunque en la declaratoria de desastres naturales no se menciona huracanes o tormentas responsables de las lluvias, se puede observar que una fecha que aparece en la declaratoria coincide con la fecha de aparición de la tormenta tropical Beatriz, la cual, a lo largo de su trayectoria, pasó a 6.5 km de la comunidad.

Mapa 4. Trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el Océano Pacífico, con respecto al municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CENAPRED, 2024

A continuación, se muestra información de tormentas, depresiones y huracanes, y la distancia en kilómetros al punto más cercano al municipio con respecto a los fenómenos provenientes del Océano Pacifico, de los cuales destacan el Huracán 2, llamado Carlota en 2012 y la Tormenta Tropical Beatriz en 2017.

Tabla 8. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de San Francisco Logueche para el Océano Atlántico

Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento km/h	Punto más cercano al municipio (km)
19/jun/1954 12:00 p.m.	EP011954	S_N	Tormenta Tropical	985	0.4	83.3	122.9
14/jun/1958 06:00 p.m.	EP021958	S_N	Tormenta Tropical	985	1	83.3	79.9
02/nov/1961 06:00 a.m.	EP091961	SIMONE	Depresión Tropical	970	0.8	46.3	66.6
16/jun/1971 06:00 a.m.	EP021971	BRIDGET	Tormenta Tropical	985	1.1	92.6	155.9
01/sep/1973 06:00 a.m.	EP081973	HEATHER	Tormenta Tropical	985	0.5	83.3	149.2

Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento km/h	Punto más cercano al municipio (km)
21/sep/1974 12:00 a.m.	EP151974	ORLENE	Depresión Tropical	970	0.6	55.6	131.9
04/jun/1981 12:00 a.m.	EP011981	ADRIAN	Depresión Tropical	970	0.7	55.6	122.9
21/jun/1988 06:00 p.m.	EP021988	BUD	Tormenta Tropical	1003	1.1	74.1	173.01
29/jun/1991 06:00 p.m.	EP051991	S_N	Depresión Tropical	970	0.7	55.6	60.2
19/jun/1993 06:00 p.m.	EP021993	BEATRIZ	Tormenta Tropical	995	1.1	101.9	154.7
27/jun/1993 06:00 p.m.	EP031993	S_N	Depresión Tropical	970	0.5	55.6	162.3
03/jul/1996 09:00 a.m.	EP051996	CRISTINA	Tormenta Tropical	991	0.6	111.1	59.9
10/jun/1997 12:00 a.m.	EP021997	BLANCA	Tormenta Tropical	1005	1.3	64.8	176.4
29/sep/1997 12:00 p.m.	EP171997	OLAF	Depresión Tropical	1009	0.6	46.3	33.3
08/oct/1997 06:00 p.m.	EP181997	PAULINE	Huracán 4	948	1.5	212.9	95.7
10/nov/1997 01:00 a.m.	EP191997	RICK	Huracán 1	981	1.1	138.9	47.5
08/nov/200 0 07:00 a.m.	EP192000	ROSA	Tormenta Tropical	1002	0.7	64.8	42.4
26/jun/2003 06:00 p.m.	EP032003	CARLOS	Tormenta Tropical	998	0.8	83.3	146.7
16/jun/2010 06:00 p.m.	EP022010	TWO	Depresión Tropical	1007	0.6	55.6	125.1
29/jun/2010 12:00 p.m.	EP052010	DARBY	Depresión Tropical	1006	0.4	37.04	117.1
04/sep/2010 12:00 p.m.	EP112010	ELEVEN	Depresión Tropical	1006	0.8	46.3	87.5
16/jun/2012 12:00 a.m.	EP032012	CARLOTTA	Huracán 2	976	0.3	166.7	81.4
02/jun/2017 12:00 a.m.	EP022017	BEATRIZ	Tormenta Tropical	1001	0.7	74.1	6.5
13/jun/2017 12:00 a.m.	EP032017	CALVIN	Tormenta Tropical	1004	0.5	74.1	30.6
15/sep/2017 12:00 a.m.	EP162017	MAX	Tormenta Tropical	992	0.4	111.1	202.8

Fecha	Clave	Nombre	Clasificación	Presión	Grados	Viento km/h	Punto más cercano al municipio (km)
04/oct/2017 12:00 p.m.	EP192017	RAMON	Tormenta Tropical	1002	0.9	74.1	155.7

Fuente: CONAGUA, 2024

I.4 Objetivos

I.4.1 Objetivo General

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

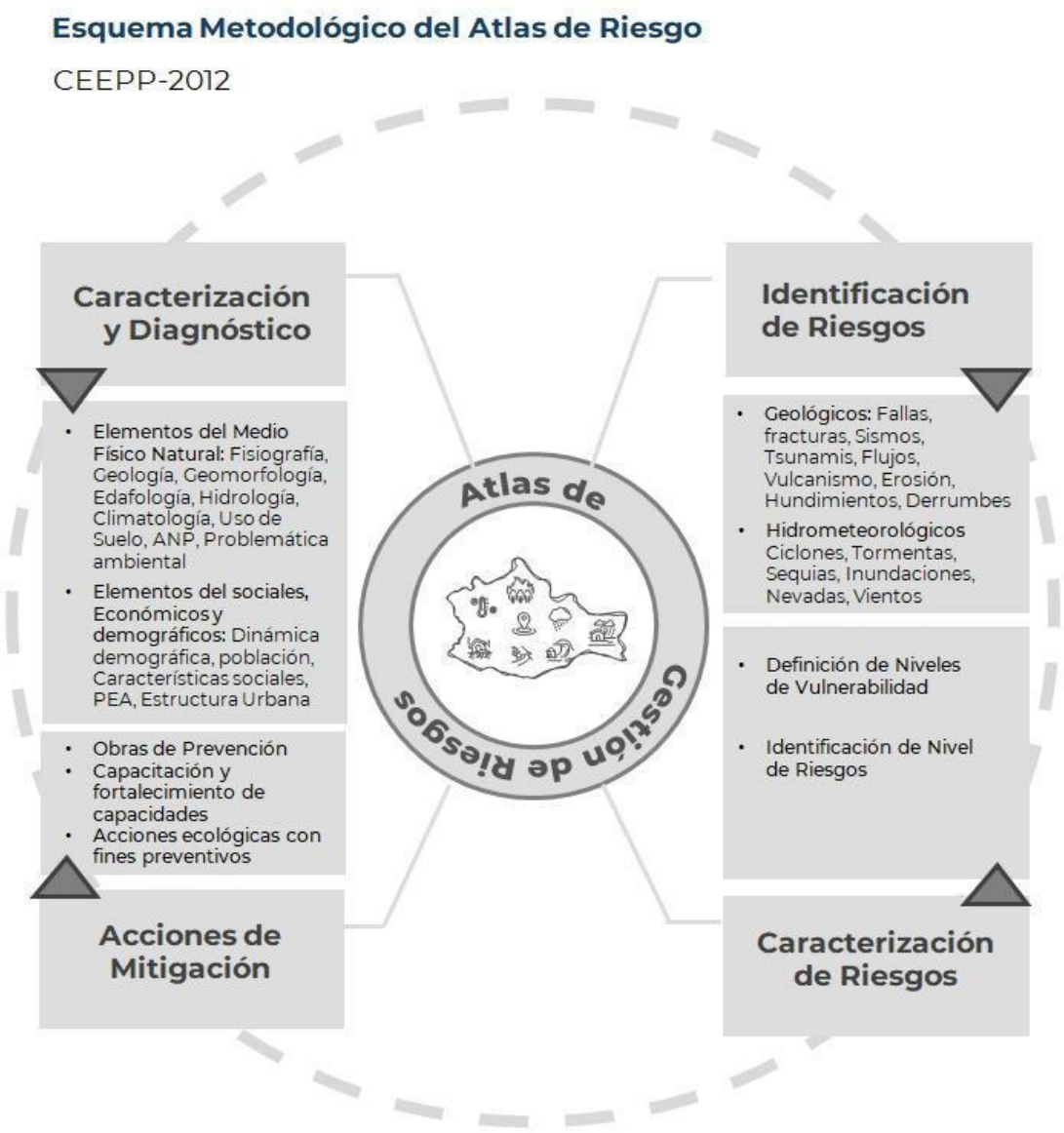
I.4.2 Objetivos Particulares

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

I.5 Metodología General

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

Imagen 3. Esquema metodológico del atlas de riesgo



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

Un equipo especialista para la búsqueda, procesamiento y sistematización de la información estadística y cartográfica de fuentes oficiales.

Un equipo de especialistas en metodología y elaboración de instrumentos para el levantamiento de información y trabajo de campo.

Un equipo de especialistas y analistas de información que integró la información de fuentes oficiales y la generada en campo.

Un equipo de técnicos que forma parte del personal del ayuntamiento y que participó en el levantamiento de la información de fuentes primarias dentro del área de estudio.

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

Posteriormente los datos se procesaron en función de la guía y con base a los niveles aplicables de cada caso. Se elaboraron las tablas gráficas y mapas, tanto de la caracterización de los elementos del medio, como de la caracterización sociodemográfica y económica. Posteriormente, 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, para lo cual 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, éste 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, ayuda a analizar y formular los medios para alcanzar esta nueva visión del desarrollo sostenible. Los que están directamente relacionados con el Atlas de Riegos son 3:

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

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

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

El **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030** (ONU, 2015), reconoce que es en el Estado en quien recae la función principal de reducir el riesgo de desastres y determina la responsabilidad compartida con gobiernos locales, sector privado y otros grupos. Este marco establece cuatro prioridades: 1) Comprender

el riesgo de desastres; 2) Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo; 3) Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia; y 4) Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

I.6.2 Leyes Federales

La **Ley General de Protección Civil** (LGPC, 2023), estipula que la Coordinación Ejecutiva del Sistema Nacional recaerá en la Secretaría de Gobernación del Gobierno Federal y le otorga las atribuciones para "*supervisar, a través del CENAPRED, que se realice y se mantengan actualizados, tanto el Atlas Nacional, como los correspondientes a las entidades federativas, municipios y delegaciones*". En la misma fracción se determina que, *"el Atlas se integra con bases de datos, sistemas de información geográfica y herramientas para el análisis y la simulación de escenarios, así como la estimación de pérdidas por desastres"*[1]. Así mismo, se afirma que, por la naturaleza dinámica de los riesgos, se deberán mantener como un instrumento de actualización permanente. Los Atlas de Riesgo constituyen el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo.

La **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano** (LGAHOTyDU, 2021), menciona que les corresponde a los municipios: "*Regular, controlar y vigilar las Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio*"[2].

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

La **Ley General de Cambio Climático** (LGCC, 2023), determina que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y **los municipios**, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a lo que dicta su fracción I, que menciona que deberán *"****Elaborar y publicar los atlas de riesgo*** *que consideren los*

[1] LGPC, Artículo 29, fracción XXII.
[2] LGAHOTyDU, Capítulo Cuarto. Atribuciones del municipio, Artículo 11, fracción II.
[3] LGEEPA. Sección IV: Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos, Artículo 23, Fracción X.

escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, ***tomando en consideración la información del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático****, atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos*"[4].}

I.6.3 Leyes Estatales

Ley Orgánica Municipal para el Estado de Oaxaca (LOMEO, 2021), menciona que, entre las atribuciones del Ayuntamiento, le corresponde constituir el **Concejo de Protección Civil Municipal**, y llevar a cabo las medidas y acciones que promuevan los sistemas nacional y estatal de protección civil, para garantizar la seguridad de la población en caso de emergencias o de siniestros, promoviendo la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal, a fin de ubicar las situaciones de riesgo en su jurisdicción[5]. En su capítulo VII, que habla de la Seguridad Pública y Protección Civil Municipales, determina que en *cada municipio se establecerá un Sistema de Protección Civil. El Sistema Municipal de Protección Civil es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos, que establecerán las dependencias y entidades de cada municipio entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales y privados y con las autoridades federales y estatales. El Sistema Municipal de Protección Civil, tendrá como objetivos los que establece la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca*[6]. Y define que "*en cada municipio se integrará un Consejo Municipal, que será un órgano de consulta y planeación basado en la coordinación de acciones de los sectores público, social y privado, con el objeto de sentar las bases para prevenir los problemas que puedan ser causados por agentes perturbadores; proteger y auxiliar a la población ante la ocurrencia de situaciones de emergencia o desastre, y dictar las medidas necesarias para el restablecimiento de la normalidad en su territorio. Asimismo, cada municipio contará con una Unidad de Protección Civil*".

La Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca (LPCGIRDEO, 2020), en su artículo 44, establece que la coordinación del Sistema Municipal recaerá en la persona titular de la presidencia municipal y en su fracción IV, menciona que entre sus atribuciones le compete: "*investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, fenómenos perturbadores naturales o humanos que puedan dar lugar a desastres; integrando y ampliando los conocimientos de tales acontecimientos en coordinación con las*

[4] LGCC. Artículo 30, fracción I.
[5] Fracción reformada mediante Decreto Núm. 1664, aprobado por la LXIV Legislatura el 2 de septiembre del 2020 y publicado en el Periódico Oficial 40 Sexta Sección del 3 de octubre del 2020.
[6] Artículo 160 reformado mediante Decreto Núm. 1639, aprobado por la LXIV Legislatura el 26 de agosto del 2020 y publicado en el Periódico Oficial 39 Séptima Sección del 26 de septiembre del 2020.

dependencias responsables ***para la elaboración del Atlas Municipal de Riesgos***[7]". En su artículo 47 define las atribuciones de los Consejos Municipales y en su fracción IV, menciona que le compete "*elaborar y aprobar el Atlas Municipal de Riesgos, en un plazo máximo de tres meses, de haber iniciado el periodo municipal constitucional, y actualizarlos anualmente en términos del Reglamento de la presente ley*[8]".

La **Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca** (LOTDUEO, 25), menciona que, en materia de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, los municipios del Estado tendrán como parte de sus facultades y obligaciones "*Proponer y solicitar al Poder Ejecutivo para su autorización, la Fundación* ***de centros de población*** *dentro de los límites de su jurisdicción, cuando sea necesario y,* ***en casos extraordinarios de desastres naturales y/o antropogénicos, la reubicación*** *previo dictámenes correspondientes*"[9].

El **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028** (PEDEO 2022-2028, 2022), del Estado de Oaxaca incluye un apartado sobre protección civil, que se encuentra en el eje 1, "Estado de Bienestar para todas y todos los oaxaqueños" en el que se reconoce que Oaxaca es un estado vulnerable a los desastres naturales, como los terremotos, los huracanes y las inundaciones. Entre sus objetivos menciona el de: *Salvaguardar a las personas, bienes y su entorno ante la presencia de fenómenos perturbadores de origen natural o humano.*

Establece, entre sus estrategias, algunas encaminadas a **reducir el riesgo de desastres**, como lo son: *fortalecer el marco legal y operación institucional relacionada con la gestión integral de riesgos y protección civil, desarrollar un sistema de alerta temprana eficiente, impulsar políticas de información y cultura de prevención y protección civil e implementar acciones de prevención y mitigación de riesgos, fortalecer la capacidad de respuesta a emergencias*. Determina las siguientes líneas de acción: g*enerar protocolos de prevención, reacción, atención y recuperación, capacitar a los municipios en materia de protección civil y gestión integral de riesgos, asesorar a los municipios para la elaboración de los planes de contingencias.* Así mismo, menciona específicamente las siguientes acciones a realizar: *adoptar medidas para reducir la vulnerabilidad de las viviendas y las infraestructuras públicas, promover la participación ciudadana en la cultura de la prevención y elaborar un plan de contingencia para cada tipo de desastre*. [7]

[7] LPCGIRDEO. Artículo 44
[8] LPCGIRDEO. Artículo 47 Fracción IV
[9] LOTDUEO. Capítulo Segundo, De las Autoridades, Sección III. De los municipios, artículo 8, fracción X.

I.6.4 Normas Municipales

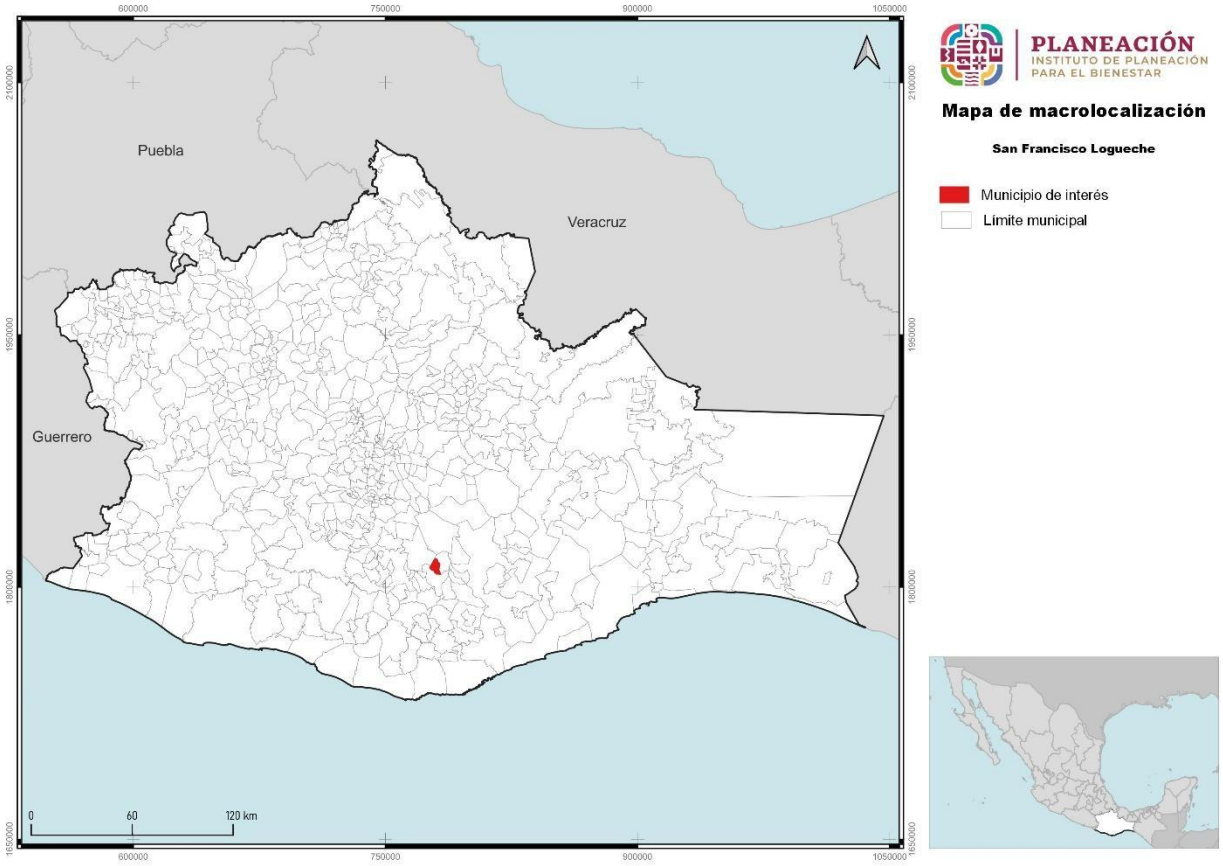
En cuanto al Reglamento Bando de Policía y Buen Gobierno, se consultaron dos planes municipales de 2011 y 2020. En ambos documentos no se menciona la presencia de un reglamento. Sin embargo, en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2020-2022, se hace referencia a una forma de administración para la procuración de justicia. Cuando surge algún problema, la sanción se determina según su gravedad. El Síndico Municipal es el encargado directo de intervenir en la resolución del problema. En casos de delitos más serios, se remiten al Ministerio Público, ubicado en la cabecera Distrital de Miahuatlán de Porfirio Díaz.

Capítulo II. Determinación de la zona de estudio

II.1 Ubicación y Colindancias

El municipio de San Francisco Logueche se encuentra en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito de Miahuatlán en la región Sierra Sur.

Mapa 5. Macrolocalización del municipio de San Francisco Logueche

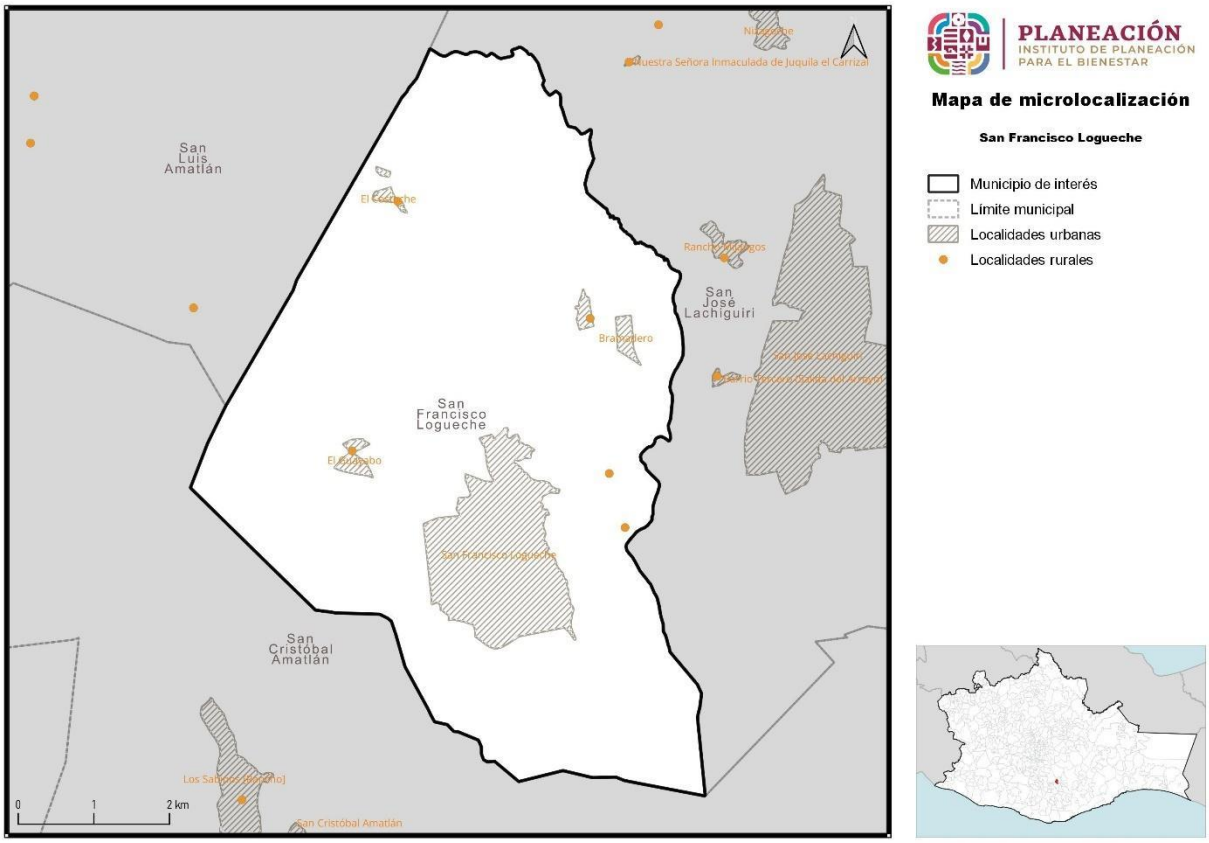


Fuente: CentroGeo, 2024

Se localiza entre los paralelos 16°19’ y 16°26’ de latitud norte; los meridianos 96°21’ y 96°25’ de longitud oeste; y altitud entre 1,400 y 2,900 m.s.n.m.

Colinda al norte con los municipios de San Luis Amatlán y San José Lachiguirí; al este con el municipio de San José Lachiguirí; al sur con el municipio de San Cristóbal Amatlán; al oeste con los municipios de San Cristóbal Amatlán y San Luis Amatlán.

Mapa 6. Microlocalización del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

II.2 Superficie, localidades y población

Cuenta con 6 localidades y una superficie de 40.9 kilómetros cuadrados, que representa el 0.04% de la superficie estatal.

Tabla 9. Localidades del municipio de San Francisco Logueche

Nombre Localidad
San Francisco Logueche
Bramadero
El Costoche
El Guayabo
Barrio Nuevo

Nombre Localidad
El Coyotillo [Rancho]

Fuente: CentroGeo, 2024

En el año 2020, el total de la población fue de 2,803 personas, que equivalen al 0.1% del estado. La densidad de población por kilómetro cuadrado es de 68.6, 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 San Francisco Logueche es 20146.

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.

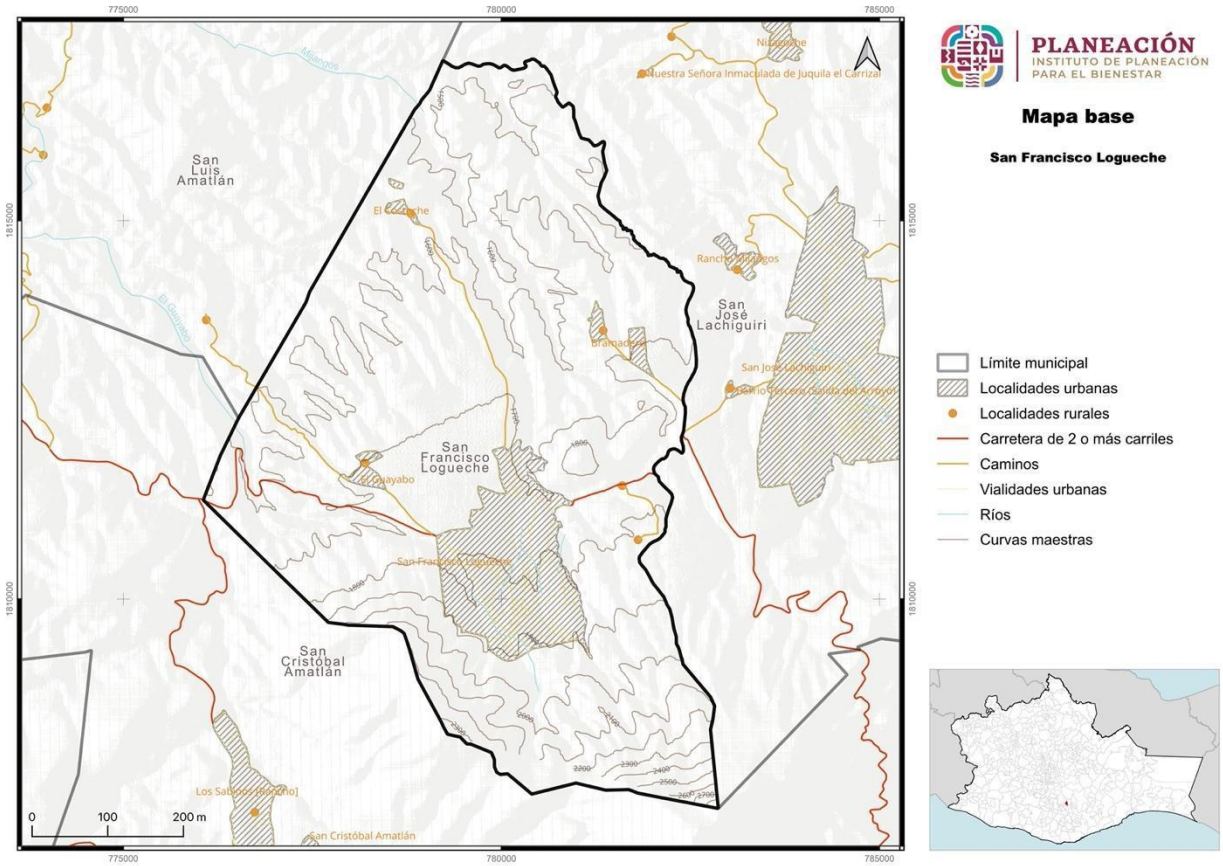
El **Mapa Base**, como todos los demás, tiene el datum del esferoide del planeta conocido como WGS84 (por sus siglas en inglés: World Geodetic System 84), y la proyección en UTM14 norte (sistema Universal Transversal de Mercator).

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, 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.

Mapa 7. Mapa Base del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

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.

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, las cuales varían dependiendo del método que se emplea para generarlos y para el caso de los que son generados con tecnología LIDAR, se obtienen modelos de alta resolución y gran exactitud (valores submétricos).

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

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

Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural

III.1 Fisiografía

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

III.1.1 Provincia fisiográfica

El municipio de San Francisco Logueche se encuentra localizado en la Región Sierra Sur del Estado de Oaxaca, perteneciendo al Distrito de Miahuatlán.

El relieve del municipio en su mayoría está conformado por pequeños valles y colinas, aunque es atravesado por un cerco montañoso que comparte con San Cristóbal Amatlán y San José Lachiguirí. El punto con mayor elevación del territorio se encuentra en el cerro Pico de Gavilán, con una altitud de 2,500 m.s.n.m. y la cabecera municipal se localiza a una altitud de 1,800 m.s.n.m.

El municipio de San Francisco Logueche se ubica en la Provincia Sierra Madre del Sur. Es la provincia con mayor complejidad geológica; se pueden encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra, determinando su gran complejidad (INEGI, 1986).

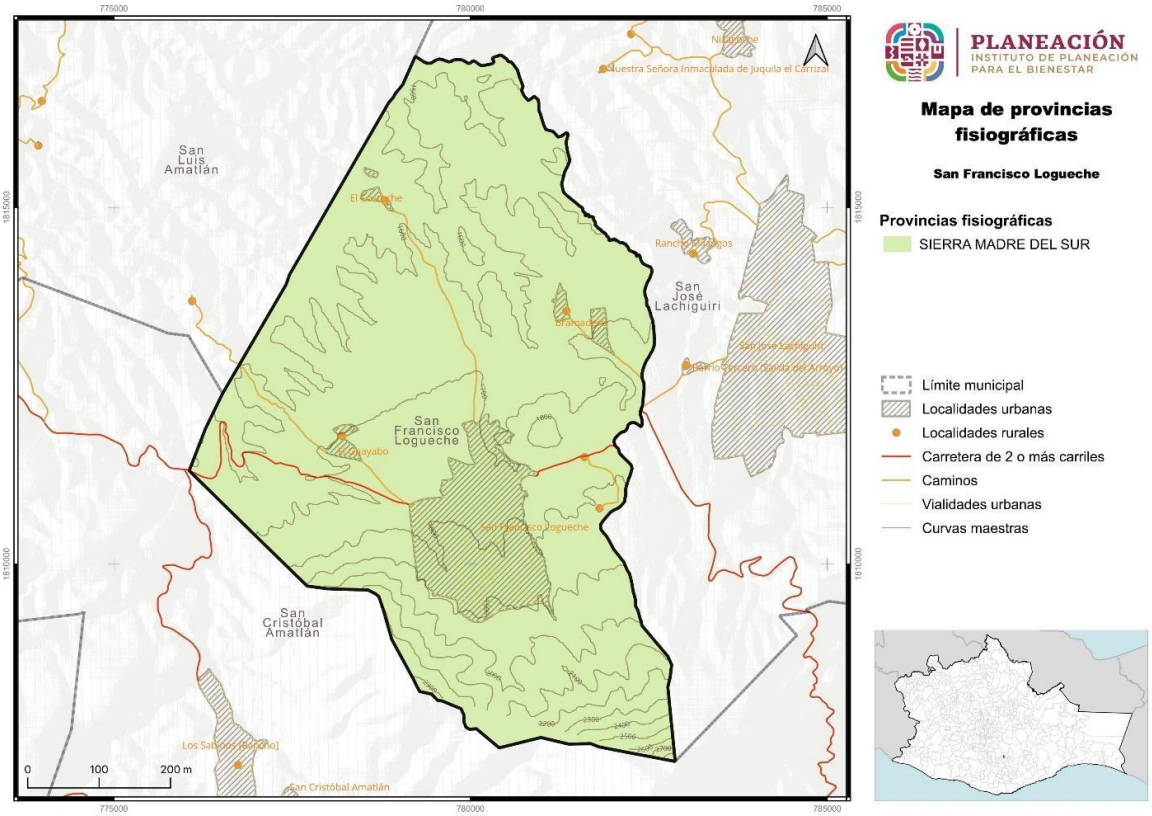
Como se puede apreciar en el siguiente mapa, todo el territorio del San Francisco Logueche corresponde a la Provincia Sierra Madre del Sur.

Tabla 10. Provincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San Francisco Logueche

Entidad	Nombre	Área (km²)	Área (ha)
Provincia	Sierra Madre del Sur	40.9	4,086.4

Fuente: CentroGeo, 2024.

Mapa 8. Provincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con la Síntesis de Información Geográfica del Estado de Oaxaca (INEGI, 2004), la Sierra Madre del Sur es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debido a muchos de sus rasgos particulares y a su relación con la Placa de Cocos.

Esta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La Placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año), para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción", donde se hunde hacia el interior del planeta. A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas.

III.1.2 Subprovincias fisiográficas

En el territorio del municipio de San Francisco Logueche se encuentra la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca.

Esta subprovincia se localiza totalmente en Oaxaca, comprende 7.2% de la superficie del Estado y es parte de los distritos de Etla, Centro, Tlacolula, Zimatlán, Ocotlán (todo el distrito), Ejutla, Yautepec y Miahuatlán. Ocupa la parte centro-sursuroeste de la entidad y tiene una forma burdamente triangular; limita al norte, este y sureste con la subprovincia Sierras Orientales, al sur y suroeste con la Cordillera Costera del Sur, al oeste y noroeste con las Sierras Centrales de Oaxaca y está formada por un conjunto de sierras bajas respecto de las llanuras que las rodean (INEGI, 2004).

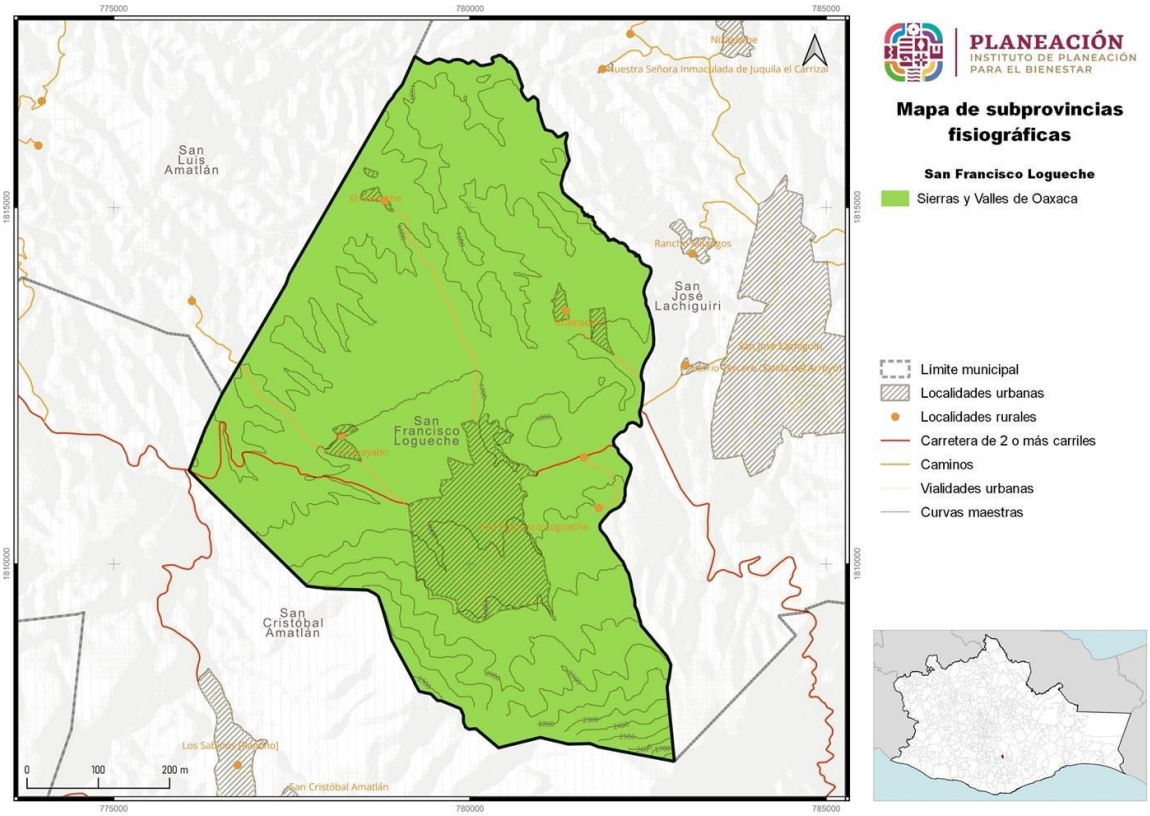
Tabla 11. Proporción del territorio del municipio en las subprovincias fisiográficas

Entidad	Nombre	Área (km²)	Área (ha)
Subprovincia	Sierras y Valles de Oaxaca	40.9	4,086.4

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Francisco Logueche se encuentra en su totalidad dentro de la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca.

Mapa 9. Subprovincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

III.2 Geomorfología

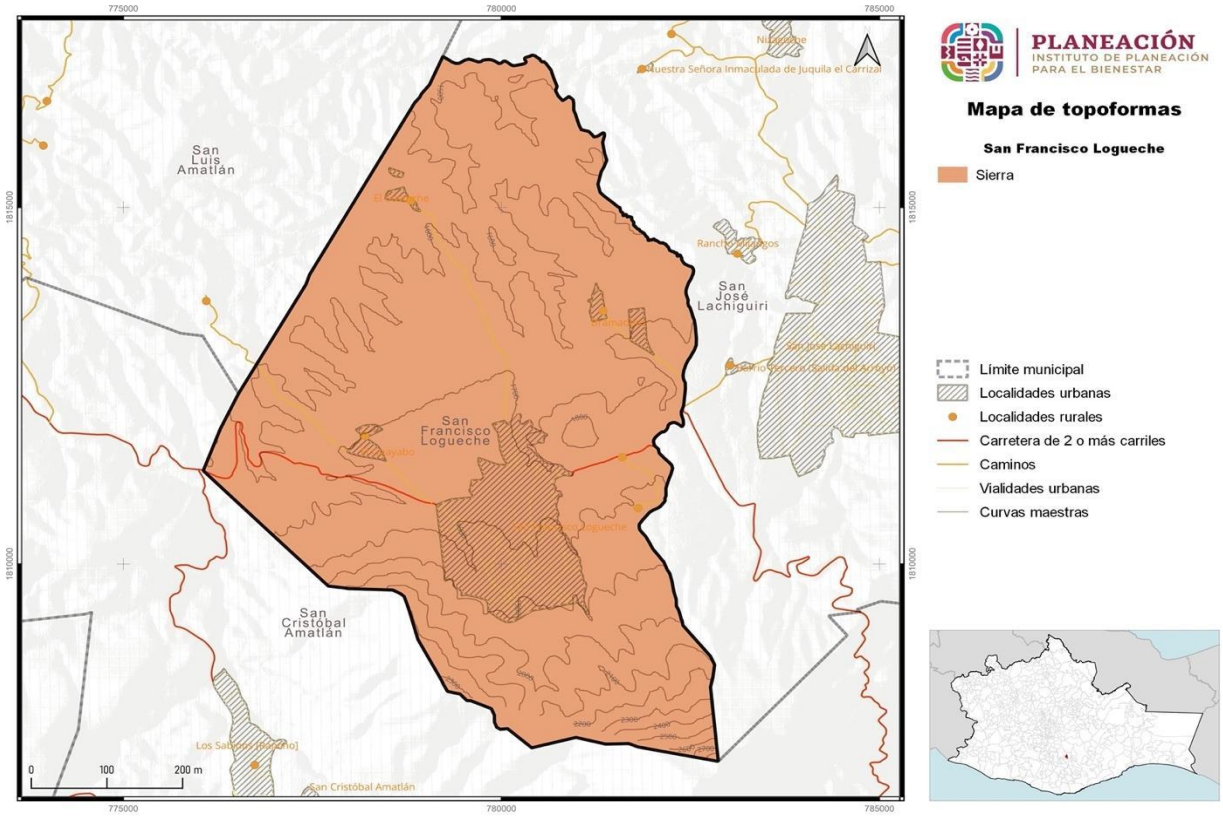
El Sistema de Topoformas al que se integra el municipio corresponde en su totalidad (100%), a la Sierra Baja Compleja, la cual se distribuye desde el sureste de Oaxaca de Juárez al noroeste de San Miguel Tilquiápam, y desde los entornos de Santa Cruz Monjas y San Cristóbal Amatlán hasta el norte de San Pedro Totolapa y de Santa Ana Tavela (INEGI, 2004).

Tabla 12. Sistema de topoformas presente en el municipio de San Francisco Logueche

Nombre	Descripción	Área (km²)	Área (ha)
Sierra	Sierra Baja Compleja	40.9	4,086.4

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 10. Topoformas en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

III.3 Geología

El Estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

El municipio de San Francisco Logueche se encuentra inmerso dentro de dos eras geológicas, de acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2017), y estas a su vez están en 4 periodos geológicos, los que se muestran y describen a continuación.

Tabla 13. Geología del municipio de San Francisco Logueche

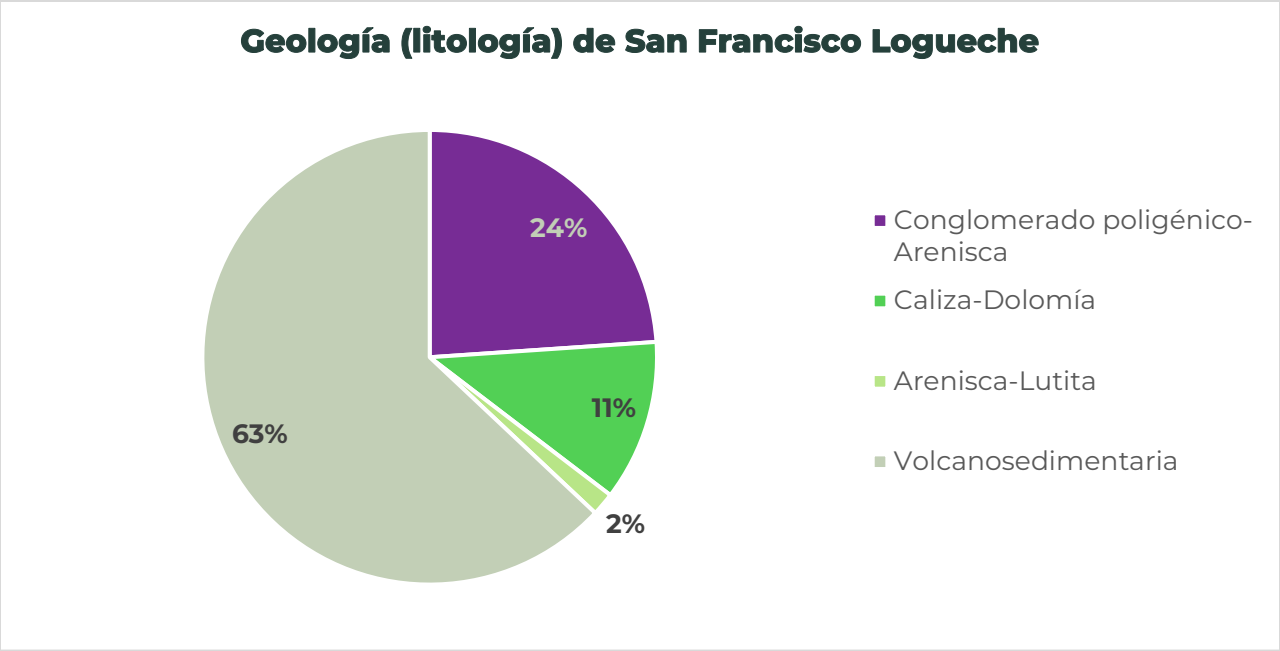
Era	Periodo geológico (inicio)	Periodo geológico (final)	Litología	Tipo de roca	Clave (SGM)	Área (km²)
Cenozoico	Pleistoceno	Pleistoceno	Conglomerado poligónico-Arenisca	Sedimentaria	QptCgp-Ar	9.8
Mesozoico	Albiano	Cenoma-niano	Caliza-Dolomita	Sedimentaria	KaceCz-Do	4.7
Mesozoico	Neocomia-no	Aptiano	Arenisca-Lutita	Sedimentaria	KnapAr-Lu	0.7
Mesozoico	Tithoniano	Cretácico inferior	Volcanosedi-mentaria	Sedimentaria	JtKiVs	25.7

Fuente: CentroGeo, 2024

Era del Cenozoico, del periodo Pleistoceno: la litología consta de conglomerado poligénico-arenisca, clasificada como roca sedimentaria. Se encuentra en la parte central con dirección suroeste y oeste del municipio, cubre un área de 9.8 km², equivalente a 977.6 hectáreas y es identificada con la clave QptCgp-Ar.

Era del Mesozoico, del periodo Albiano al periodo Cenomaniano: presenta litología de tipo caliza-dolomita, clasificada como roca sedimentaria, se presenta en la parte sur del municipio, con un área de 4.7 km² (468 hectáreas), con clave KaceCz-Do.

Gráfica 1. Geología (litología) del municipio de San Francisco Logueche



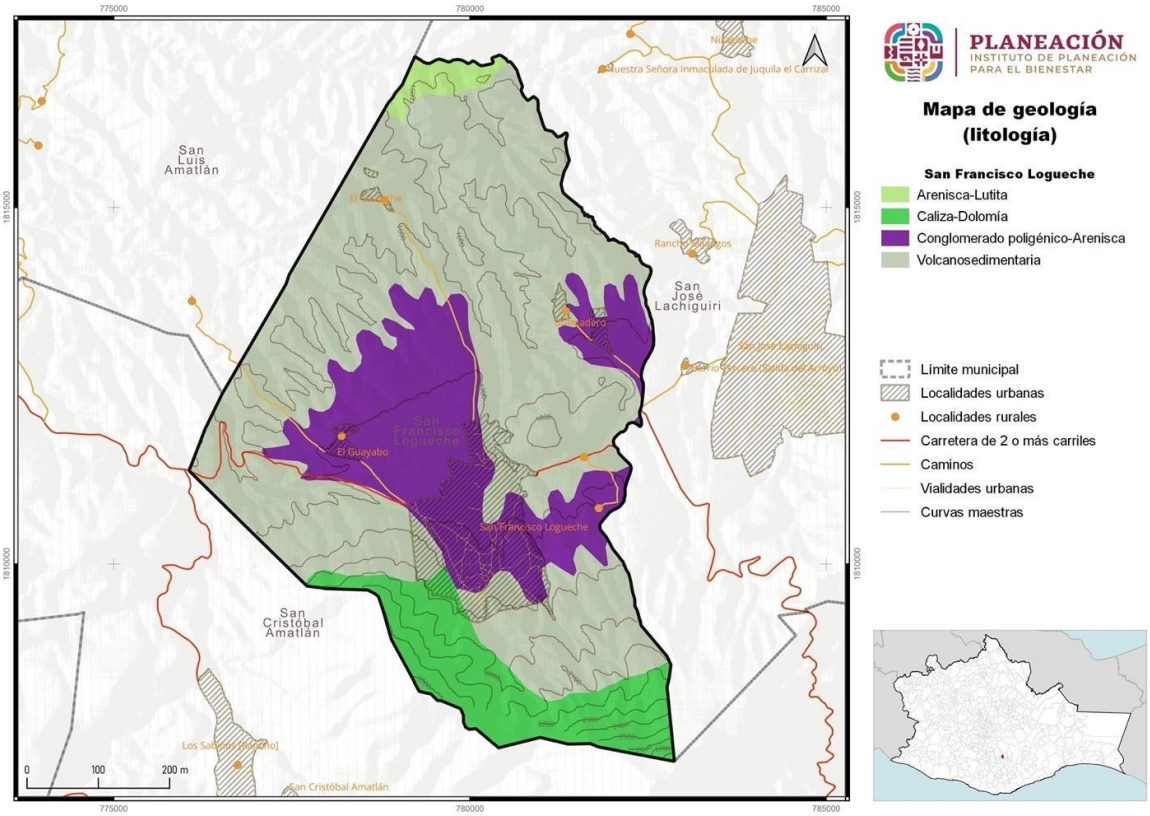
Fuente: CentroGeo, 2024

Era del Mesozoico, del periodo Neocomiano al periodo Aptiano: su litología se compone de areniscas-lutitas y de roca sedimentaria, distribuyéndose en la parte norte del municipio y cubriendo 0.7 km² o 67.1 hectáreas. Se representa con la clave KnapAr-Lu.

Era del Mesozoico, del periodo Tithoniano al periodo Cretácico inferior: su litología se compone de Volcanosedimentaria clasificada como roca sedimentaria, se distribuye del centro del municipio a todas las direcciones y abarca una superficie de 25.7 km² o 2,573.8 hectáreas. Se identifica con la clave JtKiVs.

Como se puede apreciar en el siguiente mapa, una parte importante del territorio se encuentra inmerso en la Era del Mesozoico.

Mapa 11. Geología (litología) en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

III.3.1 Relieve

El municipio de San Francisco Logueche presenta un relieve caracterizado por ser montañoso subhúmedo, con vegetación de bosque de coníferas y latifoliadas y bosque mesófilo de montaña.

Los bosques de coníferas son comunidades dominadas por árboles altos, mayormente pinos y encinos, acompañados por otras varias especies. Se ubican en zonas montañosas con clima templado a frío. México contiene el 50% (50 especies), de especies de pinos del mundo y cerca del 33% (200 especies), de encinos. Se estima que los bosques templados contienen cerca de 7,000 especies de plantas (CONABIO, 2024).

Tabla 14. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Francisco Logueche

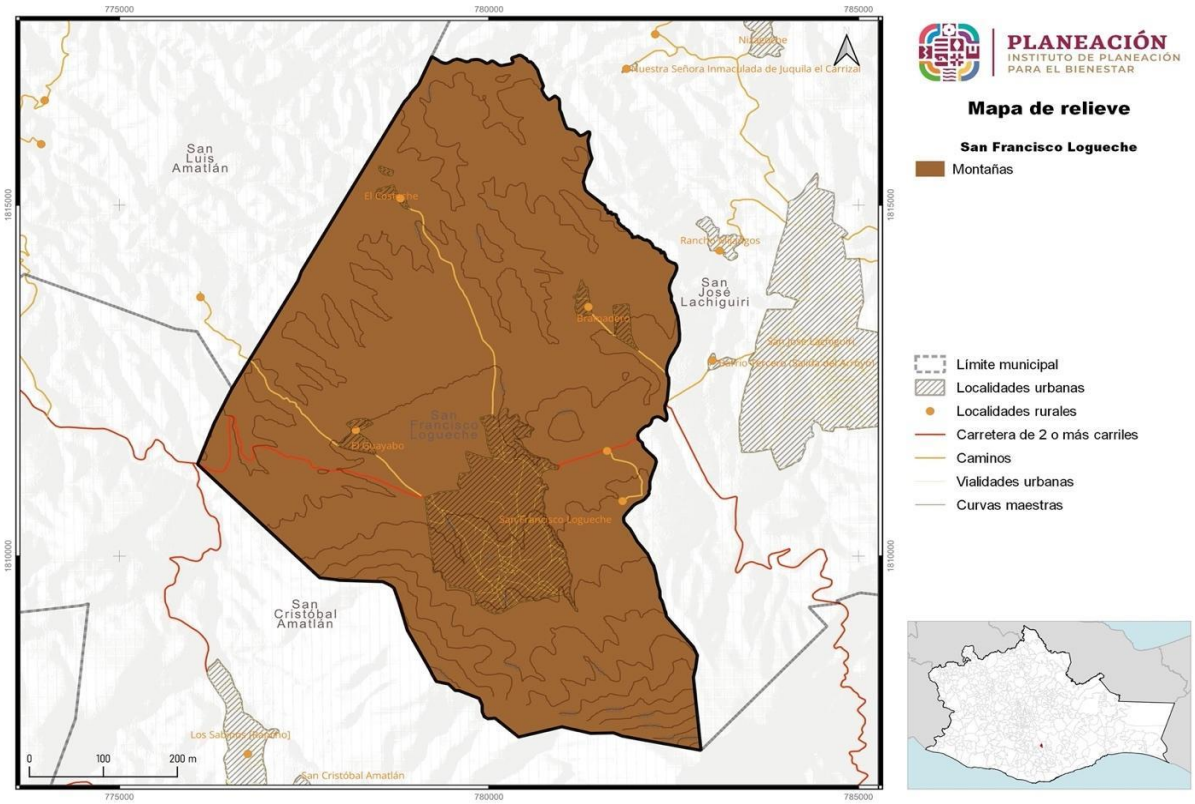
Morfología	Clima	Vegetación	Hectáreas del municipio por morfología
Montañas	Subhúmedo	Bosque de coníferas y de latifoliadas; bosque mesófilo de montaña	4,099.8

Fuente: CentroGeo, 2024

El bosque mesófilo de montaña, también llamado bosque de niebla, entre otros nombres, posee gran relevancia biológica debido al importante número de especies que contiene, adquiriendo especial relevancia ecológica debido a que estos bosques capturan y controlan los flujos del agua y con ello contribuyen a satisfacer el consumo humano.

Las condiciones ecológicas de los bosques mesófilos son consecuencia de la neblina permanente. Sin embargo, el calentamiento global está reduciendo críticamente la humedad de estos ecosistemas en las temporadas habituales (SEMARNAT, 2024).}

Mapa 12. Relieve del municipio San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio de San Francisco Logueche presenta un relieve de características montañoso subhúmedo.

III.3.2 Fallas y fracturas

En el municipio de San Francisco Logueche se presenta la siguiente fractura:

Tabla 15. Fallas y fracturas en el municipio de San Francisco Logueche

Tipo de entidad	Dirección	Longitud (m)
Fractura	Noreste-Suroeste	2,409

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 13. Fractura presente en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020

III.4 Edafología

El tipo de suelo que predomina en el territorio es el Leptosol, que abarca un total de 3,675.4 ha distribuido a lo largo del territorio. De acuerdo con INEGI (2007), los Leptosoles son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie.

Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual, junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas apropiadas, por lo que debe preferirse mantenerlos con su vegetación original.

El tipo de suelo Regosol, es pedregoso, de color claro en general y se parece bastante a la roca que le ha dado origen cuando no es profundo. Estos suelos son comunen en las regiones montañosas o áridas de México.

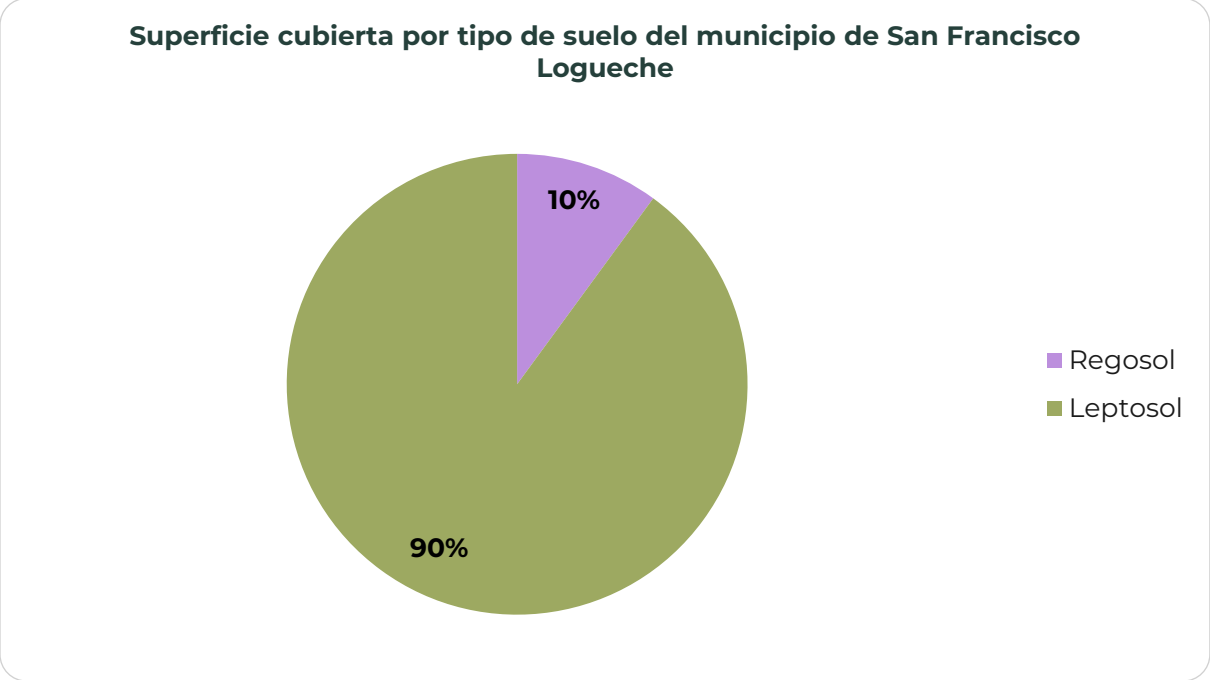
Tabla 16. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Francisco Logueche

Suelo	Aptitud	Área (ha)
Regosol	Jóvenes con poco desarrollo - agrícolas con métodos de riego	411.01
Leptosol	Para pastar ganado en verano	3,675.4

Fuente: CentroGeo, 2024

Como se puede apreciar, el tipo de suelo predominante en el territorio del municipio San Francisco Logueche es Leptosol, el cual representa el 90% del total territorial.

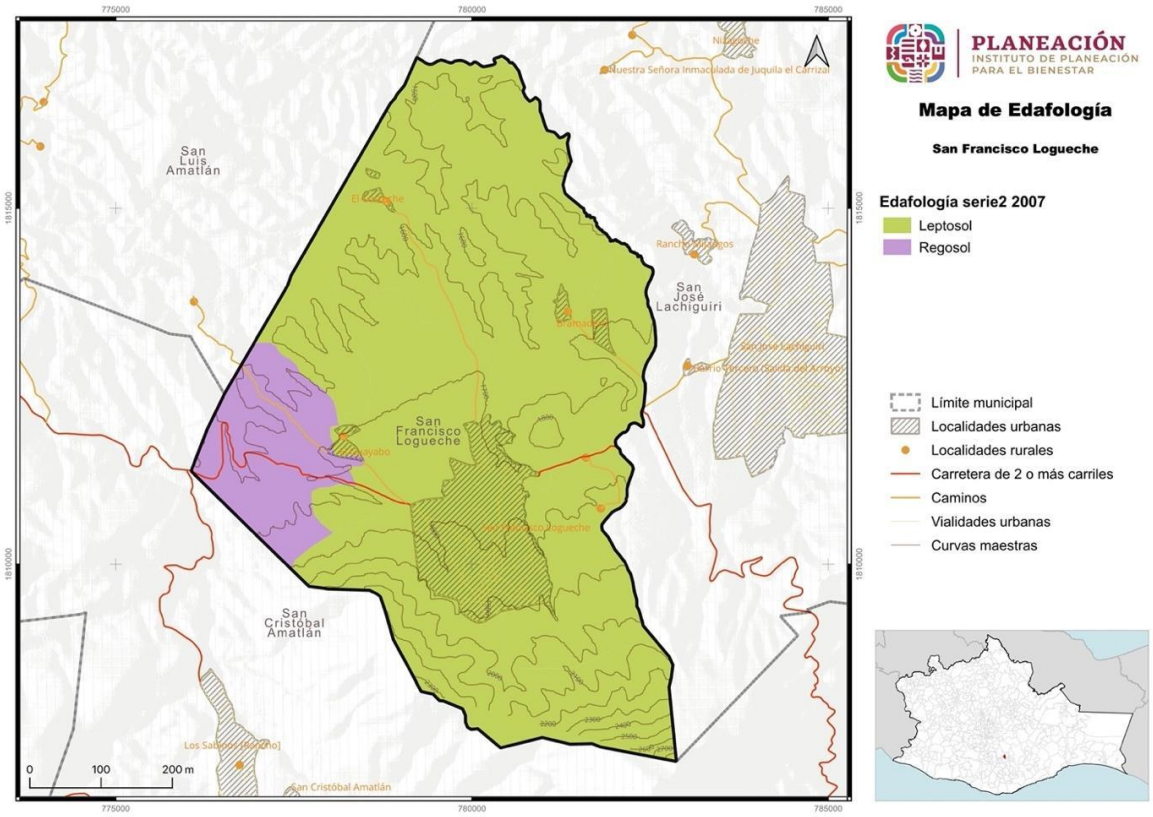
Gráfica 2. Edafología del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Como podemos observar en el siguiente mapa, el tipo de suelo Regosol está presente en el lado oeste del municipio, el cual solo representa el 10% del territorio.

Mapa 14. Edafología presente en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

III.4 Hidrografía

III.4.1. Cuencas, subcuencas y microcuencas

El territorio del municipio de San Francisco Logueche se encuentra en la Región Hidrológica Tehuantepec (100%). De acuerdo con el INEGI (2004), esta región está incluida totalmente dentro del Estado, drena un área que representa 19.2% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico en la Cuenca del Río Tehuantepec (100%), y la Subcuenca Río San Antonio (100%).

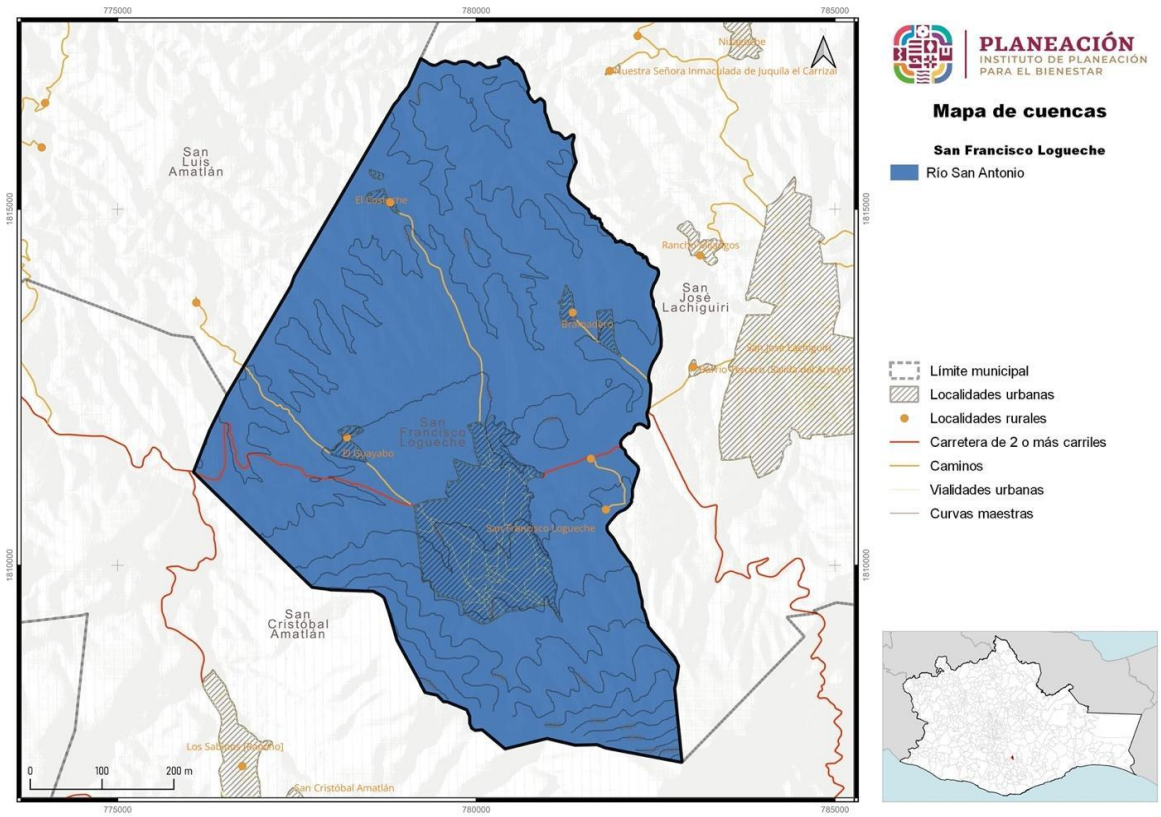
Tabla 17. Cuencas presentes en el municipio de San Francisco Logueche

Cuenca	Descripción de la cuenca	Región hidrológica	Subregión	Región administrativa
Río San Antonio	Desde su nacimiento, hasta la estación hidroeléctrica Boquilla 1	Tehuantepec	Río Tehuantepec	Pacífico Sur

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio se ubica por completo en la cuenca del Río Tehuantepec. Con base a la información del INEGI (2024), esta cuenca drena 10.7% de territorio estatal, incluye las vertientes interiores de las Sierras Madre del Sur y Juárez; limita al norte con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH-28 y con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al sur con las cuencas Río Colotepec y otros (C), Río Copalita y otros (B) y Río Astata y otros (A), todas de la RH-21, así como con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; por último, al este con la cuenca Lagunas Superior e Inferior (A) de la RH-22.

Mapa 15. Cuenca del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

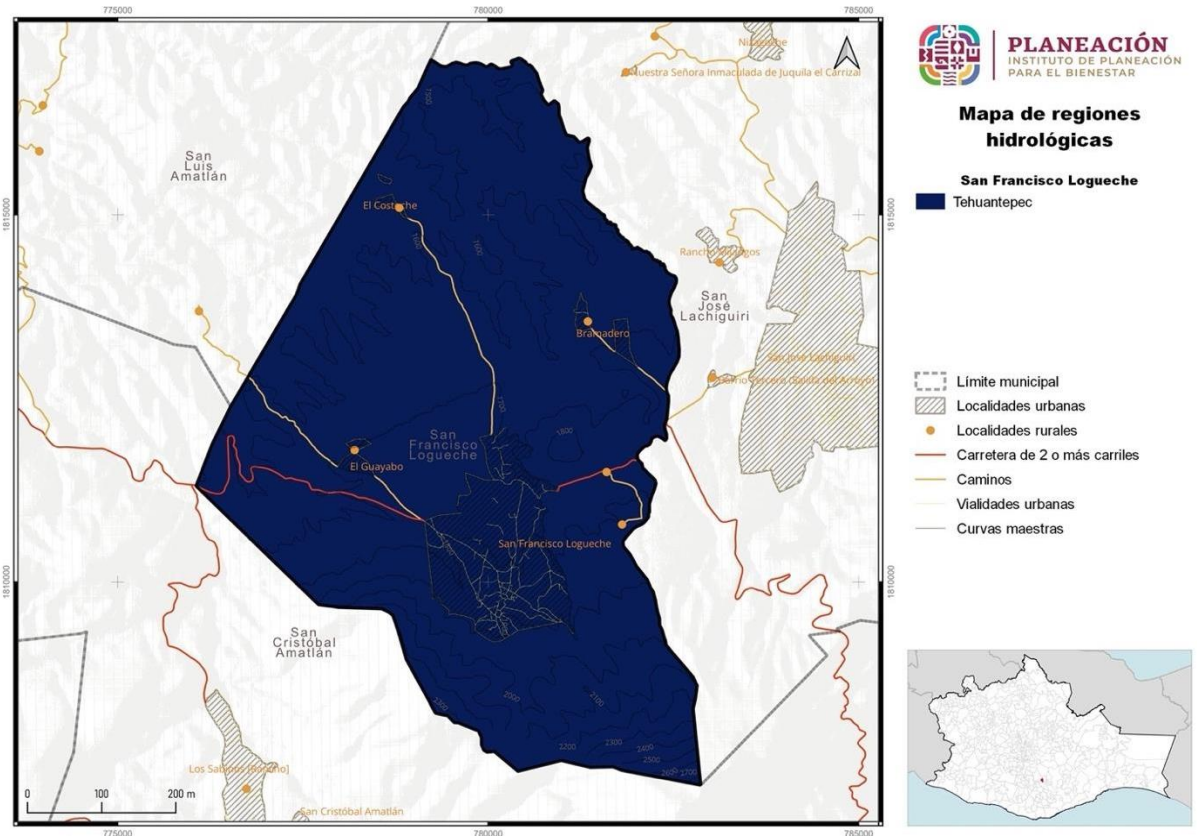
Los valores de precipitación en la región son bajos, varían de 600 a 1,200 mm, siendo el promedio de 700 mm, que equivalen a un volumen de 7,261.76 mm^3, de los cuales escurre el 18.3%, que equivale a 1,328 mm^3 (INEGI, 2004).

Tabla 18. Subcuencas y microcuencas presentes en el municipio de San Francisco Logueche

Subuenca	Descripción de la cuenca	Región hidrológica	Subregión	Región administrativa
Tehuantepec	Tehuantepec	Pacífico Sur	Río Tehuantepec	Río San Antonio

Fuente: INEGI, 2020

Mapa 16. Región hidrográfica de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

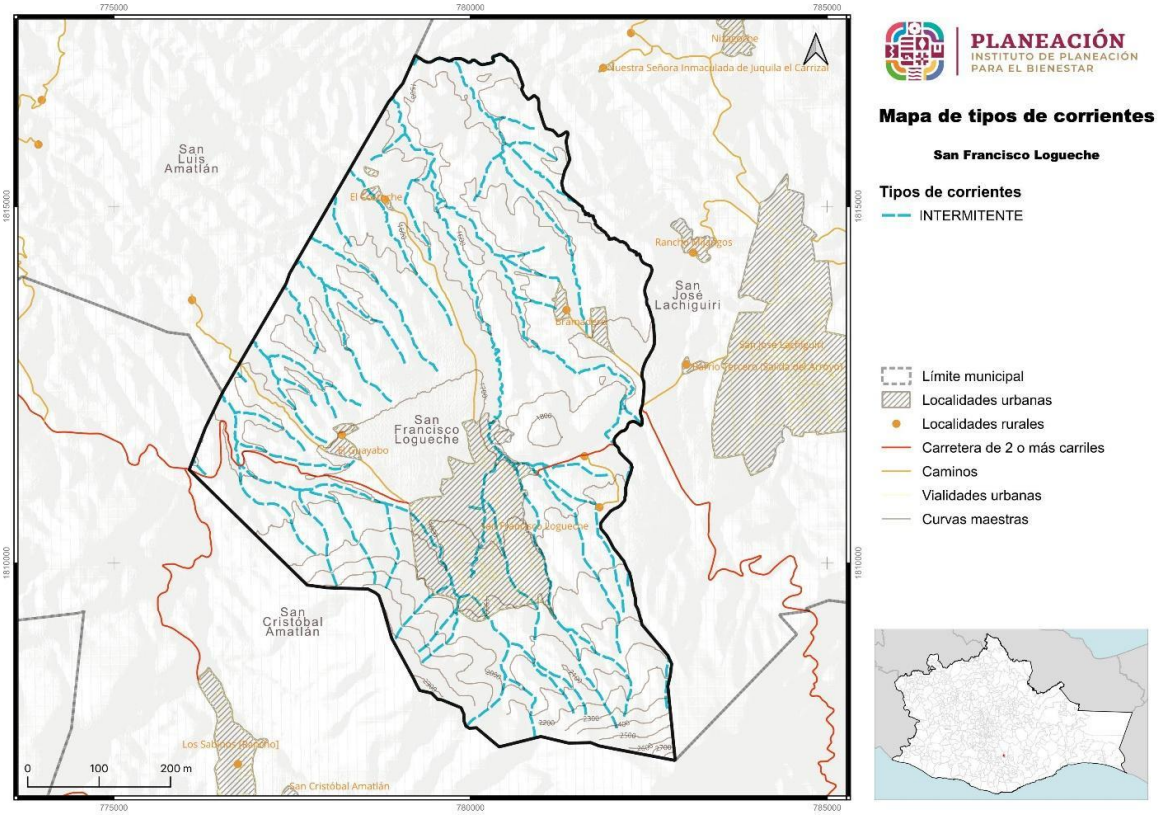
Las corrientes de agua que se encuentran en el municipio son del tipo intermitentes, encontrándose principalmente el arroyo El Bramadero y el arroyo El Guayavo. Este arroyo corre de norte a sur, atraviesa la cabecera municipal y se une a la corriente del río Chiguivana.

Tabla 19. Descripción de las corrientes de aguas presentes en el municipio de San Francisco Logueche

Tipo de corriente	Longitud (km)
Intermitente	85.7
Perenne	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 17. Tipos de corrientes



Fuente: CentroGeo, 2024

Los escurrimientos presentes en los arroyos de Bramadero y el Guayavo son de tipo intermitente.

III.6 Clima

Como se muestra en el siguiente mapa, dentro del municipio existen dos tipos de climas. En el 71.1% del territorio municipal (la parte centro y norte), prevalece el clima tipo (BS1hw), semiárido y semicálido, mientras que en el 28.9%, el sur del territorio presenta el clima tipo C(wo), templado y subhúmedo.

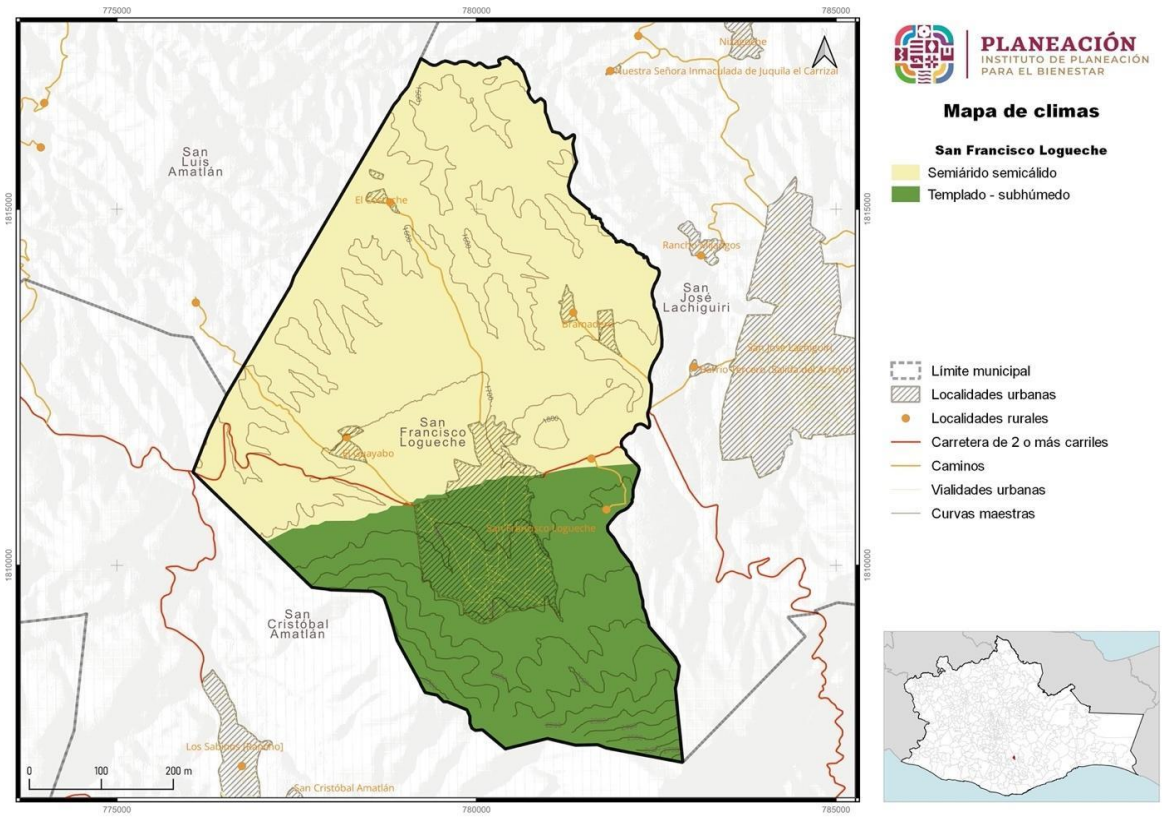
Tabla 20. De los climas presentes en el municipio de San Francisco Logueche

Tipo clima	Descripción temperatura	Descripción precipitación
BS1hw	Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente bajo 22 °C	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual

Fuente: CentroGeo, 2024

En el siguiente mapa se ven representados los dos tipos de climas que prevalecen en el municipio de San Francisco Logueche.

Mapa 18. Clima presente en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.1 Temperatura

En el municipio encontramos dos tipos de climas: el clima templado, subhúmedo, donde la temperatura media anual oscila entre 12 °C y 18 °C, y el clima semicálido, con temperatura media anual mayor de 18 °C.

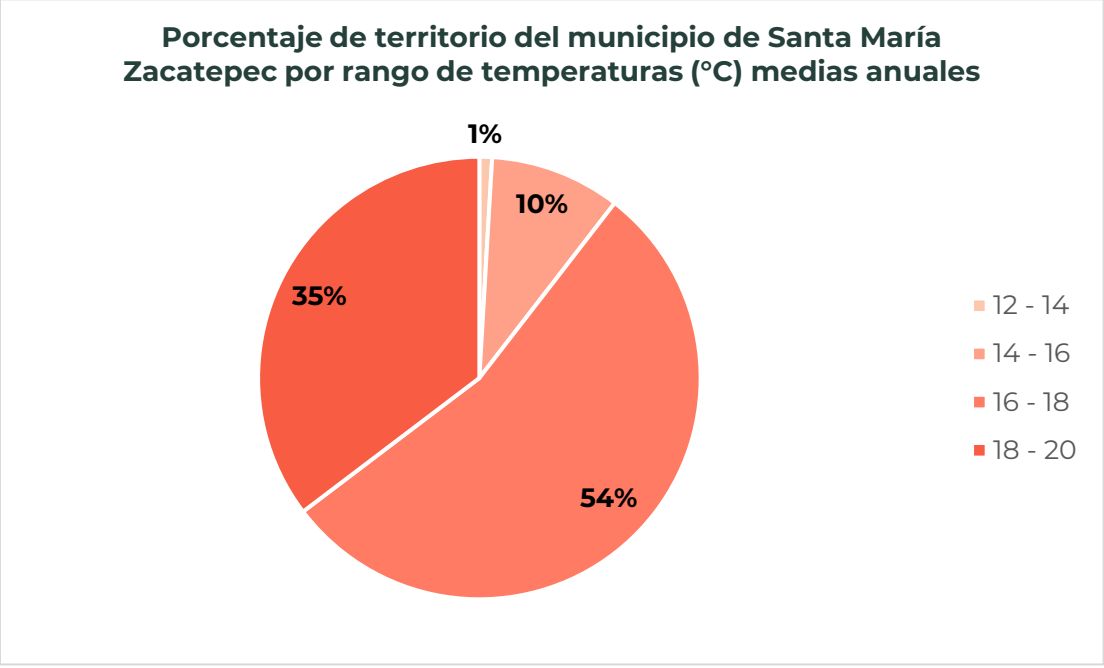
Tabla 21. De temperaturas presentes en el municipio de San Francisco Logueche

Rango de temperatura (°C)	Hectáreas en el municipio
12 - 14	37.74
14 - 16	390.39
16 - 18	2,214.89
18 - 20	1,443.38

Fuente: CentroGeo, 2024

En la siguiente gráfica se puede observar que la mayor parte del territorio presenta temperaturas en el rango de los 16 al 18 °C, con un 54% del total, seguido del rango de temperatura de los 18 a 20 °C, que representa un 35% del territorio municipal. El clima templado, que va de 14 a 16 °C, está presente en un 10% del territorio y finalmente, con menor distribución, el rango de 12 a 14 °C, con un 1% del total.

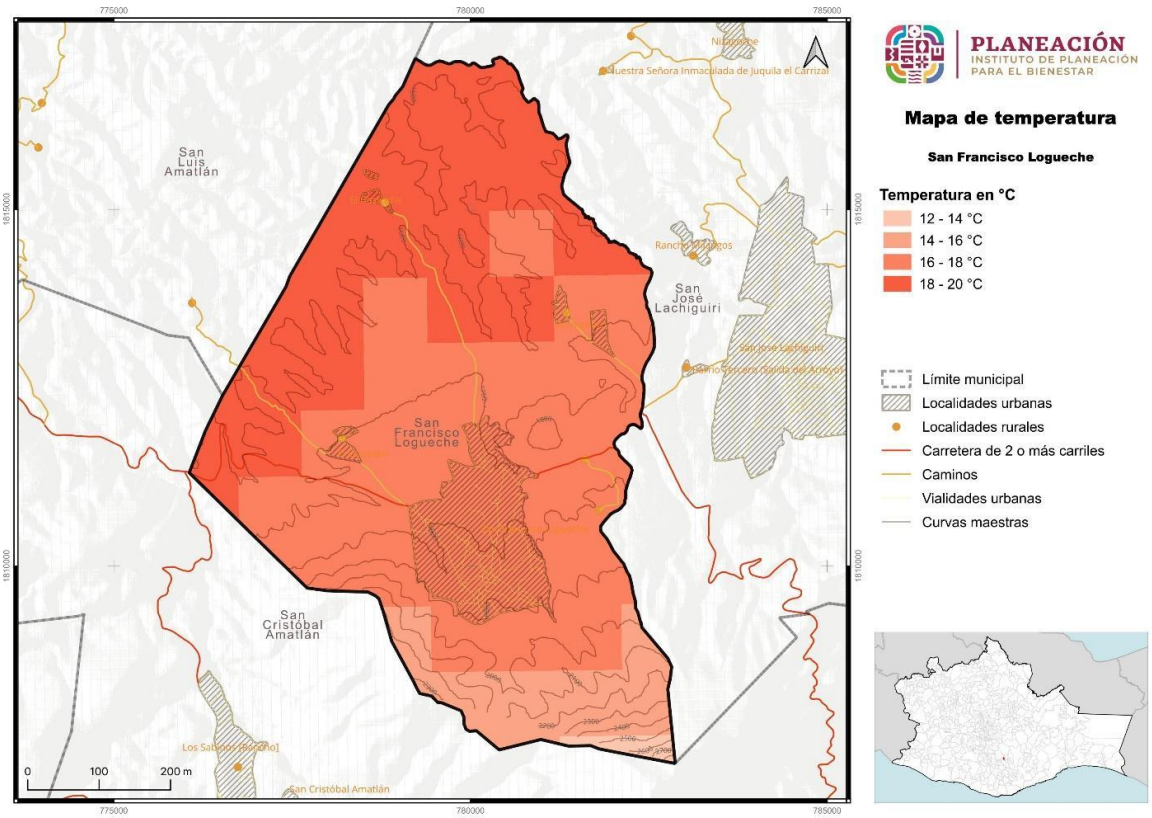
Gráfica 3. Temperatura en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

A continuación, se presentan dentro de un mapa las zonas que contemplan los rangos de temperatura antes descritos, donde podemos observar que en el lado noroeste del territorio se presentan las temperaturas más altas, mientras que en el lado sureste del municipio se presenta el rango de temperatura de 12 a 14 °C, dado que es donde se presenta la mayor media anual de precipitación, como veremos en el siguiente apartado.

Mapa 19. Temperatura anual en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.2 Precipitación

En el clima semiárido-semicálido, las lluvias de verano y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual.

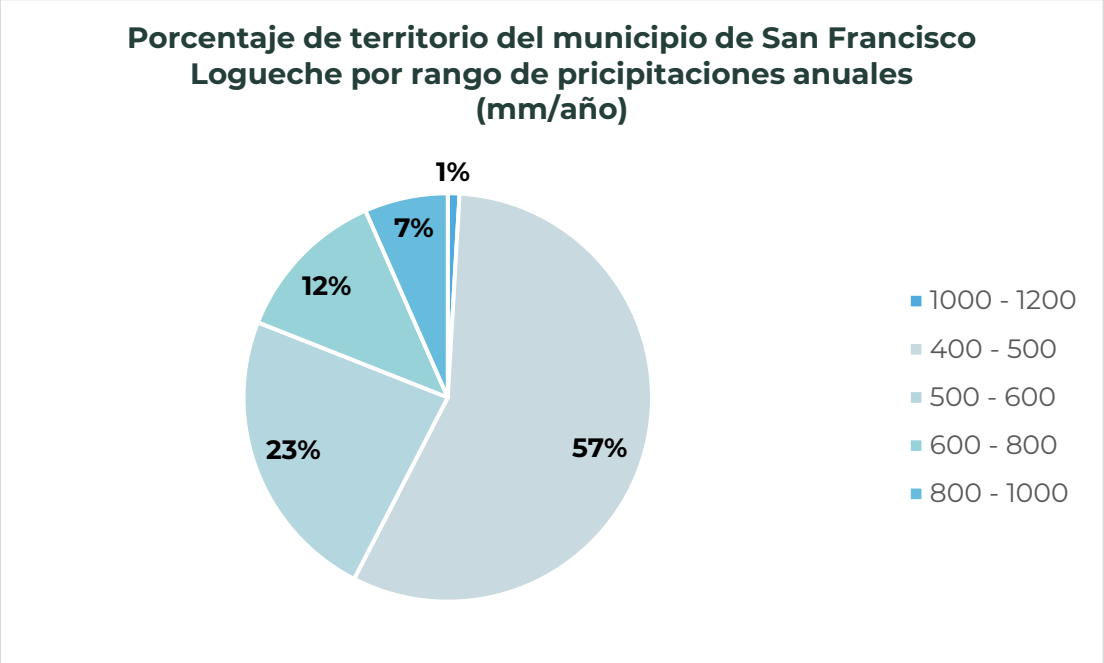
Tabla 22. Superficie por rango de precipitación anual (mm/año) en el municipio de San Francisco Logueche

Precipitación anual (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
1000 - 1200	37.74
800 - 1000	269.7
600 - 800	506.9
500 - 600	956.7
400 - 500	2,315.3

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio presenta 5 rangos de precipitación: el de mayor parte del territorio se ubica en el rango de los 400 a 500 mm/año; después los rangos de 500 a 600 mm/año, de 600 a 800 mm/año y los dos rangos de precipitación anual con menor distribución en el territorio, que son de 800 a 1,000 mm/año y de 1,000 a 1,200 mm/año.

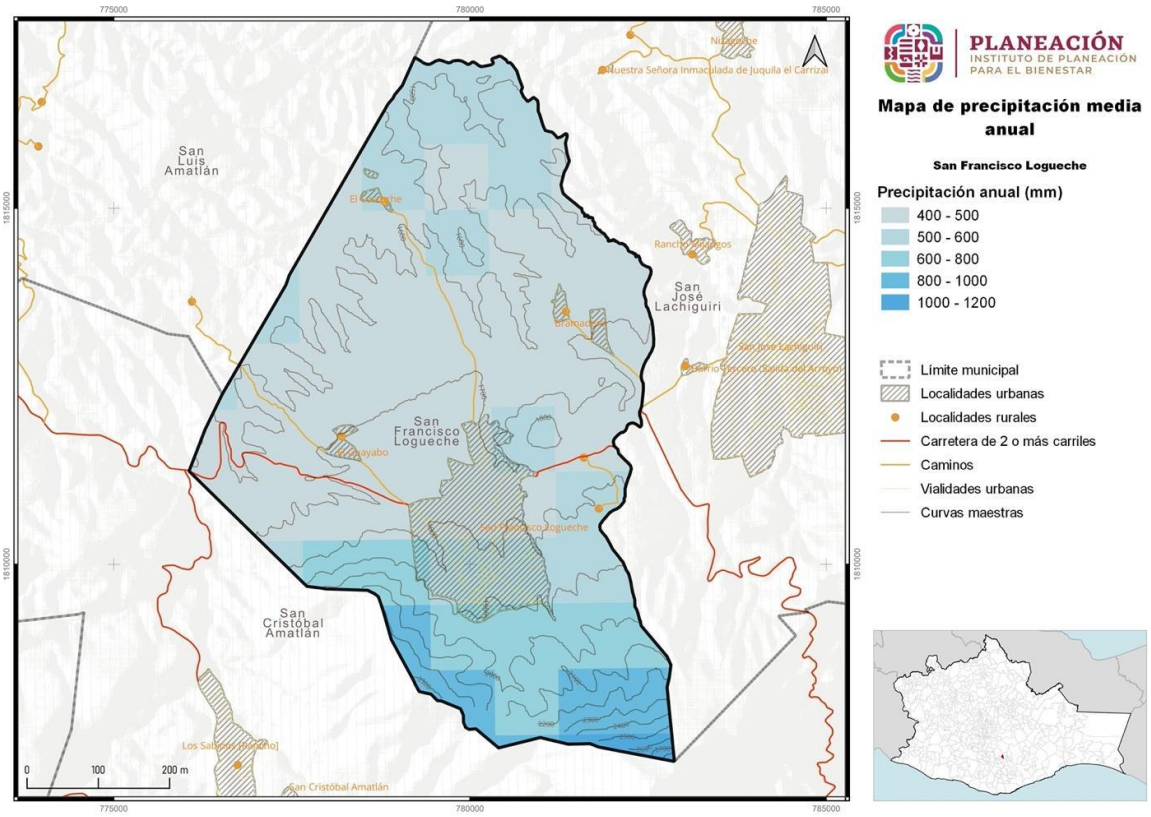
Gráfica 4. Precipitaciones anuales en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

En el siguiente mapa podemos observar que la zona sur del municipio es donde tiene lugar la mayor precipitación media anual (de 1,000 a 1,200 mm/año), mientras que conforme comenzamos a subir hacia el norte del municipio, la precipitación promedio anual baja.

Mapa 20. Precipitaciones en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.3 Evapotranspiración

La evapotranspiración es el proceso por el cual el agua se transfiere desde la superficie terrestre a la atmósfera, a través de la evaporación desde el suelo y otras superficies, así como por la transpiración de las plantas.

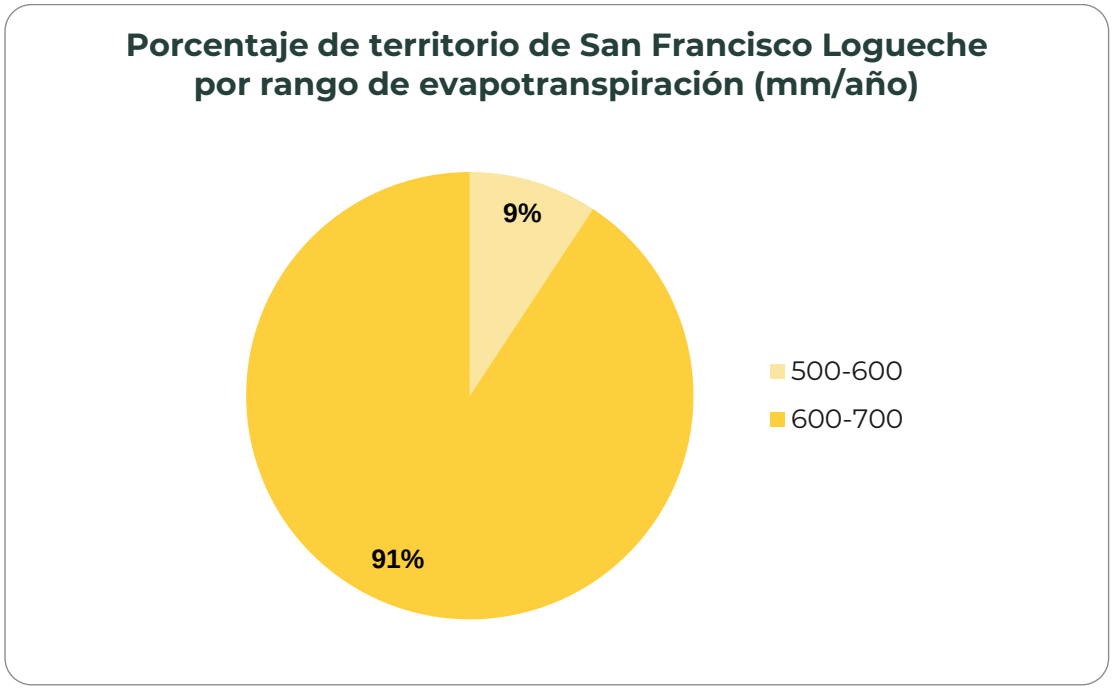
Tabla 23. Evapotranspiración (mm/año) en el municipio de San Francisco Logueche

Valor	Rango (mm/año)	Hectáreas totales del municipio por categoría
6	500-600	379.4
7	600-700	3,707

Fuente: CentroGeo, 2024

La evapotranspiración del municipio está entre los rangos de los 500 a los 700 mm/año, predominando en el territorio el rango de 600-700 mm/año, debido al tipo de clima semiárido con temperaturas más altas que se presenta en el municipio.

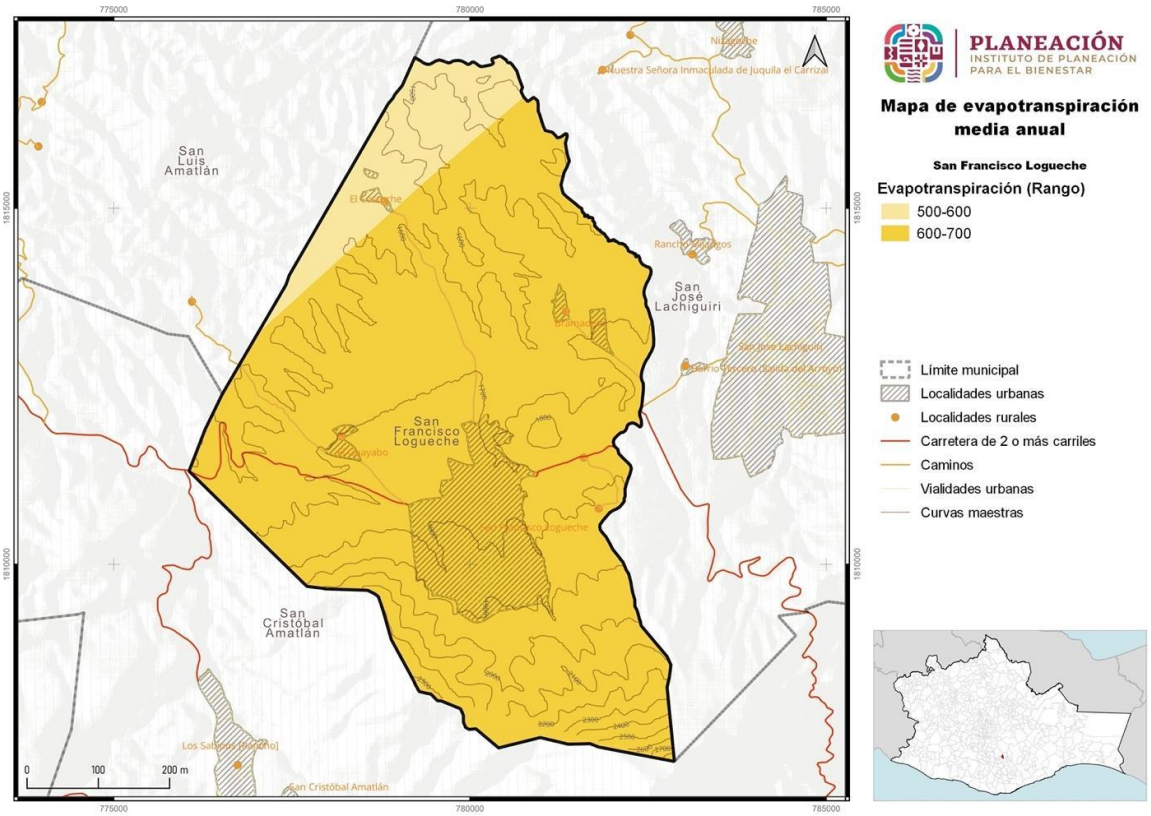
Gráfica 5. Rango de evapotranspiración en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Dado el clima semiárido que se tiene en el municipio, podemos observar en el siguiente mapa que en 91% del territorio que compone el municipio de San Francisco Logueche cuenta con una evapotranspiración arriba de los 600 mm/año, por lo que solo en la parte norte del municipio (9%), encontramos rangos menores al mencionado.

Mapa 21. Evapotranspiración media anual en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

III.6.4 Vulnerabilidad ante el cambio climático

Los fenómenos naturales ocurren en la superficie de manera constante en el tiempo, pero variable en cuanto a magnitud. Un fenómeno se convierte en peligro natural cuando altera parcial o totalmente algún aspecto físico de un territorio, mismo en donde se encuentra asentada la población. De esta manera cualquier fenómeno natural que ocurra en los sistemas atmosférico, biótico, litosférico, hidrológico, etc., o entre ellos, y presente una probabilidad de afectación del ser humano y sus actividades, debe ser considerado peligro. A lo largo de la historia del poblamiento de un territorio, la sociedad ha estado expuesta a diferentes fenómenos naturales. Algunos de estos han causado algún tipo de daño o afectación a la infraestructura, actividades o en las vidas mismas de la población. (M.M, Campos - Vargas., Toscana Aparicio, A., Monroy Gaytán, F., Reyes López, H.A., 2010).

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

extremos". La vulnerabilidad no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. Existen tres niveles de priorización para los municipios más vulnerables al cambio climático:

Primer nivel: 1,448 municipios,

Segundo nivel: 273 municipios

Tercer nivel: 83 municipios.

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

San Francisco Logueche se ubica en el número 212 del orden de vulnerabilidad estatal y tiene un índice de vulnerabilidad actual del 0.9, por lo que la probabilidad potencial de que ocurra un deslave en la actualidad es del 0.6, lo que afectaría al 53% de la población que habita en el municipio.

Tabla 24. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San Francisco Logueche

Orden de vulnerabilidad estatal	Índice de vulnerabilidad actual	Probabilidad potencial de deslaves actual	Población susceptible a deslaves
212	0.9	0.6	53%

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio se encuentra en el primer nivel de priorización de acuerdo al Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC, 2021), por su alta vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones, muy alta en la producción de forraje a estrés hídrico, además de la alta a los deslaves ya mencionados. La población se encuentra con una susceptibilidad de más del promedio estatal, por lo que es recomendable tomar las previsiones necesarias.

III.7 Uso de Suelo y Vegetación

En México, el uso de suelo es un instrumento de ordenamiento territorial y urbano que regula la forma en que se pueden utilizar los terrenos según su clasificación. La definición de uso de suelo en México se encuentra en las leyes y reglamentos que rigen la planificación territorial y urbana en el país. Estas normas tienen como objetivo

lograr un desarrollo ordenado y sustentable del territorio, lo que permite garantizar el bienestar de la población y el medio ambiente.

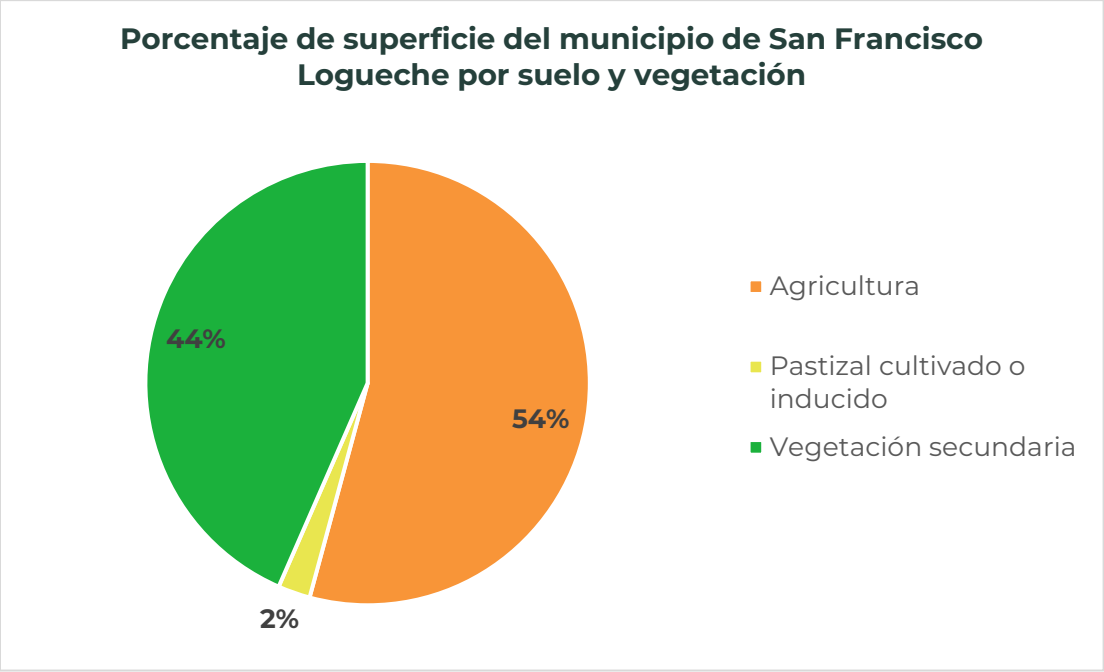
Tabla 25. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San Francisco Logueche

Uso de suelo y vegetación	Área (km²)	Área (ha)
Agricultura	22.2	2,215.4
Pastizal cultivado o inducido	1	96.1
Vegetación secundaria	17.7	1,774.9

Fuente: CentroGeo, 2024

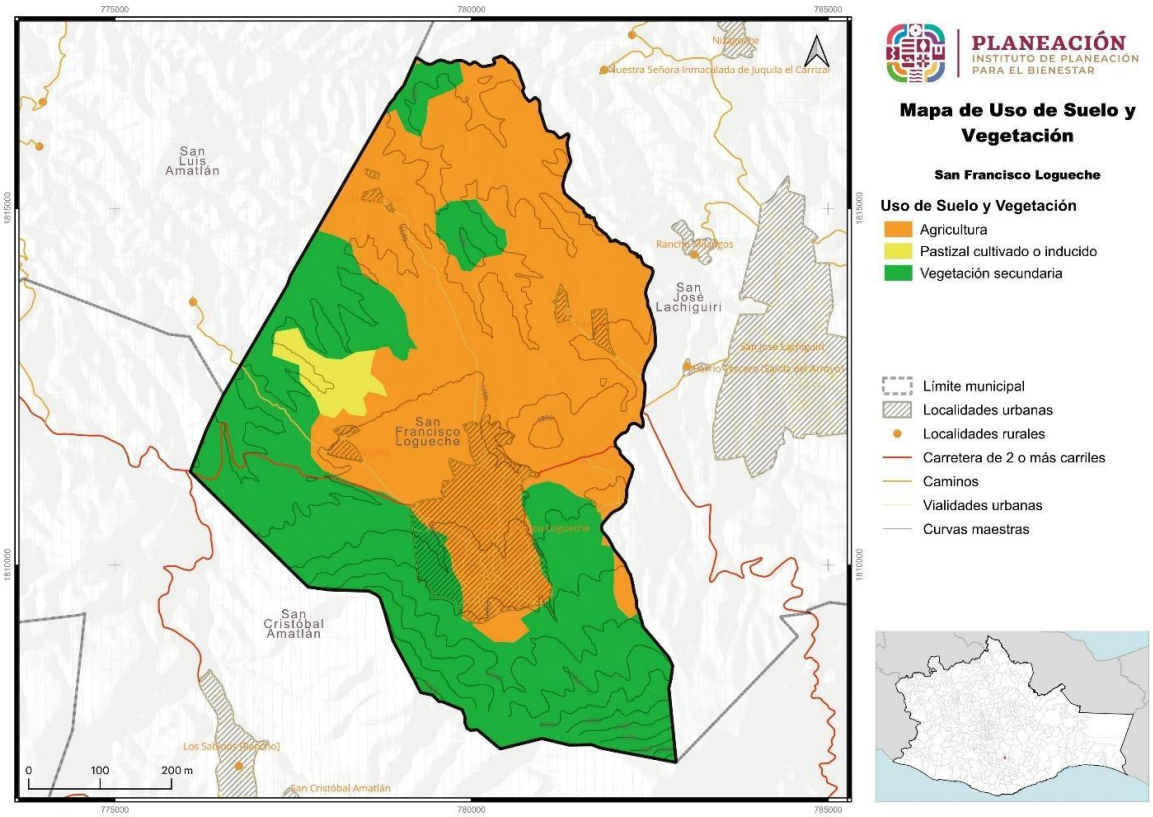
Dentro del municipio de San Francisco Logueche en uso de suelo y vegetación, encontramos que el mayor porcentaje de superficie lo ocupa la agricultura, con el 54% del total, seguida de la vegetación secundaria con un 44% y apenas con un 2% el pastizal cultivado o inducido.

Gráfica 6. Uso de suelo y vegetación en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

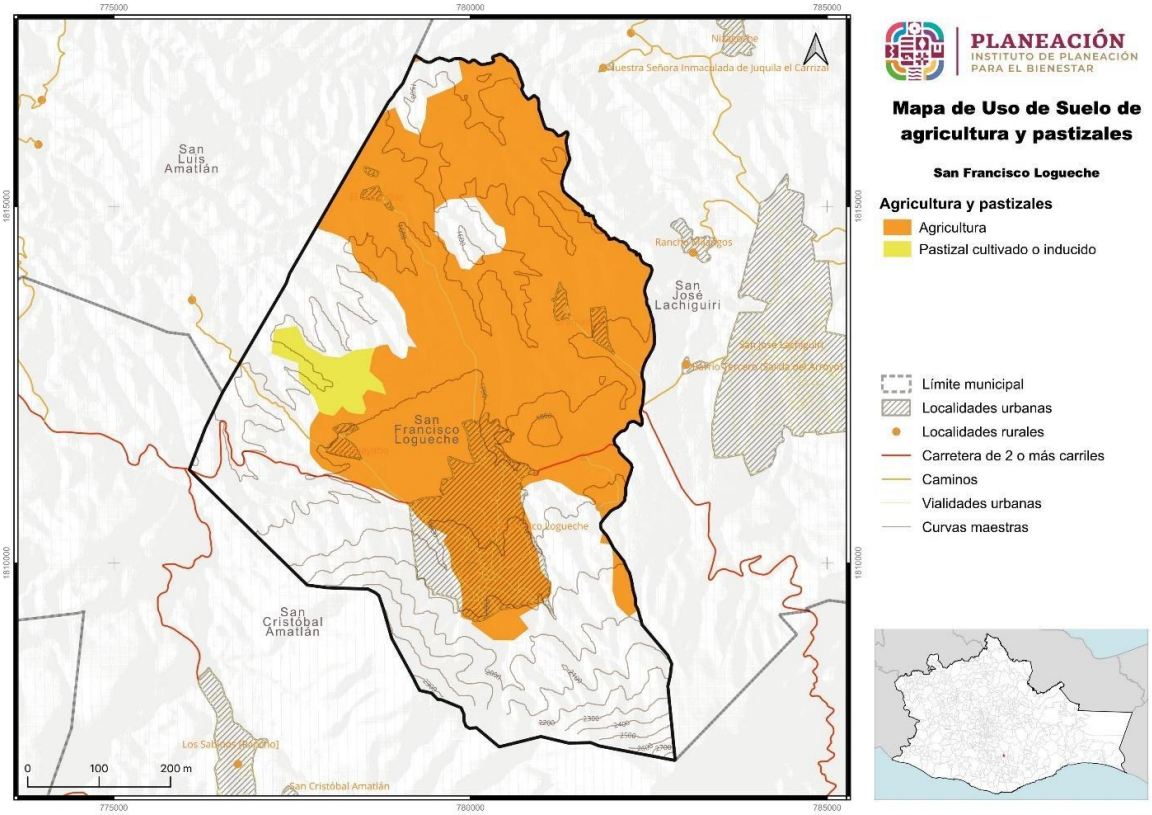
Mapa 22. Uso de suelo y vegetación en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

El uso del suelo del municipio es principalmente agrícola, por lo que podemos observar en el siguiente mapa una gran área marcada con naranja que representa la agricultura y con amarillo el pastizal cultivado o inducido, el cual ocupa una menor superficie en el territorio.

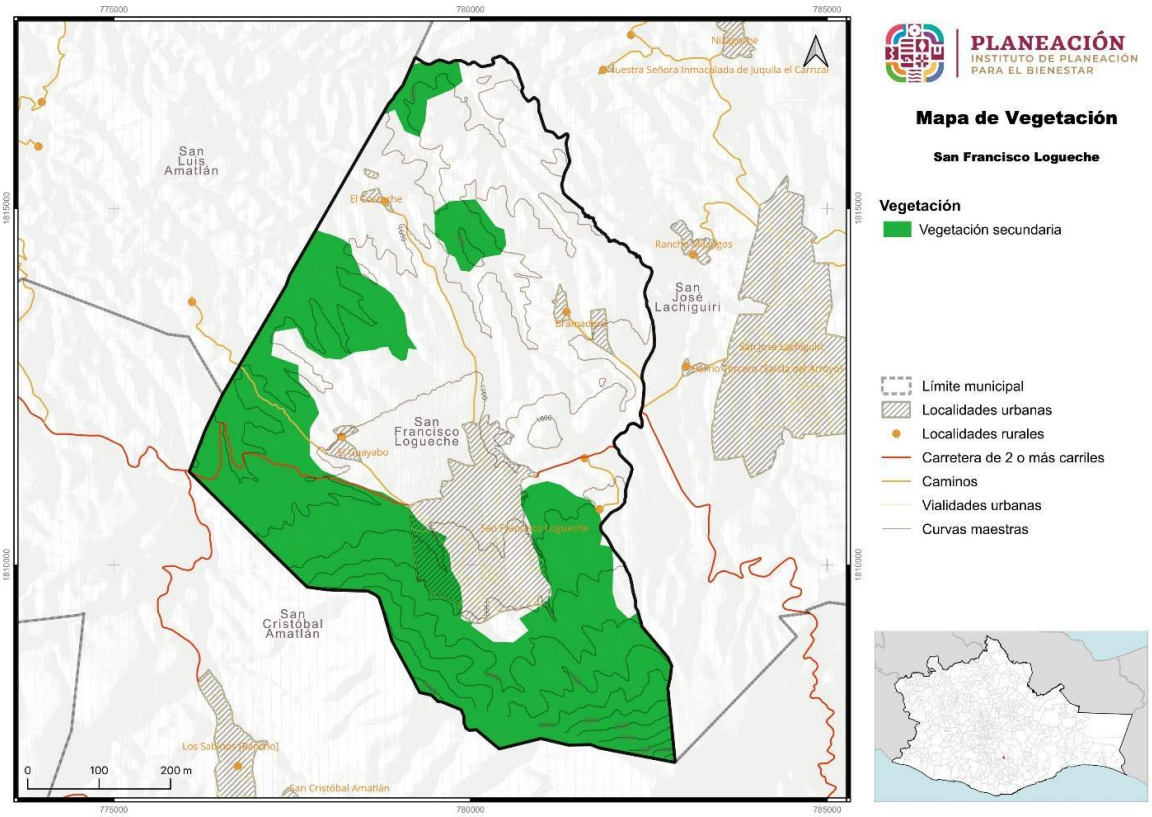
Mapa 23. Distribución de suelos destinados a la agricultura y pastizales cultivados en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con la clasificación de tipos de vegetación del INEGI (2016), la vegetación secundaria es aquella vegetación natural que ha sido eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales, y se regenera en una cubierta vegetal con estructura y composición florística heterogénea.

Mapa 24. Distribución de la vegetación secundaria del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio San Francisco Logueche se tiene vegetación de tipo secundaria, abarcando una superficie de 1,775 hectáreas. Se puede observar una amplia distribución de la vegetación secundaria en el territorio municipio de San Francisco Logueche.

III.7.1 Áreas de Valor Ambiental

En el municipio de San Francisco Logueche no se presenta ningún Área Natural Protegida (ANP), decretada de tipo federal, estatal y/o municipal. Sin embargo, se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP 129), Sierra Sur y Costa de Oaxaca con una superficie de 9,346 km^2 y un valor para la conservación de 3, es decir, con una superficie mayor a 1,000 km^2. Las principales características de está RTP es su diversidad de ambientes, entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

Tabla 26. Elementos y valores de conservación de la RTP 129

Elemento de conservación	Valor
Integridad ecológica funcional:	4 (alto)
Función como corredor biológico:	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios:	1 (poco importante)
Presencia de endemismos	3 (alto)
Riqueza específica:	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural	2 (importante)

Fuente: CONABIO, 2000

Considerando que esta RTP tiene un alto valor para la integridad ecológica funcional de la región, por la presencia de endemismos y la riqueza específica, se podría considerar incluir alguna parte del área territorial al esquema de *Áreas Destinadas Voluntariamente para la Conservación* y así mantener los servicios ecosistémicos de la región.

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

IV.1 Dinámica demográfica

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

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

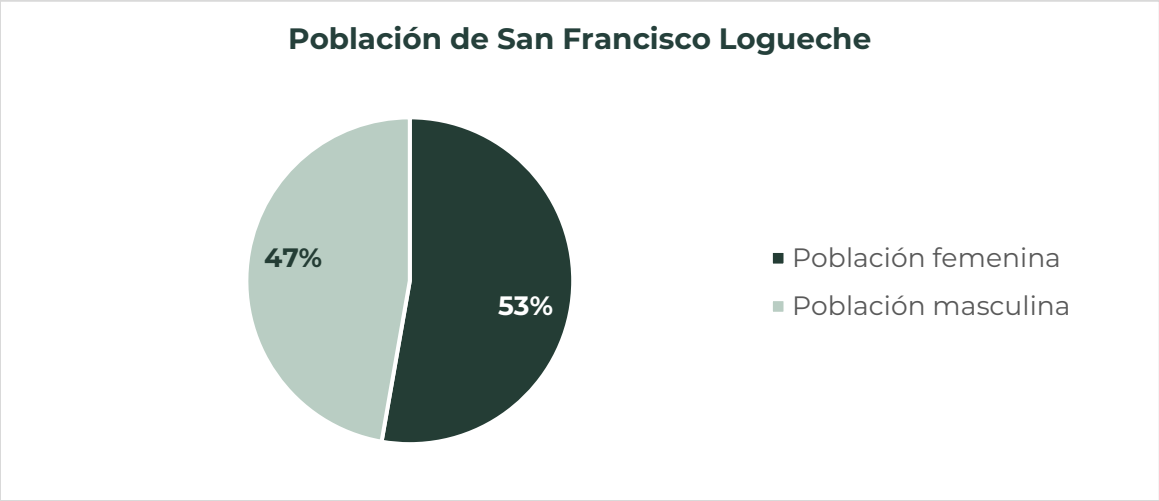
De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda de INEGI (2020), San Francisco Logueche cuenta con una población de 2,803 habitantes, de los cuales 1,479 corresponden a población femenina (53%), y 1,324 a la población masculina (47%) (INEGI, 2020).

Tabla 27. Población total del municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Población total	Población femenina	Población masculina
San Francisco Logueche	2,803	1,479	1,324

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 7. Población en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con DATA México, encontramos que la población de mujeres y hombres en la edad de 0 a 4 años es prácticamente igual, con 144 hombres y 150 mujeres. Sin embargo, en el rango de los 5 a 9 años se observa una mayoría masculina de 145 hombres en comparación a 120 mujeres. Y es partir de la edad de los 15 años en adelante que la población del género femenino presenta mayor número sobre los hombres.

IV.1.2 Proyección del municipio y por localidad

Con base en las Proyecciones de la Población de los Municipios de México 2015-2030 (CONAPO), en el periodo comprendido entre los años 2023 al 2028, se observa que la población femenina irá en aumento más que la masculina. No obstante, en ambos casos se observa un ligero decremento de la población a partir del año 2026. Esto pudiera ser resultado de la falta de oportunidades laborales que promueven mayor migración en la población en edad productiva.

Por otra parte, de acuerdo a datos de la proyección del Consejo Nacional de Población, la proyección de la población para hombres y mujeres en el periodo comprendido del año 2013 al 2028, muestra una tendencia estable con poca variación en el crecimiento poblacional de mujeres y hombres.

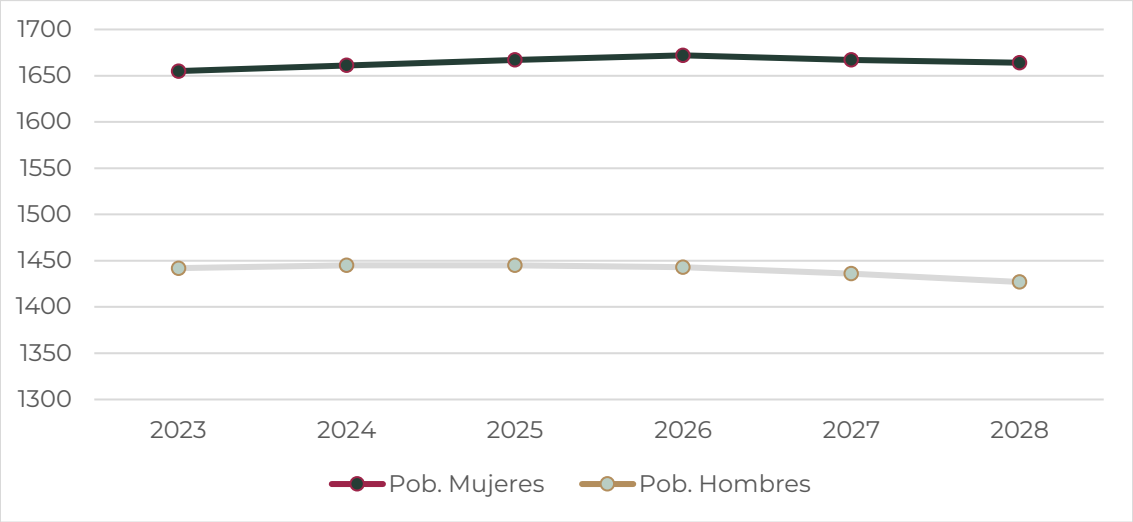
Tabla 28. Proyección de la población de mujeres y hombres en el periodo del año 2023 al 2028 para el municipio de San Francisco Logueche

Año	Mujeres	Hombres
2023	1,655	1,442
2024	1,661	1,445
2025	1,667	1,445
2026	1,672	1,443
2027	1,667	1,436
2028	1,664	1,427

Fuente: Elaboración propia con base en las proyecciones de población del Atlas de Género Oaxaca

Como se puede observar en la proyección del crecimiento de la población, entre el periodo del año 2023 al 2028, la población femenina estará alcanzado su mayor crecimiento en el año 2026, con 1,672 personas y a partir del 2027 se dará un decremento lento en el tiempo que será continuo. En el caso de la población masculina, la proyección indica que se tendrá la misma población de hombres hasta 2025, cuando alcance las 1,445 personas y a partir del 2026 habrá un decremento también continuo.

Gráfica 8. Proyección poblacional de hombres y mujeres en el periodo comprendido de los años 2023 al 2028



Fuente: Elaboración propia con base en el Atlas de Género Oaxaca

Distribución de la población por localidad

La cabecera municipal cuenta con una población de 1,036 habitantes (36.9%), y el resto de la población está distribuida en las otras 5 localidades que conforman el municipio. La localidad con menor número de habitantes es El Coyotillo, con 29 habitantes.

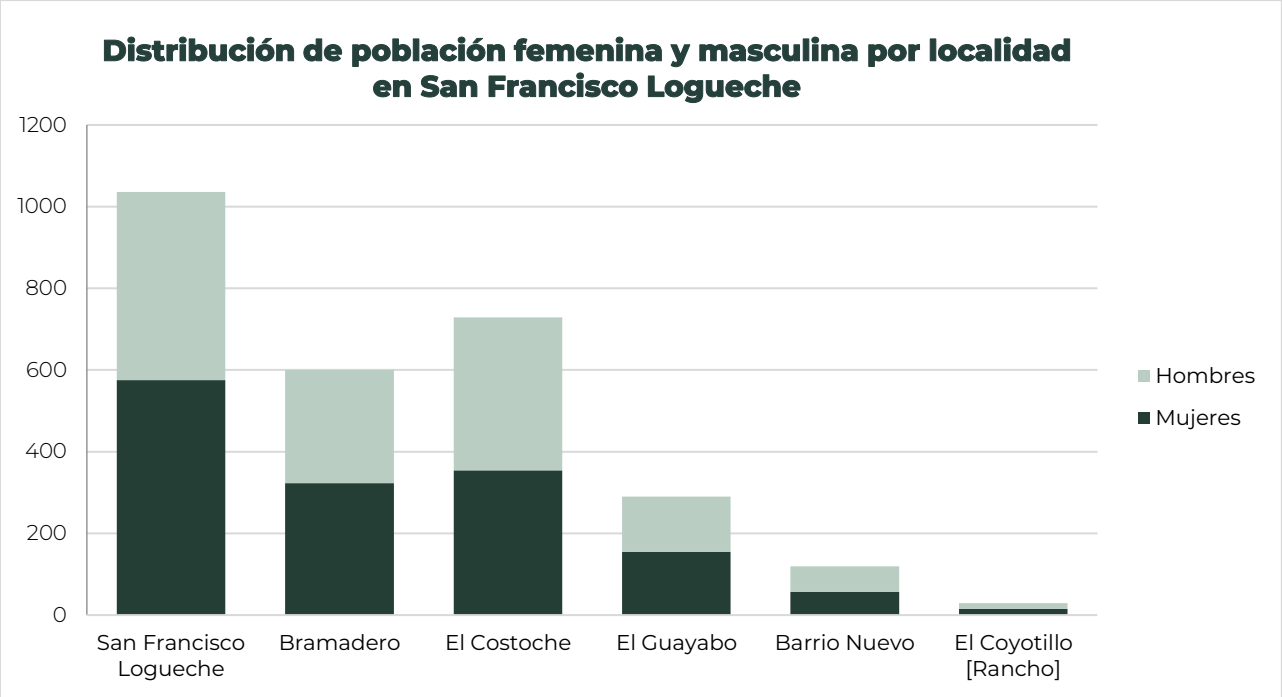
Tabla 29. Población del municipio de San Francisco Logueche por localidad

Localidad	Total	Mujeres	Hombres
San Francisco Logueche	1,036	575	461
Bramadero	600	323	277
El Costoche	729	354	375
El Guayabo	290	155	135
Barrio Nuevo	119	57	62
El Coyotillo [Rancho]	29	15	14

Fuente: CentroGeo, 2024

En otras dos localidades, El Costoche (26%) y Bramadero (21.4%), se concentra casi otro 50% de la población.

Gráfica 9. Distribución de la población masculina y femenina por localidad del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.1.4 Densidad poblacional

La población total de San Francisco Logueche fue en 2020 de 2,803 habitantes, siendo 53% mujeres y 47% hombres. Según datos del INEGI 2020, el territorio abarca una superficie de 40.8 km², lo que resultó en una densidad poblacional de aproximadamente 68.7 habitantes por km², para ese año.

Con base en los datos de INEGI (2020), la distribución de la población en el municipio por rango de edad fue la siguiente:

Tabla 30. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San Francisco Logueche

Rango de edad (años)	Población
0-4	299
5-9	261
10-14	337
15-19	399
20-24	278
25-29	230
30-34	158

Rango de edad (años)	Población
35-39	169
40-44	137
45-49	142
50-54	80
55-59	106
60-64	93
65-69	58
70-74	30
75-79	30
80-84	21
85-89	8
90 y más	4

*El censo poblacional que arroja estos datos fue realizado cuando la población de San Francisco Logueche ya contaba con una población de 2,840 habitantes.

Fuente: CentroGeo, 2024

La población dentro del municipio tiene un total de 560 infantes (de 0 a 9 años), de los cuales el 53.4% corresponde a niños de entre 0 y 4 años. El rango de edad comprendido entre los 10 y 19 años dentro del municipio se encuentra conformada por una población total de 736 habitantes, de los cuales, el 54.21% corresponde a adolescentes de entre 15 y 19 años.

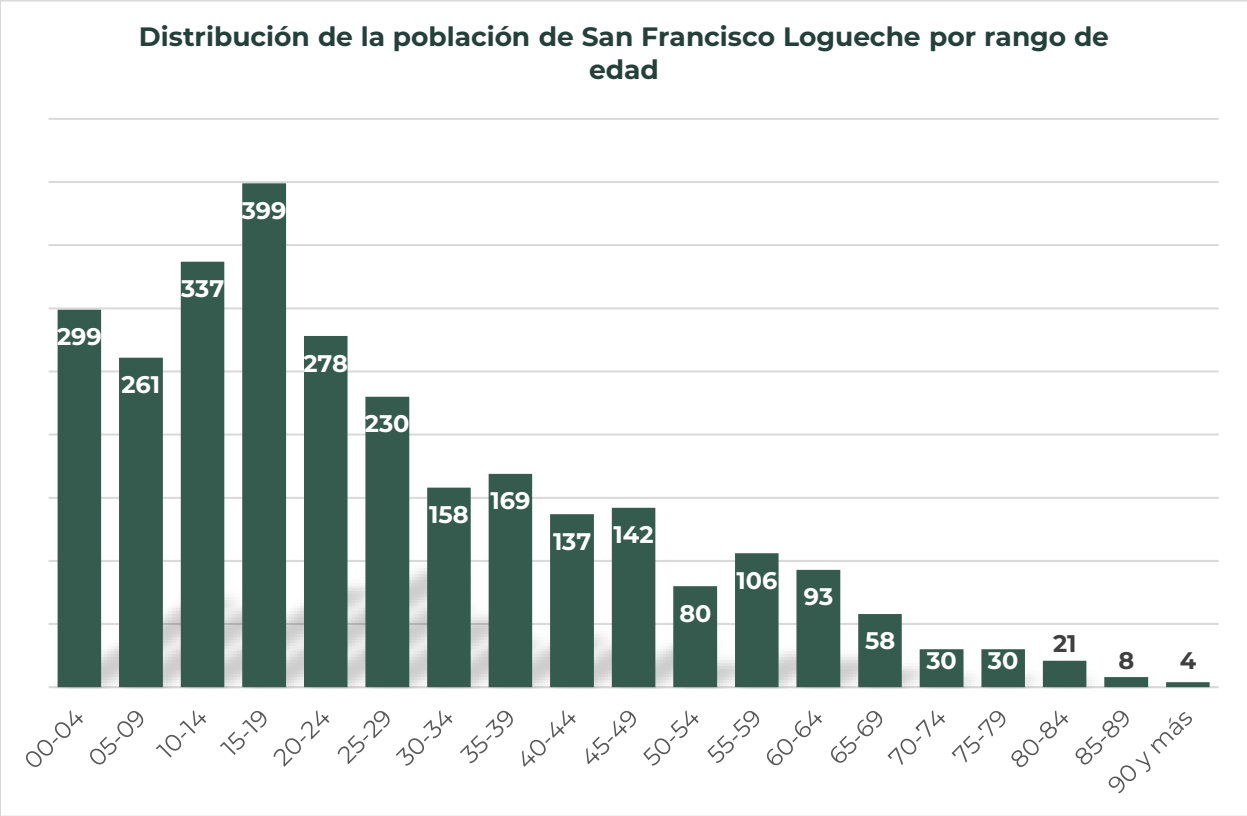
Para el rango de edad de adultos jóvenes, el cual va de entre los 20 a 44 años, se tiene una población total de 972 habitantes. De acuerdo con datos de INEGI (2020), la población masculina ha ido en decremento, lo cual se puede deber a la migración de hombres para conseguir trabajo fuera del municipio, ya que están en edad productiva.

En la etapa de adultos maduros, que va desde los 45 a 59 años, se encuentra conformada por una población total de 328 habitantes. Se puede observar en la tabla anterior que hay una pequeña disminución entre los 50 y 54 años dentro de este rango de edad.

Para el rango de edad de 60 y más años, considerados personas mayores, la población total es de 244 adultos. En años anteriores, de acuerdo a datos del INEGI (2020), había más mujeres dentro de este segmento de edad que hombres, por lo que podría indicar que las mujeres son más longevas en este municipio.

Como se puede apreciar en la distribución de la población, la mayoría se concentra en los rangos de edad que van de 20 a 44 años (adultos jóvenes). No obstante, hay una brecha importante antes de este rango que parece que da paso a una disminución casi constante a los demás rangos que la preceden, lo que puede indicar que tanto hombres como mujeres tienen que emigrar para buscar trabajo en otras ciudades o fuera del país y ya no regresan a su lugar de origen.

Gráfica 10. Distribución de la población del municipio de San Francisco Logueche por rango de edad



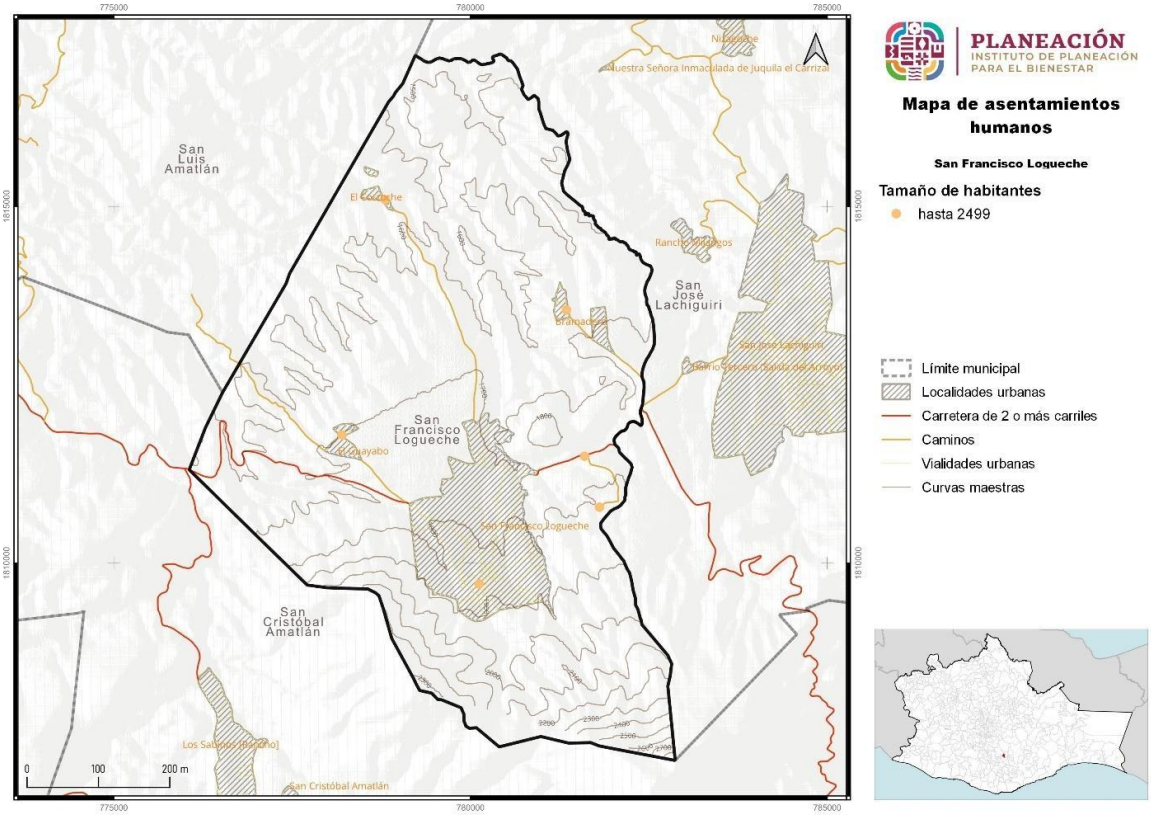
Fuente: CentroGeo, 2024

Dado que la primera infancia y los adolescentes son los grupos más grandes dentro de este municipio, es importante recalcar la importancia de contar con instituciones educativas que sean suficientes para atender a este sector, además de estas deben de tener un buen nivel académico y condiciones dignas y seguras en sus instalaciones.

También se requieren clínicas suficientes y especialistas en pediatría, así como el cuadro básico de vacunación disponible para evitar enfermedades para este sector de población. Las clínicas deben tener instalaciones seguras y con agua potable para disminuir riesgos de salud ante cualquier contingencia ambiental.

En el siguiente mapa se puede observar la distribución de las 6 localidades que componen la población del municipio de San Francisco Logueche, con lo cual se puede planificar la ubicación de escuelas y hospitales que satisfagan las necesidades de la población.

Mapa 25. Asentamientos humanos por tamaño de localidad del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

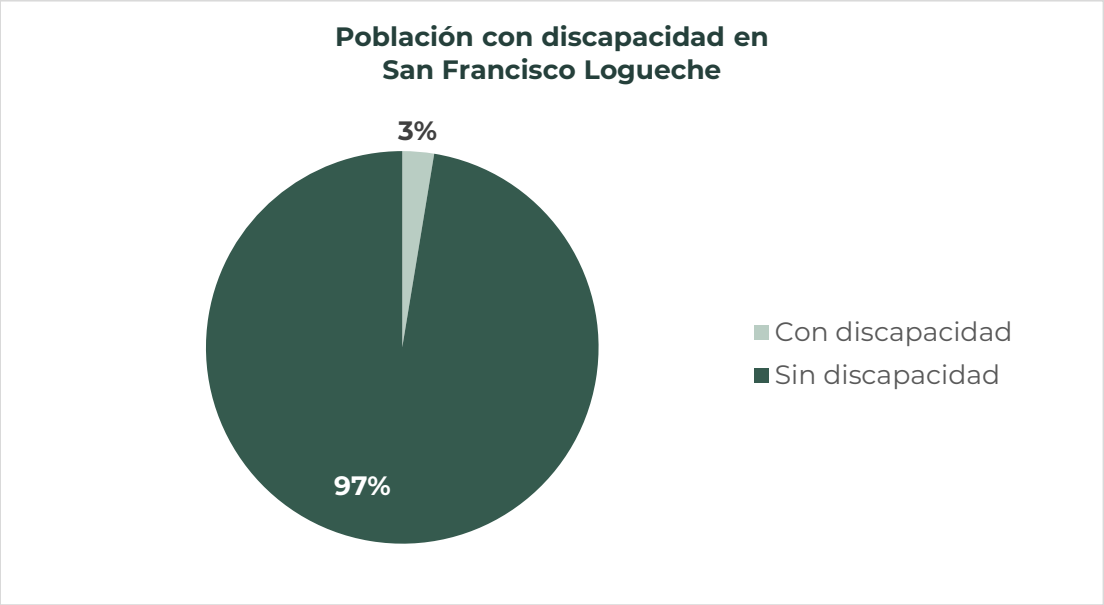
IV.2 Condiciones sociales y económicas

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

IV.2.1 Población con discapacidad

De acuerdo con Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2023), ante una emergencia climática, las personas con algún tipo de discapacidad son más vulnerables e incluso su vida puede estar en mayor riesgo, como morir durante una ola de calor, una inundación o un incendio. Ello porque tienen más dificultad para acceder a los servicios de emergencia o evacuación. Por tanto, es necesario conocer el porcentaje de población que compone a este sector y planear estrategias que ayuden a minimizar su vulnerabilidad ante cualquier riesgo.

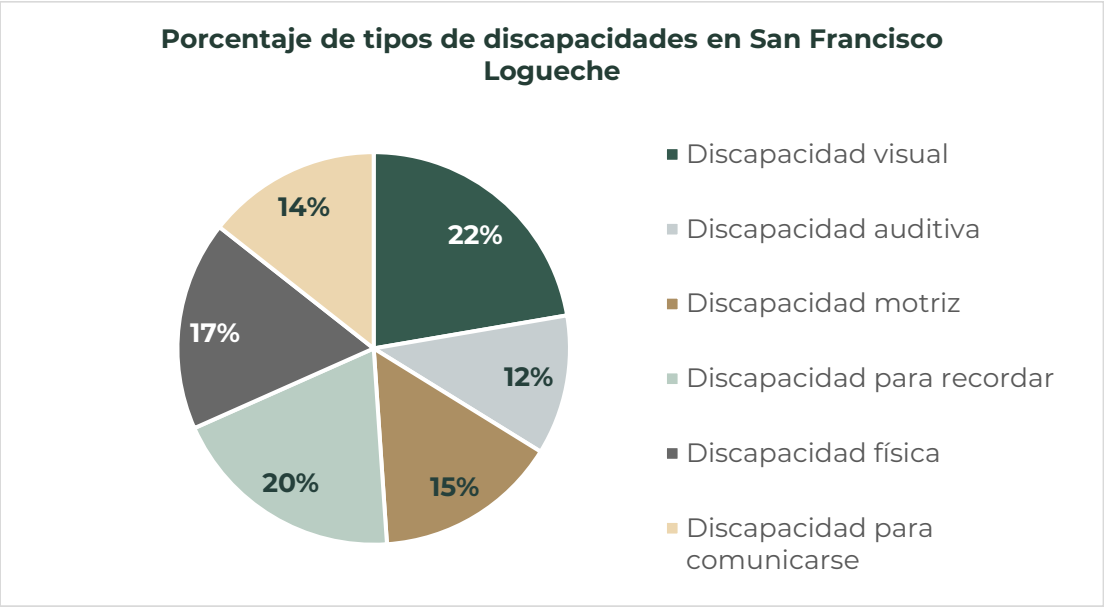
Gráfica 11. Discapacidad dentro del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con DATA México, las principales discapacidades en la población del municipio de San Francisco Logueche son: discapacidad para ver (22% de la población con alguna discapacidad), discapacidad para recordar (20%), y discapacidad física (17%).

Gráfica 12. Porcentaje de personas con cierta discapacidad en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: Elaboración propia con base en DATA México con datos de INEGI, 2020

Si bien la población con algún tipo de discapacidad representa únicamente el 2.6% del total de población municipal, es necesario que todas las personas en riesgo, incluidas las que tienen alguna discapacidad, participen activamente en la toma de decisiones relativas a la identificación y la reducción de los riesgos.

Tabla 31. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San Francisco Logueche

Localidad	Población total	Población con discapacidad
Total	**2,803**	**73**
San Francisco Logueche	1,036	27
Bramadero	600	11
El Costoche	729	15
El Guayabo	290	12
Barrio Nuevo	119	6
El Coyotillo [Rancho]	29	2

Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo a datos del Centro Geo (2024), encontramos que la comunidad del mismo nombre, cabecera del municipio, es donde se localiza la mayor parte de la población con discapacidad (37%, 27 de los 73 pobladores con discapacidad), seguida de la comunidad de El Costoche, la cual equivale al 20.5% y la comunidad de Barrio Nuevo, con 12 personas que representan el 16.4% del total de la población con discapacidad en el municipio.

La ONU considera que los eventos meteorológicos extremos conectan con otros factores de vulnerabilidad e incrementan la desigualdad en materia de acceso a la salud, alimentación, vivienda, saneamiento o movilidad en las personas con alguna discapacidad. Incluso tienen menos posibilidades de migrar o cambiar de residencia ante un desastre (Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, 2023).

De acuerdo con Tearfund (2019), las personas con discapacidad suelen ser especialmente vulnerables cuando sobreviene un desastre. Esto se debe a varios motivos que se deben considerar en la gestión de riesgos:

- Algunas personas con discapacidad son excluidas de los debates de la comunidad sobre la planificación para casos de desastres debido a su bajo estatus social.
- Una persona con una deficiencia auditiva no oirá las alertas que se transmiten por radio o a través de altoparlantes.

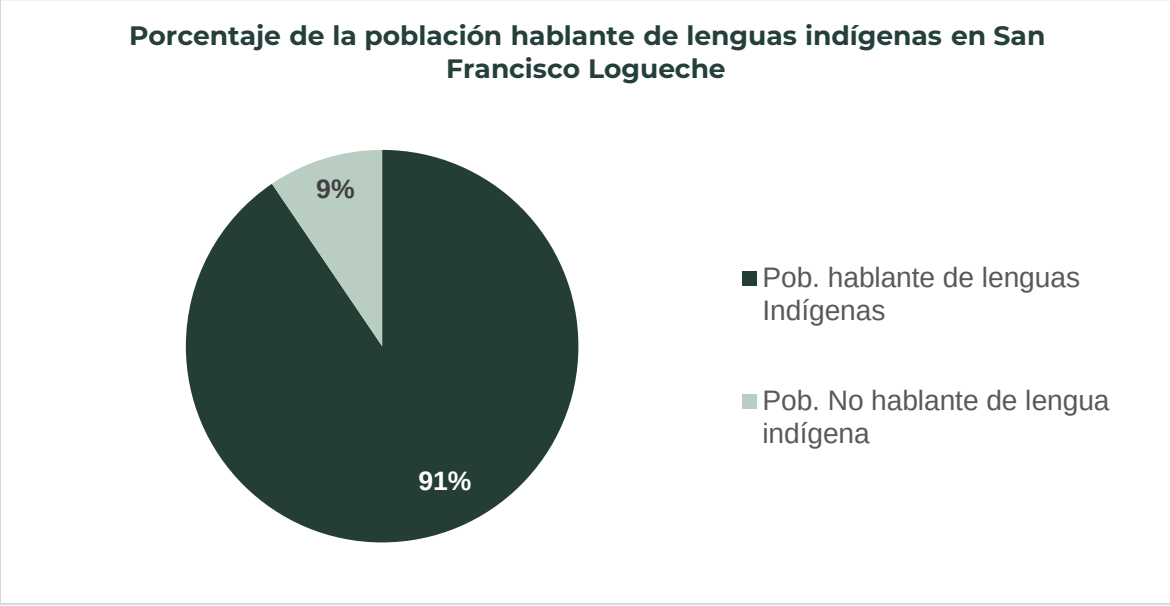
- Las alertas visuales, los símbolos y las señales no le sirven a una persona con deficiencia visual.
- Para una persona con discapacidad intelectual, podría ser particularmente estresante tratar de hacer frente a una situación de desastre sin la presencia de familiares.
- A las personas con discapacidad podría resultarles difícil trasladarse a lugares seguros para resguardarse, y es posible que no se las tenga en cuenta durante la distribución de ayuda de emergencia.

Es por ello que los esfuerzos para reducir el riesgo y el impacto de los fenómenos naturales se deben dirigir a toda la población y con mayor atención e inclusión a las personas con discapacidad.

IV.2.2 Lenguas indígenas

De acuerdo con el Centro Geo (2024), en el municipio de San Francisco Logueche, se reportaron 2,537 habitantes que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 90.5% del total de la población. El 53% de esta población corresponde a mujeres.

Gráfica 13. Distribución de la población hablante y no hablante de lengua indígena en San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

A continuación, se presenta el número de hombres y mujeres de cada una de las 6 localidades que conforman el municipio y que hablan alguna lengua indígena, así como el total de hombres y mujeres del municipio.

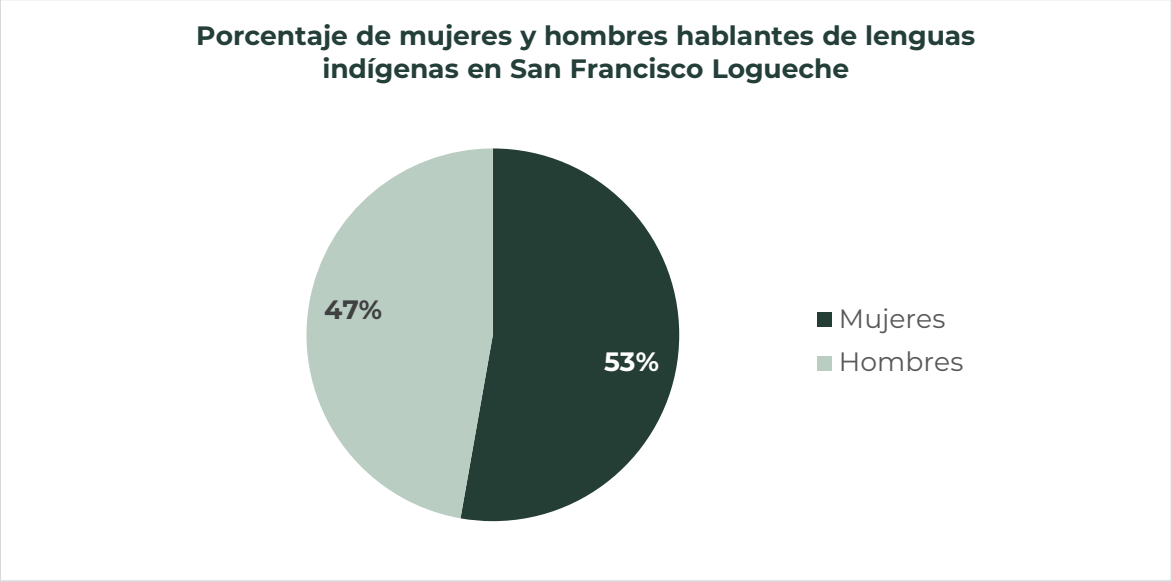
Tabla 32. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo y localidad del municipio de San Francisco Logueche

Localidad	Población total	Hablantes de lengua indígena	Mujeres hablantes de lengua indígena	Hombres hablantes de lengua indígena
Total	**2,803**	**2,537**	**1,339**	**1,198**
San Francisco Logueche	1,036	922	514	408
Bramadero	600	547	294	253
El Costoche	729	669	326	343
El Guayabo	290	259	139	120
Barrio Nuevo	119	113	53	60
El Coyotillo [Rancho]	29	27	13	14

Fuente: CentroGeo, 2024

Como podemos observar en la tabla anterior, la población que habla alguna lengua indígena es muy grande. No obstante, destaca que, en las comunidades de El Costoche, Barrio Nuevo y El Coyotillo (Rancho), hay más hablantes hombres que mujeres, aunque en el último caso, solo destaca por una persona más.

Gráfica 14. Distribución de la población femenina y masculina que habla alguna lengua indígena en el municipio San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Las poblaciones indígenas generalmente son más vulnerables a los desastres debido a su condición de pobreza extrema y marginación, ya que no cuentan con servicios y

recursos que les permitan responder a las emergencias. También tienen limitado acceso a servicios médicos, agua potable y saneamiento.

Por otra parte, las inundaciones o sequías ponen en riesgo sus medios de vida, en particular la producción de alimentos y también a los bienes naturales de su territorio asociados a su identidad cultural y forma de vida. En el caso del municipio de San Francisco Logueche, justamente por su nivel de marginación y rezago social los pone en una condición de mayor vulnerabilidad a los desastres.

IV.2.3 Escolaridad

De acuerdo con DATA México, en el año 2020, los principales grados académicos de la población de San Francisco Logueche fueron: secundaria con 931 personas, primaria con 444 personas y bachillerato general con 132 personas.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la población de 15 años y más en el municipio según el grado académico aprobado.

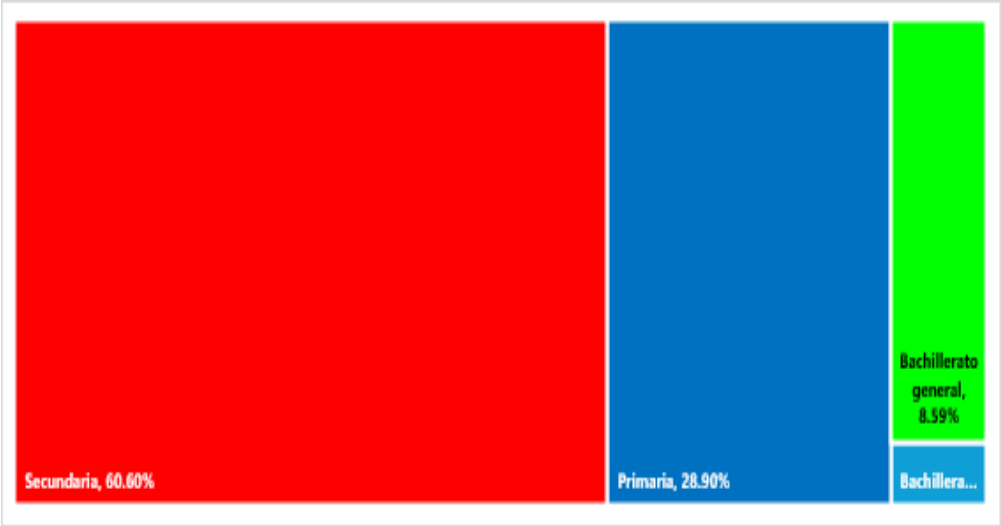
Tabla 33. Distribución porcentual de la población de más de 15 años por grado académico

Grado académico	Población	Porcentaje sobre el total de la población de 15 años y más
Prescolar o kínder	3	0.2%
Primaria	444	28.9%
Secundaria	931	60.6%
Bachillerato general	132	8.6%
Bachillerato tecnológico o normal básico	20	1.3%
Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	1	0.06%
Estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada	1	0.06%
Licenciatura	5	0.3%

Fuente: Elaboración propia con base en DATA México con datos de INEGI, 2020

De acuerdo con DATA México, del total de la población con 15 años o más, el 70.9% cuenta, al menos, con el nivel escolar de secundaria, y el 28.9% de la población con primaria. Esto significa que en el municipio de San Francisco Logueche, únicamente el 0.2% de la población con 15 años o más no cuenta al menos con estudios de primaria.

Gráfica 15. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: DATA México con datos de INEGI, 2020

Tasa de analfabetismo promedio

De acuerdo con Data México (2023), la tasa de analfabetismo de San Francisco Logueche respecto a la población total (2,803 personas), en 2020, fue del 15.8% (442 personas). De la población analfabeta en ese año tenemos que el 26.7%, corresponde a población masculina y 73.3%, a la población femenina.

Tabla 34. Población analfabeta por sexo y rango de edad a partir de los 15 años del municipio de San Francisco Logueche

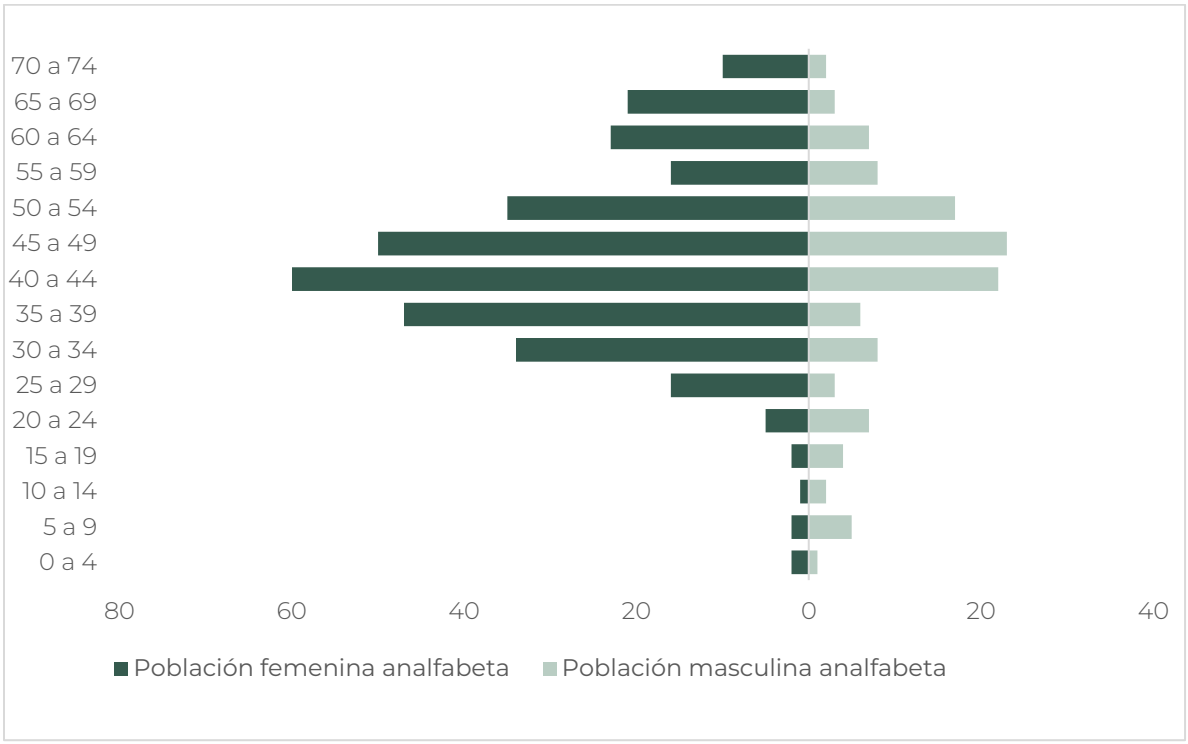
Rango de edad (años)	Mujeres analfabetas	Hombres analfabetas	Población total analfabeta
15 a 19	2	1	3
20 a 24	2	5	7
25 a 29	1	2	3
30 a 34	2	4	6
35 a 39	5	7	12
40 a 44	16	3	19
45 a 49	34	8	42
50 a 54	47	6	53
55 a 59	60	22	82
60 a 64	50	23	73
65 a 69	35	17	52

Rango de edad (años)	Mujeres analfabetas	Hombres analfabetas	Población total analfabeta
70 a 74	16	8	24
75 a 79	23	7	30
80 a 84	21	3	24
85 o más	10	2	12
Total	**324**	**118**	**442**

Fuente: Elaboración propia con base en DATA México con datos de INEGI, 2020

Como se puede observar en la tabla anterior, existe una inequidad en cuanto a la oportunidad de aprender a leer y escribir entre mujeres y hombres, dado que el número de mujeres supera el 70% del total de esta población. El mayor número de mujeres que son analfabetas va entre los 50 a 64 años, el cual equivale al 35.5% del total de la población que no sabe ni leer ni escribir.

Gráfica 16. Distribución de la población analfabeta por sexo y rango de edad en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: DATA México con datos de INEGI, 2020

Es importante señalar que las mujeres en el rango de edad de los 30 a 54 años en nuestra sociedad, son generalmente las encargadas de cuidar y atender a las personas de mayor edad y/o a los niños, por lo que será importante saber comunicar y capacitar a esta población de forma eficiente para que puedan responder a las alertas ante alguna emergencia o desastres derivado de algún fenómeno natural.

IV.2.4 Servicios de salud

El municipio de San Francisco Logueche cuenta con una Unidad Médica Rural en operación de primer nivel, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social, régimen Bienestar.

A continuación, se muestra la distribución y número de derechohabientes adscritos a cada sistema de salud en el municipio de San Francisco Logueche, donde se puede observar que el 93% de la población total del municipio está adscrito a un servicio de salud. La mayoría de la población es derechohabiente al Instituto de Salud para el Bienestar, con 2,281 personas afiliadas de un total de 2,608 personas con seguridad social.

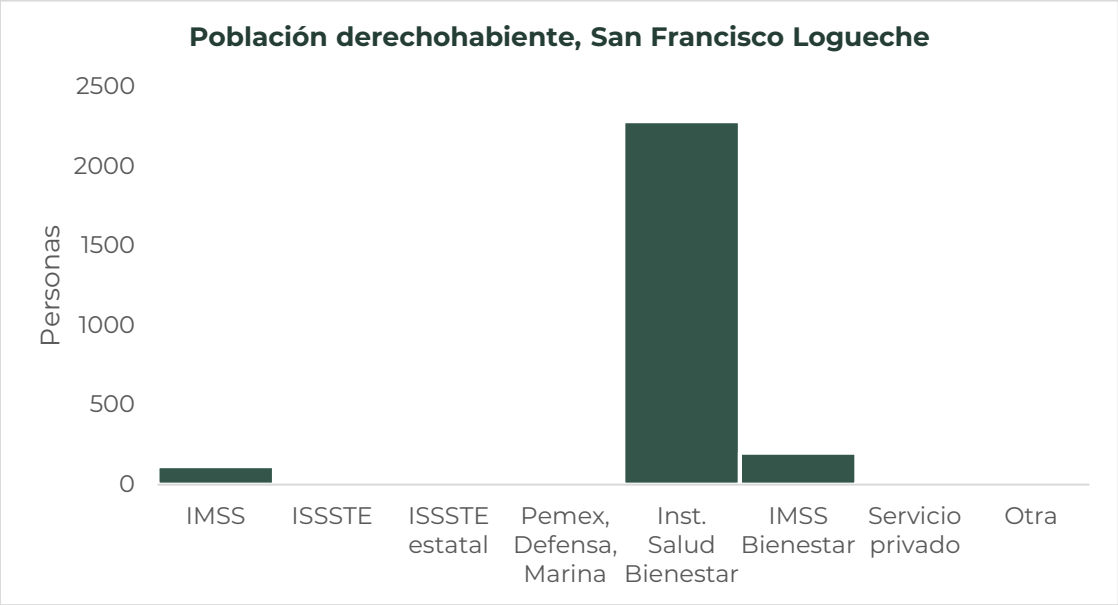
Tabla 35. Distribución de habitantes con servicios de salud en el municipio de San Francisco Logueche

Localidad	Población total	Población derechohabiente	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa, Marina	Instituto de Salud Bienestar (INSABI)	IMSS Bienestar	Servicio privado	Otra	Porcentaje de población
Total	**2,803**	**2,608**	**116**	**1**	**0**	**5**	**2,281**	**200**	**5**	**0**	**93%**
San Francisco Logueche	1,036	952	17	1	0	5	892	35	2	0	92%
Bramadero	600	573	46	0	0	0	494	33	0	0	96%
El Costoche	729	687	5	0	0	0	619	63	0	0	94%
El Guayabo	290	260	0	0	0	0	260	0	0	0	90%
Barrio Nuevo	119	119	48	0	0	0	0	68	3	0	100%
El Coyotillo [Rancho]	29	17	0	0	0	0	16	1	0	0	59%

Fuente: CentroGeo, 2024

La comunidad que tiene el 100% de su población adscrita a algún sistema de salud en el municipio es la localidad de Barrio Nuevo, seguida de la comunidad de Bramadero con el 96% de su población con acceso a algún servicio de salud.

Gráfica 17. Distribución de la población con servicios de salud en el municipio

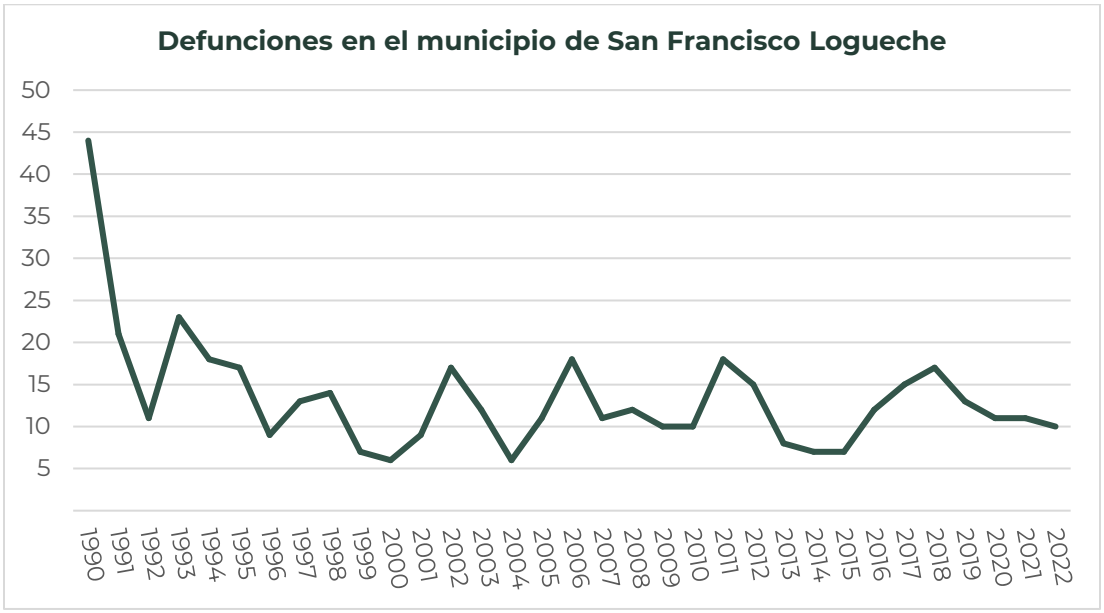


Fuente: CentroGeo, 2024

Tasa de defunciones

Con base a información del INEGI, la mortalidad del periodo 1994 al 2022, que se ha registrado para el municipio, indica un total de 443 defunciones (INEGI, 2022).

Gráfica 18. Histórico de defunciones registradas para el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI, 2022

De acuerdo con el histórico de defunciones registradas, se puede observar que de 1990 a 1992 había un decremento constante, hasta que en 1993 hubo un pico significativo de 23 defunciones. Posterior a esto hubo otra disminución casi constate hasta 1997, cuando hubo otro pico de defunciones (13). Este comportamiento de incrementos y disminuciones parece un comportamiento frecuente dentro de este municipio hasta 2018, donde desde entonces ha habido una disminución en la tasa de defunciones.

Los sistemas de salud son fundamentales para contener las enfermedades y muertes causadas por desastres. Por ello la capacidad de ofrecer atención médica confiable durante las emergencias es fundamental para el bienestar de las personas.

En los países en desarrollo las condiciones del sistema de salud tienen capacidad limitada de atención; se requiere reforzar la cobertura, mejorar la infraestructura (electricidad, agua potable, ambulancias), ubicar las instalaciones en zonas con menor riesgo y garantizar una mayor accesibilidad para toda la población.

IV.3 Empleos e ingresos

IV.3.1 Población económicamente activa (PEA)

De la población total de San Francisco Logueche (2,803 habitantes), 823 corresponden a la población económicamente activa (PEA), lo que representa el 29.4% del total de la población. De la PEA, 268 son hombres y 555 mujeres.

Tabla 36. Población económicamente activa en el municipio

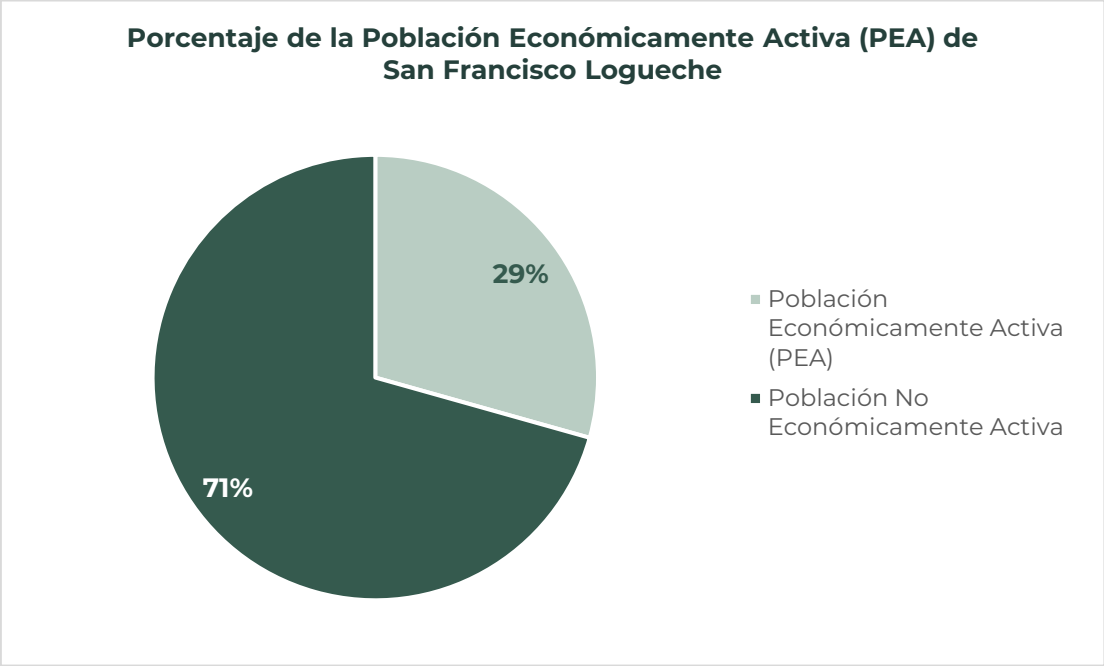
Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	Hombres de la PEA	Mujeres de la PEA	Población No Económicamente Activa
San Francisco Logueche	2,803	823	268	555	1,980
Localidad	**Población total**	**Población Económicamente Activa (PEA)**	**Hombres de la PEA**	**Mujeres de la PEA**	**Población No Económicamente Activa**
San Francisco Logueche	1,036	357	165	192	679
Bramadero	600	167	15	152	433
El Costoche	729	162	51	111	567
El Guayabo	290	98	31	67	192
Barrio Nuevo	119	29	3	26	90
El Coyotillo [Rancho]	29	10	3	7	19

Fuente: CentroGeo, 2024

De las localidades del municipio, San Francisco Logueche agrupa al mayor número de población económicamente activa con 357 habitantes. En segundo lugar, es Bramadero con 167 habitantes y en tercer lugar El Costoche con 162 habitantes, ello tiene correspondencia por ser las localidades con mayor número de habitantes.

Hay que recalcar que dentro de este municipio es evidente la diferencia de mujeres que son población económicamente activa contra la población masculina, que corresponde a la PEA, pues de las 823 personas que corresponden al total de la PEA en el municipio, el 67% son mujeres.

Gráfica 19. Población económicamente activa



Fuente: CentroGeo, 2024

La población económicamente activa que está ocupada es de 732 habitantes (89% del PEA), contra 91 personas que están desocupadas (11%).

Tabla 37. Población ocupada y desocupada en el municipio

Municipio	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
San Francisco Logueche	2,803	823	732	91

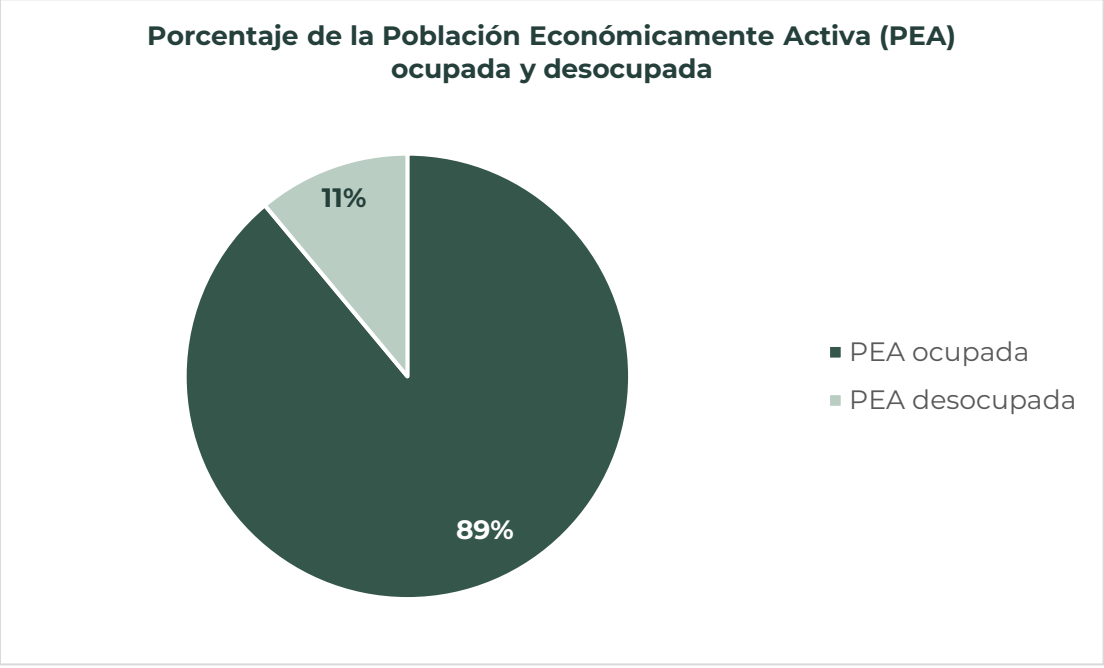
Localidad	Población total	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA ocupada	PEA desocupada
San Francisco Logueche	1,036	357	354	3
Bramadero	600	167	86	81
El Costoche	729	162	155	7
El Guayabo	290	98	98	0
Barrio Nuevo	119	29	29	0
El Coyotillo [Rancho]	29	10	10	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Como podemos observar en la tabla anterior, las comunidades de San Francisco Logueche, Bramadero y El Costoche son las comunidades donde se registra el mayor número de población ocupada. No obstante, son las comunidades en donde hay más población y, por tanto, población económicamente activa.

Sin embrago, debemos resaltar que dentro de la comunidad Bramadero casi es la mitad (48.5%) de la PEA que está desocupada y que en las otras comunidades (El Guayabo, Barrio Nuevo y El Coyotillo -Rancho-), el mismo número de PEA es el mismo número de PEA ocupada, lo que nos podría hablar de una buena estrategia comunitaria para emplear a toda la población que está en edad productiva.

Gráfica 20. Población ocupada se San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con los datos del Centro Geo, podemos apreciar en la gráfica anterior que el municipio de San Francisco Logueche cuenta con una PEA de 89% que está ocupada, lo que podría indicar una buena estrategia de empleo aplicada dentro de este municipio. Sin embrago, habría que hacer un análisis más detallado sobre las características de dichos empleos.

IV.3.2 Sectores productivos

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

Existen tres actividades: Las actividades primarias, que comprenden el aprovechamiento directo de los recursos naturales como el suelo, la fauna y la vegetación. Algunos ejemplos son, la agricultura, la ganadería, la pesca y la silvicultura, que consiste en el aprovechamiento forestal. Por otro lado, las actividades secundarias abarcan la industria en todas sus variantes y las tareas destinadas al procesamiento, de los productos obtenidos en las actividades primarias. Los productos provenientes de las actividades económicas primarias y secundarias son transportados y comercializados para su consumo en nuestros hogares. Este proceso implica una serie de actividades de transporte y comercialización que pertenecen a las actividades terciarias de la economía.

Actividades primarias

Según datos del Centro Geo (2024), en el municipio de San Francisco Logueche se registra un total de 575 unidades de producción agrícola activas, de la cuales el 99.3% son de temporal a cielo abierto y tan solo el 0.7% son de riego, también a cielo abierto. Entre los cultivos más destacados en la zona se encuentran el frijol, el más de grano blanco y el agave.

El frijol es el más prominente, con 253 unidades de producción agropecuaria activas, siendo todas ellas de temporal a cielo abierto. Le sigue del maíz de grano blanco con 176 unidades, de las cuales 173 unidades son de temporal a cielo abierto y 3 más con de riego.

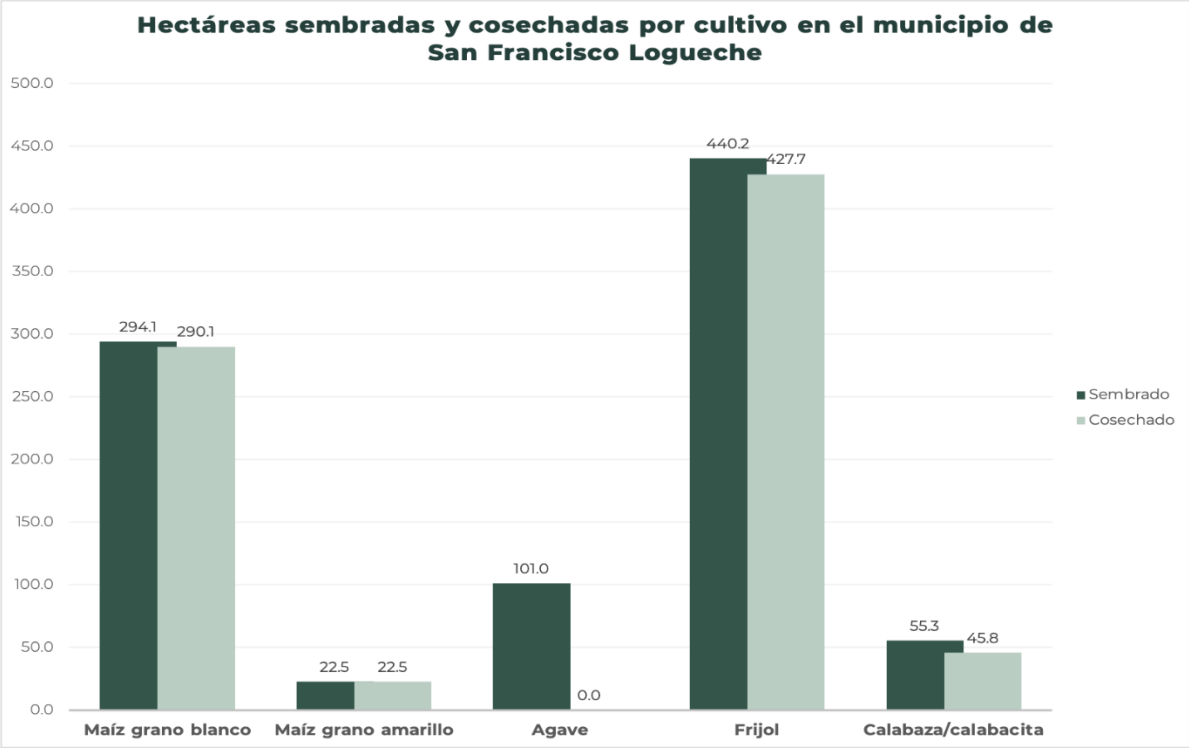
Este fenómeno probablemente se debe a que tanto el fríjol como el maíz son parte de los cultivos de autoconsumo que se producen para uso de la propia población. De ahí que sea adecuado analizar los peligros por fenómenos hidrometeorológicos que pudieran afectar la superficie agrícola, poniendo en riesgo el sustento alimenticio del municipio.

Tabla 38. Unidades de producción agropecuarias en el municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Unidades de producción agropecuaria (temporal + riego)	Superficie agrícola sembrada (temporal + riego) (ha)	Superficie agrícola cosechada (temporal + riego) (ha)	Unidades con agricultura de temporal a cielo abierto	Superficie de temporal sembrada (ha)	Superficie de temporal cosechada (ha)	Unidades con agricultura de riego a cielo abierto	Superficie de riego sembrada (ha)	Superficie de riego cosechada (ha)	Toneladas cosechadas de riego
San Francisco Logueche	575	913.1	786.0	571	910.5	783.4	4	2.6	2.6	5.8
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 cosechada (ha)**	**Toneladas cosechadas de riego**
Maíz grano blanco	176	294.1	290.1	173	291.7	287.7	3	2.4	2.4	0.6
Maíz grano amarillo	7	22.5	22.5	7	22.5	22.5	0	0.0	0.0	0.0
Agave	105	101.0	0.0	105	101.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Frijol	253	440.2	427.7	253	440.2	427.7	0	0.0	0.0	0.0
Calabaza/ calabacita	34	55.3	45.8	33	55.0	45.5	1	0.3	0.3	5.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 21. Superficie sembrada y cosechada por tipo de cultivo en San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Con respecto a la producción pecuaria en el municipio de San Francisco Logueche, ésta es variada y va desde 0.1 toneladas de carne de guajolote hasta los 36 mil litros de leche bovina (de vaca). Todo esto tiene un valor total para la comunidad de 2.6 millones de pesos.

Tabla 39. Producción pecuaria 2022 en el municipio de San Francisco Logueche

Especie	Producto	Producción (toneladas, miles de litros)	Precio (pesos/kg)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Ave	Carne	1.7	32.1	55.4
Ave	Huevo plato	2.1	25.5	52.5
Ave	Ganado en pie	2.3	21.4	49.4
Bovino	Carne	8.8	63.9	563.8
Bovino	Ganado en pie	17.2	31.9	548.3
Bovino	Leche	35.9	6.4	228.3
Caprino	Carne	0.7	80.4	56.7
Caprino	Ganado en pie	1.4	36.4	51.0
Guajolote	Carne	0.1	65.5	8.0
Guajolote	Ganado en pie	0.2	43.0	6.8
Ovino	Carne	0.4	92.4	41.0
Ovino	Ganado en pie	0.9	44.8	40.4
Porcino	Carne	10.3	46.9	485.0
Porcino	Ganado en pie	13.7	30.2	414.0
	Total	95.8		2,600.7

Fuente: CentroGeo, 2024

Actividades secundarias y terciarias

El sector secundario se concentra en las actividades de construcción y la elaboración de artesanías con palma. Existen además 8 palenques donde producen mezcal para la venta; este producto es vendido en la misma región.

En el sector terciario se encuentran las personas que se dedican al comercio (tiendas de abarrotes), y servicio de transporte (camionetas de servicio mixto). Existen alrededor de 20 tiendas de abarrotes. En el transporte solo 12 personas se dedican a esta actividad.

Centralidades económicas

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

Tabla 40. Centralidades económicas

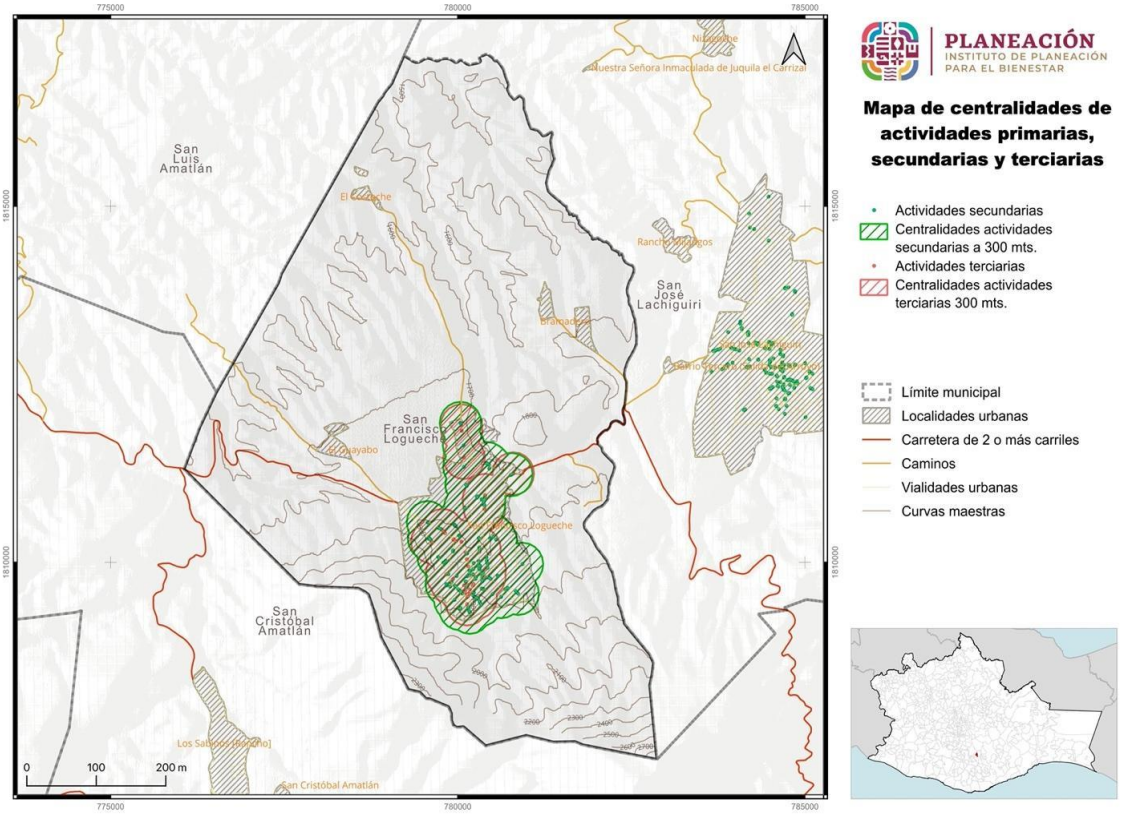
Sector productivo	Número de actividades
Secundario	122
Terciario	48

Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el caso del municipio, principalmente se enfoca en actividades secundarias, como podemos observar en la anterior tabla. En el mapa siguiente, se puede observar que solo existe un polo económico ubicado en el centro del territorio municipal, alrededor de la cabecera municipal.

Mapa 26. Centralidades por sector económico



Fuente: CentroGeo, 2024

IV.4 Pobreza y marginación

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

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

Tabla 41. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Grado de vulnerabilidad social (2010)	Grado de resiliencia (2015)
San Francisco Logueche	Muy alto	Muy bajo

Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo a datos estadísticos del Centro Geo (2024), encontramos que el grado de vulnerabilidad social dentro de este municipio es **muy alto** y que, además, en 2015 se presentaba un grado de resiliencia **muy bajo** en este municipio, con lo que es evidente la necesidad de buscar estrategias que coadyuben a minimizar el grado de vulnerabilidad social presente en San Francisco Logueche y que incremente el grado de resiliencia que se tiene en el municipio.

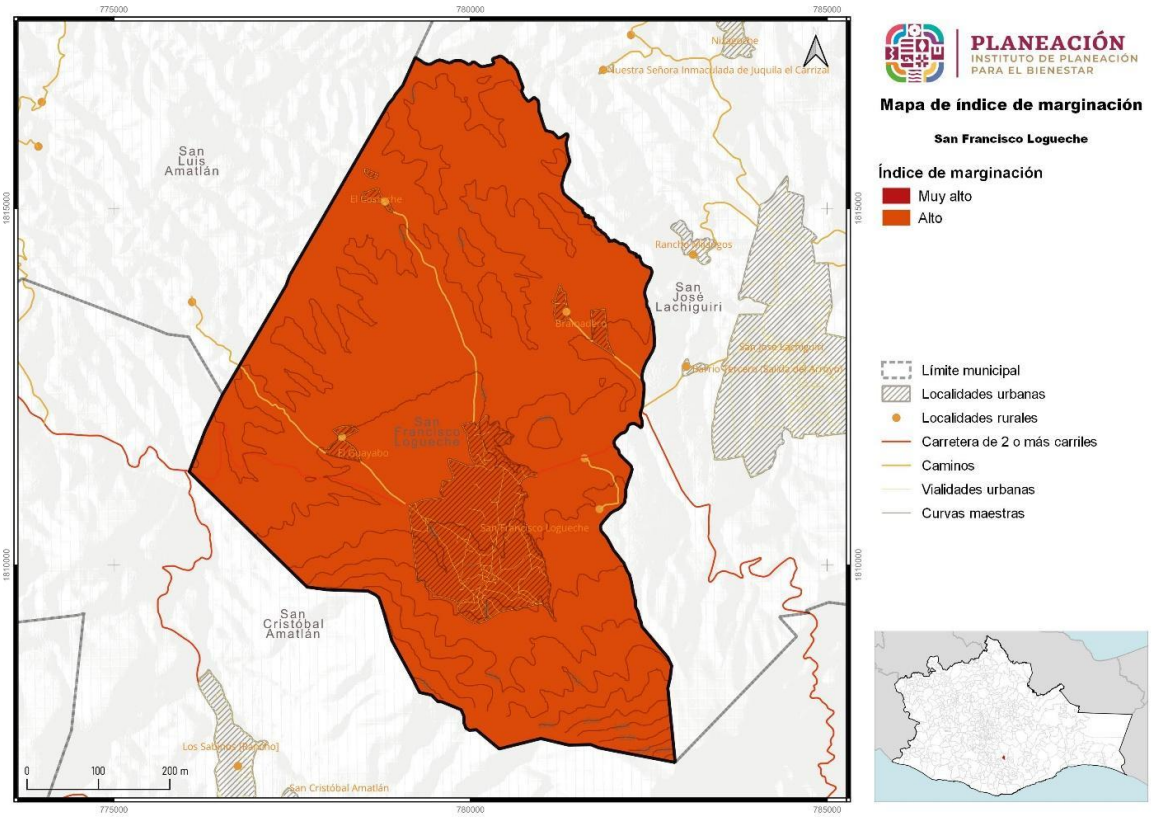
Tabla 42. Índice y grado de rezago social del municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Población total	Índice de rezago social	Grado de rezago social
San Francisco Logueche	2,803	1.87	Muy alto

Fuente: CentroGeo, 2024

Con base en el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2022 de la Secretaría de Bienestar, tenemos que el municipio de San Francisco Logueche presenta un alto grado de marginación y un **muy alto grado de rezago social**, por lo que el total del territorio se encuentra iluminado con color naranja en el siguiente mapa.

Mapa 27. Índice de marginación del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con datos de la Secretaría de Bienestar (2024), la población en situación de pobreza en el municipio de San Francisco Logueche representa el 93.9% del total de la población, siendo la pobreza moderada la característica más resaltante de este grupo de personas (52.4%).

Tabla 43. Población por condición de pobreza multidimensional 2020

Indicador	Porcentaje de la población
Pobreza moderada	52.4%
Pobreza extrema	41.5%
Vulnerable con carencia social	6.02%
Vulnerables por ingreso	0.0%
No pobres y no vulnerables	0.0%

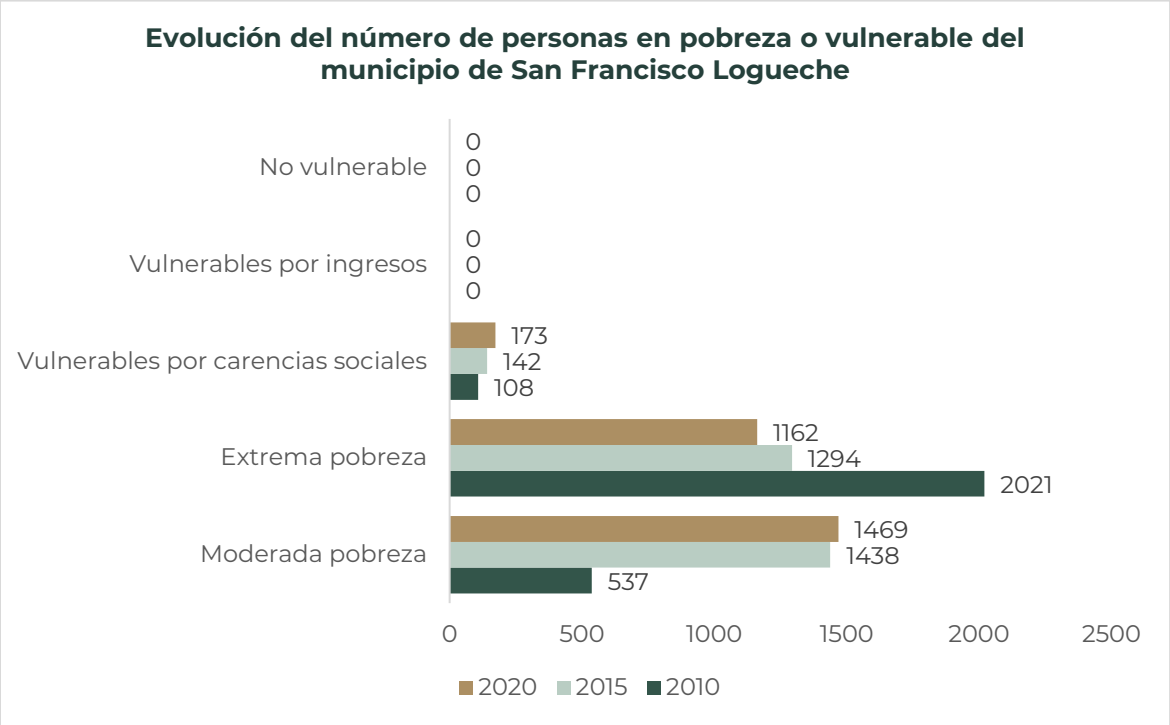
Fuente: Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2024 de la Secretaría de Bienestar

Como se puede observar en la siguiente gráfica, del año 2010 al 2015 hubo una tasa de incremento de más del 100% con respecto a la pobreza moderada en el municipio de

San Francisco Logueche. No obstante, para esos mismos años, hubo decremento en la pobreza extrema del 36% y la vulnerabilidad por carencias sociales incrementó un 31% con respecto al año 2010.

Para 2020, de acuerdo con DATA México, encontramos que la diferencia entre el 2015 no fue tan marcada, pues la pobreza moderada solo aumentó un 2.2% comparándolo con ese año, mientras que la pobreza extrema tuvo una reducción del 10.2%, lo que nos podría hablar de estrategias importantes en la toma de decisiones que hizo que dicha población disminuyera considerablemente. Sin embrago, existe una preocupación con la población que se encuentra vulnerable por carencias sociales, pues ésta, desde el 2010, sigue en aumento, teniendo un incremento del 21.8% del 2015 al 2020.

Gráfica 22. Comparativo de personas del municipio con condición de pobreza y vulnerabilidad social en los años 2010, 2015 y 2020



Fuente: Data México con datos de CONEVAL, 2020

La pobreza extrema y la vulnerabilidad social son dos factores que hacen a la población menos resiliente a los desastres y sus impactos en salud, infraestructura, economía y medios de vida. Dado lo anterior, se necesitan más estrategias que puedan ayudar a disminuir las carencias sociales dentro de la población que compone el municipio de San Francisco Logueche.

IV.5 Inventario de bienes expuestos

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

IV.5.1 Viviendas y edificaciones

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

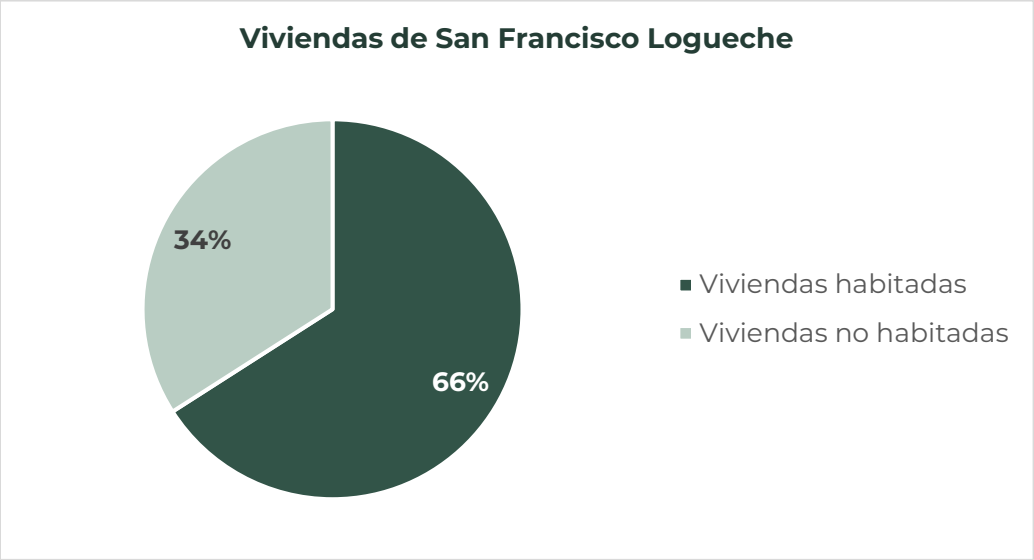
Tabla 44. Distribución de viviendas habitadas total y por localidad en el municipio de San Francisco Logueche

Municipio	**Población**	**Viviendas totales**	**Viviendas habitadas**
San Francisco Logueche	**2,803**	**1,013**	**668**
Nombre localidad	**Población**	**Viviendas totales**	**Viviendas habitadas**
San Francisco Logueche	1,036	399	262
Bramadero	600	186	132
El Costoche	729	235	156
El Guayabo	290	131	76
Barrio Nuevo	119	50	35
El Coyotillo [Rancho]	29	12	7

Fuente: CentroGeo, 2024

De acuerdo con datos del Centro Geo (2024), el municipio de San Francisco Logueche cuenta con 1,013 viviendas, de las cuales el 66% son viviendas habitadas (668), con un promedio de 4.2 ocupantes por vivienda.

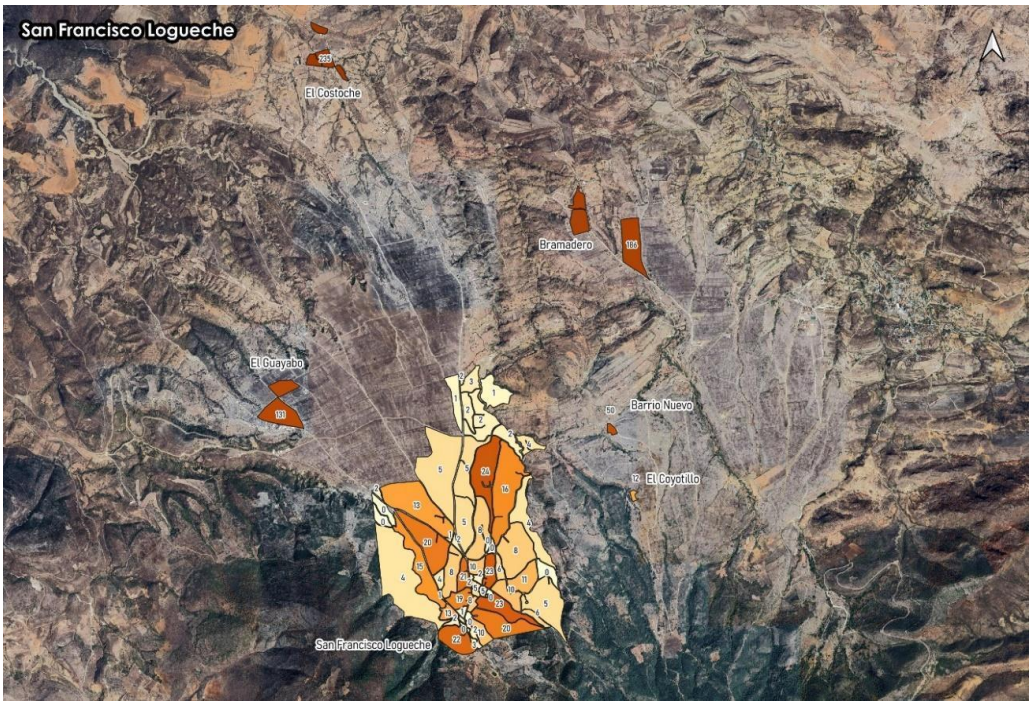
Gráfica 23. Viviendas habitadas y no. de habitadas en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la distribución del número de viviendas por localidad, la gran parte se concentra en la cabecera municipal (San Francisco Logueche), con 399 viviendas, de las cuales, el 66% se encuentran habitadas.

Mapa 28. Distribución de las viviendas en el municipio de San Francisco Logueche



Con relación a viviendas habitadas, le sigue la localidad de El Costoche con 156 viviendas, seguido de El Bramadero con 132 viviendas. El resto de las localidades presenta viviendas inferiores a 100 casas.

La mayor parte de las viviendas se concentran en las localidades con mayor número de habitantes: San Francisco Logueche, El Costoche y Bramadero. Esto es importante a considerar en la evaluación y prevención de riegos por desastres naturales.

De las 668 viviendas que se encuentran habitadas en el municipio, el 22% (146 viviendas), aún se encuentran con piso de tierra, mientras que el 78% (521 viviendas), cuentan con piso de material diferente al de tierra; el 48.6% (325 viviendas), cuentan con un dormitorio y el 51.2% (342 viviendas), con dos o más dormitorios.

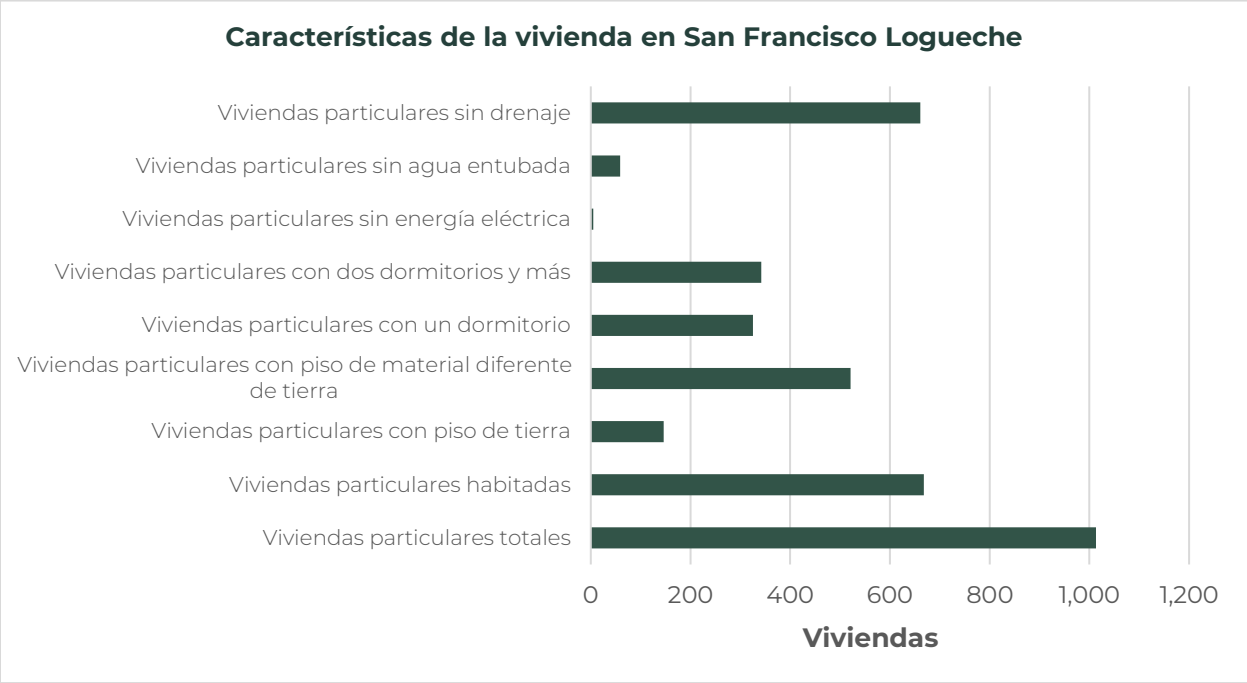
Respecto a los servicios en la vivienda, el 0.8% (5 viviendas), aún no cuentan con servicio de energía eléctrica, el 8.8% (59 viviendas), no disponen de agua entubada y el 99% (661 viviendas), no cuentan con sistema de drenaje.

Tabla 45. Servicios dentro de la vivienda por localidad en el municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Población total	Viviendas particulares totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares con piso de tierra	Viviendas particulares con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares con un dormitorio	Viviendas particulares con dos dormitorios y más	Viviendas particulares sin energía eléctrica	Viviendas particulares sin agua entubada	Viviendas particulares sin drenaje
San Francisco Logueche	2,803	1,013	668	146	521	325	342	5	59	661
Localidad	**Población total**	**Viviendas particulares totales**	**Viviendas particulares habitadas**	**Viviendas particulares con piso de tierra**	**Viviendas particulares con piso de material diferente de tierra**	**Viviendas particulares con un dormitorio**	**Viviendas particulares con dos dormitorios y más**	**Viviendas particulares sin energía eléctrica**	**Viviendas particulares sin agua entubada**	**Viviendas particulares sin drenaje**
San Francisco Logueche	1,036	399	262	37	224	110	151	0	20	257
Bramadero	600	186	132	50	82	72	60	0	7	130
El Costoche	729	235	156	34	122	67	89	3	13	156
El Guayabo	290	131	76	13	63	46	30	0	1	76
Barrio Nuevo	119	50	35	10	25	27	8	1	17	35
El Coyotillo [Rancho]	29	12	7	2	5	3	4	1	1	7

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 24. Servicios en las viviendas del municipio de San Francisco Logueche

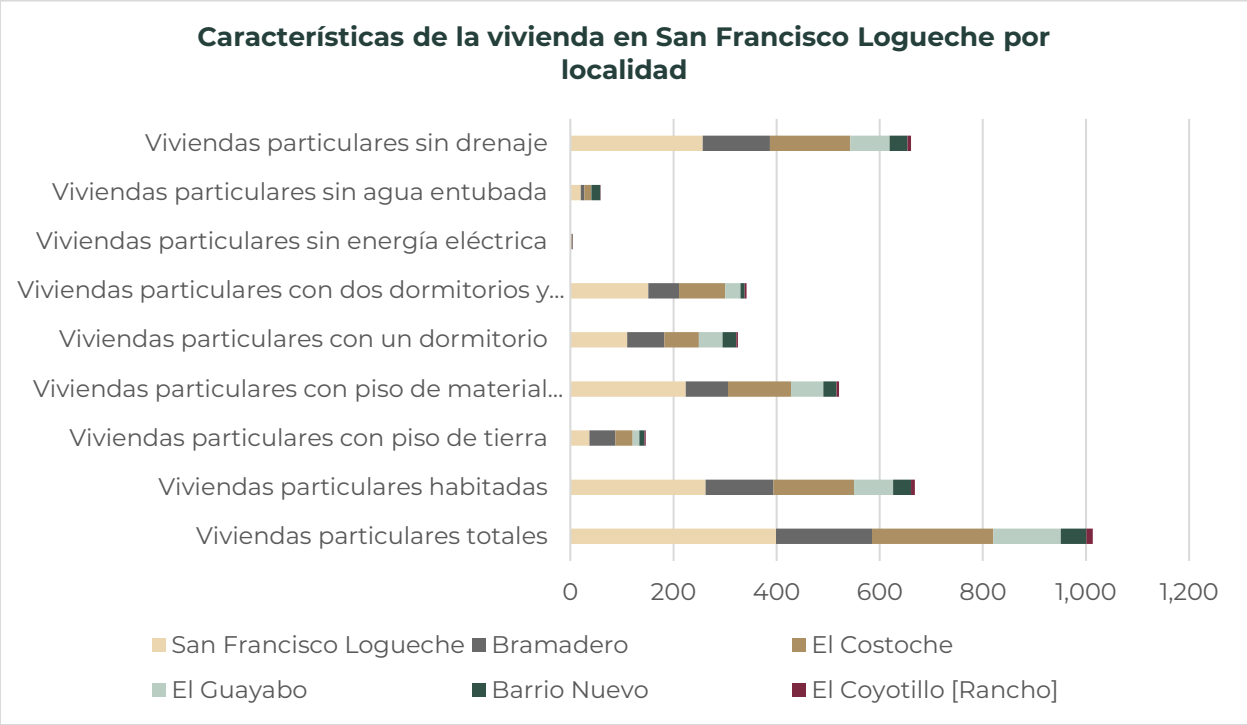


Fuente: CentroGeo, 2024

Como se puede apreciar, la mayoría de las viviendas carece de algún tipo de saneamiento de las aguas residuales y son muchas las viviendas con un solo dormitorio, lo que presupone mayor hacinamiento de las personas. Estos rezagos hacen más vulnerables a las personas ante una contingencia de salud, como epidemias como el COVID o infecciones de la piel o gastrointestinales, las cuales se pueden incrementar aún más ante una contingencia ambiental como inundaciones. Es necesario implementar un sistema que sirva como desagüe en las viviendas de la población para prevenir enfermedades causadas por estancamiento de agua o por contacto con agua sucia.

De las localidades, El Bramadero es la localidad con mayor número de viviendas con piso de tierra con un total de 50 viviendas, mientras que la localidad de San Francisco Logueche es la que presenta el mayor número de viviendas (224), con pisos de material diferente al de tierra. Así mismo, en la localidad de San Francisco Logueche es donde se presenta el mayor número de viviendas (151), con más de dos dormitorios.

Gráfica 25. Servicios dentro de la vivienda por localidad dentro del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a servicios, el número de viviendas baja considerablemente cuando hablamos del servicio de energía en todas las localidades, pues como se ve en la gráfica anterior, hay muy pocas viviendas que no tienen electricidad. De hecho, solo en las comunidades de El Costoche, Barrio Nuevo y El Coyotillo (Rancho), son donde hay viviendas que no tienen electricidad (3, 1 y 1 viviendas respectivamente).

En todas las localidades del municipio los rezagos más importantes en las viviendas son la falta de sistema de saneamiento (drenaje), el hacinamiento por la carencia de habitaciones suficientes para la familia y casas con piso de tierra, lo que hacen más vulnerables a las familias en términos de salud física y emocional

IV.5.2 Bienes inmuebles

Infraestructura de salud

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

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2020 - 2022, el municipio de San Francisco Logueche brinda a la población atención a pacientes con enfermedades crónicas, pero cuando algún paciente presenta un cuadro de segundo y tercer nivel, son trasladados al hospital regional de Miahuatlán o en su caso, a médicos particulares, haciendo un recorrido de dos horas de traslado y ocasionando gastos económicos a la población.

En cuanto a la salud de las niñas, niños y adolescentes, el 100% tienen el derecho a la asistencia médica; la Unidad Médica Rural los atiende y cuenta con personal médico: una doctora y dos enfermeras. Los principales servicios de salud que brindan son la atención a enfermedades crónicas, vacunación y pláticas a adolescentes en materia de salud. Ante la falta de recursos económicos, no existen medicamentos ni equipamiento para atención en enfermedades más graves. (Plan de Municipal de Desarrollo 2020 – 2022 de San Francisco Logueche).

El principal problema radica en la insuficiencia de medicamentos y equipamiento necesario para brindar un servicio de calidad. En muchos de los casos el problema no es grave y puede curarse en el centro de salud de la comunidad. Sin embargo, la carencia de equipo básico obstaculiza la capacidad del personal médico para proporcionar atención adecuada, aun cuando esté presente.

De acuerdo con el Catálogo de Claves Únicas de Establecimientos de Salud con actualización al año 2024, se encuentra dentro de la localidad de San Francisco Logueche una Unidad Médica Rural administrada por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Tabla 46. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Localidad	Clave de la Institución	Nombre de la Institución	Estatus Operación	Nivel de Atención
San Francisco Logueche	San Francisco Logueche	IMO	Instituto Mexicano del Seguro Social Régimen Bienestar	En operación	Primer nivel

Fuente: Fuente: CentroGeo, 2024

Sin embargo, de acuerdo con el Plan de Municipal de Desarrollo 2020 - 2022, el municipio de San Francisco Logueche, presenta cuatro Casas de Salud en las localidades de Barrio Bajo, Agencia de Policía El Bramadero, Agencia de Policía El Costoche y en la Agencia de Policía El Guayabo.

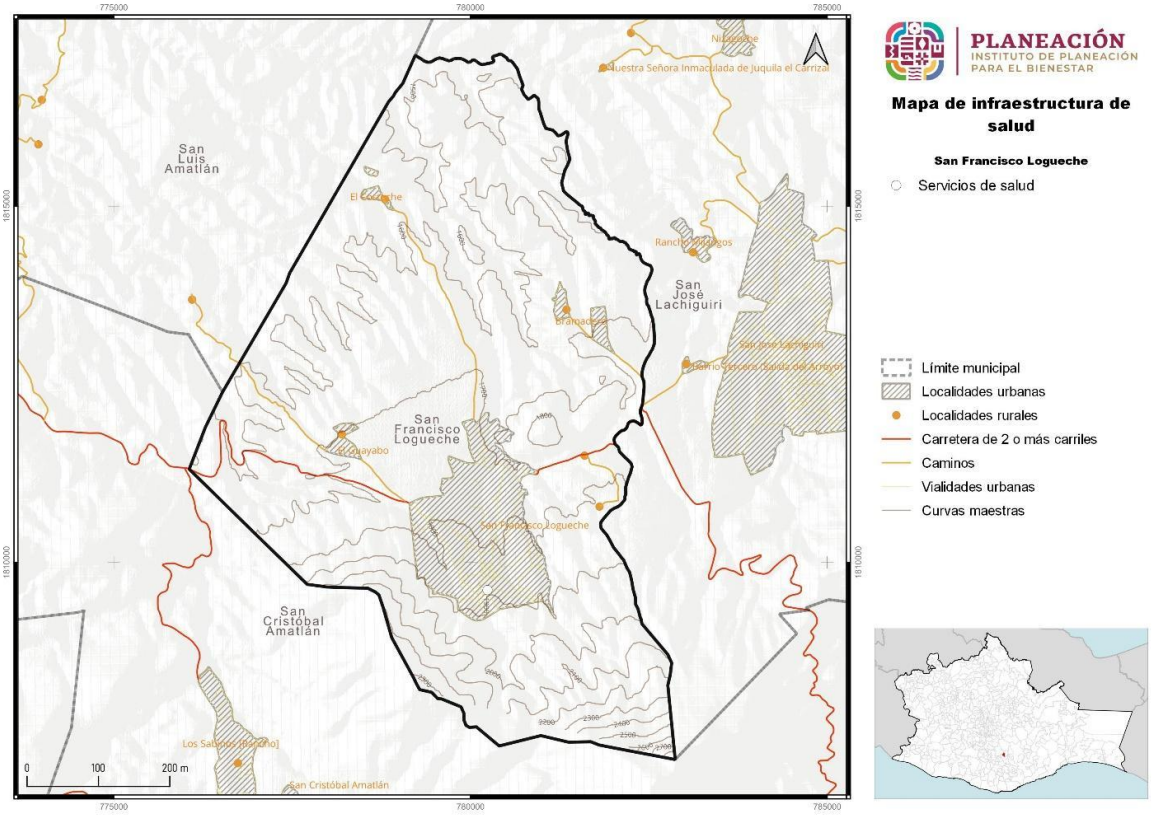
Tabla 47. Casa de salud en el municipio de San Francisco Logueche

Comunidad	Infraestructura de Salud	Personal médico	Horario de atención
Barrio Bajo	Casa de Salud	Sin información	Sin información
Agencia de Policía El Bramadero	Casa de Salud	Asistente de salud	Lunes a viernes 9:00 am a 18:00 pm horas
Agencia de Policía El Costoche	Casa de Salud	Asistente de salud	Lunes a viernes 9:00 am a 18:00 pm horas
Agencia de Policía El Guayabo	Casa de Salud	Asistente de salud	Lunes a viernes 9:00 am a 18:00 pm horas

Fuente: Plan de Municipal de Desarrollo 2020 – 2022

En el siguiente mapa, podemos apreciar la ubicación exacta de la Unidad Médico Rural, la cual como se mencionó con anterioridad, se encuentra en la cabecera municipal y se encuentra en el lado sur del municipio.

Mapa 29. Infraestructura de salud en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

A continuación, se presentan las características de las instituciones por localidad con sus respectivos nombres y claves.

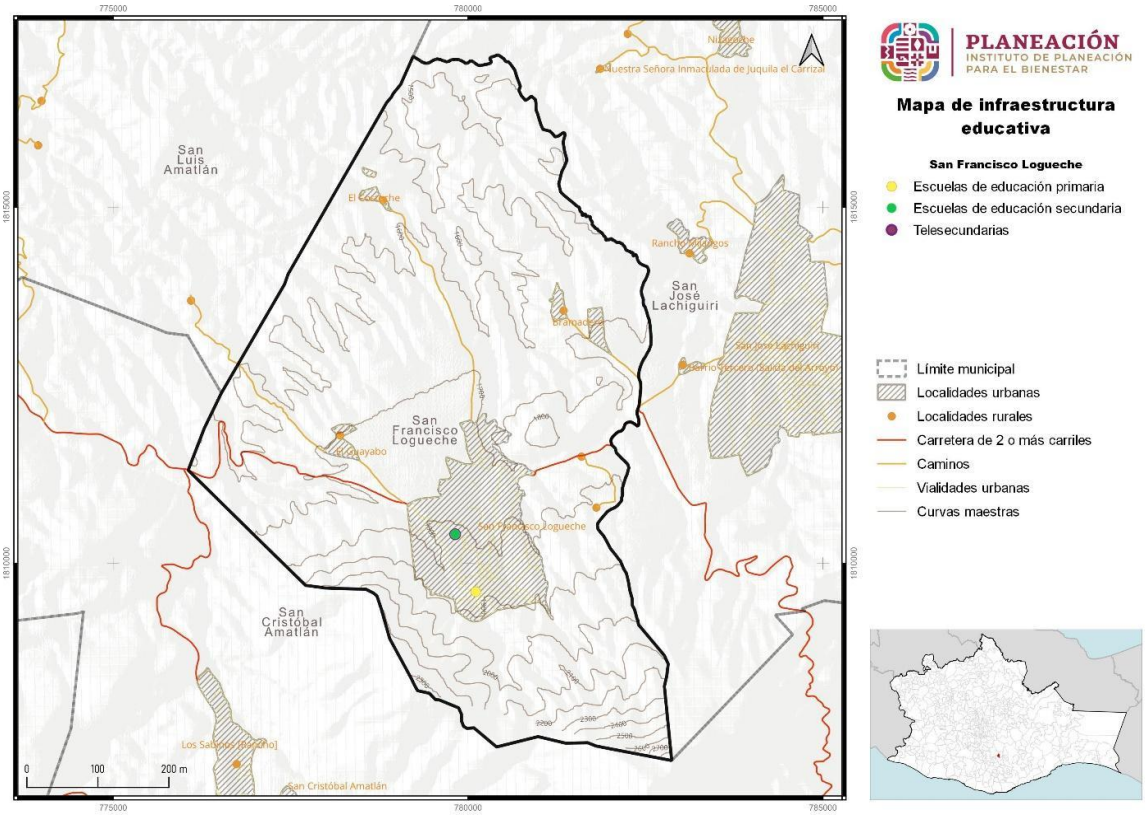
Tabla 48. Infraestructura educativa en del municipio de San Francisco Logueche

Clave CLEE	Nombre de unidad económica	Razón social	Código de actividad	Nombre de clase de actividad	Personal ocupado (personas)	Nombre de vialidad
20146611122000013001000000U3	Escuela Primaria Francisco Toledano	Secretaría de Educación Pública	611122	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	Hidalgo
20146611132000012000000000U4	Escuela Telesecundaria		611132	Escuelas de educación secundaria general del sector público	6 a 10	

Fuente: CentroGeo, 2024

En el siguiente mapa podemos observar la distribución de las instalaciones de educación que se encuentran dentro del municipio de San Francisco Logueche.

Mapa 30. Infraestructura educativa del municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Se observa que la infraestructura educativa se concentra en la cabecera municipal de San Francisco Logueche, por lo que sería necesaria una evaluación sobre el número de niños y nivel de educación de cada uno para saber en qué lugar es el más adecuado para poner otras escuelas.

Infraestructura cultural y para el entretenimiento

El pueblo tiene una imagen del Santo Patrón San Francisco de Asís. Dicha imagen data de la época colonial, los pueblos circunvecinos tienen mucha fe y profesan gran veneración. Su fiesta titular empieza el día 2 de octubre, culminando el día 4.

Durante los días 4 y 5 de febrero se celebran las fiestas del Santo Patrón de la agencia Bramadero. La agencia de El Costoche celebra la fiesta del Santo Patrón en el mes de mayo. Estas fiestas las celebran realizando calendas, jaripeos y bailes. Las autoridades municipales o personas que vayan a prestar algún tipo de servicio en el municipio son nombradas con casi un año de anticipación, no importando el lugar de residencia.

Se llevan a cabo otras celebraciones como son el día de Todos Santos el 31 de octubre, 1 y 2 de noviembre, así como la Navidad y Noche Buena 24 y 25 de diciembre. Algunos habitantes realizan una ofrenda en la punta del cerro Yiroos, ya sea para agradecer o hacer pedimentos. Durante los días previos y posteriores al año nuevo, las personas de la comunidad llevan al lugar algunos alimentos que son preparados y consumidos ahí.

La música de San Francisco Logueche, así como la cabecera y sus localidades la contempla sones de la sierra sur y algunas chilenas. Estos sones y jarabes son interpretados por la banda municipal “Indomables” que está integrada por jóvenes de la localidad, que también interpretan música de la actualidad.

Dentro de las artesanías del municipio se pueden encontrar figuras hechas a base de palma como petates, tenates, sopladores y algunas manualidades, como la elaboración de bolsas para mandado o para alumnos que asisten a la escuela, pero no se considera como una actividad que les genere ingresos, ya que el costo de producción es muy elevado.

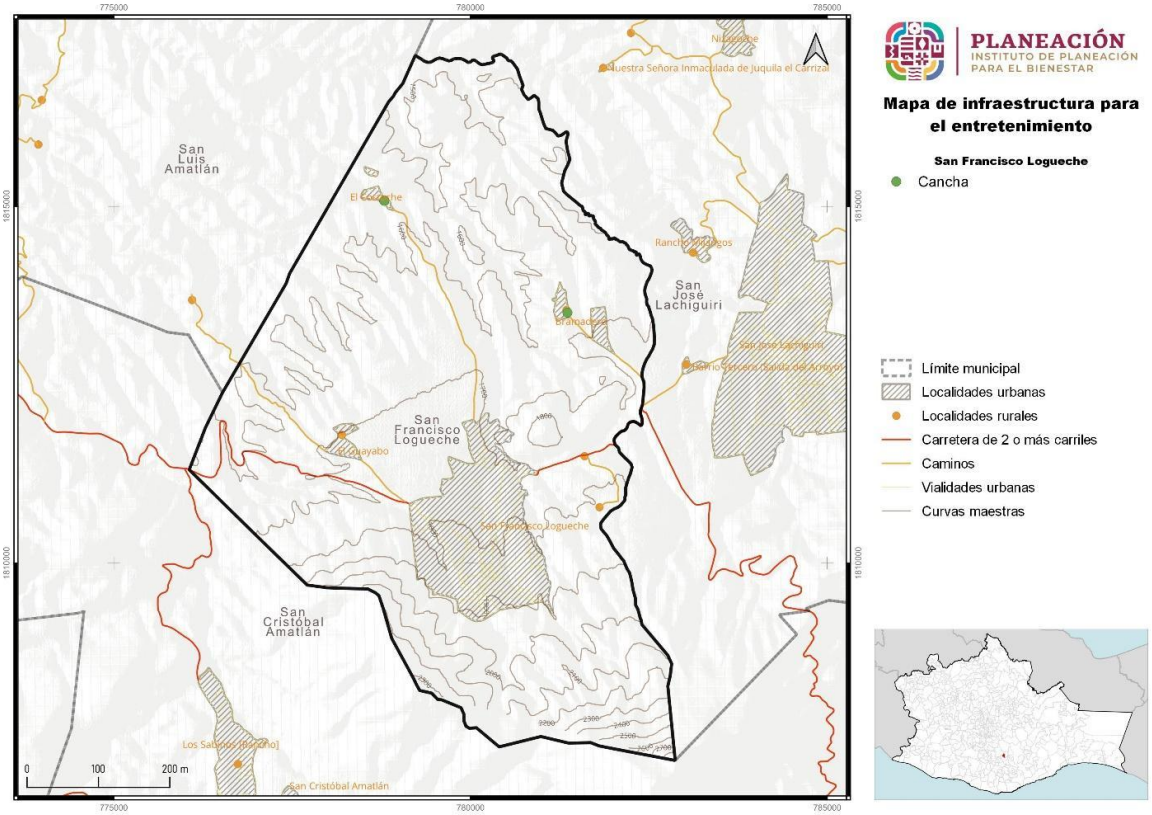
No se cuenta con infraestructura para la expresión artística y para mantener las tradiciones locales. En cuanto al deporte solo cuenta con dos canchas de baloncesto, las cuales se pueden ubicar en el siguiente mapa.

Tabla 49. Infraestructura de educación deportiva en del municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Conteo por tipo	Tipo
San Francisco Logueche	2	Cancha

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 31. Infraestructura para el entretenimiento de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura de comunicaciones y transportes

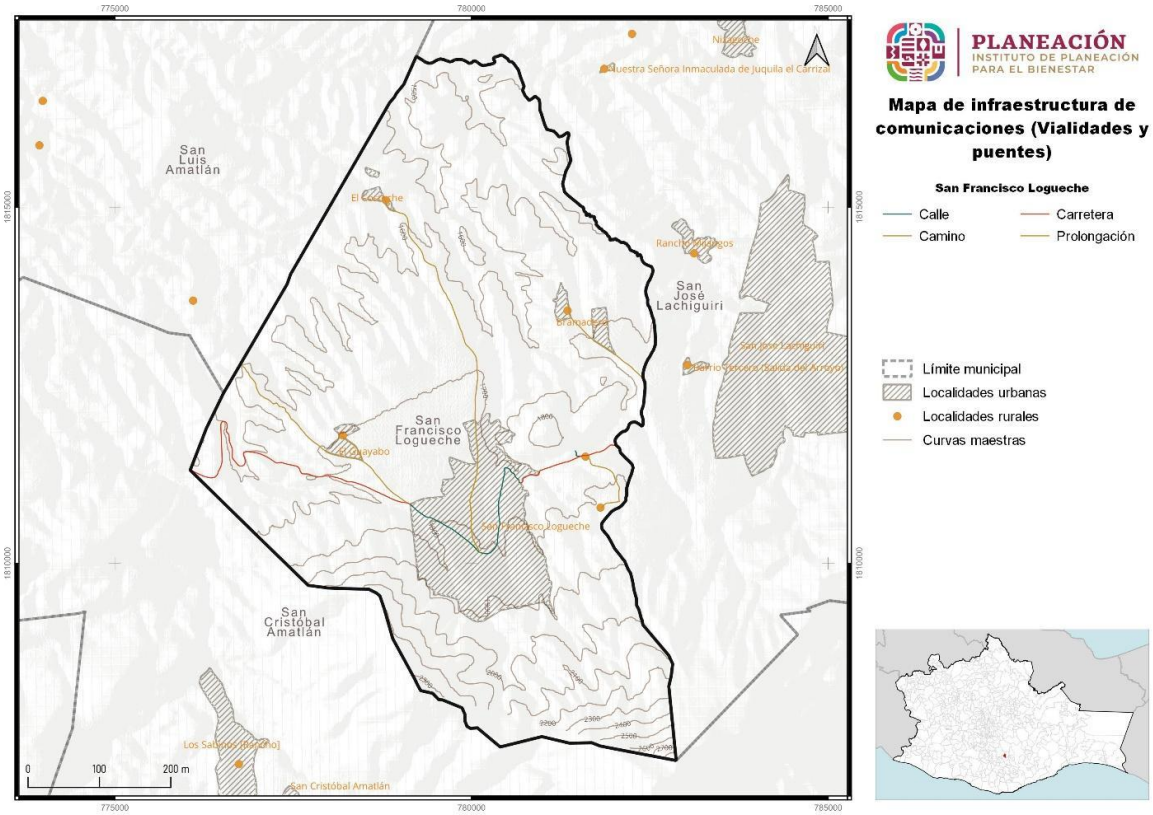
Con base a la cartografía de INEGI, dentro del territorio municipal la principal ruta de acceso es una carretera pavimentada de dos vías que conecta al municipio con San Cristóbal Amatlán y San José Lachiguirí, con una extensión de 6.4 km. Además, dentro del territorio municipal se cuenta con 3.1 km de calles y 10.6 km de caminos.

Tabla 50. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de San Francisco Logueche

Tipo de vialidad	Distancia (km)
Carretera	6.4
Prolongación	1.3
Camino	10.6
Calle	3.1

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 32. Infraestructura de comunicaciones (vialidades y puentes) en el municipio de San Francisco Logueche

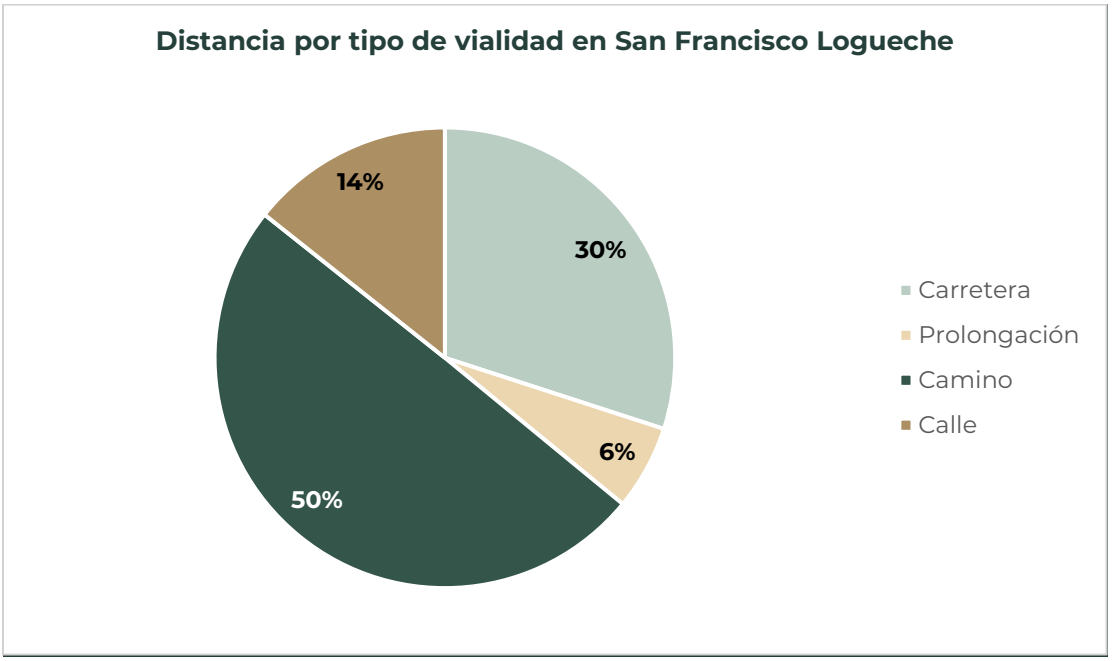


Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio también existen prolongaciones, las cuales están en menor cantidad y longitud, con un total de cobertura de 1.3 km.

El estado actual de las vías de comunicación dentro y aledañas al municipio, deben de estar en condiciones óptimas todo el año para ofrecer una ruta de transporte en caso de ocurrencia de fenómenos naturales o necesidad de traslado de emergencia, por lo cual es necesario un estudio que analice el estado de dichas vías.

Gráfica 26. Distancia por tipo de vía en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura de agua potable y saneamiento

De acuerdo con información del Centro Geo de 2024, 225 personas del municipio de San Francisco Logueche no cuentan con el servicio de agua entubada en sus viviendas. Si se toma en cuenta que se tienen aproximadamente 4.2 habitantes por vivienda, entonces, estas 225 personas equivalen a aproximadamente 54 viviendas (~8% del total de viviendas habitadas del municipio).

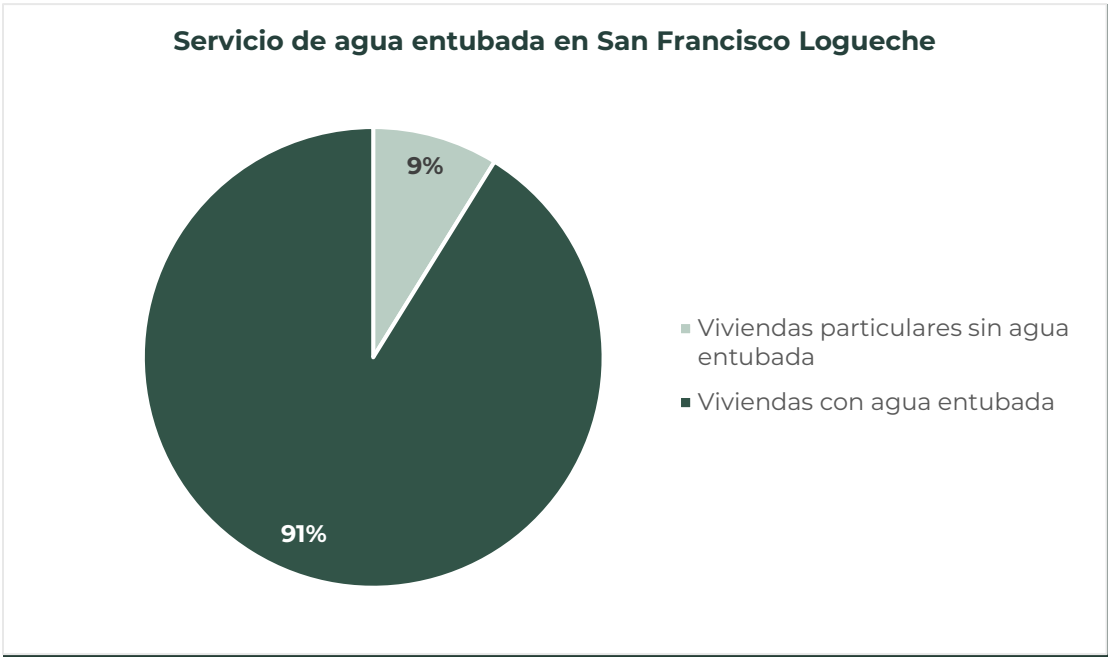
Tabla 51. Cobertura de agua potable en el municipio de San Francisco Logueche

Municipio	Clave de región administrativa	Región hídrica administrativa	Población con cobertura de agua entubada	Población sin cobertura de agua entubada	Población total
San Francisco Logueche	V	Pacífico Sur	2,555	225	2,780*

*La población del senso con esta información es de 23 habitantes menos que el total que se maneja en el documento.

Fuente: CentroGeo, 2024

Gráfica 27. Porcentaje de viviendas particulares y habitadas con servicio de agua potable entubada en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024.

Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) INEGI 2023, el municipio cuenta con una tienda DICONSA, la cual surte de alimentos de primera necesidad a la población. Hay diversas tiendas de abarrotes dentro del municipio, las cuales también se encargan de surtir y ofrecer diversos productos a la población. El municipio no cuenta con comedor comunitario.

Tabla 52. Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria del municipio de San Francisco Logueche

Clave	Nombre establecimiento	Razón social	Actividad	Personas ocupadas
201464611100001010000000000U2	Tienda comunitaria DICONSA #17	Secretaría de Desarrollo Social	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5

Fuente: INEGI, 2023

Institucional

De acuerdo con el DENUE (2023), el municipio de San Francisco Logueche cuenta con un ayuntamiento municipal, el cual tiene entre 31 y 50 personas ocupadas en sus actividades.

Tabla 53. Infraestructura estratégica institucional federal en el municipio de San Francisco Logueche

Clave	Nombre establecimiento	Actividad	Personas ocupadas
2014693121000002300100000U8	H. Ayuntamiento de San Francisco Logueche	Administración pública en general	31 a 50

Fuente: CentroGeo, 2024

De igual manera, el municipio cuenta con dos templos religiosos (una iglesia y una capilla), así como con un panteón municipal, por lo que identificar estas estructuras es de importancia en caso de que ocurra algún desastre que pueda causar algún tipo de daños a las mismas, pues son espacios en donde puede haber un número importante de personas.

Tabla 54. Otra infraestructura estratégica institucional del municipio de San Francisco Logueche

Clave	Nombre establecimiento	Razón Social	Actividad	Personas ocupadas
20146812322000012001000000U8	Panteón municipal	Honorable Ayuntamiento de San Francisco Logueche	Administración de cementerios pertenecientes al sector público	0 a 5
20146813210000024001000000U9	Iglesia de San Francisco Logueche	Arquidiócesis de Oaxaca A.R.	Asociaciones y organizaciones religiosas	6 a 10
20146813210000013000000000U2	Capilla el Calvario	Arquidiócesis de Antequera A.R.	Asociaciones y organizaciones religiosas	0 a 5

Fuente: INEGI, 2023

No se cuenta con área de protección civil ni con cuerpo de bomberos. Sin embargo, se cuenta con un comité de protección civil, que son los encargados de la verificación y atención inmediata. Se coordinan de manera directa con las autoridades municipales para la atención en casos de emergencia.

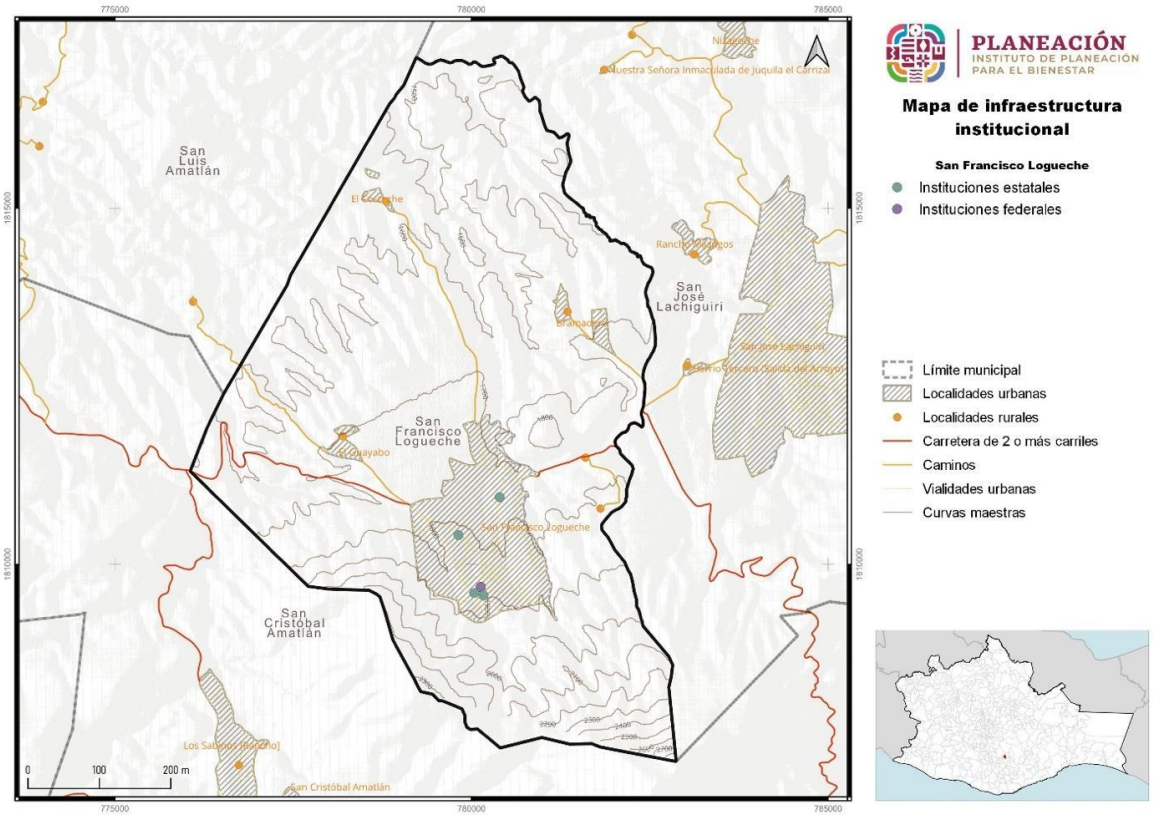
Las instituciones estatales son la escuela preescolar, la escuela albergue, el jardín de niños y la telesecundaria. Las instituciones federales son solo oficinas que están en el Palacio Municipal.

Tabla 55. Infraestructura estratégica institucional estatal del municipio de San Francisco Logueche

Clave	Nombre establecimiento	Actividad	Personas ocupadas	Nombre vial
20146611112000021 000000000U7	Preescolar Benito Juárez 20Dcc2287L	Escuelas de educación preescolar del sector público	0 a 5	Indepen-dencia
20146611112000011 000000000U8	Jardín de Niños Niño Artillero	Escuelas de educación preescolar del sector público	0 a 5	Morelos
20146611132000012 000000000U4	Escuela Telesecundaria	Escuelas de educación secundaria general del sector público	6 a 10	Ninguno

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 33. Localización de la infraestructura estratégica federal y estatal en el municipio de San Francisco Logueche



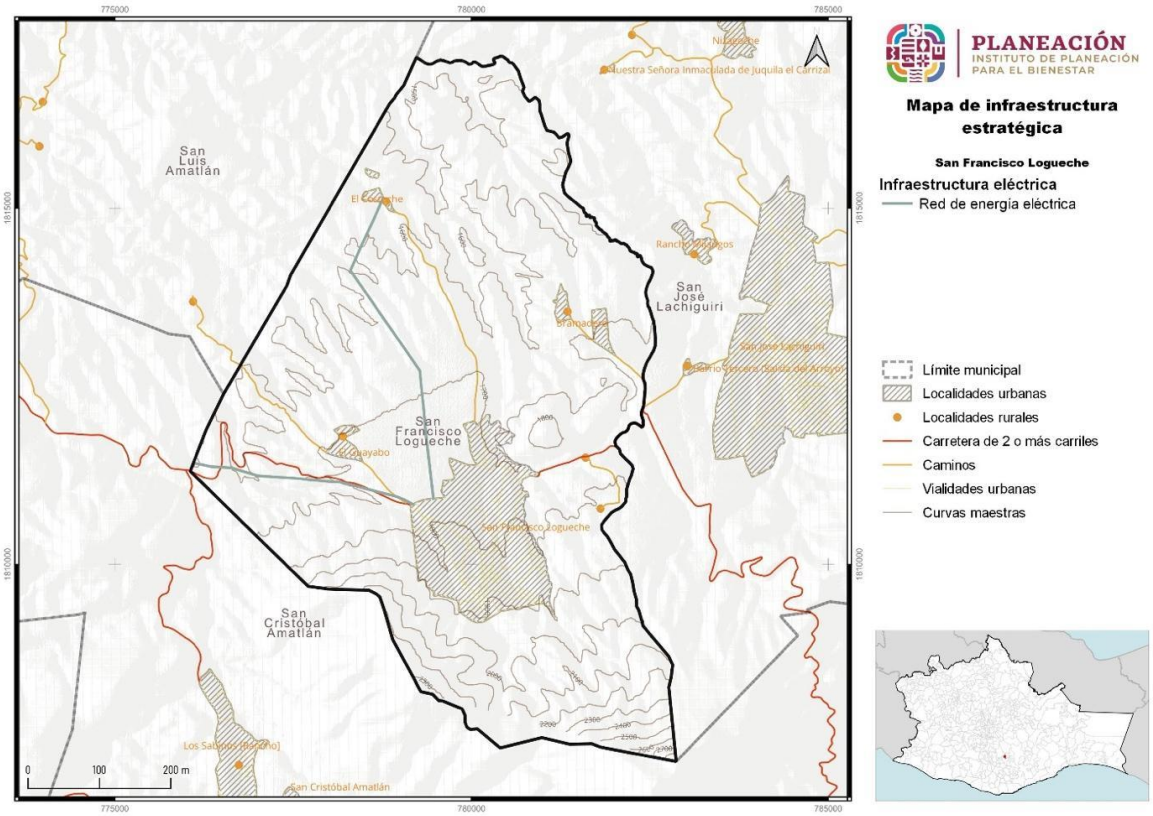
Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura eléctrica

En cuanto a la electrificación de las 668 viviendas habitadas en el municipio de San Francisco Logueche, las que disponen de energía eléctrica son 663 viviendas, por lo que podemos decir que menos del 1% de las viviendas habitadas del municipio son

aquellas que no poseen este servicio. La energía eléctrica llega al municipio a través de las líneas de alta tensión de la CFE, cuya localización se presenta en el siguiente mapa.

Mapa 34. Infraestructura eléctrica en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

Infraestructura de abasto de combustibles

No hay datos sobre la venta en establecimientos formales de combustibles en el municipio.

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

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

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

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

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

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

Con la finalidad de contar con un Atlas que contenga criterios homogéneos con el Atlas de Riesgos Nacional, se integraron los componentes mínimos que establece el Reglamento de la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)[10], los cuales consisten en un sistema de información geográfica, mapas de peligro, mapas de susceptibilidad para el caso de inestabilidad de laderas, u otro fenómeno cuando así aplique, inventario de bienes expuestos, inventario de vulnerabilidades, mapas de riesgo y escenarios de riesgos .

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

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

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

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

[10] LGPC, Artículo 112.

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 56. 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

Parámetro	Pendiente	Uso de suelo	Caminos	Carreteras	Geología	Edafología	Ríos	Fallas
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 57. 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 58. Matrices para el cálculo de CI.

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (peso específico)
Pendiente	1	2	2	4	3	5	6	2	0.2696
Geología	1/2	1	3	4	4	3	4	2	0.2235
Fallas	1/2	1/3	1	1	3	3	4	3	0.1446
Caminos	1/4	1/4	1	1	2	2	3	1	0.0970
Carreteras	1/3	1/4	1/3	1/2	1	1	3	4	0.0908
Edafología	1/5	1/3	1/3	1/2	1	1	1	2	0.0622
Uso de suelo	1/6	1/4	1/4	1/3	1/3	1	1	2	0.0503
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 59. 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 60. 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 56 y Tabla 57 .

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

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

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

Cuyo resultado fue **1.3751799**

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

Tabla 61. 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 62. 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 63. 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 64. 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 65. 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 66. 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 67. 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 68. 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 69. 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 70. 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 71. 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 72. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia)

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

A partir de las operaciones realizadas, se calculó el CI

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

Cuyo resultado fue **0.07527**

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

Tabla 73. 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 74. 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 75. 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 76. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos

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

Tabla 77. Matrices para el cálculo de CI.

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (Peso específico)
Pendiente	1	2	2	4	3	5	6	2	**0.2696**

Parámetro	Pendiente	Geología	Fallas	Caminos	Carreteras	Edafología	Uso de suelo	Ríos	Promedio (Peso específico)
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 78. Resultados de la multiplicación de las matrices. comparación de la importancia relativa entre pares entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos y peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos.

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

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

Tabla 79. 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 80. 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 81. 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

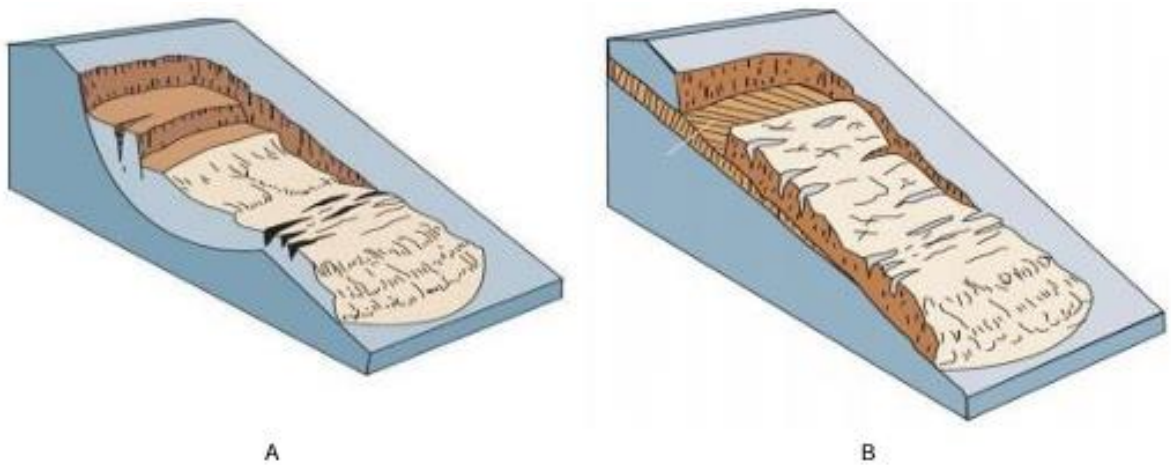
consistencia suficiente en el ejercicio del análisis multicriterio para poder emplear los pesos específicos calculados en la definición de las zonas susceptibles a caída de detritos.

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



En cuanto a eventos por deslizamientos la población de San Francisco Logueche, menciono en las reuniones de Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se presentaron en 1997 y 2017 los cuales dejaron daños. También se mencionan deslizamientos en la subida de Bramadero y El Guayabo donde se han visto afectación a casas, infraestructura, vegetación natural y cultivos.

Tabla 82. Línea del tiempo de fenómenos naturales por sismo en San Francisco Logueche.

Año	Evento
1997	Deslizamiento de laderas
2000	Ciclón Tropical
2002	Sequía
2003	Sequía
2004	Sequía
2005	Sequía
2005	Sequía
2010	Granizada
2014	Lluvias
2017	Sismo
2017	Deslizamiento de laderas
2017	Lluvias
2020	Sismo
2023	Granizada

En el caso de deslizamiento de laderas, se ha registrado la caída de una sección de los muros de una institución pública en la localidad de Bramadero. Estos muros no pudieron soportar el peso del material, lo que resultó en el colapso de la barda. Existe la preocupación de que este incidente pueda repetirse y provocar el colapso de más partes del muro.

Imagen 5. Peligro por deslizamiento de laderas en la localidad Bramadero en el municipio de Francisco Logueche



El municipio de San Francisco Logueche, en el tema de susceptibilidad por deslizamiento, el 0.17% del territorio presenta una susceptibilidad “Muy Alta”, el 27.06% “Alta”, el porcentaje más alto del territorio, el 68.25%, se encuentra en categoría “Media”, lo cual implica que el municipio debe considerar este nivel de susceptibilidad de enfrentar peligros por deslizamientos La categoría de susceptibilidad “Baja” corresponde al 4.51% del territorio.

Tabla 83. Susceptibilidad por deslizamientos en San Francisco Logueche.

Deslizamientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	6.98	0.17
Alta	1104.55	27.06
Media	2785.98	68.25
Baja	184.25	4.51

Fuente: CentroGeo, 2024

De las cuatro categorías de categorías de susceptibilidad por deslizamiento, la categorizada como “Media”, abarca más de la mitad de la extensión del municipio con

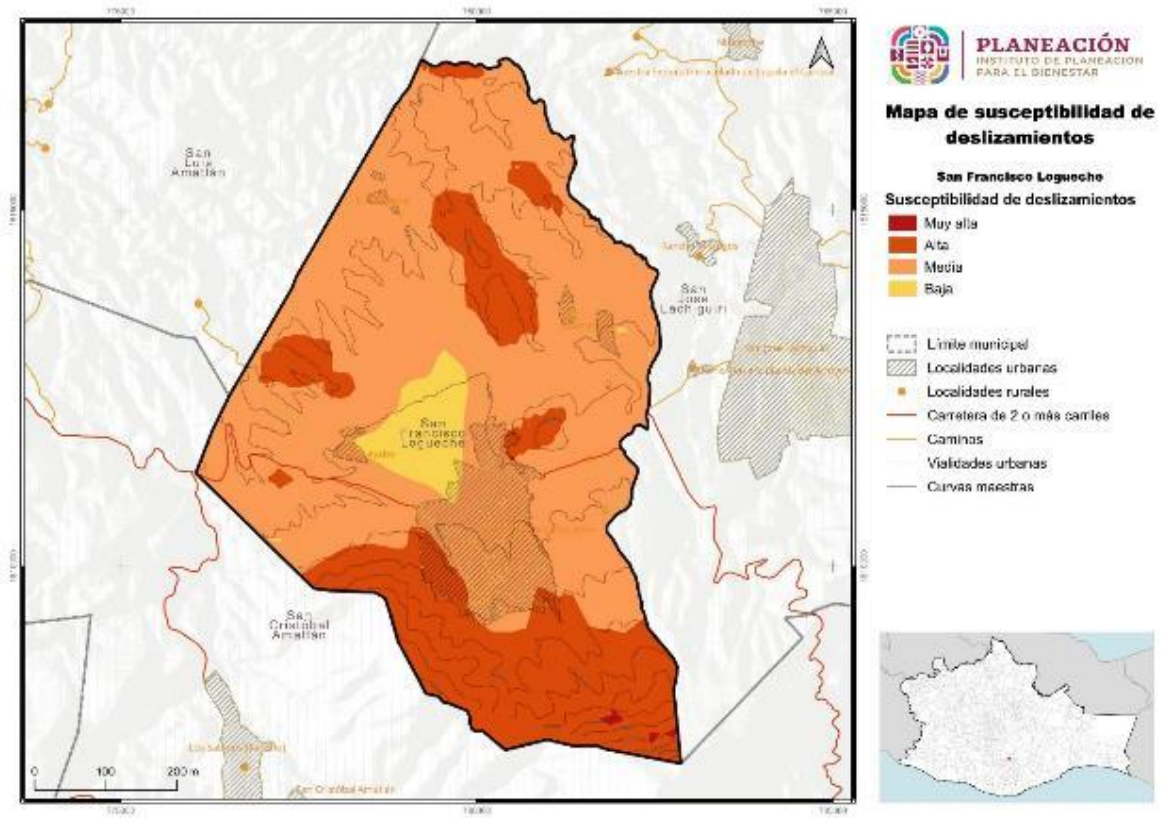
2785.98 hectáreas le siguen en extensión la superficie clasificada en categoría “Alta” con 1104.55 hectáreas, “Baja” con 184.25 hectáreas y “Muy Alta” con 6.98 hectáreas.

Para el peligro de susceptibilidad por deslizamientos, en la categoría "Media", se identifica que se encuentra casi la totalidad del municipio, abarcando la zona noreste de la localidad colindando con San José Lachiguirí y la zona noroeste colindando con el municipio de San Luis Amatlán

La categoría de susceptibilidad de deslizamiento “Alto” se identifica hacia el Sur y sureste del municipio, en colindancia con el municipio de San Cristóbal Amatlán, generando condiciones de terreno con desniveles que podría ocasionar esos deslizamientos. Una pequeña área en esta categoría colinda con la zona urbana de la localidad de San Francisco Logueche, hacia la zona noreste de la misma.

La zona urbana se ubica en la categoría de susceptibilidad de deslizamiento “Baja” con 184.25 hectáreas. La categoría de susceptibilidad “Muy Alta” se localiza hacia el sur del municipio en las zonas más altas, con una superficie de 6.98 hectáreas.

Mapa 35. Susceptibilidad por deslizamientos en San Francisco Logueche.



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro por deslizamiento, en el periodo de retorno de 5 años, el municipio presentará una categoría de peligro “Baja” en el 3.58% de su territorio, mientras que en el 26.58% de la superficie municipal presentará una categoría “Alta” y la mayor parte del territorio con el 69.8% en categoría “Media”, por lo que probabilidad de ocurrencia de deslizamiento en el territorio se concentrará en esta condición y la “Baja” disminuirá a 3.58%.

Tabla 84. Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 5 años.

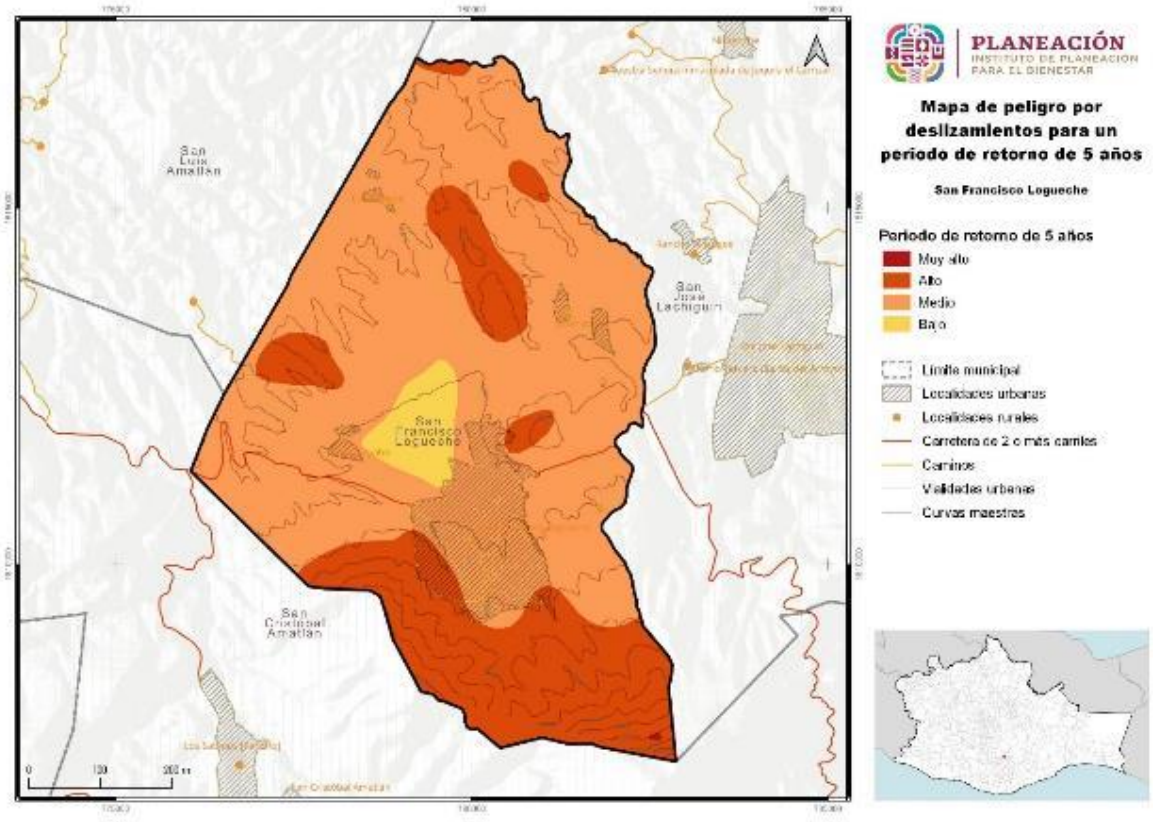
Deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un período de retorno de lluvias de 5 años	1.68	0.04
Alta en un período de retorno de lluvias de 5 años	1086.07	26.58
Media en un período de retorno de lluvias de 5 años	2852.25	69.8
Baja en un período de retorno de lluvias de 5 años	146.39	3.58

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a la distribución de las zonas de peligro de deslizamiento, las de categoría “Alta”, se ubicarán en el sur, sureste y suroeste del municipio, afectando la parte suroeste de la zona urbana de la cabecera municipal, y abarcando una superficie de 1,086.07 hectáreas. Para la categoría “Media”, que abraca la mayor parte del municipio, se espera una superficie de 2,852.25 hectáreas.

El peligro por deslizamientos “Bajo” se ubicará hacia el centro del municipio, cerca de la cabecera municipal, y se espera que abarque una superficie de 145.39 hectáreas. Para la zona de peligro “Muy Alto”, se espera una pequeña zona ubicada hacia el sur del municipio en las zonas más altas, con una superficie de apenas 1.68 hectáreas.

Mapa 36. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 5 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de deslizamientos en un periodo de retorno de 10 años, el municipio presentará una categoría “Media” en el 61.51% de su territorio, mientras que en la categoría “Alta” se encontrará en el 33.57% y el peligro “Muy Alto” en el 2.27%. Finalmente, la categoría “Baja” será del 2.65% del territorio.

Tabla 85. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años.

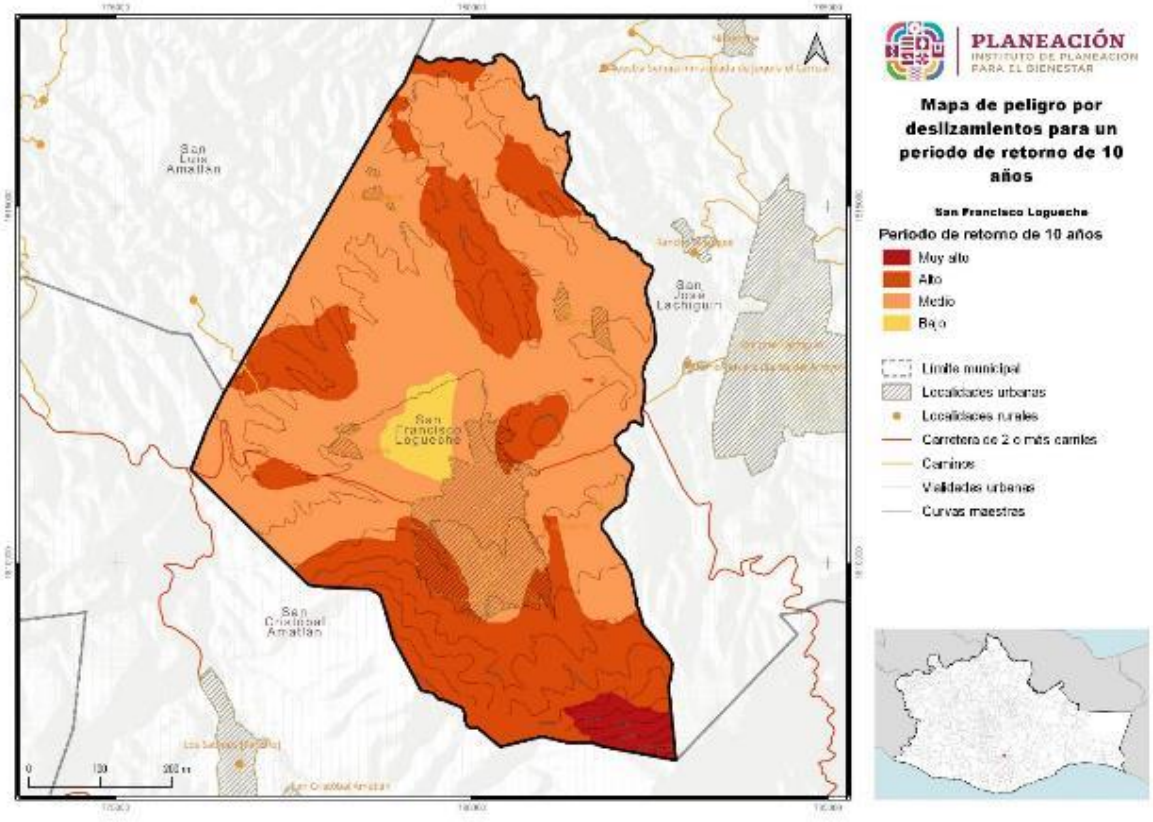
Deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un periodo de retorno de lluvias de 10 años	92.78	2.27
Alta en un período de retorno de lluvias de 10 años	1371.61	33.57
Media en un período de retorno de lluvias de 10 años	2513.52	61.51
Baja en un período de retorno de lluvias de 10 años	108.49	2.65

Fuente: CentroGeo, 2024

En el territorio la categoría de peligro “Medio” será de 2,513.52 hectáreas, y se distribuirá en casi toda la parte baja del municipio, abarcando la cabecera municipal y demás localidades, mientras que en la categoría de peligro “Alto” se encontrará con 1,371.61 hectáreas, y se localizarán en diferentes puntos de municipio, principalmente hacia el sur, y ampliando su extensión hacia el centro y oeste del municipio, dentro de esta área se encuentra parte de la zona urbana de San Francisco Logueche.

El peligro “Muy Alto” contará con 92.78 hectáreas, y se distribuirá en una zona definida hacia el sureste del municipio, en las zonas más altas. El peligro “Bajo” abarcará una superficie de 108.49 hectáreas, y se distribuirá hacia el centro del municipio, cerca de la cabecera municipal.

Mapa 37. Peligro por deslizamientos para un periodo de retorno 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

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

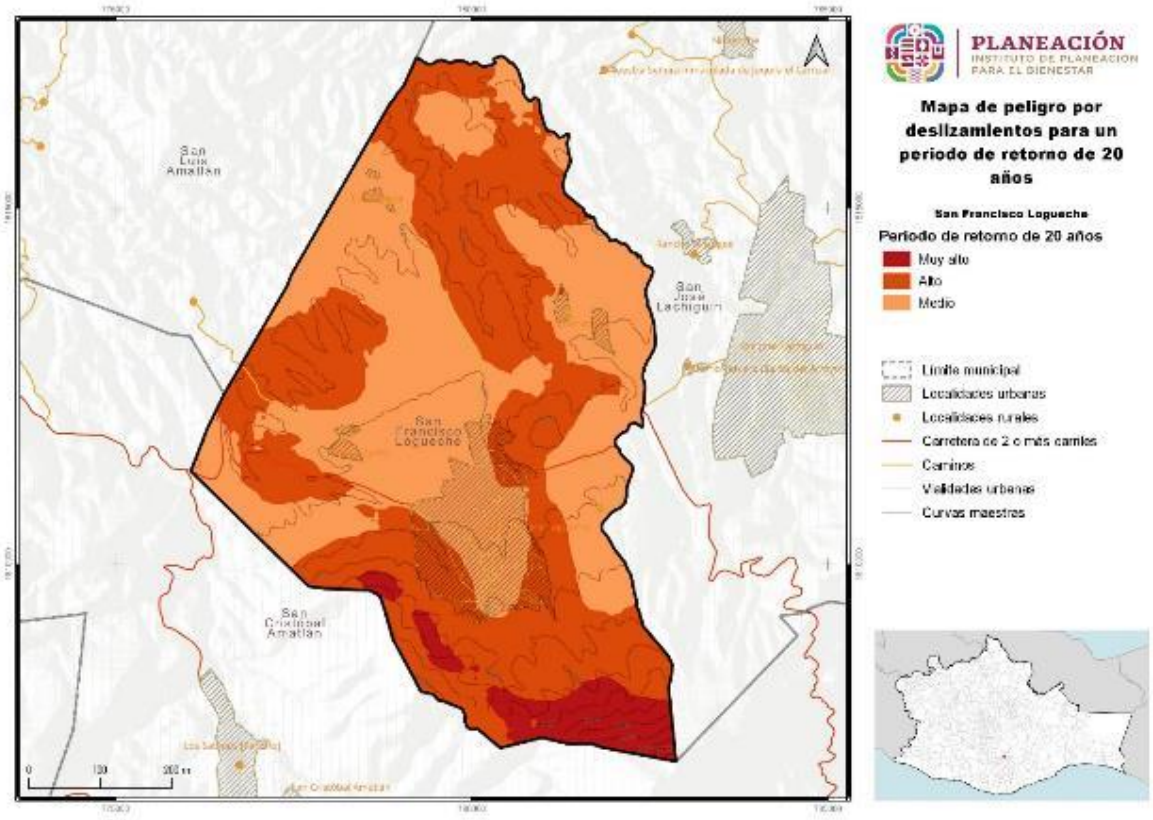
En el municipio, para un periodo de retorno de 20 años, se presentarán las probabilidades de ocurrencia de deslizamientos “Media” en el 47.74% de su territorio, “Alta” en el 46.45%, mientras que en el 5.82% restante, se presentará una categoría “Muy Alta”.

Tabla 86. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 20 años

Deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un periodo de retorno de lluvias de 20 años	237.63	5.82
Alta en un período de retorno de lluvias de 20 años	1898.07	46.45
Media en un período de retorno de lluvias de 20 años	1950.71	47.74

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 38. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En el territorio se identifica que en 1,898.07 hectáreas del municipio se presentará el peligro de categoría “Alta”, abarcando parte de la cabecera municipal y gran parte de la zona baja; en 1,950.71 hectáreas se presentará la categoría “Media”, e incluirá a la cabecera municipal y la parte sur, sureste y suroeste de la misma. En las hectáreas restantes, 237.63, se presenta la categoría “Muy Alta” por deslizamiento” y se ubicará hacia las partes altas del municipio en el sureste.

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

Dentro análisis del periodo de retorno de 50 años para deslizamientos, en el municipio aumentará la probabilidad de ocurrencia en la categoría “Alta” con 58.82% y en la categoría “Muy Alta” con un porcentaje de 10.93%; la categoría de peligro “Alta” tendrá un porcentaje de ocupación del 30.24% del territorio municipal.

Tabla 87. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 50 años

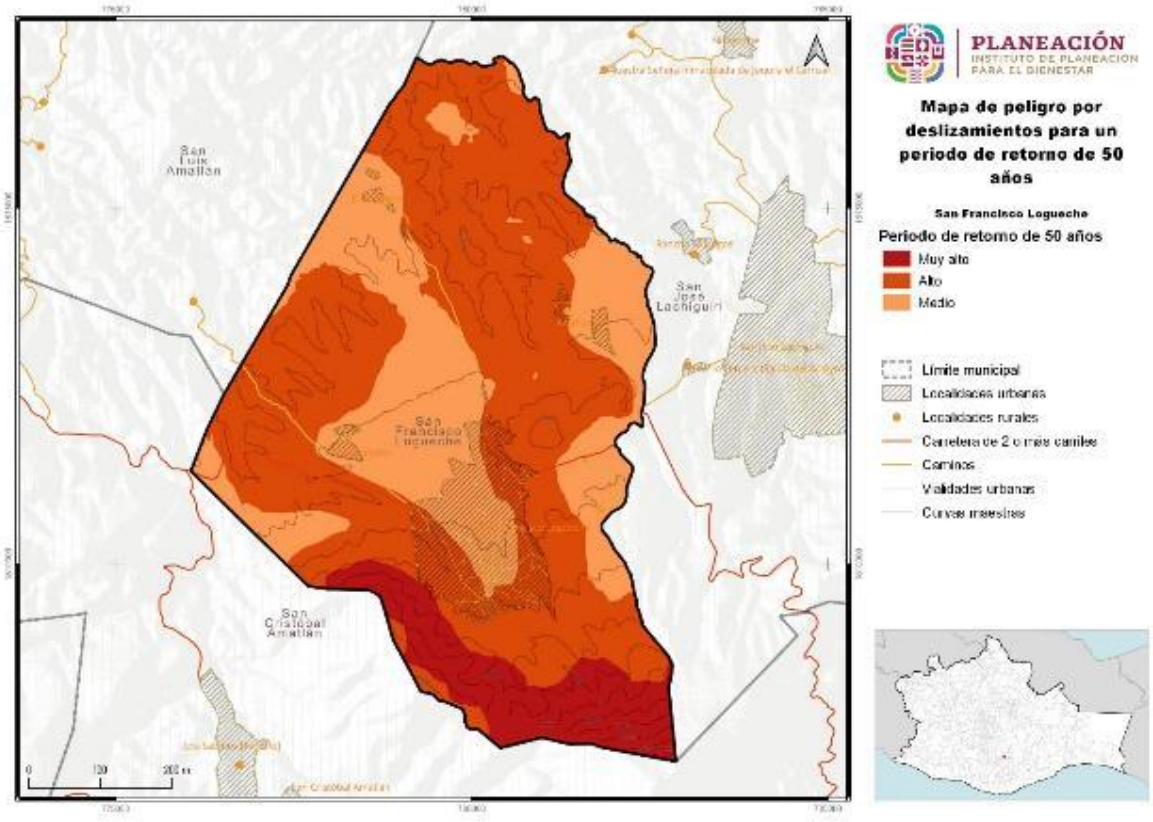
Deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta en un periodo de retorno de lluvias de 50 años	446.82	10.93
Alta en un período de retorno de lluvias de 50 años	2403.78	58.82
Media en un período de retorno de lluvias de 50 años	1235.8	30.24

Fuente: CentroGeo, 2024

En términos de la distribución espacial, para el periodo de retorno de 50 años para deslizamientos, las zonas clasificadas de peligro “Alto” cubrirán poco más de la mitad del municipio con 2,403.78 hectáreas, distribuyéndose desde el norte hacia el sur, oeste y sureste, mientras tanto, las zonas clasificadas como “Medio” tendrán una tendencia a disminuir su extensión en el territorio con 1,235.8 hectáreas, abarcando parte de la cabecera municipal y otras localidades, mientras que la categoría de peligro “Muy Alto” alcanzará 446.82 ha, y se distribuirá en la zona alta en una franja cerca de los límites con San Cristóbal Amatlán.

En los periodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años se presentará un incremento de la extensión territorial a mayor peligro por deslizamiento, abracando la cabecera municipal, así como varias de sus localidades. Por otra parte, la zona de peligro “Muy Alto” se extenderá en superficie principalmente en la zona sur y suroeste del municipio.

Mapa 39. 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 6. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B).

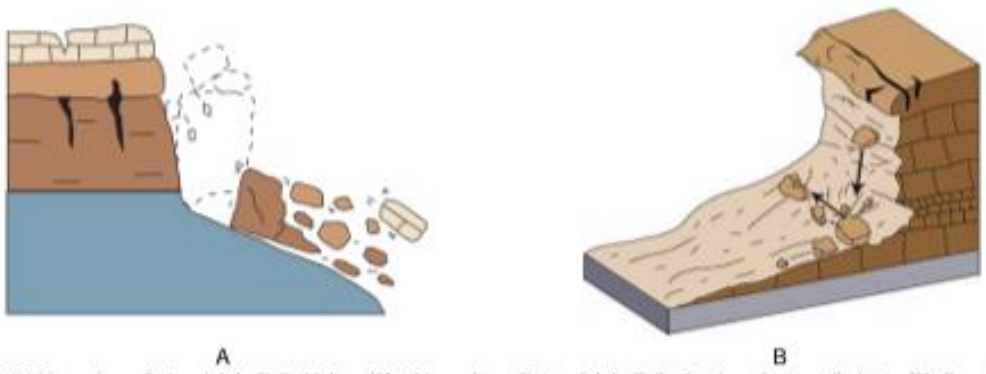


Figura 5.24 Mecanismo Potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla Caída o desprendimiento (B). Fuente: USGS

Derrumbes. La mitad del territorio municipal de encuentra en la categoría de peligro "Alta" con el 50.9% seguido por la categoría de peligro Muy Baja con el 27.19% del territorio, siendo estas las que tienen mayor extensión del territorio, las categorías "Muy Alta (6.47%), "Media" (6.685) y "Baja" (8.76%) representan cada una menos del 10% del territorio municipal.

En el municipio de San Francisco Logueche se ha identificado susceptibilidad por derrumbes en todo su territorio, el 0.99% se encuentra en categoría "Muy Alta", el 29.42% en categoría "Alta", en categoría "Media" se encuentra la mayor parte del territorio con un 56.39% y en "Baja" riesgo el 13.2%.

Tabla 88. Susceptibilidad por derrumbes en San Francisco Logueche.

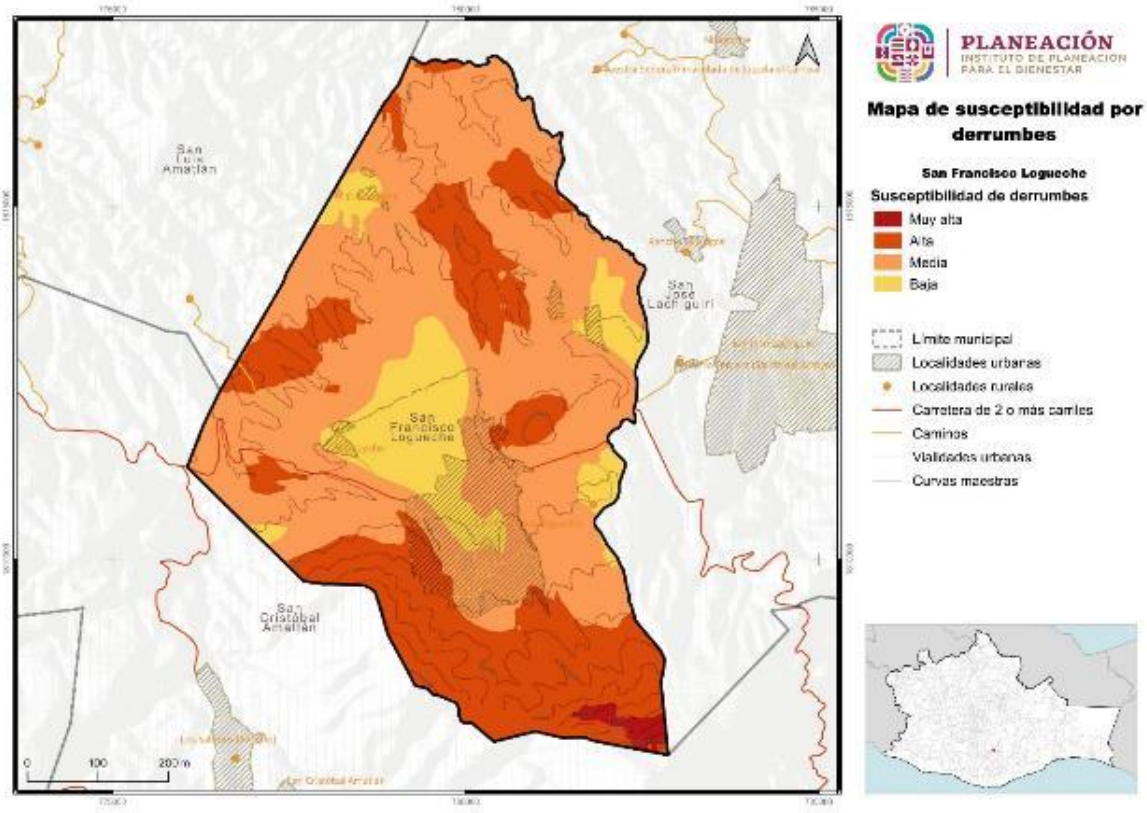
Derrumbes	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	40.24	0.99
Alta	1200.94	29.42
Media	2301.76	56.39
Baja	538.81	13.2

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad por derrumbes en el territorio del municipio con la mayor extensión territorial está en la categoría “Media”, con un total de 2,301.76 hectáreas, le sigue la categoría “Alta con 1,200.94 hectáreas. Todas las localidades de San Francisco Logueche se encuentra distribuidas en zonas de susceptibilidad por derrumbes en las categorías de “Media” o “Baja”

Las áreas de “Alta” y “Muy Alta” susceptibilidad por derrumbes se encuentran en su mayor parte ubicadas al sur del municipio colindando con San Cristóbal Amatlán y San José Lachiguirí, teniendo una superficie de 40.24 hectáreas para la categoría “Muy Alta” y de 538.81 hectáreas para la categoría “Baja”. Será fundamental revisar si hay viviendas en riesgo que deban ser reubicadas y evitar el establecimiento de más infraestructura urbana en estas áreas.

Mapa 40. Susceptibilidad por derrumbes en San Francisco Logueche.



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 5 años observamos que se presentará en un 10.17% del territorio “Bajo”, para la categoría “Medio” que se encuentra con casi la mitad de la cobertura del municipio con 53.4% del territorio de la localidad. Para la categoría “Alto” se registrará en el 34.81% y para el “Muy Alto” será del 1.61% del territorio.

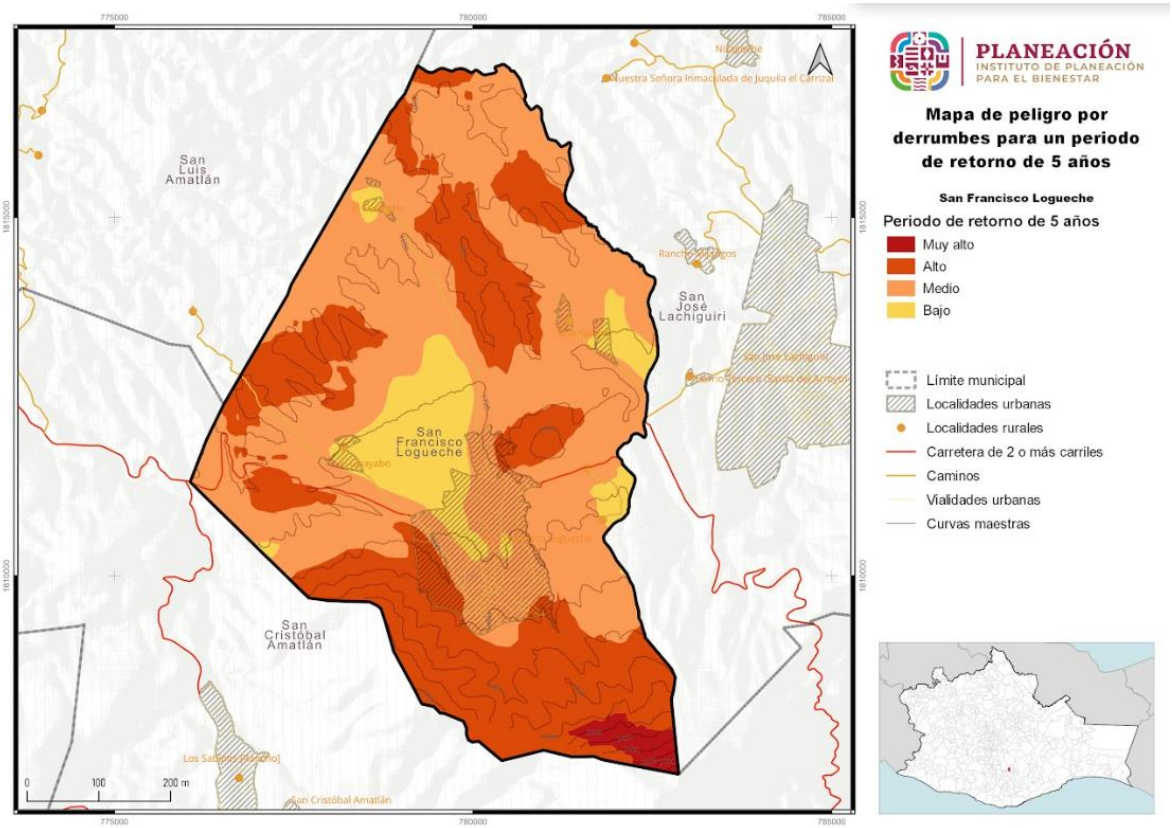
Tabla 89. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 5 años

Peligro por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	65.94	1.61
Alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	1422.66	34.81
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	2182.15	53.4
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	415.63	10.17

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Muy Alto” abarcará 65.94 hectáreas, principalmente al sur del municipio. En “Alto” se encontrará 1,422.66 hectáreas del territorio, “Medio” se registraría en 2,182.15 ha y para el “Bajo” con 415.63 hectáreas y se extenderá en la zona de la cabecera municipal.

Mapa 41. Susceptibilidad por derrumbes periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de derrumbes en un periodo de 10 años observamos que la localidad tendrá un 49.99% del territorio en peligro “Medio”, seguido también de la categoría “Alto” que se encuentra con una cobertura del 38.4% del territorio. Para las categorías “Bajo” se concentrará en el 9.27% y para “Muy Alto” será el 2.34% restante.

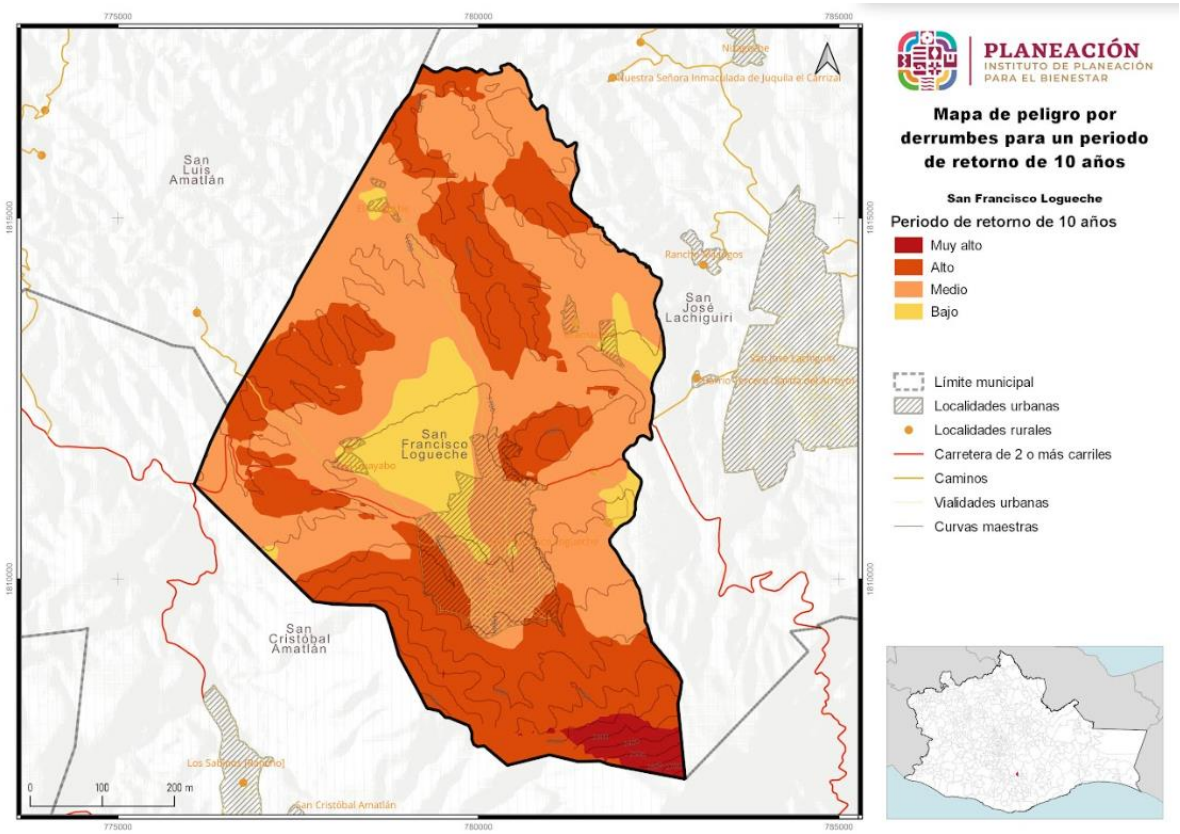
Tabla 90. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años

Peligro por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	95.51	2.34
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	1569.14	38.4
Medio en un período de retorno de lluvias de 10 años	2042.84	49.99
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	378.9	9.27

Fuente: CentroGeo, 2024

La cobertura de la categoría de peligro “Muy Alto” tendrá un incremento en el periodo de 10 años abarcando 95.51 hectáreas del territorio, ubicándose en la zona sur del territorio. Para el peligro “Alto”, se registrará en 1,569.14 ha, “Medio” tendrá la mayor concentración en 2,042.84 ha, y el “Bajo” se presentará en 378.8 hectáreas del territorio municipal.

Mapa 42. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

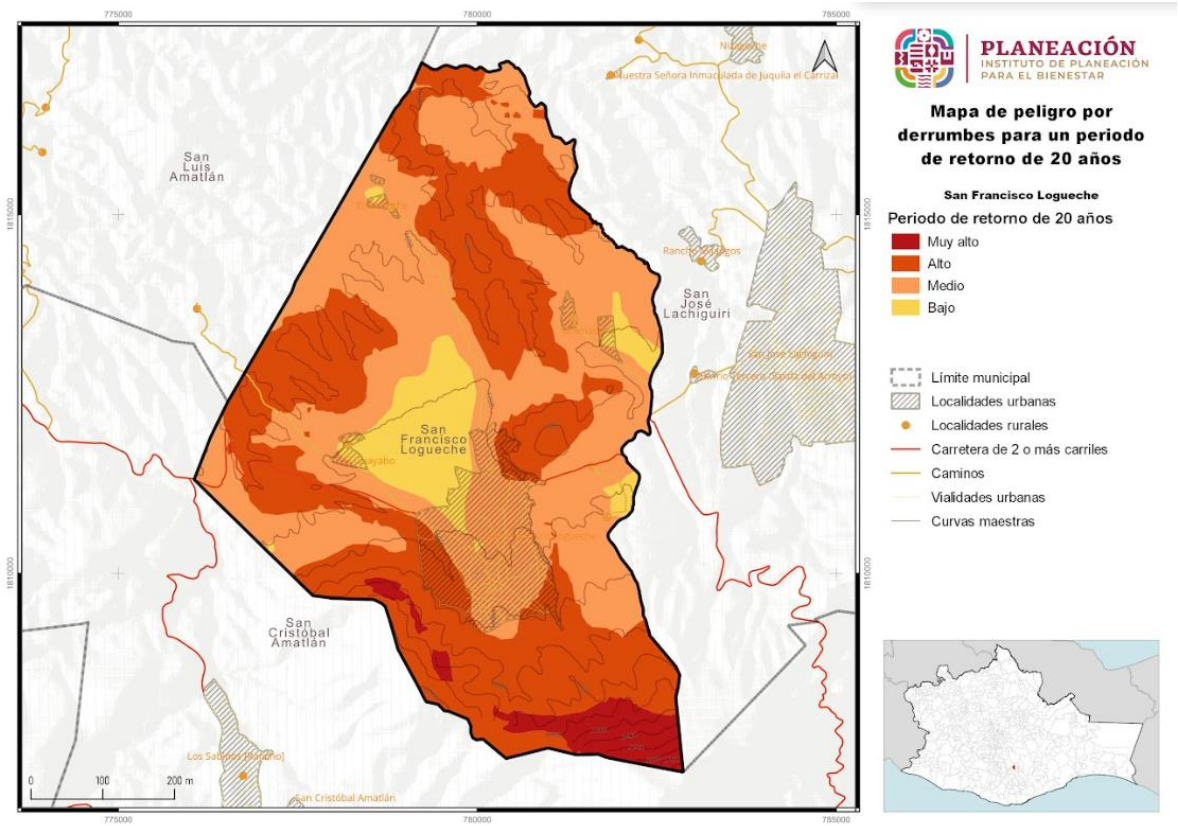
Para el Peligro de derrumbes en un periodo de 20 años observamos que la localidad tendrá un 45.54% del territorio “Medio” y el 42.36% tendrá un peligro “Alto”. Para la categoría “Muy Alto” se encuentra con una cobertura del 4.12% y “Bajo” tendrá 7.98% del territorio de la localidad.

Tabla 91. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años

Peligro por derrumbes (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	168.46	4.12
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	1730.95	42.36
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	1861.04	45.54
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	325.94	7.98

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 43. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

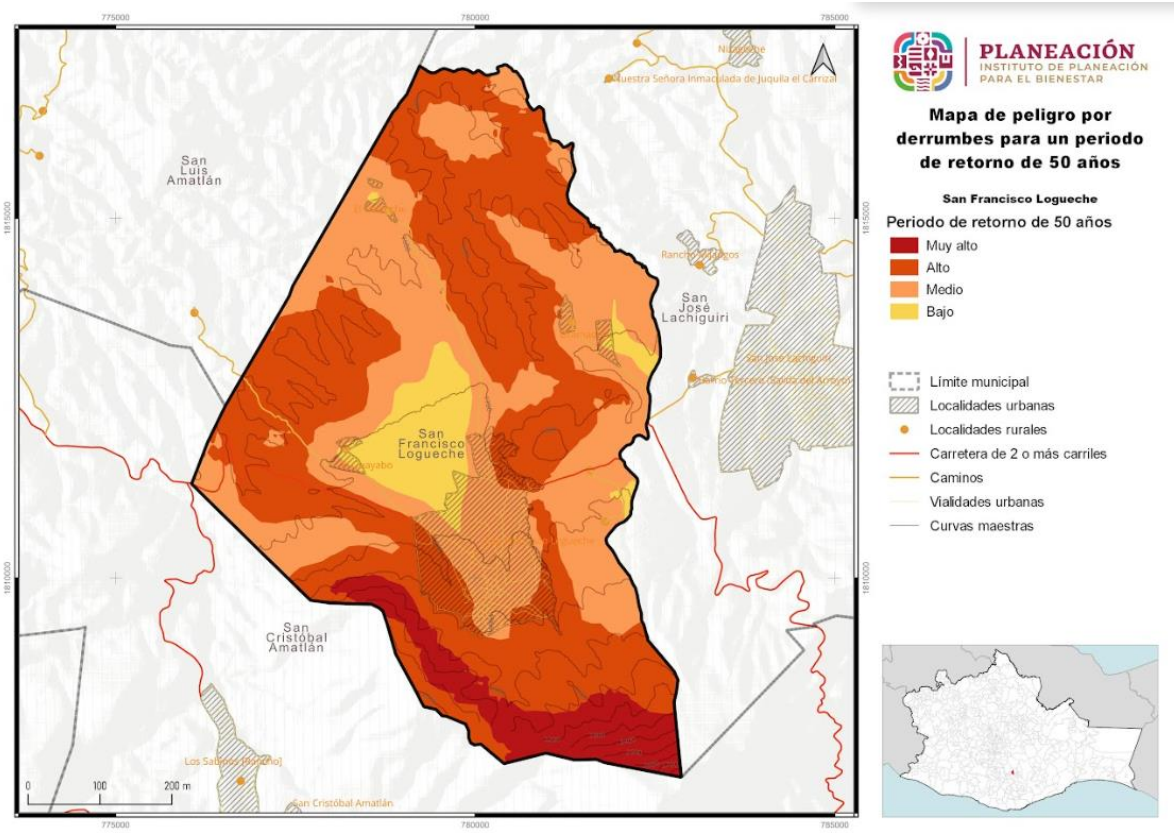
La cobertura de la categoría de peligro “Muy Alto” tiende a aumentar en el periodo de 20 años abarcando 168.46 hectáreas del territorio, de igual manera se tiene que la cobertura de las categorías de peligro “Alto” y “Medio” será la predominante en el territorio con 1,730.95 ha y 1,861.04 hectáreas, la categoría de peligro “Bajo” aumentara a 325.94 hectáreas.

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

Para el Peligro de derrumbes en un periodo de 50 años se presentarán 4 categorías, en donde predominará el grado “Medio” y “Alto” en la parte centro-norte del municipio. En la zona sur el grado de peligro será “Muy Alto” y “Alto”; predominando el “Alto”.

En la cabecera municipal se tendrá un riesgo “Bajo”, con proporciones del riesgo “Medio”.

Mapa 44. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En este aspecto se observa que constantemente el hectareaje dentro de la categoría de peligro “Alto” con la mayor cobertura lo que significa que la mayor parte del municipio se puede presentar casos de derrumbes.

V.1.1.11 Peligro por caída de detritos

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

En el caso del municipio de San Francisco Logueche, la susceptibilidad por caída de detritos presenta el mayor porcentaje del su territorio en categoría de riesgo “Bajo” con un 70.48% seguido de la categoría de “Muy Baja” con el 15.77%, por lo que se presenta poco susceptible a este fenómeno. La categoría de peligro “Alta” ocupa un 4.86%, mientras que el peligro “Medio” un 8.89% del territorio.

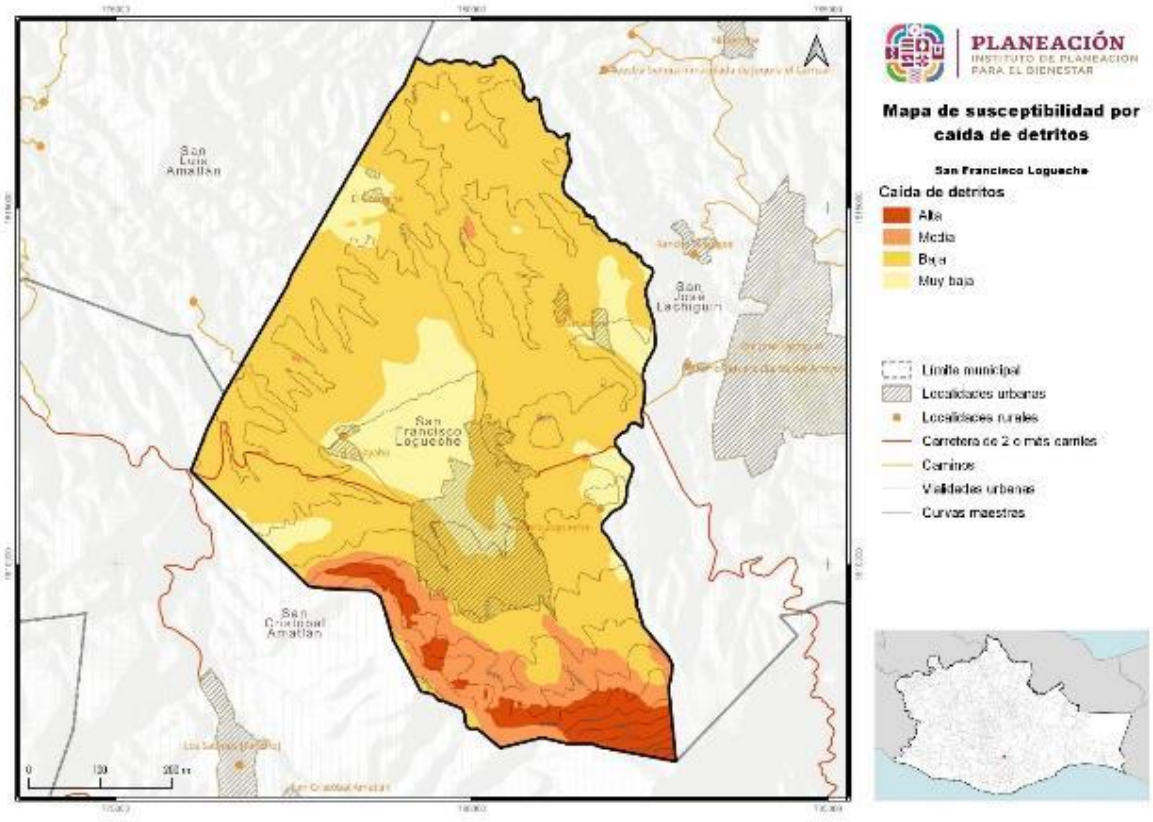
Tabla 92. Susceptibilidad por caída de detritos

Caida de dentritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	198.52	4.86
Media	363.3	8.89
Baja	2880.15	70.48
Muy baja	644.41	15.77

Fuente: CentroGeo, 2024

La distribución de las zonas de susceptibilidad por caída de detritos en categoría “Alta” con 198.52 ha y “Media” con 363.3 ha, se localizan en el sur del municipio en colindancia con San Cristóbal Amatlán y San José Lachiguirí; mientas que el resto del territorio, donde se ubican los asentamientos humanos se encuentran en zonas con categoría de “Bajo”, con 2,880.15 hectáreas y “Muy Bajo” con 644.41 hectáreas, haciendo que sean poco susceptibles a la caída de detritos.

Mapa 45. Susceptibilidad por caída de detritos



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 la falla del talud está asociada a zonas de montañas dónde 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 7. Mecanismo potencial de Flujos

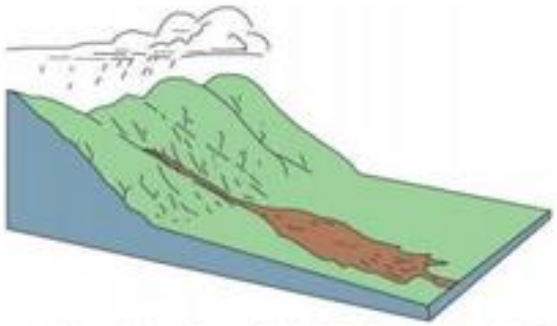


Figura 5.30 Mecanismo Potencial de Flujos. Fuente: USGS 2008.

El porcentaje de susceptibilidad por flujos presente en el municipio tiene una categoría de “Muy Alto” con el 0.09% de su territorio y el 18.37% con categoría “Alta”. Por otra parte, casi la mitad del territorio se encuentra en categoría “Media” con 47.18% y le sigue la categoría “Baja” con 30.98%, mientras que la categoría “Muy Baja” se presenta con el 3.38% restante del territorio.

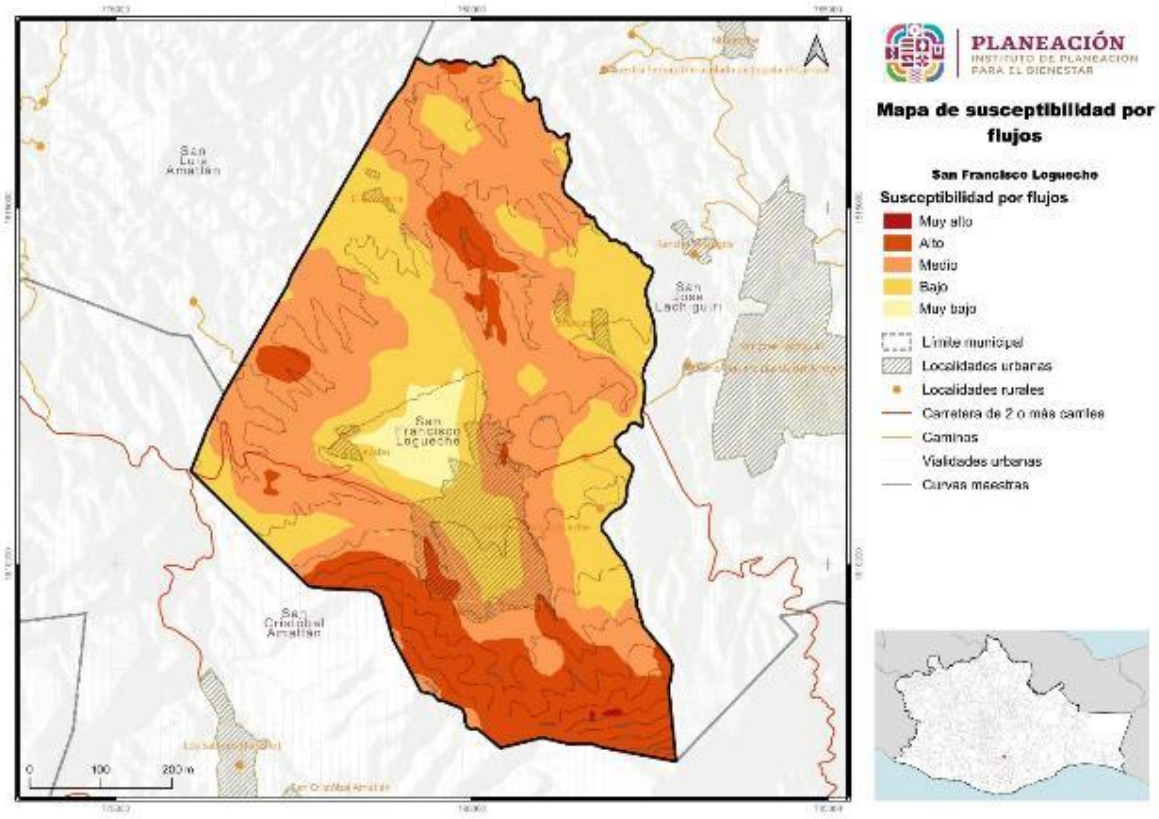
Tabla 93. Susceptibilidad por flujo en el municipio de San Francisco Logueche

Flujos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	3.64	0.09
Alto	749.98	18.37
Medio	1925.76	47.18
Bajo	1264.4	30.98
Muy bajo	137.98	3.38

Fuente: CentroGeo, 2024

Los asentamientos humanos se encuentran principalmente en áreas de susceptibilidad “Media” con 1,925.76 hectáreas y “Baja” susceptibilidad con 1264.4 hectáreas. Las áreas con categoría de “Alto” y “Muy Alto” susceptibilidad por flujos localiza principalmente al sur del municipio con 749.98 hectáreas y 3.64 hectáreas respectivamente, mientras que la categoría de “Muy Baja" corresponde a 137.98 hectáreas.

Mapa 46. Susceptibilidad por flujo en el municipio de San Francisco Logueche.



Fuente: CentroGeo, 2024

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

El peligro por flujos para un periodo de retorno de 5 años presentará un porcentaje del territorio municipal en categoría “Muy Alto “con el 0.66%, “Alto” con 21.07%. “Medio” con 47.58%, siendo el porcentaje más amplio, y con la categoría de “Bajo” con el 30.69%.

Tabla 94. Peligro por flujos periodo de retorno de 5 años.

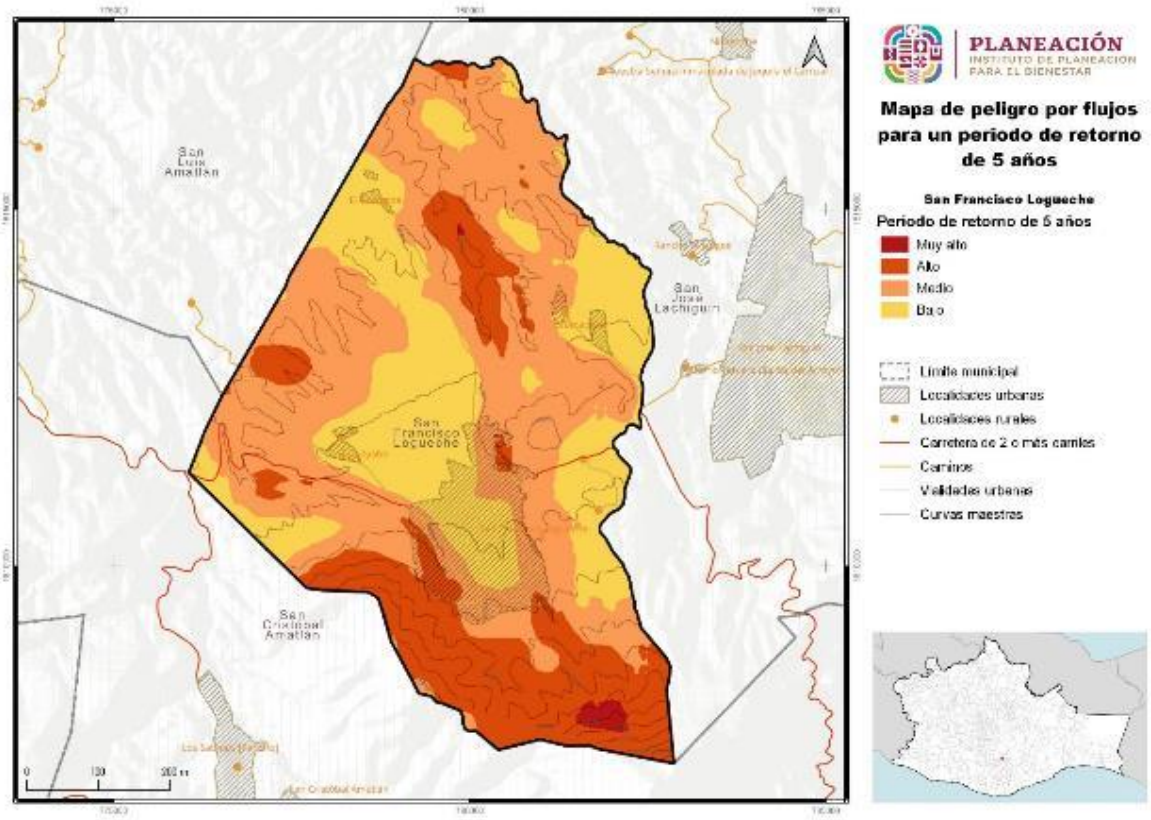
Flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un periodo de retorno de lluvias de 5 años	26.95	0.66
Alto en un período de retorno de lluvias de 5 años	861.14	21.07
Medio en un período de retorno de lluvias de 5 años	1944.26	47.58
Bajo en un período de retorno de lluvias de 5 años	1254.05	30.69

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por flujos en un periodo de retorno de 5 años en el municipio tiene una proyección de riesgo más amplias en las categorías “Bajo” con 1254.05 hectáreas, “Medio” con 1944.26 hectáreas, “Alto” con 861.14 hectáreas y “Muy Alto” con 26.95 hectáreas.

La categoría de peligro “Alto”, se ubicarán en su mayoría al sur y sureste de la localidad teniendo áreas pequeñas en la periferia de la zona urbana de la cabecera municipal. La categoría “Media” se ubicará rodeando la zona urbana en la parte noroeste. La categoría “Bajo” se encontrará en zonas relativamente planas, abarcando parte de la cabecera municipal y otras localidades. El peligro “Muy alto” se presentará en una pequeña zona hacia el sureste del municipio.

Mapa 47. Peligro por flujos periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el peligro de flujos, la probabilidad de ocurrencia para un periodo de retorno de 10 años, el municipio presentará una categoría de peligro “Muy Alto” en el 1.11% de su

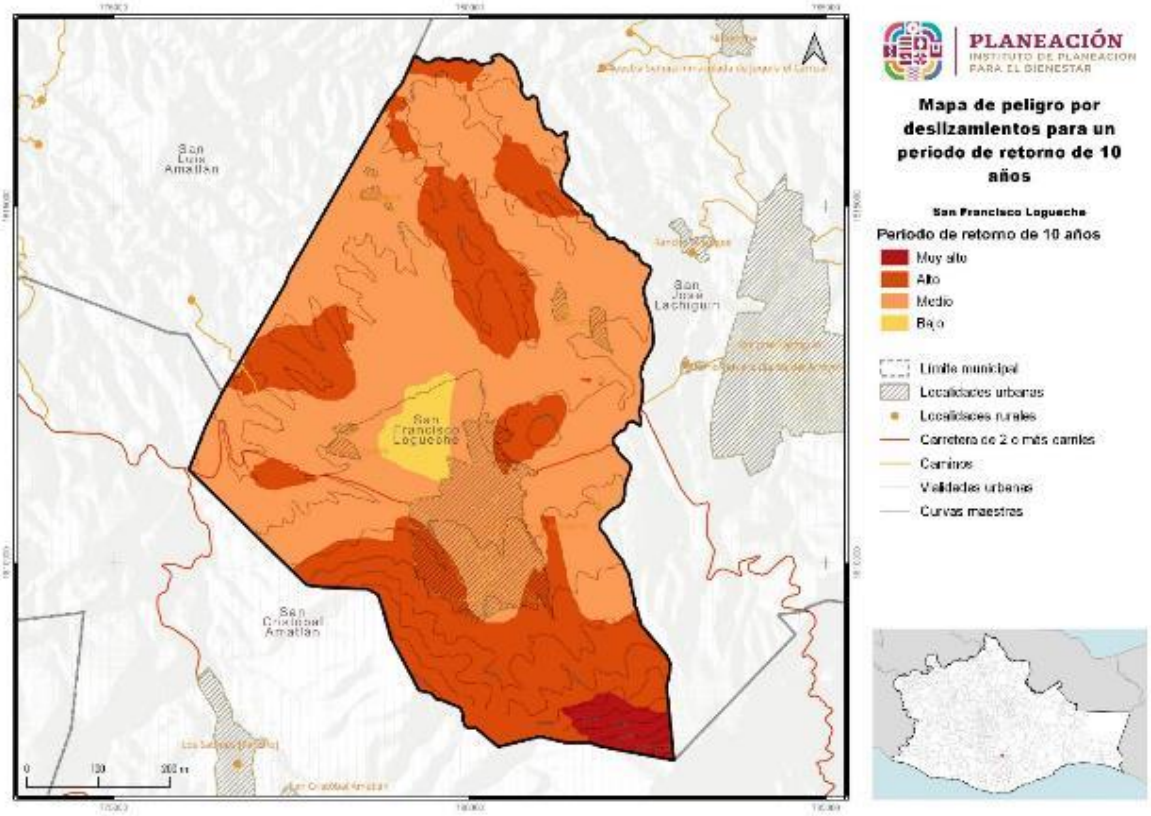
territorio, en categoría “Alta” presentará el 26.92%, en peligro “Medio” el 45.86% y en “Bajo” el 26.1%.

Tabla 95. Peligro por flujos para un periodo de retorno 10 años

Flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un periodo de retorno de lluvias de 10 años	45.55	1.11
Alto en un período de retorno de lluvias de 10 años	1099.94	26.92
Medio en un periodo de retorno de lluvias de 10 años	1874.18	45.86
Bajo en un período de retorno de lluvias de 10 años	1066.72	26.1

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 48. Peligro por flujos para un periodo de retorno 10 años.



Fuente: CentroGeo, 2024

Para la probabilidad de peligro por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años se proyecta en la categoría de peligro “Muy Alto” una superficie de 45.55 hectáreas, con una distribución hacia el sureste del municipio, “Alto” con 1099.94 hectáreas, abarcando parte de la zona sureste y oeste de la zona urbana (cabecera

municipal), “Bajo” con 1066.72 hectáreas, concentrándose hacia el centro del municipio y en categoría “Media”, con 1874.18 hectáreas, siendo esta última la que abraca la mayor extensión, concentrándose en casi toda la parte baja del municipio, abarcando parte de la cabecera municipal y demás localidades.

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

El municipio presentará peligro por flujos en los siguientes porcentajes del territorio en un periodo de 20 años: categoría “Baja” con 21.78%, “Media” con el 38.79%. el 34.27% presentará una categoría “Alta”, siendo la condición de peligro con mayor extensión territorial del municipio, y en categoría “Muy Alta” el 5.16% del territorio.

Tabla 96. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años

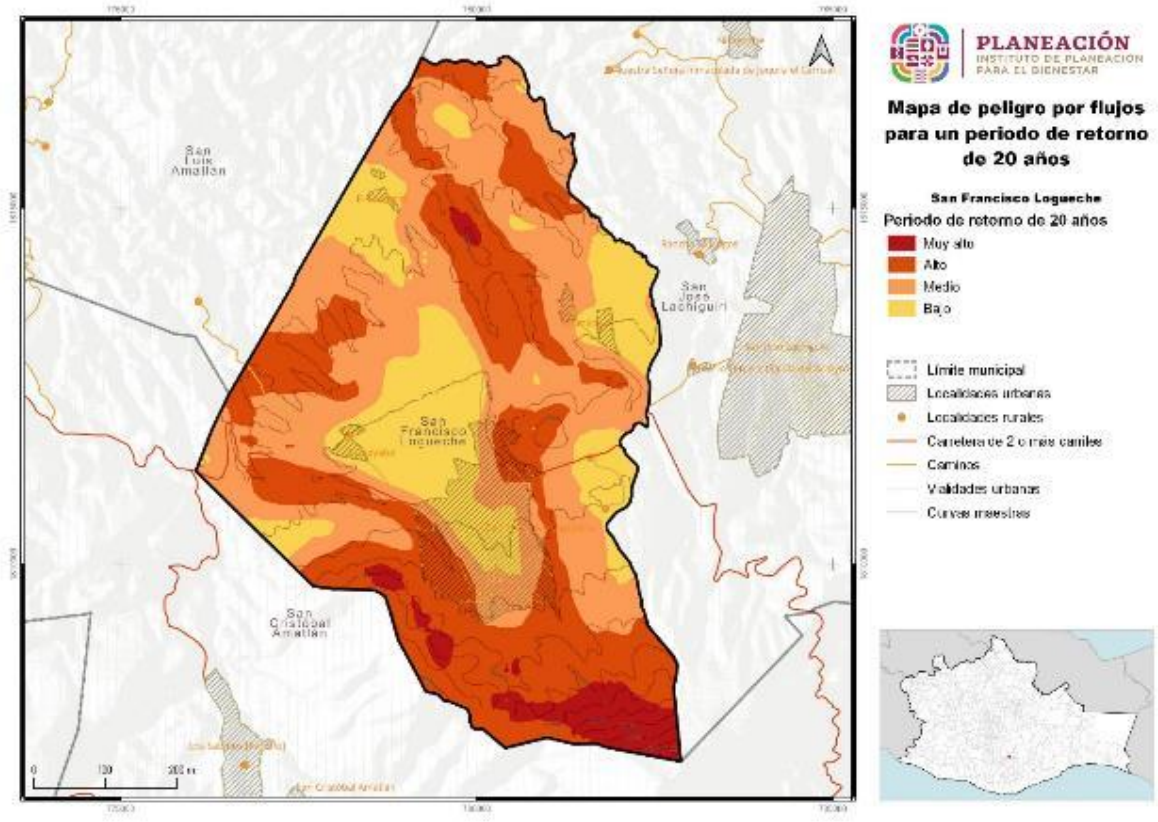
Flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un periodo de retorno de lluvias de 20 años	210.83	5.16
Alto en un período de retorno de lluvias de 20 años	1400.2	34.27
Medio en un período de retorno de lluvias de 20 años	1585.27	38.79
Bajo en un período de retorno de lluvias de 20 años	890.08	21.78

Fuente: CentroGeo, 2024

Respecto a la intensidad de peligro por flujos en el periodo de retorno de 20 años se identifica que 1,585.27 hectáreas del municipio están en la categoría de peligro “Media”, seguidas de 1,400.2 hectáreas en la categoría “Alta”. En condición de peligro “Muy Alto” se encuentran 210.83 hectáreas y en peligro “Bajo” 890.08 hectáreas.

En cuanto a la distribución de las zonas con categoría “Alta” se ubican principalmente en la periferia sureste, suroeste del municipio. En esta condición de peligro se encuentra parte de la zona urbana (cabecera municipal). Las zonas con categoría “Media” se ubican de forma dispersa en la parte baja del municipio, abarcando parte de las localidades y la cabecera municipal. El peligro “Bajo” se encontrará en las zonas planas, y abarcando gran parte de la cabecera municipal. La categoría “Muy Alta” se localizará hacia el sureste del municipio en las zonas más altas.

Mapa 49. Peligro por flujos para un periodo de retorno 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Dentro del periodo de retorno de 50 años, el municipio experimentará una categoría de peligro por flujos “Alto” que cubrirá el 41.38% de su territorio, mientras que el 33.29% del territorio estará clasificado como categoría “Media” y la categoría “Muy Alta” abarcará el 10.27%, mientras que la “Baja” habrá disminuido al 15.06%.

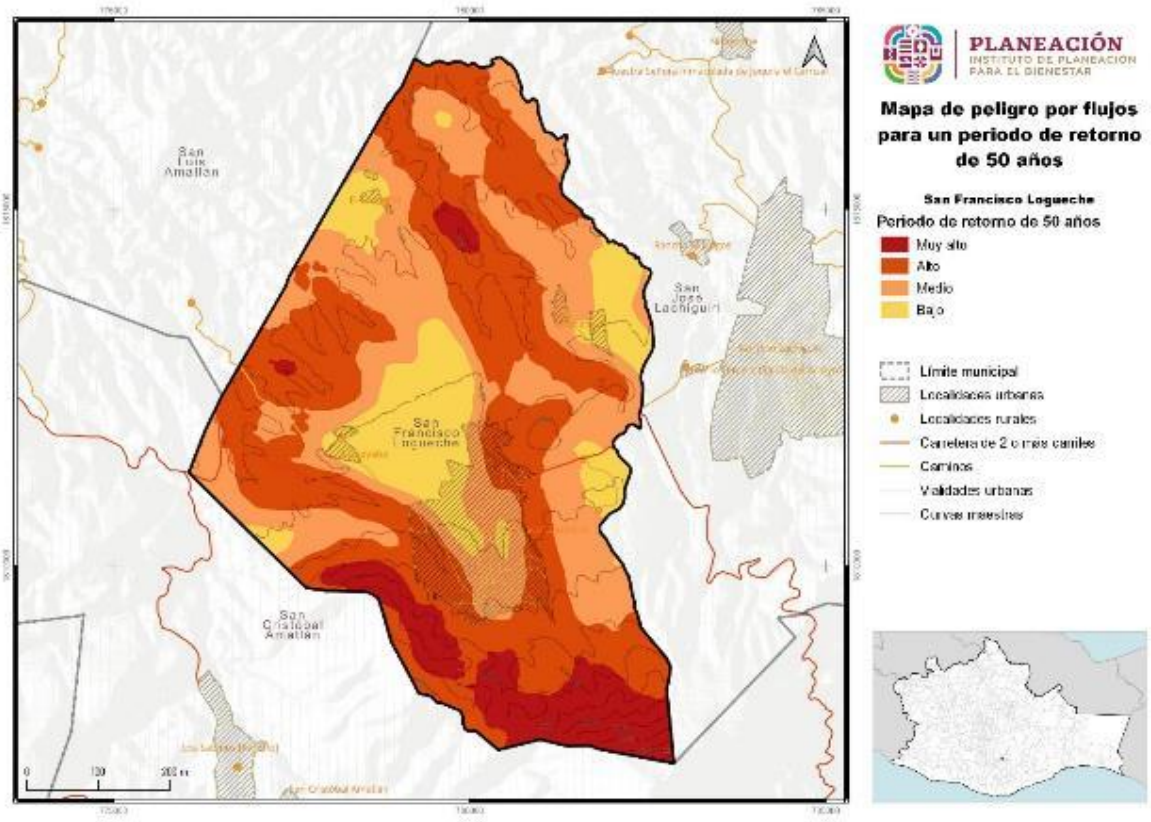
Tabla 97. Peligro por flujos para un periodo de retorno 50 años

Flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto en un periodo de retorno de lluvias de 50 años	419.77	10.27
Alto en un período de retorno de lluvias de 50 años	1690.88	41.38
Medio en un período de retorno de lluvias de 50 años	1360.5	33.29
Bajo en un período de retorno de lluvias de 50 años	615.26	15.06

Fuente: CentroGeo, 2024

En lo que respecta a la intensidad del peligro por flujos durante este periodo, se observa que 1,690.88 hectáreas de la superficie municipal se encuentran en la categoría de peligro “Alto”, seguidas de 1,360.5 hectáreas en la categoría "Media", “Bajo” con 615.26 hectáreas y la categoría “Muy Alta” se incrementará a 419.77 hectáreas.

Mapa 50. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Las categorías entre el periodo de retorno de 20 y 50 años no cambian, pero su extensión territorial sufrirá un incremento en las categorías “Muy Alta” y “Alta”. En términos de la distribución espacial, la zona de peligro “Alto” afectará a la cabecera municipal. La proyección muestra un incremento de extensión en estas dos categorías y se deberá poner más atención a las localidades que colindan con áreas de peligro “Alto” para minimizar daños en la infraestructura urbana, caminos y evitar la construcción de viviendas.

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.

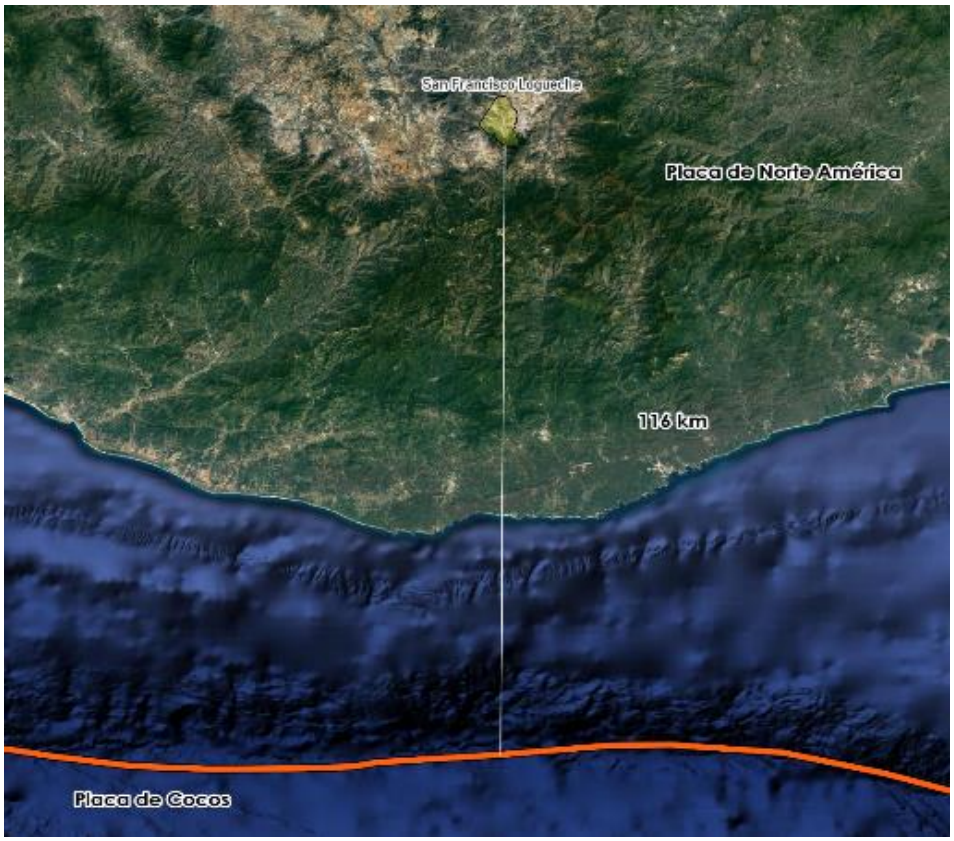
El sismo como fenómeno derivado de la dinámica interna de la Tierra que se ha presentado a lo largo de la historia geológica, no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, 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).

Según la investigación sobre la ubicación de las placas tectónicas relacionadas con la ocurrencia de sismos en el municipio, se ha determinado que San Francisco Logeche se encuentra a una distancia de 116 km de la placa de cocos, lo que la coloca en una zona propensa a experimentar movimientos sísmicos.

Mapa 51. Distancia del Municipio de San Francisco Logueche a la placa de cocos.



Según el análisis de la línea del tiempo realizada para el municipio de San Francisco Logueche, mediante la revisión de la página web de protección civil estatal, declaraciones de desastres y talleres con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se han registrado afectaciones por sismos en tres ocasiones: en los años 1971, 2017 y 2020, conforme a lo mencionado, la población percibe mayor intensidad en los movimientos telúricos en la cabecera municipal, estos eventos han ocasionado grietas significativas en la infraestructura local.

Tabla 98. Línea del tiempo de fenómenos naturales por sismo en San Francisco Logueche.

Año	Evento
1997	Deslizamiento de laderas
2000	Ciclón Tropical
2002	Sequía
2003	Sequía
2004	Sequía
2005	Sequía
2005	Sequía
2010	Granizada
2014	Lluvias
2017	Sismo
2017	Deslizamiento de laderas
2017	Lluvias
2020	Sismo
2023	Granizada

En cuanto a daños registrados en San Francisco Logueche, se observa que algunas de las escuelas han sido dañadas por los sismos, además de otras infraestructuras como las agencias municipales y algunas tiendas de Diconsa. La estructura de varias escuelas se encuentra afectadas y está situación es de gran preocupación para la población, ya que los niños están en continuo peligro y pueden resultar lesionados por caída de material o derrumbe de estas infraestructuras ante la presencia de un sismo.

Imagen 8. Grieta en la escuela secundaria de San Francisco Logueche



Imagen 9. Afectación a la barda de escuela por el sismo de 2017, localidad de Bramadero, municipio de San Francisco Logueche

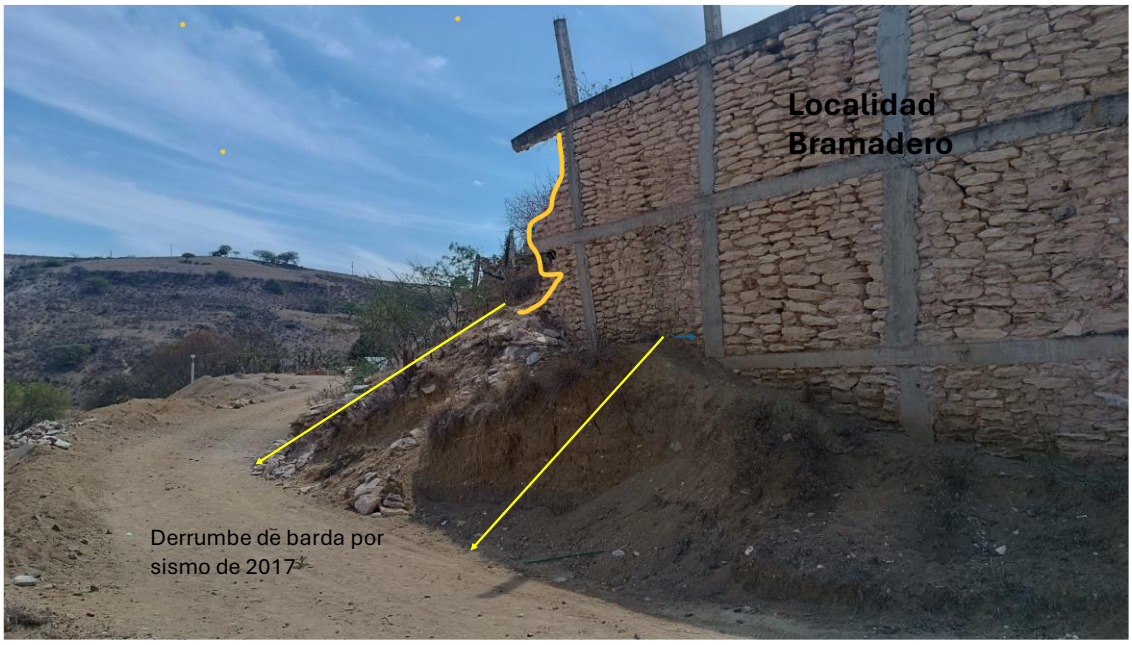


Imagen 10. Múltiples fisuras en la estructura de la Iglesia de San Francisco de Asís, municipio de San Francisco Logueche



Imagen 11. Derrumbe de barda de la escuela por el sismo de 2017 en la localidad de Bramadero municipio de San Francisco Logueche



Imagen 12. Fisuras en muros en la Casa de la Salud, localidad Bramadero Costoche, municipio de San Francisco Logueche



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)

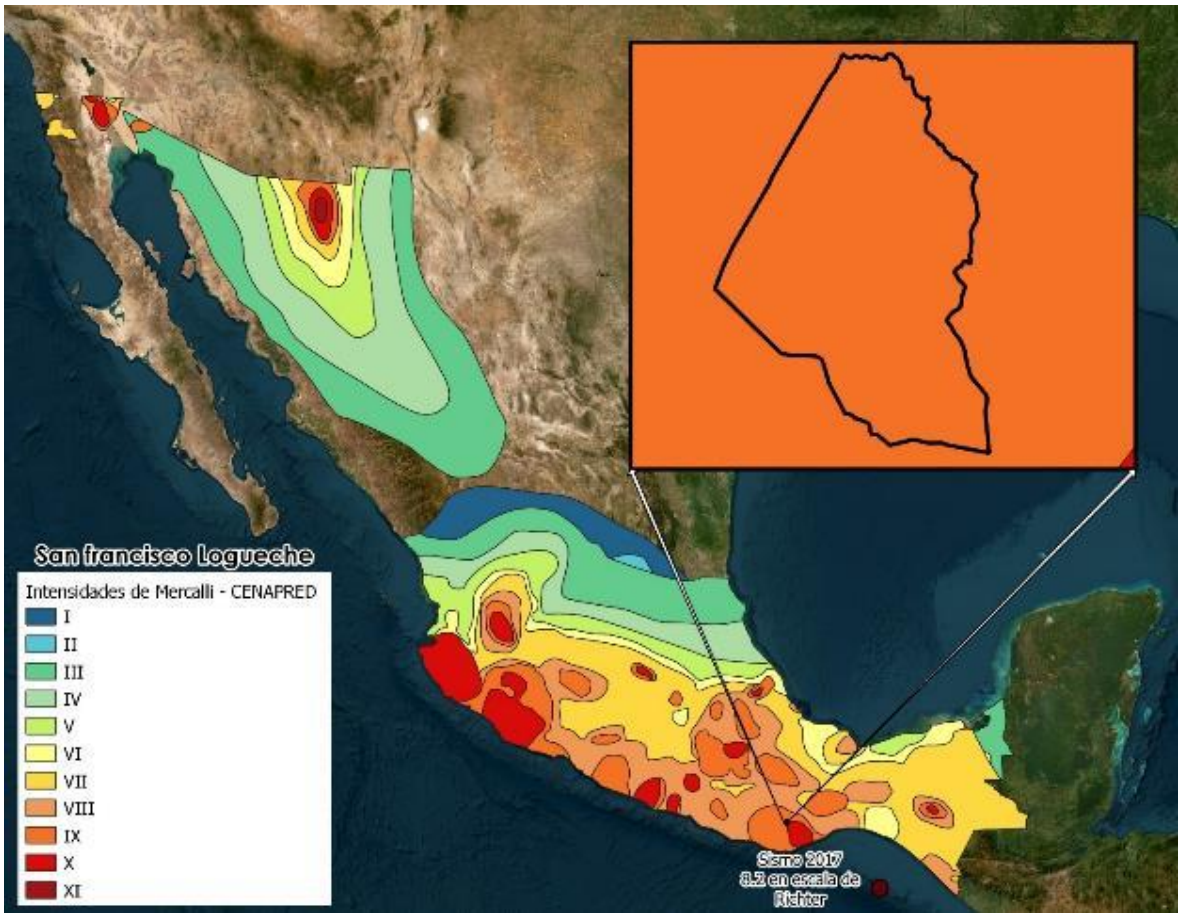
I. Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
II. Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
III. Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los 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.

Mapa 52. Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido en el municipio en los últimos 30 años

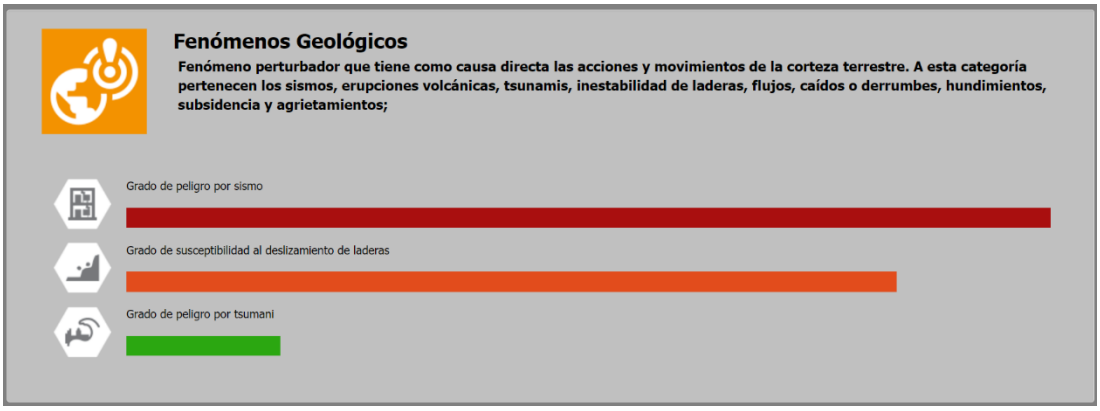


San Francisco Logueche se ubica en la zona con grado de intensidad IX, lo cual indica posibles daños en algunas estructuras de buen diseño, daños en edificios sólidos, con derrumbe parcial, posibles agrietamientos en terrenos y daños a tuberías subterráneas. Según lo observado en las visitas realizadas a la infraestructura urbana,

se registraron daños en varias escuelas y edificios públicos, además por parte de la población se ha mencionado que en la agencia El Guayabo se han presentado agrietamientos del suelo.

El municipio de San Francisco Logueche se encuentra en la categoría de peligro “Muy Alto” para sismos. Se presenta la siguiente imagen de la página de SISPLADE donde se observa el grado de peligro por evento geológico.

Imagen 13. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el Municipio de Francisco Logueche



Fuente SISPLADE, 2023

Para el municipio de San Francisco Logueche, se han reportado tres sismos dentro del territorio, los cuales son menores a una magnitud 4.

Tabla 99. Registro histórico de sismos dentro del territorio de San Francisco Logueche (Fuente, Servicio Sismológico Nacional, 1970 a 2024, en todas las direcciones y profundidades).

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia	Estatus
25/05/2003	03:40:05.000	3.7	16.36	-96.38	54	23 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado
14/05/2016	07:59:14.000	3.7	16.4097	-96.3862	66.8	24 km al Noreste de Miahuatlán, Oax	revisado
04/11/2014	04:36:46.000	3.8	16.3688	-96.3987	60.3	21 km al Este de Miahuatlán, Oax	revisado

Fuente: CENAPRED

- **Epicentros**

En el municipio de San Francisco Logueche se han presentado el conteo de dos epicentros de magnitud “Media” entre 5 y 5.9, equivalentes al 66.67% del total de sismos reportados; y un conteo de epicentro con magnitud “Baja” entre 3 y 4.9, equivaliendo al 33.33% de los sismos reportados.

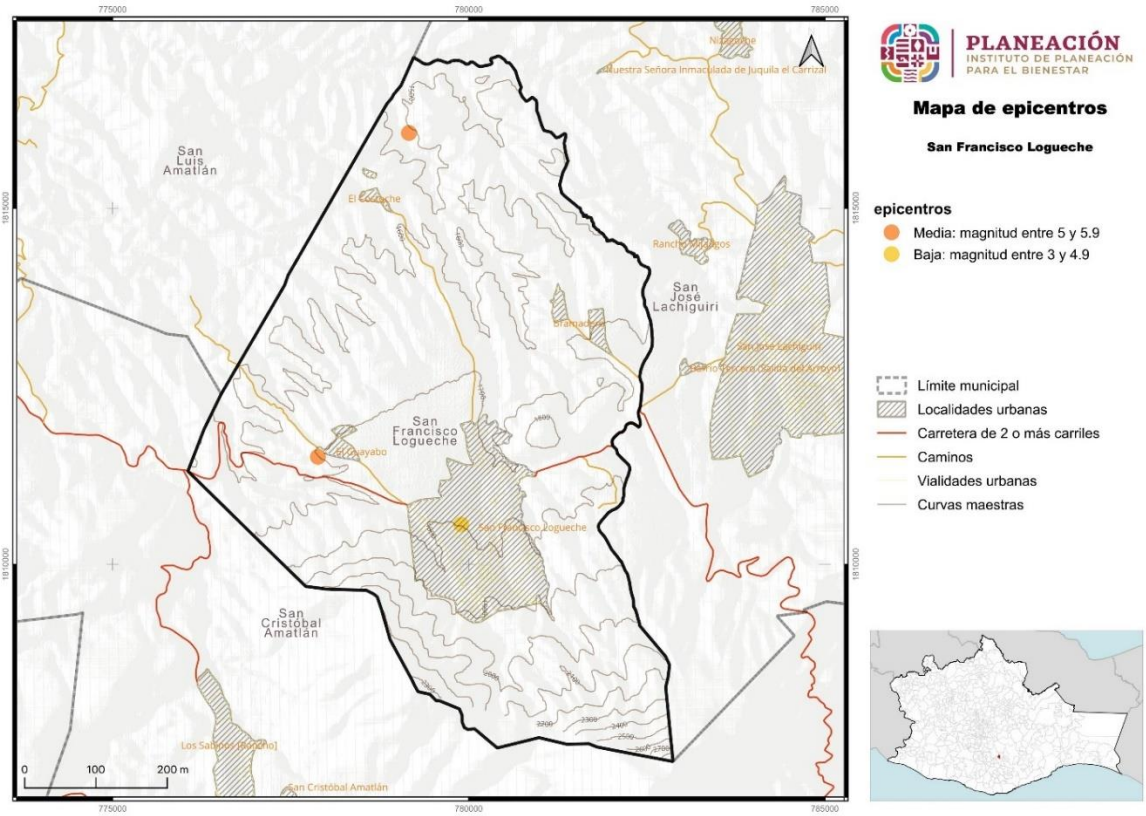
Tabla 100. Epicentros registrados en el municipio.

Epicentros	Conteo de epicentros	Porcentaje de epicentros
Media: magnitud entre 5 y 5.9	2	66.67
Baja: magnitud entre 3 y 4.9	1	33.33

Fuente: CentroGeo, 2024

Los dos epicentros de magnitud “Media” entre 5 y 5.9 se ubican en la parte noroeste del municipio, uno de ellos muy cercano a la localidad El Guayabo; otro epicentro se reporta con magnitud “Baja” entre 3 y 4.9 en la zona urbana de la cabecera municipal.

Gráfica 28. Mapa de epicentros dentro del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.2.2. Aceleración sísmica

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. 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 San Francisco Logueche tiene una aceleración sísmica “Muy Alta” de 200 g con una extensión de 4081.76 hectáreas correspondiente al 100% del territorio.

Tabla 101. Peligro por aceleración sísmica en el municipio

Aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: aceleración de 200 g	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

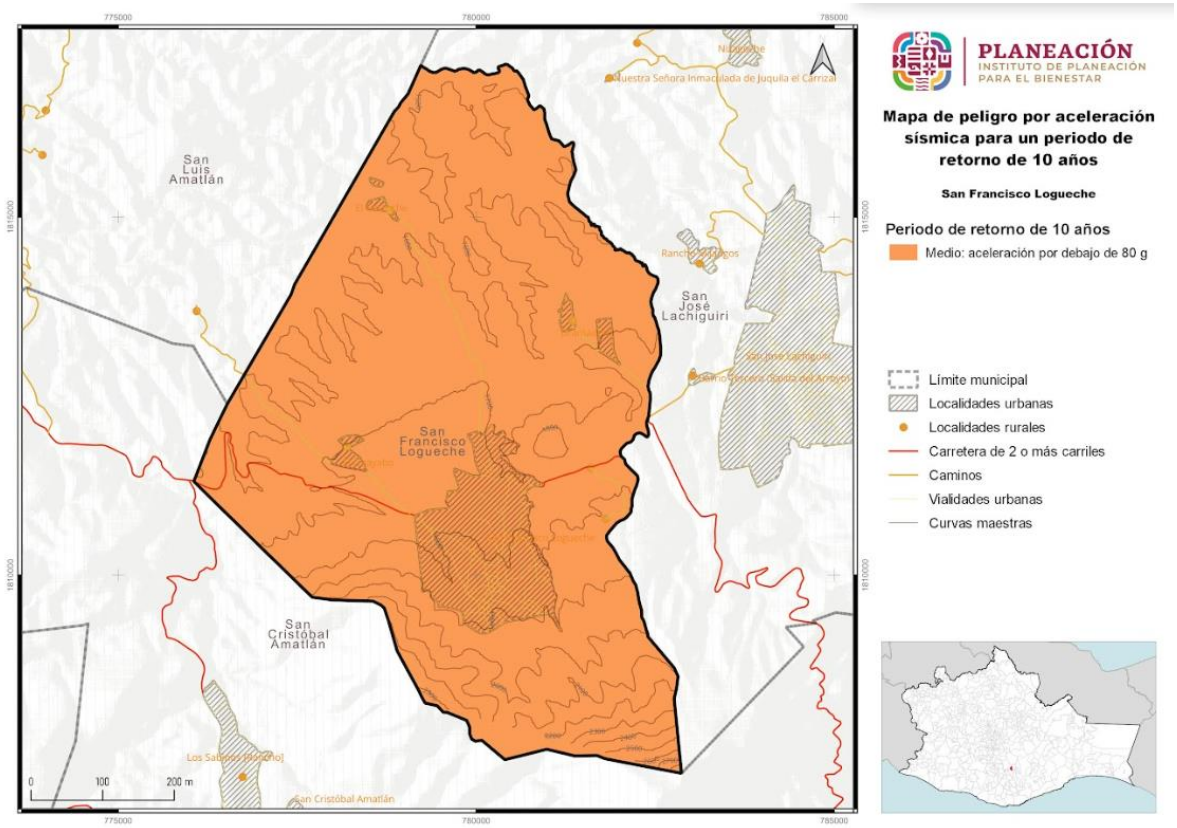
La aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años en el municipio será “Media” de 80 g con una extensión de 4081.76 hectáreas correspondiente al 100% del territorio.

Tabla 102. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años

Aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio: aceleración por debajo de 80 g	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 53. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio presentará una aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años “Media” de 190 g con una extensión de 286.79 hectáreas correspondiente al 7.03% del territorio y “Alta” de 244 g con una extensión de 3794.96 hectáreas que corresponden al 92.97% de territorio.

Tabla 103. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 100 años

Aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto: aceleración de 244 g	3794.96	92.97
Medio: aceleración de 190 g	286.79	7.03

Fuente: CentroGeo, 2024

La aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años en el municipio se proyecta “Alta” de 405 g con una extensión de 4081.76 hectáreas que corresponden al 100% de territorio.

Tabla 104. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 1000 años

Aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto: aceleración de 405 g	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.3 Tsunami

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

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

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

V.1.3.1 Amenaza por Tsunami

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

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

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

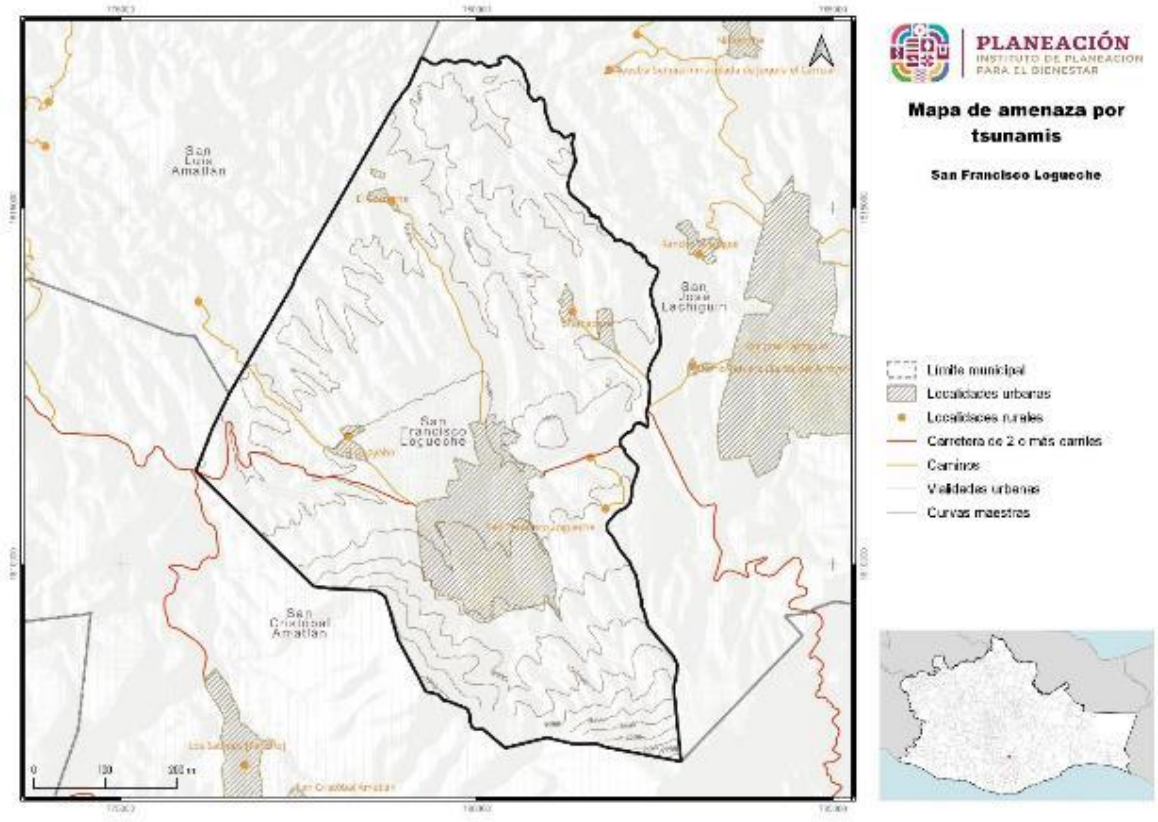
Mapa 54. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente para distancias hasta de miles de kilómetros



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

Como es lógico pensar, que al tratarse de un municipio que se encuentra en la Región de Valles Centrales del Estado de Oaxaca, y al no tener línea costera o estar rodeada de cuerpos de agua como un mar o laguna, este tipo de peligro no se perciba para San Francisco Logueche.

Mapa 55. Peligro por tsunamis



Fuente: CentroGeo, 2024

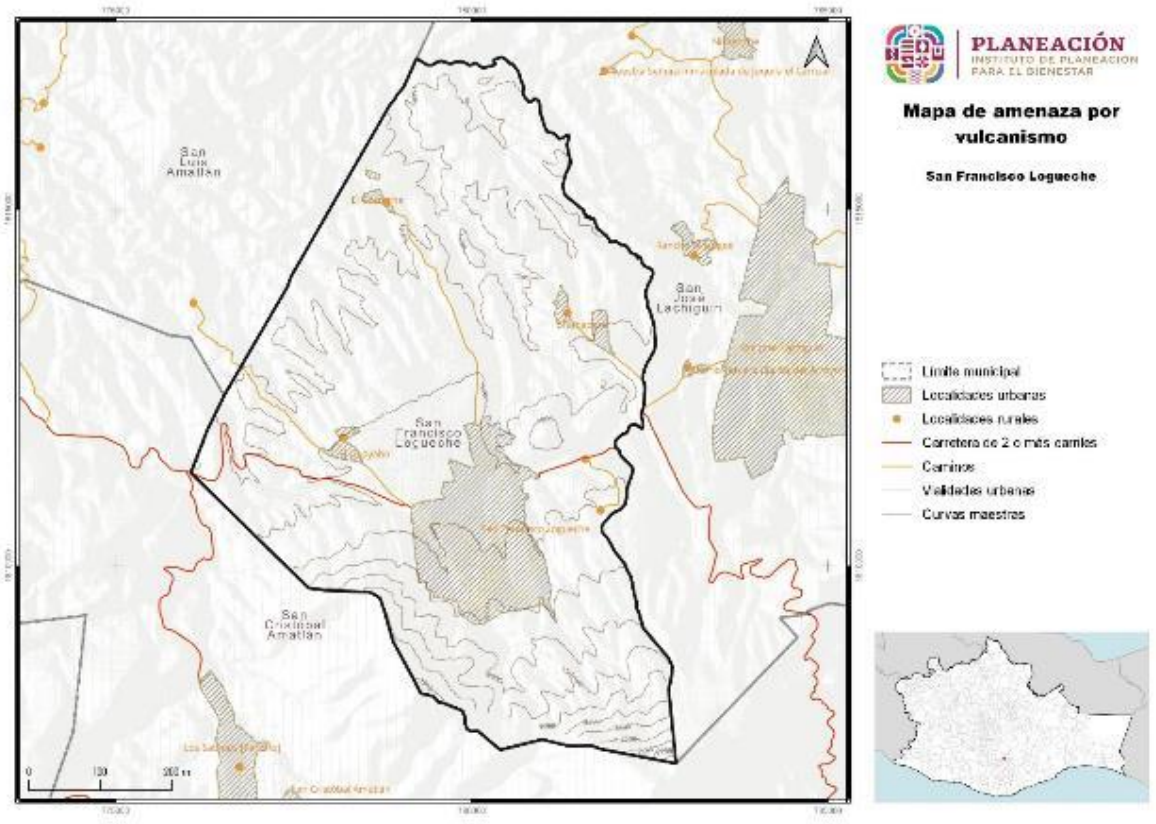
Como es lógico pensar, que al tratarse de un municipio que se encuentra en la Región de Valles Centrales del Estado de Oaxaca, y al no tener línea costera o estar rodeada de cuerpos de agua como un mar o laguna, este tipo de peligro no se perciba para Santa Francisco Logueche, y por consecuencia tenga nula probabilidad de ocurrencia, para ninguna área del territorio municipal.

V.1.4 Vulcanismo

V.1.4.1 Amenaza por vulcanismo

El municipio de San Francisco Logueche, no se encuentra en un área cercana a algún volcán activo, de hecho, en el Estado de Oaxaca no se tiene ningún volcán que se encuentre en estado activo o inactivo.

Mapa 56. Peligro/Amenaza por vulcanismo



Fuente: CentroGeo, 2024

V.1.5 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

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

Se entenderá por **subsidencia** el hundimiento gradual de la tierra que eventualmente forma una forma de tazón. La subsidencia supone un riesgo cuando ocurre en zonas urbanas, al dañar y agrietar las edificaciones y afectar a sus cimientos. Actualmente, importantes ciudades costeras situadas en llanuras de inundación o en cuencas sedimentarias sufren graves problemas de subsidencia.

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

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

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

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

Para el cálculo se utilizaron los siguientes materiales:

- Modelo Digital de Elevación (MDE): obtenido de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM GL1)
- Niveles piezométricos: información oficial de redes piezométricas de la Comisión Nacional del Agua (Conagua)
- Sequía: vulnerabilidad a sequía por municipio de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Cartografía Geológica: Desarrollada a partir de la información del Servicio Geológico Mexicano 1:250000, la síntesis de la información geográfica de Oaxaca del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y los levantamientos locales de Gutiérrez-Navarro et al (2013).
- Archivos SHP de fallas y fracturas: del Servicio Geológico Mexicano
- Cartografía de uso de suelo (centros urbanos): CONABIO 2010 y de las AGEBS del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)
- Edafología: bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Caracterización Sismo tectónica de México: Cotilla-Rodríguez et al (2019).
- Cartografía de precipitación: Desarrollada a partir de información de la red de estaciones hidrometeorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

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

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

Imagen 14. Elementos para considerar en el mapeo de fracturas y fallas.

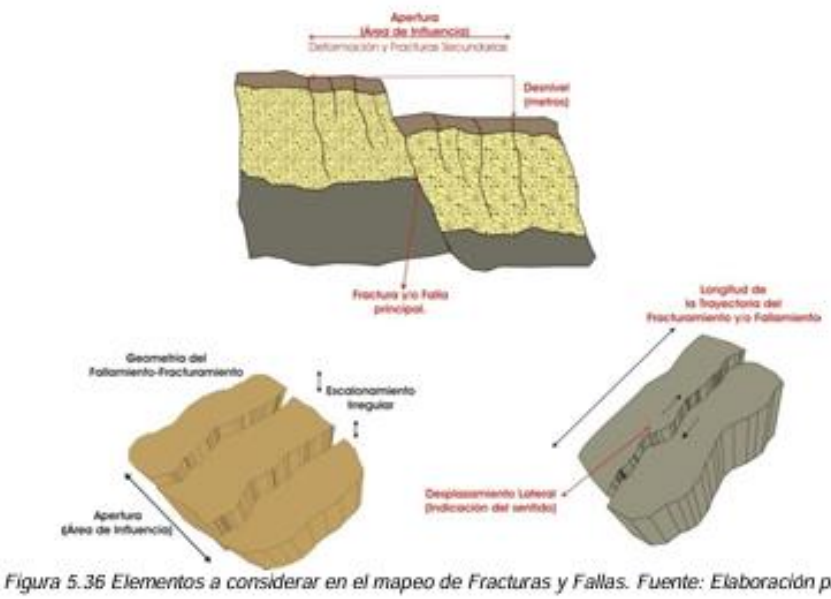
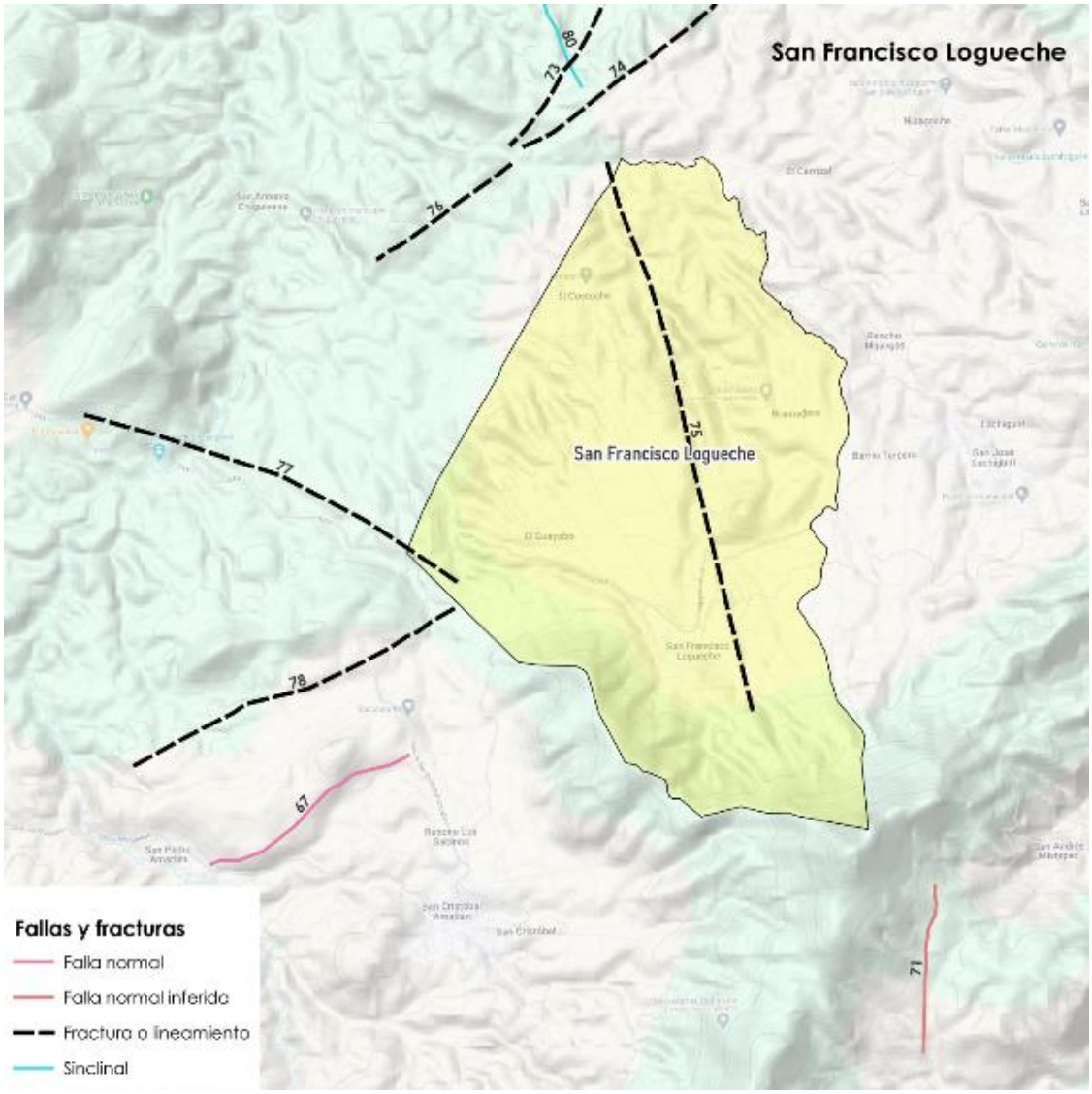


Figura 5.36 Elementos a considerar en el mapeo de Fracturas y Fallas. Fuente: Elaboración propia.

Derivado de la información revisada en el Servicio Geológico Nacional, se observa una fractura o lineamiento (75), la cual, posee una longitud de 8,370.54 metros, que atraviesa por la mitad al municipio, además de esta, cartográficamente se observan dos fracturas o lineamientos (77 y 78), en los márgenes hacia el municipio colindante con San Cristóbal Amatlán, que miden aproximadamente 6010.61 y 5368.65 metros correspondientemente. Además, la población ha comentado en visitas realizadas al municipio, la presencia de hundimientos en la localidad del Guayabo, esto probablemente por la cercanía a las fracturas o lineamientos 77 y 78.

Mapa 57. Susceptibilidad por fallas y fracturas en el municipio



El municipio de San Francisco Logueche presenta susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas con riesgo “Muy Alta” en el 21.5% y “Media” en un 78.5% de su territorio, esta susceptibilidad puede producir a hundimiento en algunas zonas.

Tabla 105. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio

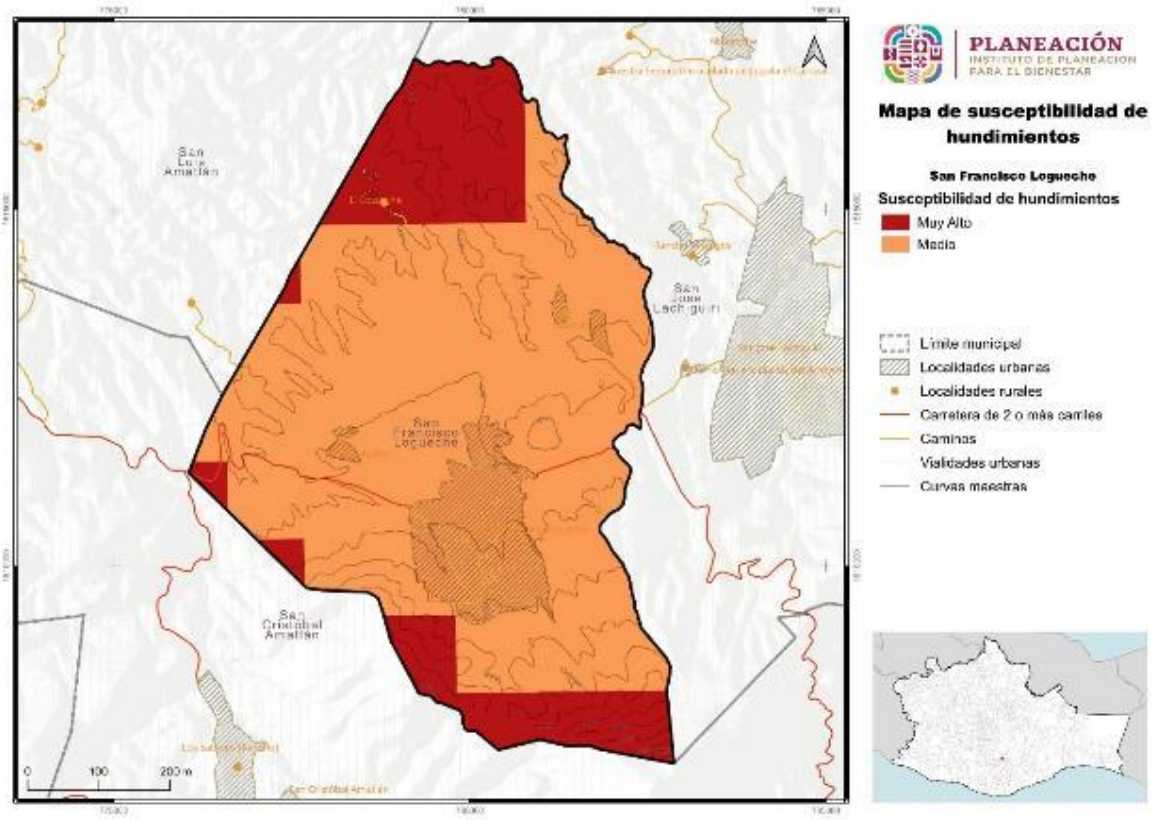
Hundimientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	877.41	21.5
Media	3204.34	78.5

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad por hundimientos causados por fallas y fracturas en categoría “Muy Alta” se distribuyen en un área de 877.41 hectáreas y la categoría “Media” en una extensión más amplia del territorio de 3,204.34 hectáreas.

La mayoría del territorio del municipio presenta susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas “Medio” abarcando a todas las localidades por lo que será muy importante considerar las condiciones de la infraestructura urbana, las características constructivas y las zonas con mayores riesgos de hundimiento para evitar la construcción de nuevas viviendas.

Mapa 58. 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

El municipio de San Francisco Logueche presenta susceptibilidad por subsidencia en categoría “Muy Alta” en el 31.07% y “Alta” un 66.08%, por lo que se considera muy susceptible a hundimiento graduales e impactos en la infraestructura de viviendas. En categoría “Media” si ubica el 2.84% del territorio.

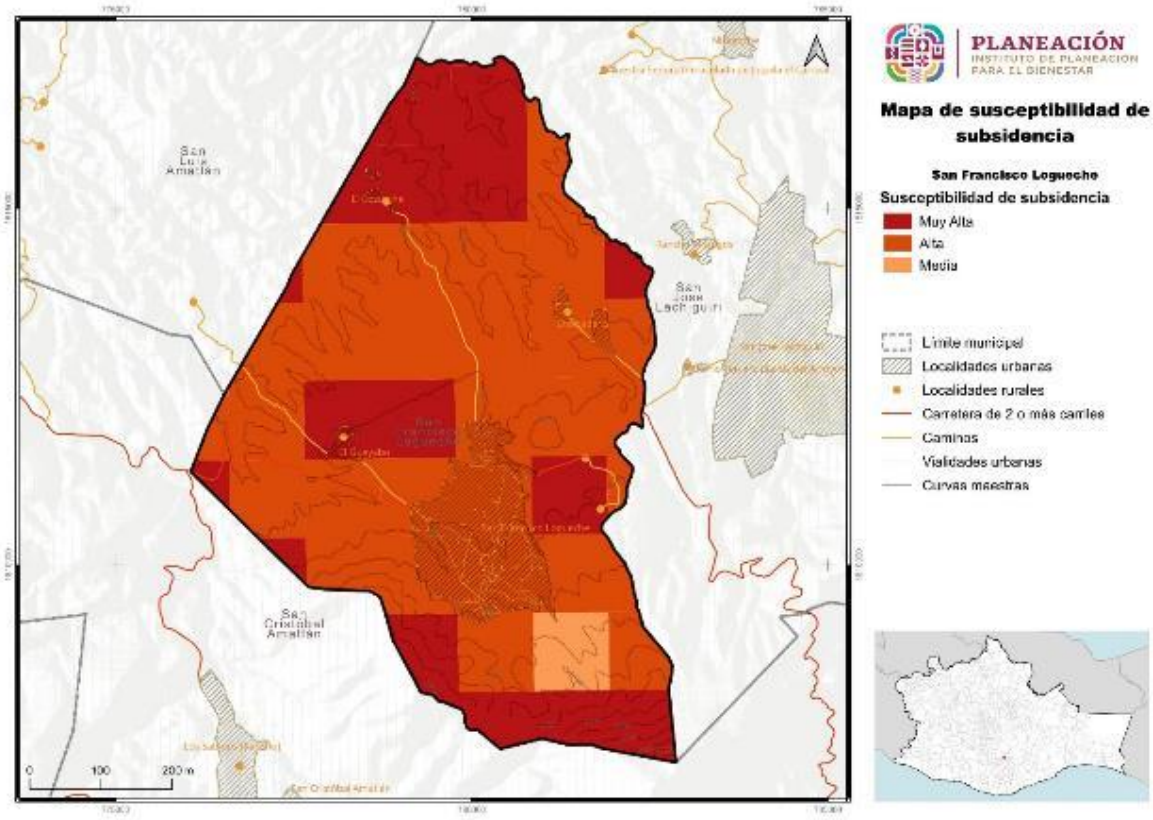
Tabla 106. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio de San Francisco Logueche.

Subsidencia	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	1268.31	31.07
Alta	2697.34	66.08
Media	116.11	2.84

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad por subsidencia “Muy Alta” se encuentra en una superficie de 1,268.31 hectáreas, la categoría “Alta” en 2,697.34 hectáreas y por último la categoría “Media” con 116.11 hectáreas.

Mapa 59. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio de San Francisco Logueche.



Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad a subsidencias en el territorio del municipio con categoría “Muy Alta” afecta a las localidades de El Costoche, El Guayabo y Barrio Nuevo, mientras que mientras que las localidades de Bramadero y la cabecera municipal se encuentran en

una zona de categoría de “Alta” susceptibilidad, esto puede causar hundimientos y afectaciones a la infraestructura urbana y viviendas.

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

El municipio de San Francisco Logueche presenta susceptibilidad por agrietamiento en una categoría de “Muy Alta” en el 36.92% de su superficie y “Alta” en casi la mitad de su territorio abarcando el 42.59%, la categoría “Media” representa el 20.49% de su territorio. Esta estimación muestra una susceptibilidad importante a que el municipio pueda sufrir agrietamientos y con ello afectación a caminos e infraestructura urbana.

Tabla 107. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio

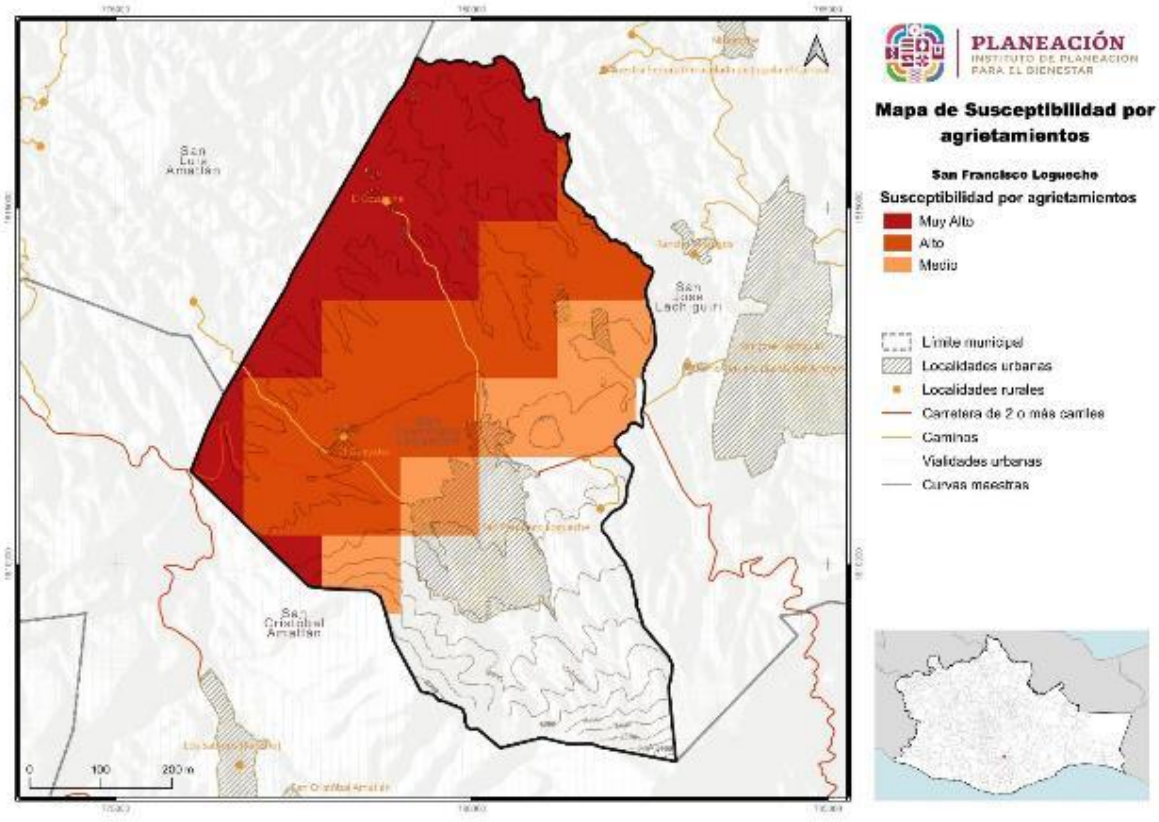
Agrietamientos	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta	1064.54	36.92
Alta	1227.87	42.59
Media	590.84	20.49

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad por agrietamientos “Muy Alta” se distribuye en una superficie de 1, 064.54 ha, la categoría “Alta” en 1227.87 hectáreas y por último la categoría “Media” en 590.84 hectáreas.

En términos de la distribución espacial, las zonas clasificadas como “Muy Alta” susceptibilidad por agrietamientos, se extienden principalmente en la periferia del municipio, colindando con San Luis Amatlán y afectando a la localidad El Costoche. La categoría alta se presenta en zonas relativamente planas, y abarca algunas localidades como el Guayabo y parte de Nizagoche. La categoría “Media” se distribuye en zonas de menor pendiente, y abarca parte de la cabecera municipal.

Mapa 60. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 108. Puntos identificados con peligro potencial por fenómenos geológicos en el municipio San Francisco Logueche

Tipo de Amenaza	Clave	Coordenadas			Afectación	Nivel de peligro	Nivel de vulnerabilidad	Nivel de riesgo
		Latitud	Longitud	Elevación				
Peligro por sismo	PS-SFL-01	16.402239	-96.390491	1524.19	Grieta de 1 cm y fisuras en las paredes techos la escuela	Alto	Alto	Alto
Peligro por sismo	PS-SFL-02	16.367908	-96.394787	1547.402	Grietas y fisuras en paredes de la Casa de Salud, Bramadero	Alto	Alto	Alto
Peligro por sismo	PS-SFL-03	16..2055	-96.2233		Múltiples fisuras de 3 a 5 mm aproximadamente en el Templo de San Francisco de Asís.	Alto	Alto	Alto

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

Estación	Nombre	Estación	Nombre
20001	Santa María Alotepec	20039	Ixtepec
20004	San Juan Atepec	20040	Ixtepeji
20007	Ayutla	20041	Ixtlán de Juárez
20009	Boquilla Número Uno	20043	Jalapa del Marques
20010	San Juan Cacahuatepec (CFE)	20044	Jalapa del Valle
20012	Campamento Vista Hermosa	20047	Santa Catarina Juquila (CFE)
20013	San Lucas Camotlán	20048	Juchitán de Zaragoza
20018	Coicoyán de las Flores (CFE)	20050	Santiago Juxtlahuaca
20022	Coyotepec	20051	Juxtlahuaca
20023	Cuajimoloyas	20052	Asunción Ixtaltepec Km. 33
20026	Chalcatongo de Hidalgo	20053	Juchitán de Zaragoza Km. 51+74
20027	Chicapa de Castro	20054	Juchitán de Zaragoza Km. 67+50
20030	Santiago Choapan	20058	La Pobreza
20032	Santa María Ecatepec	20059	La Venta
20033	La Expiración	20060	Las Cuevas
20035	Huajuapan de León (SMN)	20062	Pilas
20038	Ixtayutla	20064	San Pablo Macuiltianguis
20067	Mariscala de Juárez	20170	Totolapam (SMN)
20069	San Juan Metaltepec	20173	Unión Hidalgo
20070	Miahuatlán (SMN)	20175	Valle Nacional
20071	Miahuatlán (DGE)	20177	San Ildefonso Villa Alta
20072	Monterrosa	20178	Villa Chalcatongo (CFE)
20077	Nusutia (CFE)	20179	Villa Hidalgo
20078	Oaxaca (OBS)	20180	Vivero Benito Juárez
20079	Oaxaca	20181	Vivero Rancho Teja
20080	Ocotlán de Morelos	20183	San Juan Yaee
20085	Paso Ancho (CFE)	20184	San Carlos Yautepec
20086	Paso de la Reyna	20185	Santiago Yaveo
20087	Piloto Uno	20186	Santiago Yosondúa
20088	Pinotepa Nacional (SMN)	20187	Yutacua (CFE)
20089	Pluma Hidalgo	20188	Santa María Zacatepec (CFE)
20090	San Pedro Pochutla	20189	Zapote
20091	Porvenir	20190	Zapotitlán Palmas (SMN)
20092	Puerto Ángel (OBS)	20191	Zoquitlán
20094	Putla de Guerrero (CFE)	20194	Puerto Ángel
20095	Santa María Puxmetacan	20198	Yahila (CFE)
20097	San Miguel Quetzaltepec	20200	El Carrizo (CFE)
20098	Rio Grande	20202	Santa Ana Tlapacoyan
20099	San Miguel Sola de Vega (CFE)	20205	El Tomatal
20100	Salina Cruz (OBS)	20206	La Hamaca
20101	Salina Cruz	20207	Magdalena Tetatepec
20106	San Francisco Ozolotepec	20208	San Juan Copala
20108	San Francisco Yosocuta	20209	Zimatlán

Estación	Nombre
20109	San Jerónimo Taviche
20110	San Jorge Nuchita
20111	San José Lachiguirí
20113	San Juan del Rio
20115	San Martin Duraznos (CFE)
20118	San Miguel Ejutla
20120	San Miguel Suchixtepec
20122	San Pedro Juchatengo (CFE)
20123	San Pedro Mixtepec
20124	San Pedro Nolasco
20125	Santa Catarina
20126	Santa Cruz Zenzontepec (CFE)
20130	Santa María Yucuhiti (CFE)
20132	Santiago Astata (SMN)
20133	Santiago Chilixtlahuaca
20135	Santiago Minas
20136	Santiago Progreso
20138	Santiago Tutla
20141	Silacayoapam (SMN)
20142	Silacayoapam (DGE)
20145	San Miguel Talea de Castro
20146	Santiago Tamazola
20149	Tehuantepec
20153	Teojomulco
20162	Tequisistlán
20163	Tezoatlán de Segura Y Luna
20165	Tlacolula de Matamoros
20287	Agua Fría
20289	Guevea de Humboldt
20295	Santa María del Mar
20298	Huajuapan de León (OBS)
20299	Paraje Pérez
20301	Rio Venado
20302	San Andrés Chicahuaxtla
20303	Tonameca (San Isidro)
20306	San Lorenzo Vista Hermosa
20307	San Martin Itunyoso
20308	San Mateo Rio Hondo
20310	San Miguel Tlacotepec
20313	Tlazoyaltepec
20314	Yalalag (CFE)
20315	Yukukimi
20316	Zapotitlán Lagunas
20317	Zapotitlán Palmas (DGE)
20319	Santiago Astata (DGE)
20320	Ayuta
20321	La Bamba
20322	Calihuala
20323	C.A.E. La Mixteca Baja
20324	Candelaria Loxicha
20326	Cozoaltepec
20327	Chacalapa
20329	Fortín
20332	Huamelula

Estación	Nombre
20211	San Martin Mexicapan
20212	Yutama (CFE)
20220	Comitancillo
20340	El Morro
20223	C.A.E. Rio Grande
20224	E.T.A. 150 San Pedro Pochutla
20229	E.T.A. 047 Macuiltianguis
20232	Putla de Guerrero
20233	Totolapam (DGE)
20241	Ayautla
20243	E.T.A. 050 Zaachila
20246	La Ceiba
20249	C.A.E. del Istmo
20251	E.T.A. 199 Santiago Jamiltepec
20256	Xadani
20259	Zacatepec (SMN)
20266	San Pablo Huixtepec
20269	Cuauhtémoc
20273	Humo Chico
20275	Huajuapan de León (DGE)
20276	Llano de las Flores
20277	Rio Hondo
20279	Soyalapa (CFE)
20372	Lajarcia San Juan
20280	Guelatao (CFE)
20282	Santa María Coatlán
20284	Vivero Forestal Tlacolula
20375	Santiago del Rio
20376	Santos Reyes Tepejillo
20378	Tomatal
20381	Zapotalillo
20382	El Marques
20383	Reyes Mantecón
20384	San Antonio Huitepec
20385	Totontepec
20386	Yaitepec
20387	Santiago Zacatepec (DGE)
20388	Albarradas
20451	San Juan Guelavia
20454	Pinotepa Nacional (DGE)
20458	Santa María Zaniza
20459	Zimatan
20503	Nueva Esperanza
20504	Tlahuintoltepec
20505	San Baltazar Loxicha
20507	Díaz Ordaz
20508	Quiatoni
12013	Azoyú
12061	Ometepec (CFE)
12066	Quetzala
12072	San Pedro Cuitlapa
12132	Xochistlahuaca (CFE)
12145	Jicayan de Tovar (CFE)
12151	Pueblo Hidalgo (CFE)

Estación	Nombre	Estación	Nombre
20333	Huatulco (La Herradura)	12152	San Cristóbal (CFE)
20335	Jalatengo	12168	Planta Derivadora
20339	San Juan Mixtepec	12175	Las Juntas
20502	La Estancia	12187	Milpillas (CFE)
20342	San José del Pacifico	12205	Pueblo Hidalgo
20343	Santa María Xadani	12208	Cuajinicuilapa
20344	El Tapanal	12226	Tierra Colorada
20346	San Sebastián de las Grutas	12231	Rancho Viejo
20350	Jamiltepec	12244	Llano Grande Hilarios
20351	San Isidro Chacalapa	12005	Alcozauca (SMN)
20353	Tlacolulita	12048	Ixcateopan de Tlapa
20354	Zaachila	12072	San Pedro Cuitlapa
20356	Tapanala	12104	Zitlaltépec
20360	La Cumbre	12106	Alcozauca (DGE)
20363	Guigovelaga	12145	Jicayan de Tovar (CFE)
20366	Mitla	12195	Metlatonoc
20367	Presa El Estudiante	12200	Igualita
20369	San Bartolo Yautepec	12227	Xalpatlahuac
20371	Ihualtepec	12231	Rancho Viejo
20373	San 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 111. 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 112. 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 113. 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 114. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas

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

Temperaturas Máximas y Temperaturas Mínimas

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

Para evaluar la presencia de este fenómeno se empleó una interpolación de los datos climatológicos correspondientes a la temperatura máxima del mes más cálido para realizar una regionalización espacial de este fenómeno. La interpolación de datos climáticos se obtuvo del proyecto WorldClim, las cuales emplean el método de interpolación ANUSPLIN[11].

La República Mexicana se caracteriza por una diversidad de condiciones de temperatura y humedad. Debido a la forma del relieve, la altitud, extensión territorial y su localización entre dos océanos se producen diversos fenómenos atmosféricos,

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

según la época del año; por ejemplo, en el invierno que es frío y seco, el país se encuentra bajo los efectos de las masas polares y frentes fríos, que ocasionan bruscos descensos de temperatura, acompañados generalmente de problemas en la salud de la población.

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

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

V.2.1 Inundaciones pluviales

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

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

En el municipio de San Francisco Logueche se presenta peligro de inundaciones con categoría “Media” en más de la mitad del territorio con el 67.56% lo cual lo hace más susceptible a inundaciones en condiciones de lluvias fuertes en temporada de ciclones o huracanes. La categoría de “Muy Baja” representa un 32.44% de su territorio.

Tabla 115. Amenazas por inundaciones pluviales en el municipio de San Francisco Logueche

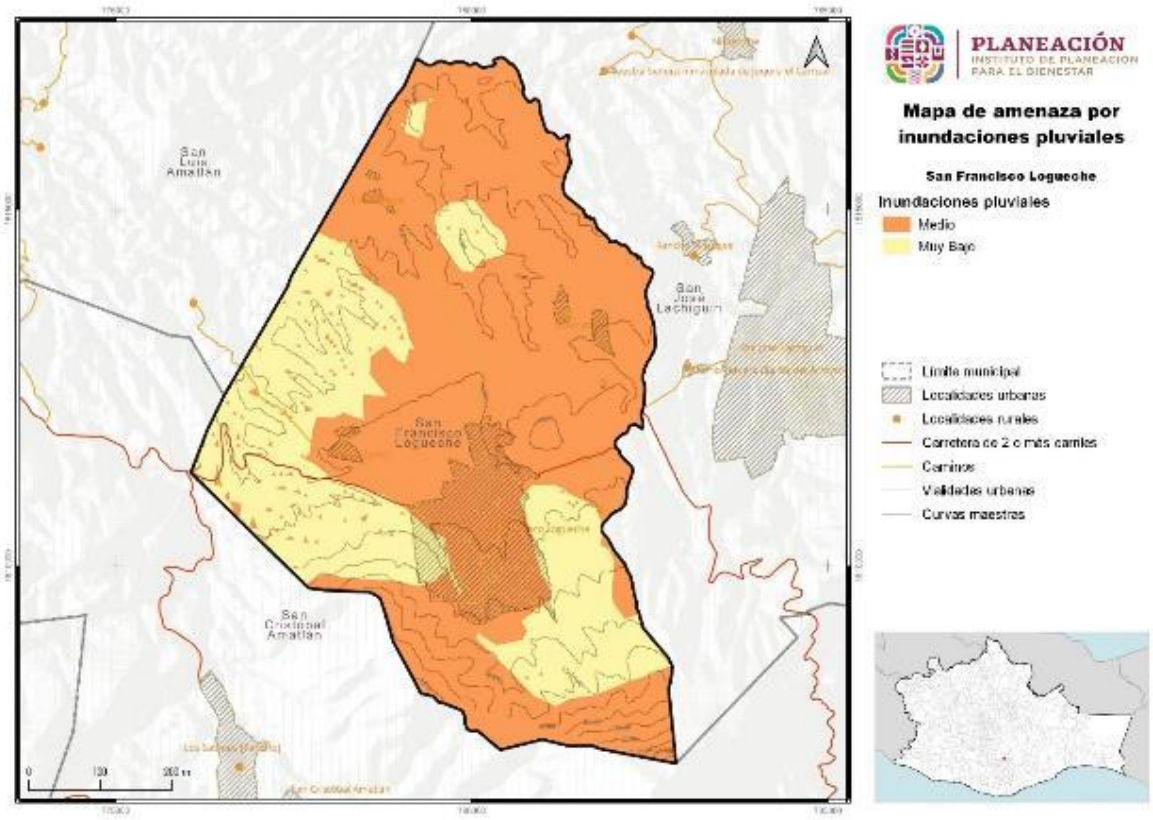
Inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	2760.69	67.56
Muy Baja	1325.71	32.44

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche se presenta peligro de inundaciones en categoría “Media” con una superficie de 2760.69 hectáreas y “Muy Baja” con una superficie de 1325.71 hectáreas de su territorio.

Los asentamientos humanos de municipio de San Francisco Logueche se encuentran en las áreas de peligro por inundaciones en categoría “Media”, por lo que importante contar con las medidas de prevención y mitigación necesarias para evitar pérdidas humanas, afectaciones en la infraestructura urbana y las actividades económicas del municipio.

Mapa 61. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.1.1. Amenaza por precipitación máxima en el municipio

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

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

Según lo reportado por la población en reuniones de Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se registran tres periodos de lluvias, la primera en 2020 posiblemente por la presencia del ciclón tropical, mientras que la segunda fue en 2014 y la tercera en 2017. También se ha mencionado que, durante otro evento en 2019, se reportó una persona fallecida por la crecida del río, en la zona del Costoche. Además, la población comenta que por lo menos una vez al año, la Agencia del Guayabo se ve afectada por las inundaciones, especialmente los cultivos, ocasionando pérdidas económicas a los agricultores.

Tabla 116. Línea del tiempo de fenómenos naturales por lluvias extraordinarias

Año	Evento
1997	Deslizamiento de laderas
2000	Ciclón Tropical
2002	Sequía
2003	Sequía
2004	Sequía
2005	Sequía
2005	Sequía
2010	Granizada
2014	Lluvias
2017	Sismo
2017	Deslizamiento de laderas
2017	Lluvias
2020	Sismo
2023	Granizada

El porcentaje del territorio municipal en peligro por precipitación máxima se encuentra en categoría “Alta” (412-585 mm) en un 99.2% y “Media” (284-412 mm) en un 0.8% del territorio.

Tabla 117. Amenazas por precipitación máxima en el municipio de San Francisco Logueche

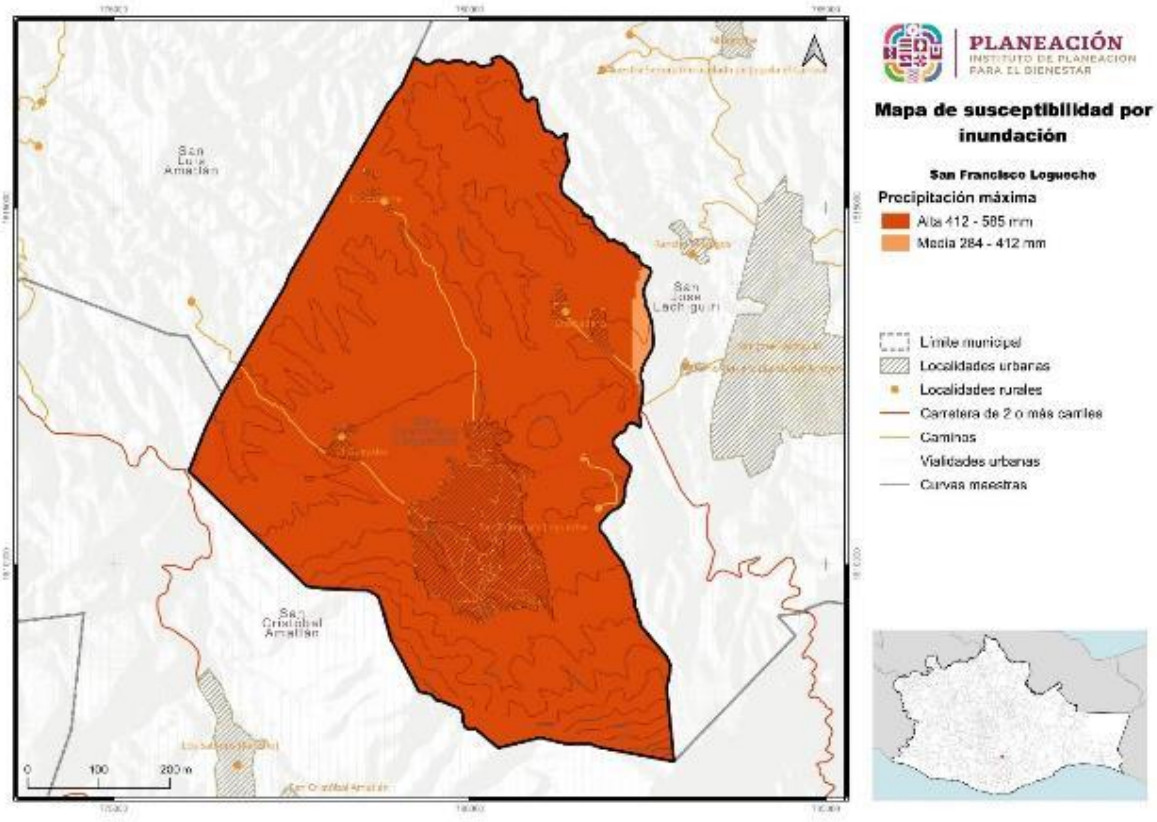
Precipitación máxima	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta 412 - 585 mm	4049.31	99.2
Media 284 - 412 mm	32.45	0.8

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche se presentan peligro por precipitación máxima “Alto” en (412-585 mm) en la mayor parte de su superficie abarcando 4049.31 hectáreas y “Medio” (284-412 mm) en una superficie de 32.45 hectáreas de su territorio.

Prácticamente todo el territorio del municipio de San Francisco Logueche, se encuentra en peligro por precipitación máxima en categoría de “Alta” lo que puede tener fuerte impacto en la salud de las personas, en la infraestructura, la agricultura y medios de vida de las comunidades, ya que al sumarse con otros fenómenos naturales presentes en el municipio pueden agravar los impactos, por ejemplo, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, dañando vías de comunicación y viviendas.

Mapa 62. Peligro por precipitación máxima en el municipio de San Francisco Logueche.



Fuente: CentroGeo, 2024

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

El peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 24 horas en el municipio de San Francisco Logueche es “Muy Alto” (+150 mm) en un 50% y “Alto” (70-150 mm) en el otro 50% del territorio.

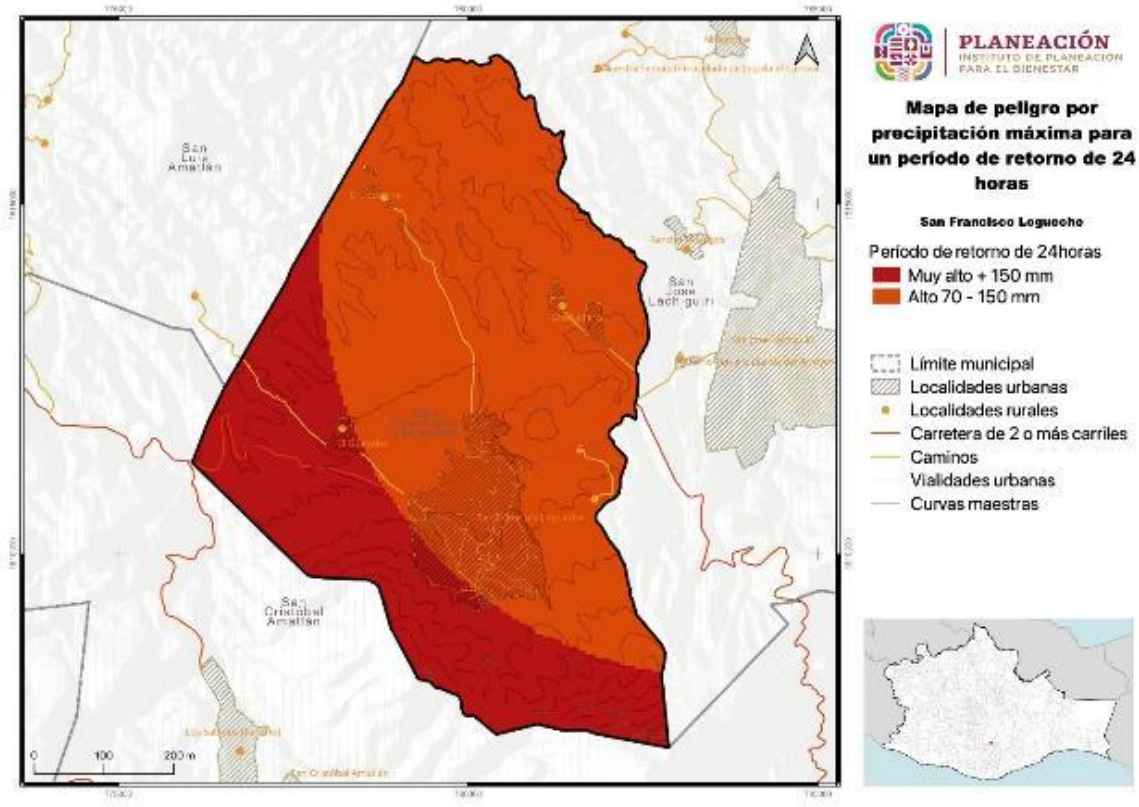
Tabla 118. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas

Precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	4086.4	50
Alto 70 - 150 mm	4086.4	50

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche se presentan peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 24 horas en categoría “Alta” en una superficie de 2043.2 hectáreas y “Muy Alta” en una superficie igual tamaño. La mitad del territorio puede verse afectado por una fuerte precipitación en un periodo de retorno de 24 horas.

Mapa 63. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas



Fuente: CentroGeo, 2024

La mayoría de las localidades se encuentran en la zona de peligro “Alto” por lo que se deben tomar medidas preventivas para prevenir afectaciones a las viviendas, infraestructura urbana y condiciones de salud de la población. La parte en categoría de “Muy Alta” por precipitación máxima en un periodo de retorno de 24 horas, se ubica en colindancia con San Luis Amatlán y San Cristóbal Amatlán.

V.2.1.3. Peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

El peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio de San Francisco Logueche, será de categoría “Muy Alta” (+150 mm) en la mayor parte del territorio con un 61.35% y en categoría “Alta” (70-150 mm) en el otro 38.65% del territorio.

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

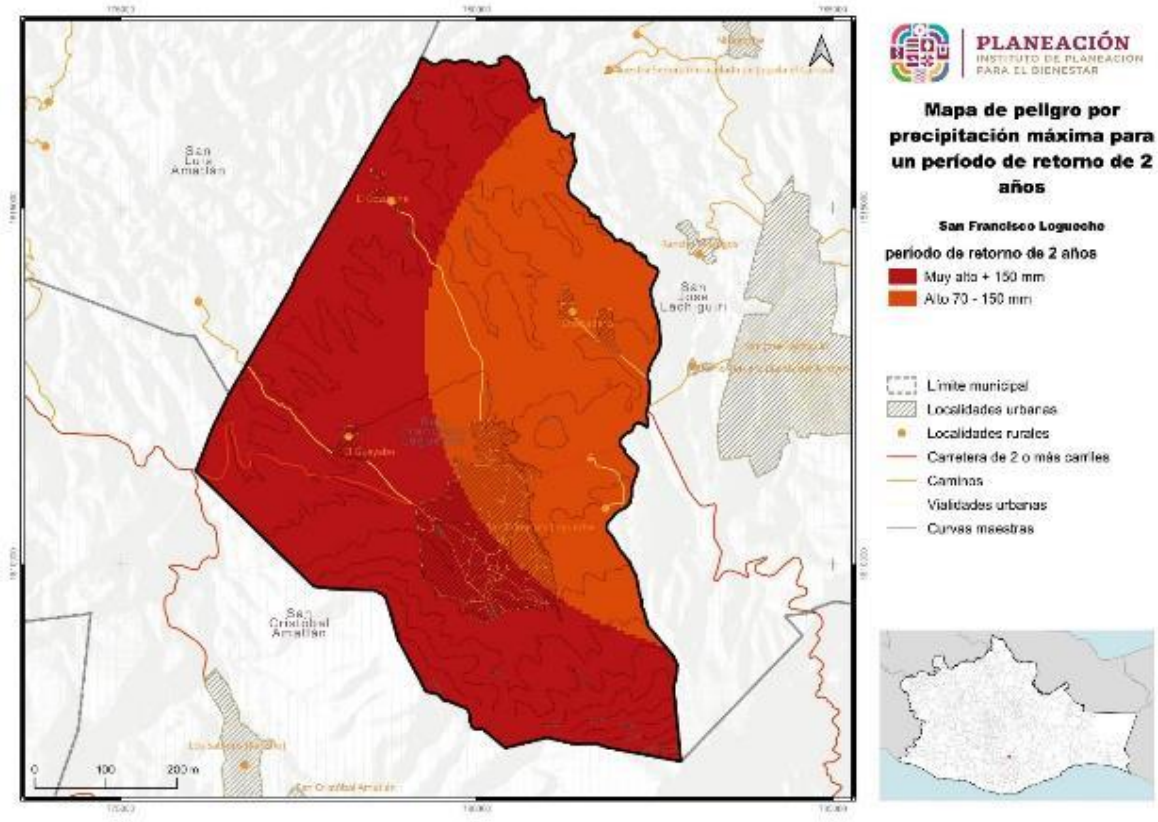
Precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	2504.05	61.35
Alto 70 - 150 mm	1577.7	38.65

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio se presenta peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años “Muy Alto” (+150 mm) en una superficie de 2504.05 hectáreas y “Alto” (70-150 mm) en una superficie de 1577.7 hectáreas de su territorio.

En cuanto a su distribución en el municipio se presenta peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno de 2 años de “Muy Alto” en la mitad de su territorio y la otra mitad en peligro “Alto”; la comunidad de El Guayabo se ubica en la zona de peligro “Muy Alto” ya que esta zona se encuentra distribuida de norte a sur de la parte este del municipio.

Mapa 64. 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

El peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio de San Francisco Logueche será “Muy Alto” (+150 mm) en un 100% del territorio.

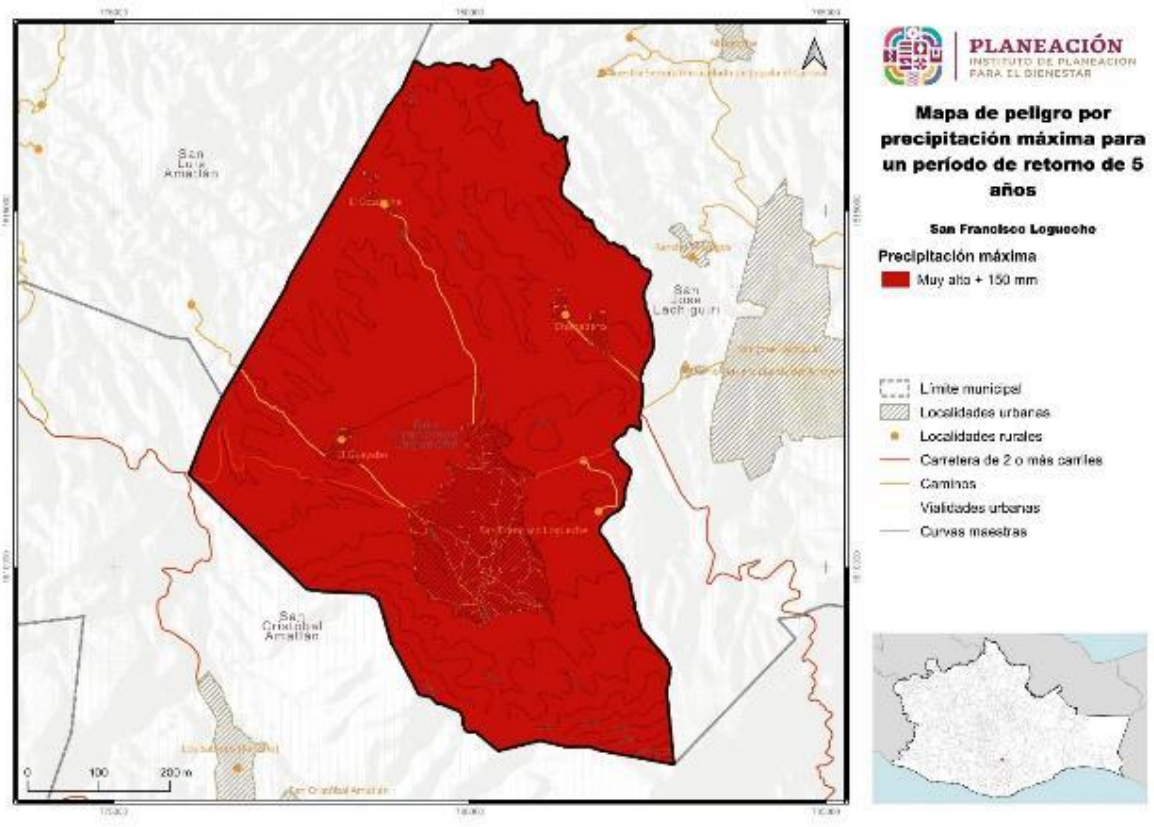
Tabla 120. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150 mm	4082	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche presentaran peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años “Muy Alto” (+150 mm) en total de su territorio que es de 4082 hectáreas.

Mapa 65. 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

El porcentaje de peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio de San Francisco Logueche será “Muy Alto” (+150 mm) en el 100% del territorio.

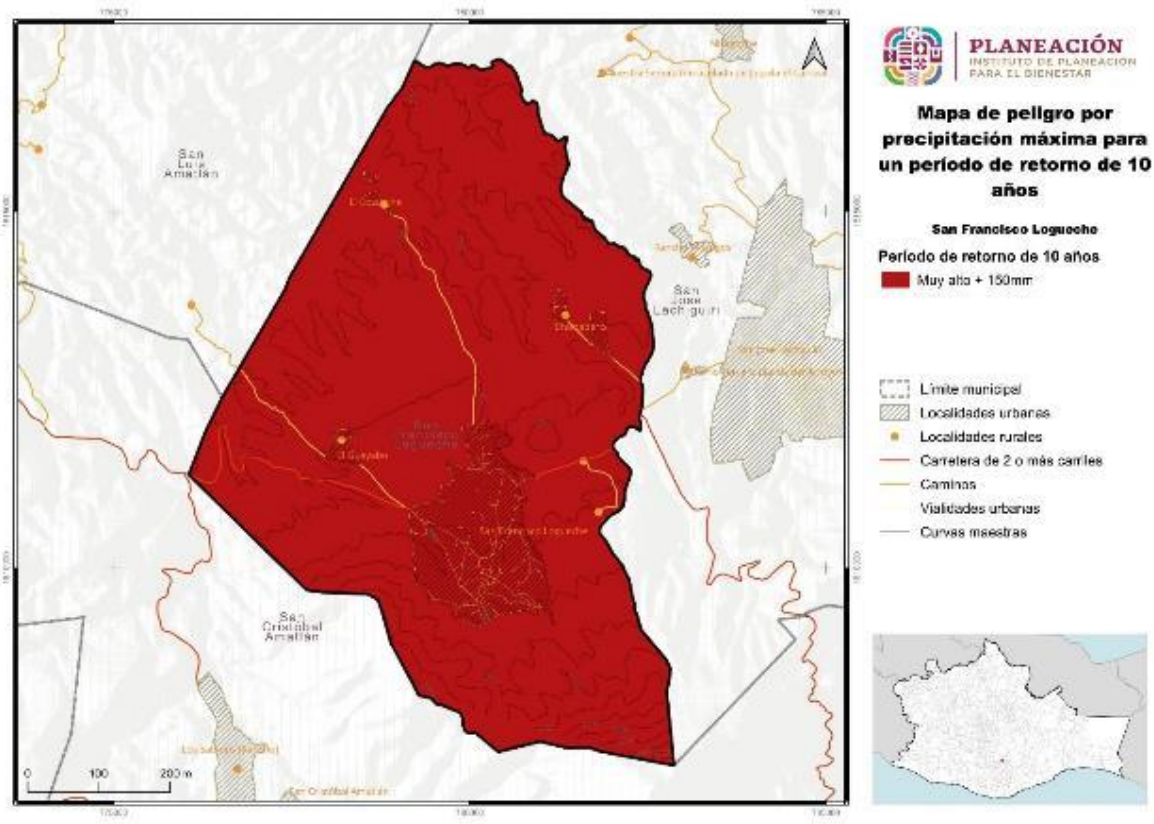
Tabla 121. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 150mm	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche presentan peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años “Muy Alto” (+150 mm) en la superficie total del municipio que abraca 4081.76 hectáreas.

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

En el municipio de San Francisco Logueche continuará con peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en calidad de “Muy Alto” (+150 mm) abarcando el 100% de su territorio.

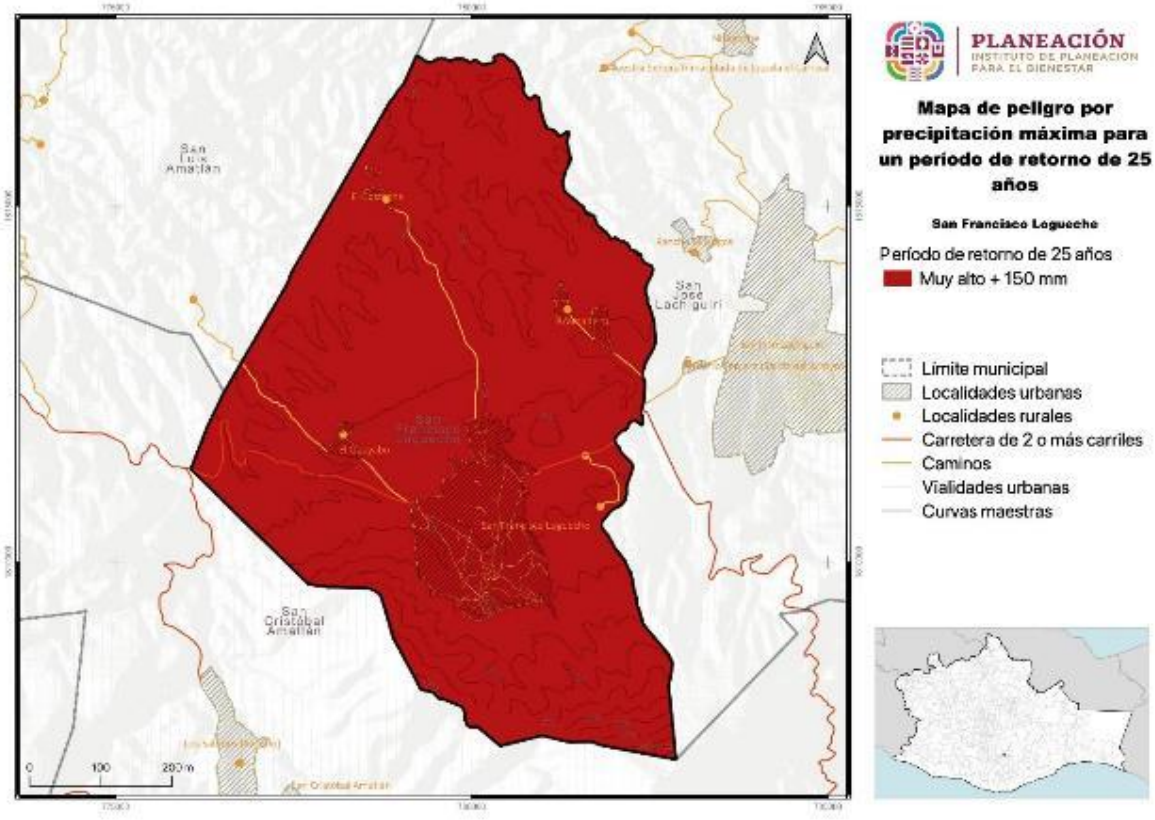
Tabla 122. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 150 mm	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche presentará peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en categoría de “Muy Alta” (+150 mm) con una extensión territorial de 4081.76 hectáreas, afectado tanto zonas urbanas como productivas.

Mapa 67. 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

En el municipio de San Francisco Logueche continuará con una probabilidad de ocurrencia de peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años “Muy Alto” (+150 mm) abarcando el 100% de su territorio.

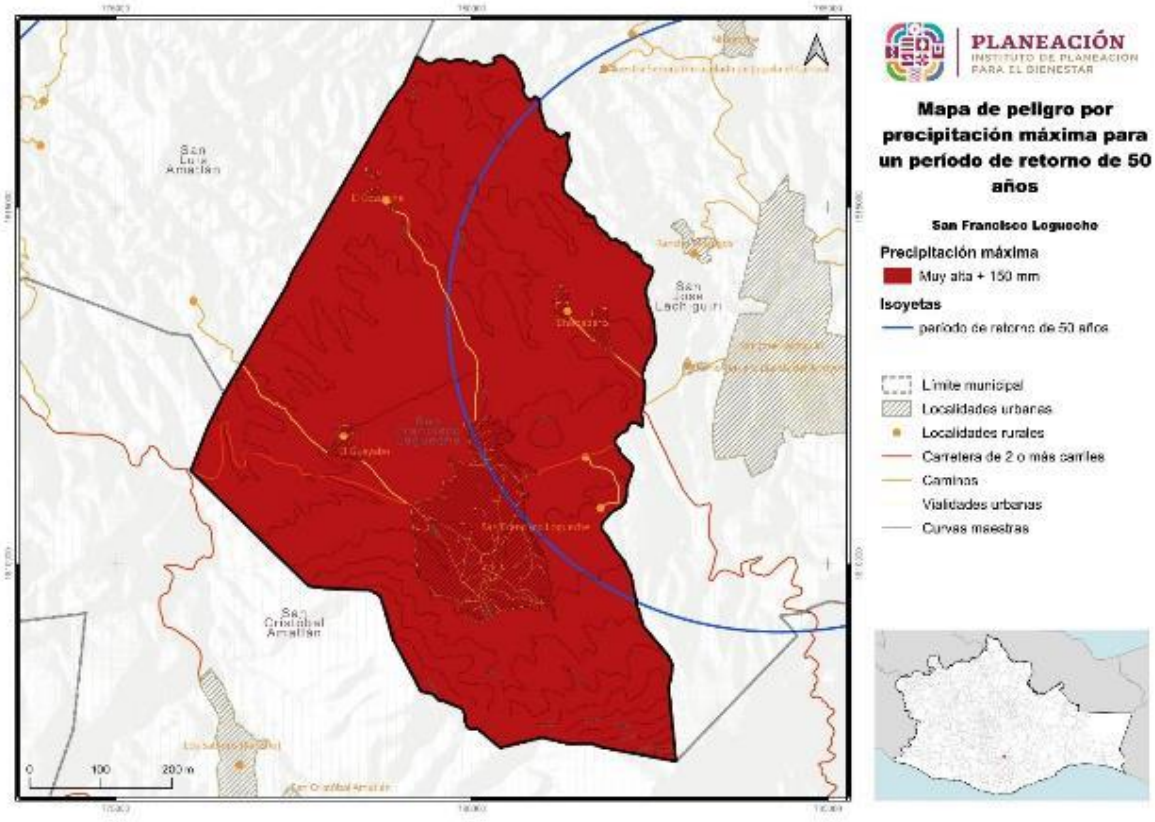
Tabla 123. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 150 mm	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche presentará peligro por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en categoría de “Muy Alta” (+150 mm) en el total de su territorio, 4081.76 hectáreas, afectado tanto zonas urbanas como productivas.

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



Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio no cambio su composición de peligro por precipitación máxima en los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años al mantenerse en categoría de “Muy Alta”, por lo tanto, todos los asentamientos humanos del municipio se pueden ver afectadas al igual que las áreas productivas y la infraestructura de comunicaciones. Es importante considerar la falta de equipo y maquinaria en caso de que la

precipitación provoque derrumbes en laderas, inundaciones en zonas urbanas y afectaciones en caminos.

V.2.2 Inundaciones fluviales*

Para este tipo de peligro en el municipio de San Francisco Logueche, no se tiene información de susceptibilidad, así como tampoco escenarios (periodos de retorno), por lo que se considera que la probabilidad de ocurrencia en nula.

V.2.3 Inundaciones costeras *

El municipio de San Francisco Logueche no presenta zona costera, se ubica en la región de Valles Centrales, por lo que la susceptibilidad de ocurrencia es nula.

V.2.4 Inundaciones lacustres *

Para este tipo de peligro en el municipio de San Francisco Logueche, no se tiene información de susceptibilidad, así como tampoco escenarios (periodos de retorno), por lo que se considera que la probabilidad de ocurrencia en nula.

V.2.5 Tormentas de granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbos son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua en a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanecen en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesada para ser sostenidas por las corrientes de aire caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm y las mayores pueden ser muy destructivas a veces varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas pesadas de hielo y nieve.

En cuanto a los eventos por granizadas, la población en visitas al municipio ha comentado que estos eventos, no son observados frecuentemente. Sin embargo, en la línea del tiempo, realizada para el municipio de San Francisco Logueche, con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se mencionan dos, el primer evento fue en 2010, el cual solo tuvo afectaciones al cultivo y del cual no se recuerda más información.

Tabla 124. Línea del tiempo de fenómenos naturales por granizada en San Francisco Logueche.

Año	Evento
1997	Deslizamiento de laderas
2000	Ciclón Tropical
2002	Sequía
2003	Sequía
2004	Sequía
2005	Sequía
2005	Sequía
2010	Granizada
2014	Lluvias
2017	Sismo
2017	Deslizamiento de laderas
2017	Lluvias
2020	Sismo
2023	Granizada

El segundo evento fue hace un año, en el 2023, la cual provocó graves daños, entre ellos se reportó: goteras en techos de losa, techos de lámina desprendidos, cultivos dañados y muerte de ganado, causando pérdidas económicas.

Imagen 15. Techos de losa dañados por granizada en el Municipio de Francisco Logueche



V.2.5.1 Amenaza por días con granizo en el municipio

El municipio presenta peligro por días con granizo en categoría de “Baja” (2-4 días) en un 2.03% y “Muy Baja” (0-2 días) en el 97.97% del territorio.

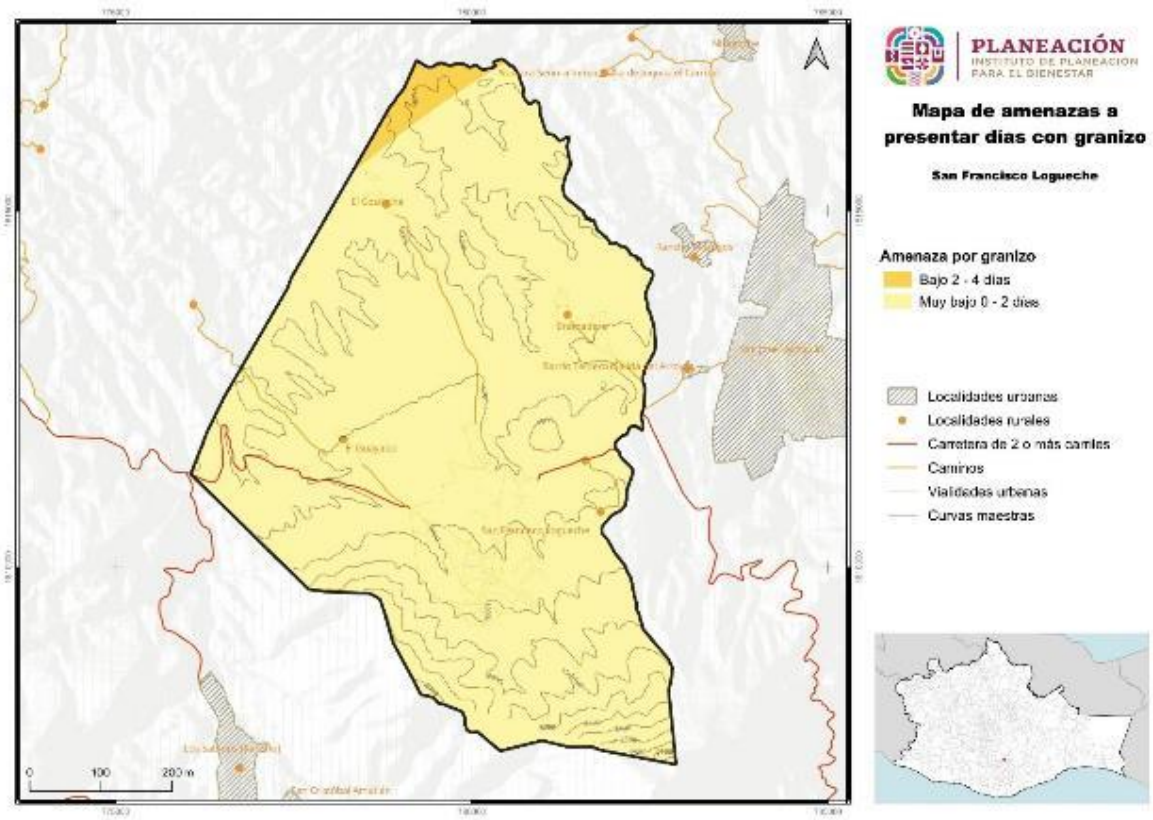
Tabla 125. Amenaza por días con granizo en el municipio de San Francisco Logueche.

Granizo	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja 2 - 4 días	82.75	2.03
Muy baja 0 - 2 días	3999.01	97.97

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio presenta peligro por días con granizo en categoría “Baja” (2-4 días) en una extensión de 82.75 hectáreas a y “Muy Bajo” (0-2 días) en 3999.01 hectáreas del territorio, esto indica que el municipio tiene poca susceptibilidad a impactos por granizo.

Mapa 69. Amenaza por días con granizo en el municipio de San Francisco Logueche.



Fuente: CentroGeo, 2024

La mayor parte del territorio y localidades del municipio de San Francisco Logueche se encuentran en peligro por días con granizo “Muy Bajo” (0-2 días). La parte de “Bajo” peligro (2-4 días) se localiza al norte del municipio colindando con San Luis Amatlán.

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

El porcentaje del territorio del municipio presentará peligro en categoría de “Muy Baja” (0-2 días) por tormenta de granizo en un periodo de retorno de 2 años es de 100% de su superficie abarcando la zona urbana.

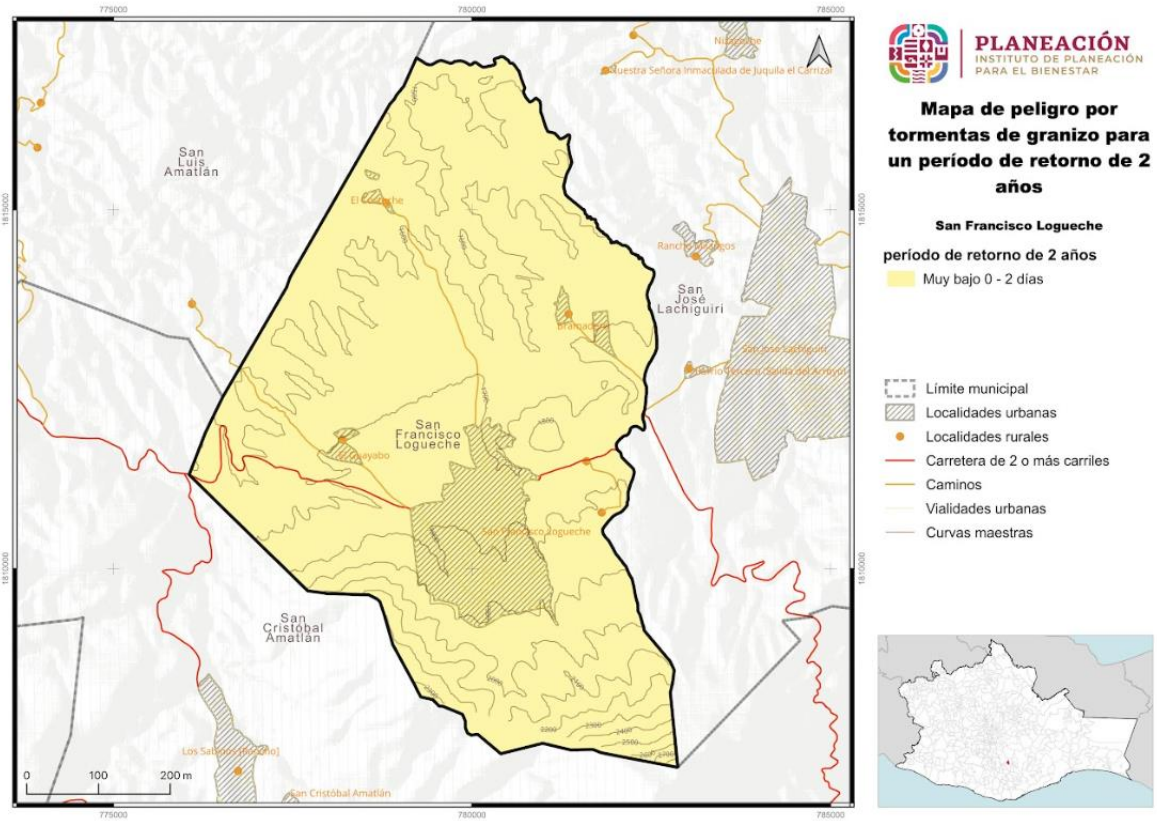
Tabla 126. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Tormenta de granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión del territorial del municipio presentará peligro en categoría de “Muy Baja” (0-2 días) por tormenta de granizo en un periodo de retorno de 2 años es 4081.76 hectáreas.

Mapa 70. 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

El territorio del municipio presentará peligro por tormenta de granizo en un periodo de retorno de 5 años en categoría de “Muy Baja” (0-2 días) en un 100% del territorio.

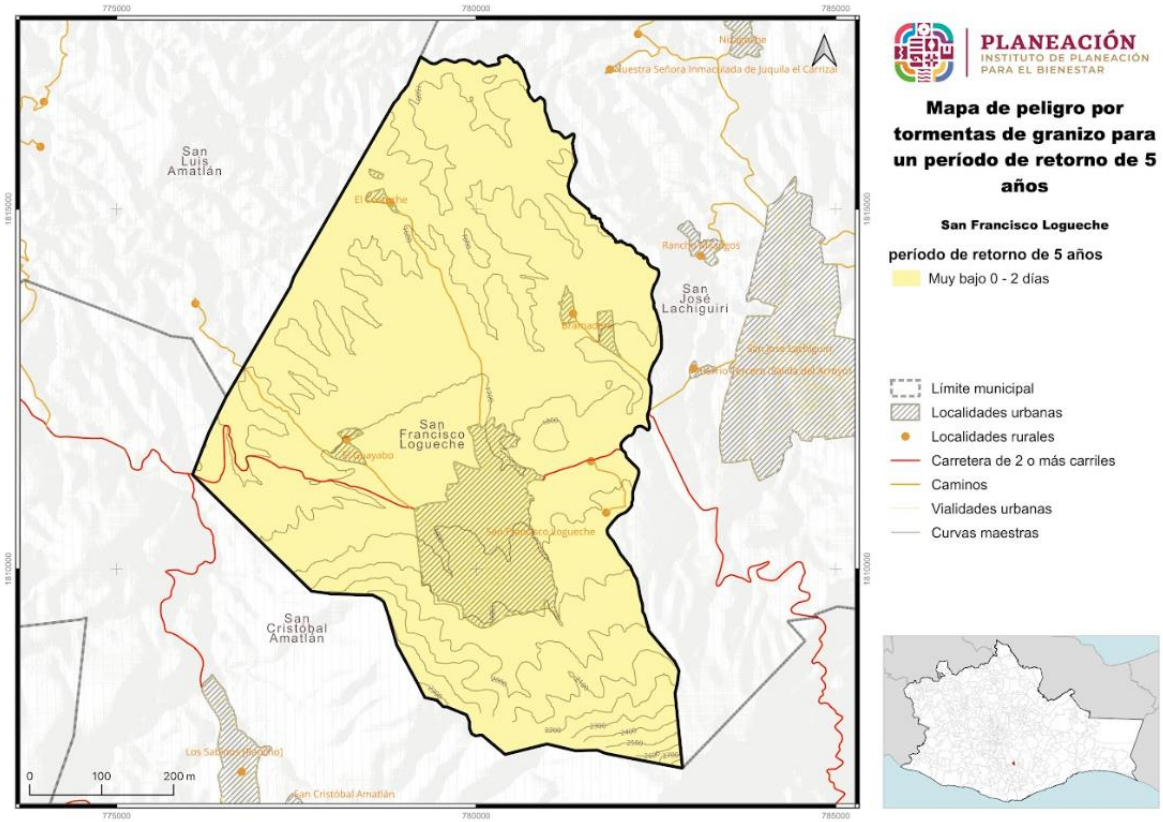
Tabla 127. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Tormenta de granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión del territorial del municipio se mantendrá en peligro “Muy Bajo” (0-2 días) por tormenta de granizo en un periodo de retorno de 5 años es de 4081.76 hectáreas.

Mapa 71. 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

El territorio del municipio presentará peligro por tormenta de granizo en un periodo de retorno de 10 años en categoría “Muy Baja” (0-2 días) en un 100% del territorio.

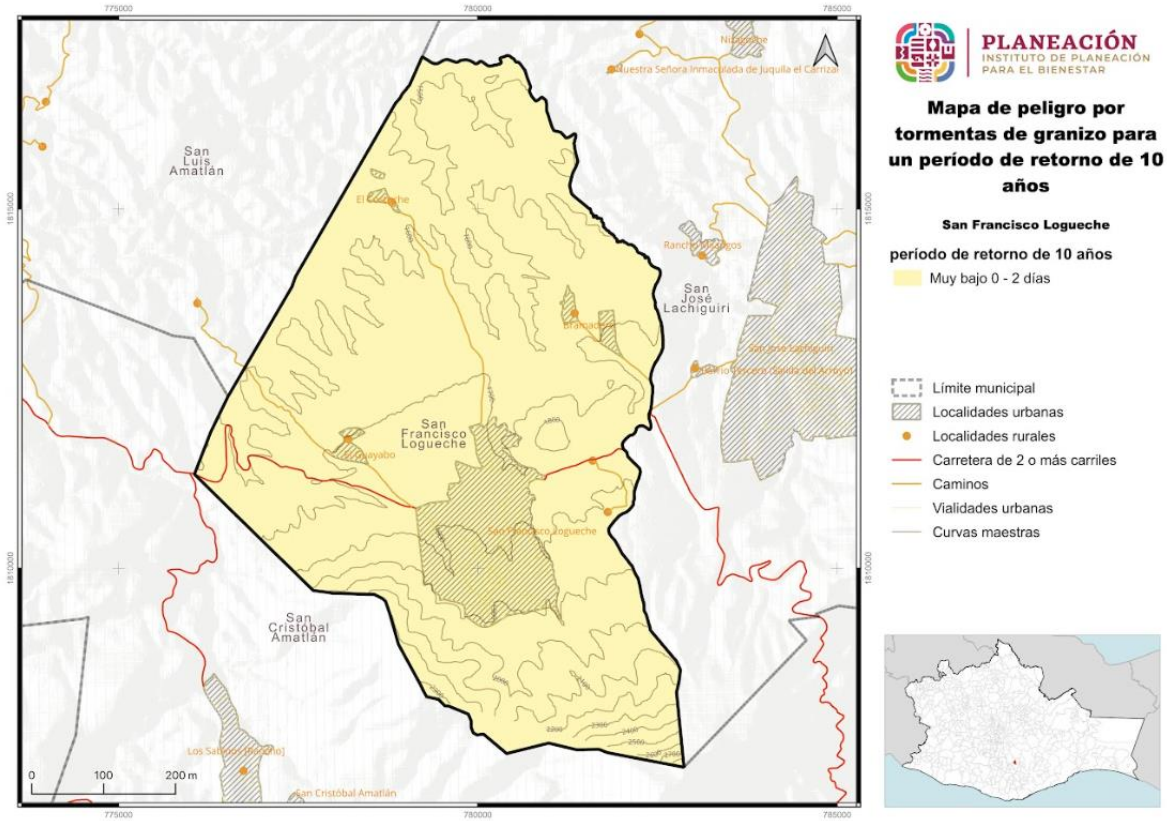
Tabla 128. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Tormenta de granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 2 días	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En un periodo de retorno de 10 años el territorio del municipio presenta peligro por tormenta de granizo en categoría “Muy Baja” (0-2 días) en una extensión de 4081.76 hectáreas del territorio donde se ubican todos sus asentamientos humanos.

Mapa 72. 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

En un periodo de retorno de 25 años el municipio presentará los siguientes porcentajes territoriales de peligro causado por tormenta de granizo: categoría de “Muy Baja” (0-2 días) con un 90.44% y peligro “Bajo” en 9.56% del territorio.

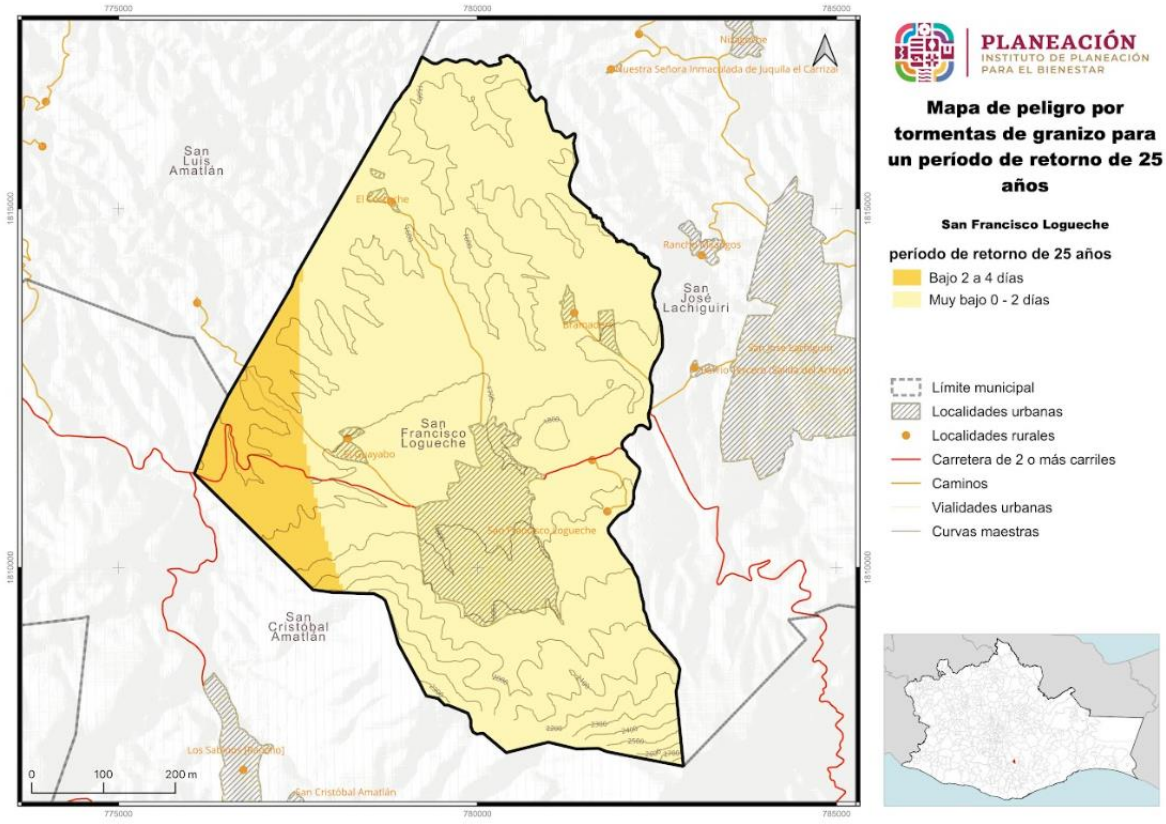
Tabla 129. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Tormenta de granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 2 a 4 días	390.2	9.56
Muy bajo 0 - 2 días	3691.56	90.44

Fuente: CentroGeo, 2024

En un periodo de retorno de 25 años el municipio presentará dos categorías de peligro “Muy Bajo” (0-2 días) con una extensión territorial de 3691.56 hectáreas y peligro “Bajo” (2-4 días) en 390.2 hectáreas del territorio proyectando un aumento de extensión territorial en esta última categoría.

Mapa 73. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.5.6 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 50 años

El porcentaje territorial en peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 50 años en el municipio cambiará su composición al encontrarse la categoría “Muy Baja” (0-2 días) en un 45.13% del territorio y en peligro “Bajo” en un 54.87% del territorio.

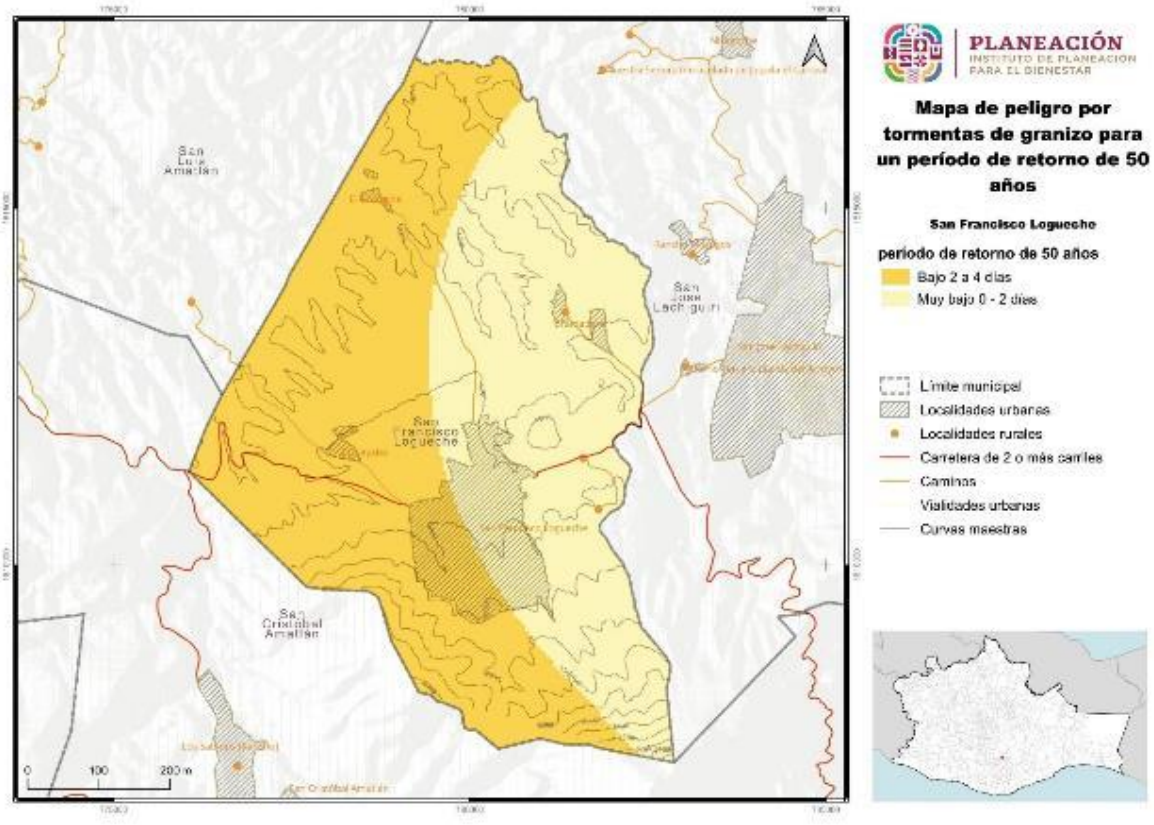
Tabla 130. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Tormenta de granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 2 a 4 días	2239.68	54.87
Muy bajo 0 - 2 días	1842.08	45.13

Fuente: CentroGeo, 2024

Las tormentas de granizo, en un periodo de retorno de 50 años en el municipio tendrán una extensión territorial en peligro “Muy Bajo” (0-2 días) en una extensión de 1842.08 hectáreas y en “Bajo” de 2239.68 hectáreas del territorio.

Mapa 74. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

La distribución territorial en un periodo de retorno de 50 años. presentará un cambio en su extensión por tormenta de granizo en peligro “Bajo” en la mayor parte del

territorio. La zona urbana (cabecera municipal) tendrá un área en categoría de peligro “Muy Bajo” y otra en peligro “Bajo”.

V.2.5.7 Peligro por tormentas de granizo un periodo de retorno de 100 años

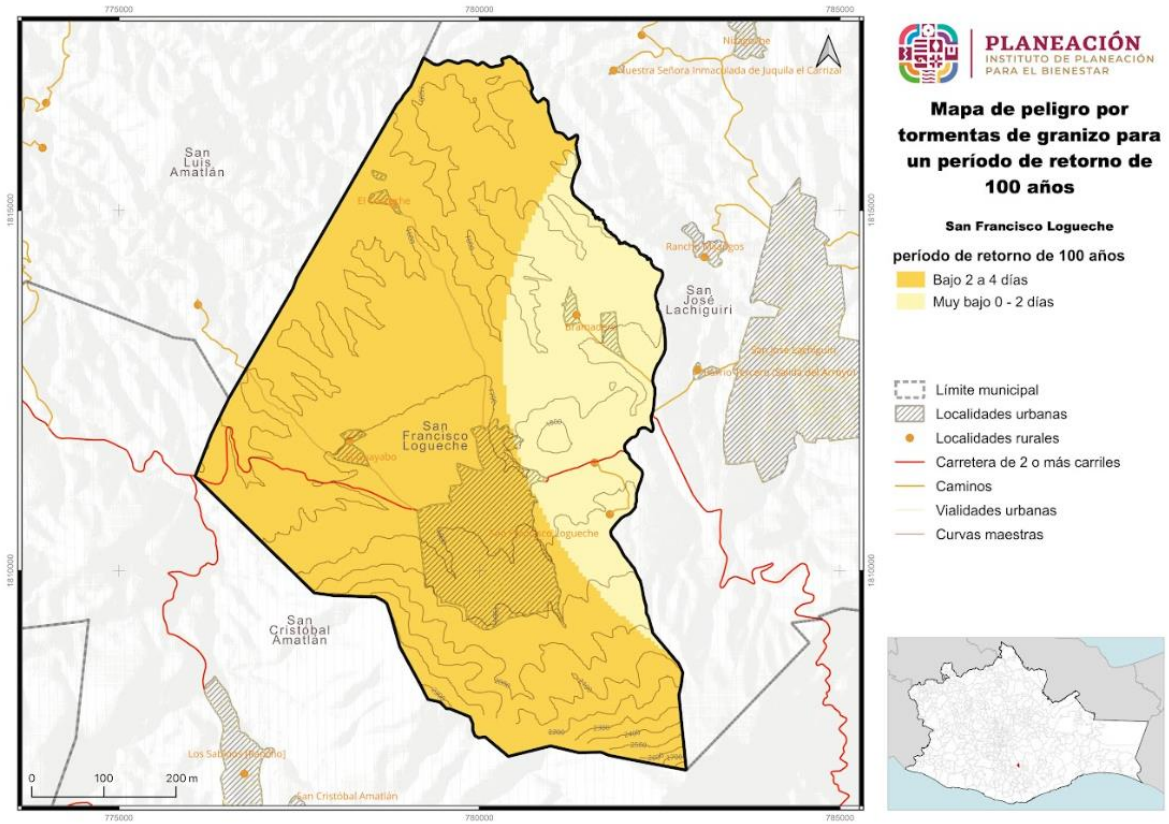
El porcentaje territorial en peligro por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 100 años en el municipio. cambiará su composición al encontrarse la categoría “Muy Baja” (0-2 días) en un 21.93% del territorio y otra parte del territorio se encontrará en peligro “Bajo” en un 78.07% del territorio, aumentando así el porcentaje del territorio en esta categoría.

Tabla 131. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

Tormenta de granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 2 a 4 días	3186.48	78.07
Muy bajo 0 - 2 días	895.27	21.93

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 75. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio presentará, un peligro “Muy Bajo” (0-2 días) en una extensión de 895.27 hectáreas mientras que en peligro “Bajo” será de 3186.48 hectáreas, abarcando la mayor parte del territorio incluyendo la cabecera municipal, con mayor posibilidad de afectaciones a viviendas, infraestructura urbana, producción agrícola y ganadera. Se deberá promover la construcción de viviendas con techos más seguros e impermeables.

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.

V.2.6.1 Amenaza por nevadas en el municipio

El municipio de San Francisco Logueche presenta un porcentaje de peligro en categoría de “Muy Baja” por presencia de nevadas en el 100% de su territorio.

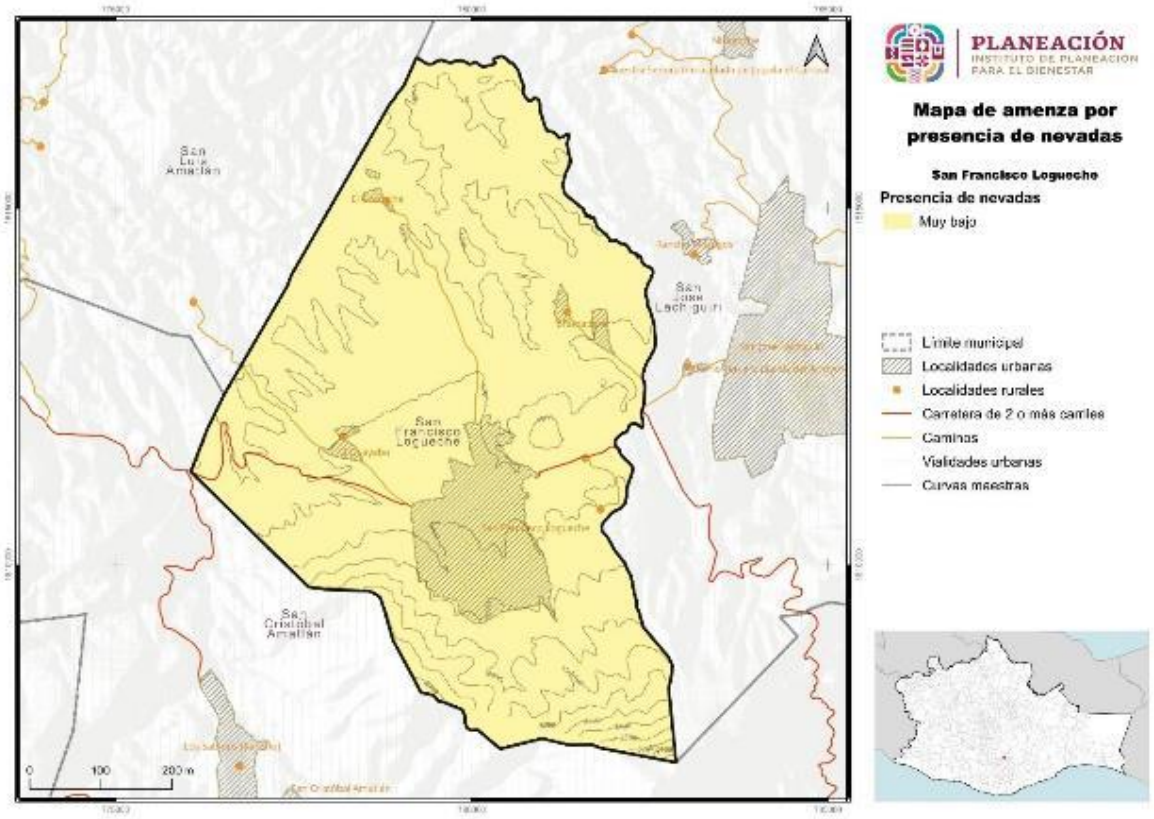
Tabla 132. Peligro por presencia de nevadas en el municipio de San Francisco Logueche.

Nevadas	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio de San Francisco Logueche muestra peligro “Muy Bajo” por presencia de nevadas en la totalidad de su territorio, que corresponde a una extensión de 4081. 76 hectáreas, por lo que todas sus localidades se encuentran en poco riesgo por este fenómeno.

Mapa 76. Amenaza por presencia de nevadas en el municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.7 Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas de electricidad atmosférica por que se manifiesta por un resplandor breve (rayo) y por un ruido o estruendo (trueno) las tormentas se asocian a nubes convectivas tipo cumulonimbos y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en opciones puede ser nieve, nieve granulad, hielo granulado o granizo. Generalmente son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados

Con relación a eventos por tormentas eléctricas, en reuniones de Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se comentó que, en 2023 antes de la granizada, se presenció una tormenta eléctrica, la cual no causó daños a infraestructura ni muertes o lesionados en el municipio.

V.2.7.1 Amenaza por tormentas eléctricas

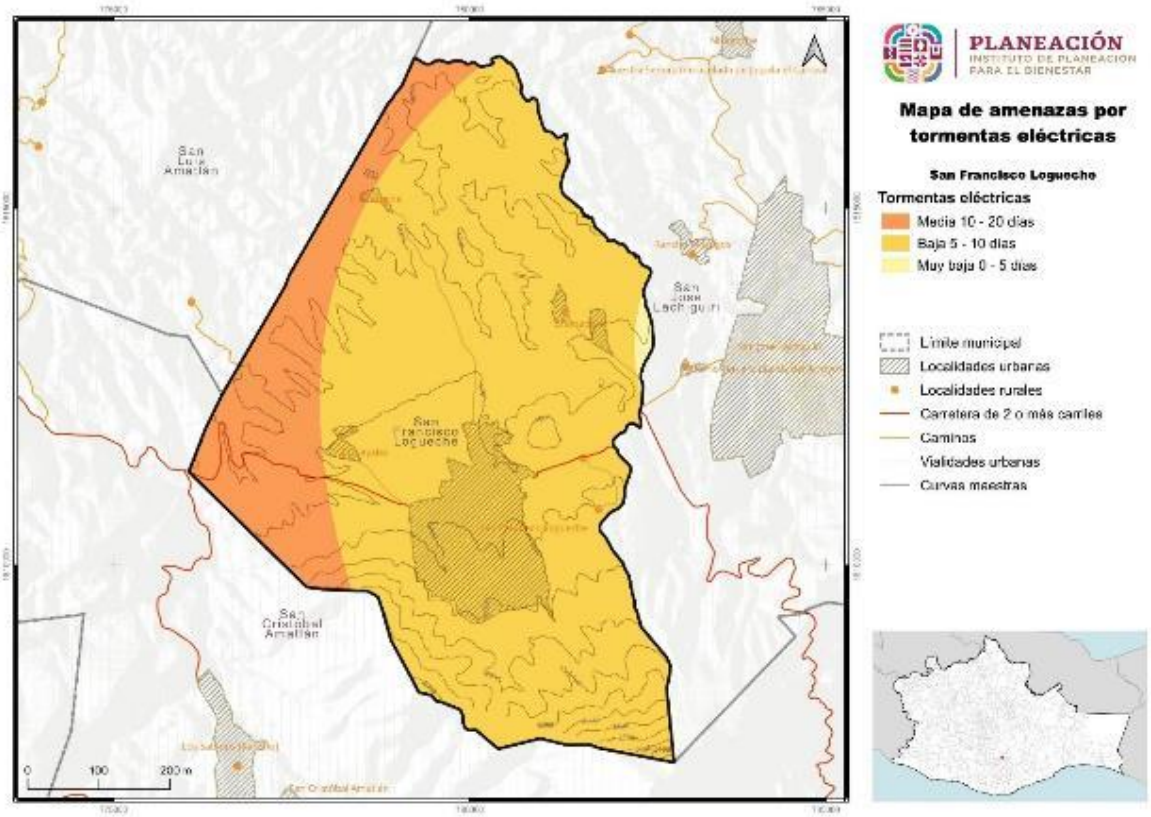
Las tormentas eléctricas en el municipio presentan un porcentaje de ocurrencia en categoría de peligro “Muy Bajo” (0-5 días) en 0.52%, “Bajo” (5-10 días) en 81.71% y en peligro “Medio” (10-20 días) en el 17.77% del territorio.

Tabla 133. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio de San Francisco Logueche.

Tormentas eléctricas	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	725.13	17.77
Bajo 5 - 10 días	3335.33	81.71
Muy bajo 0 - 5 días	21.3	0.52

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio de San Francisco Logueche.



Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio del municipio presenta peligro por tormentas eléctricas en categoría de “Bajo” (5-10 días) en la mayor extensión del municipio con 3335.33 hectáreas, en peligro

"Medio" (10-20 días) en 725.13 hectáreas donde se ubica parte de la localidad de El Costoche, y el peligro "Muy Bajo" de 21.3 hectáreas.

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

El porcentaje del territorio del municipio, que presentará peligro en un periodo de retorno de 2 años por tormentas eléctricas, se encontraran en la categoría de "Muy Baja" en el 100% del territorio.

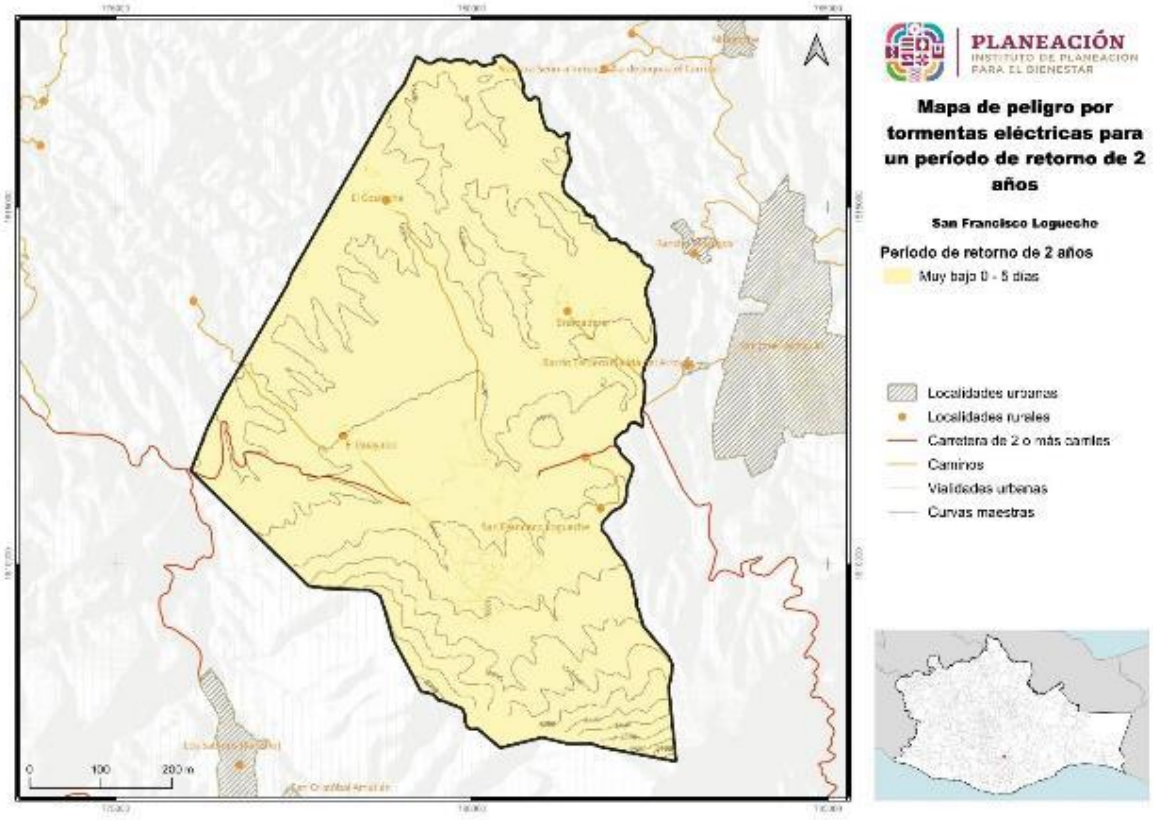
Tabla 134. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

Tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 0 - 5 días	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión del territorio del municipio que presentará peligro en un periodo de retorno de 2 años por tormentas eléctricas se presentará en la categoría "Muy Baja" en 4081.76 hectáreas, comprendiendo a todas sus localidades y la cabecera municipal.

Mapa 78. 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 peligro en periodo de retorno de 5 años por tormentas eléctricas proyectará dos categorías “Muy Baja” con el 83.66% y “Baja” en un 16.34% del territorio.

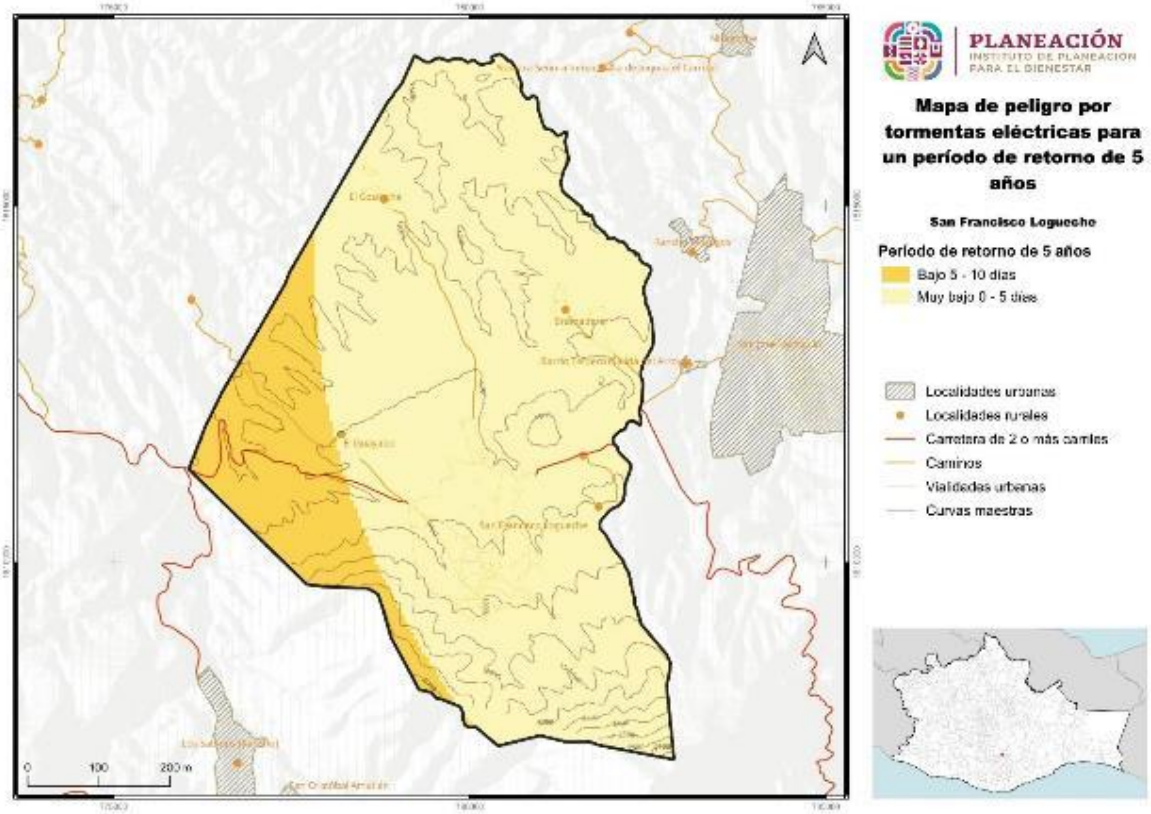
Tabla 135. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 5 - 10 días	666.96	16.34
Muy bajo 0 - 5 días	3414.79	83.66

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro en un periodo de retorno de 5 años por tormentas eléctricas en el territorio municipal será de categoría “Muy Baja” en una extensión territorial de 3414.79 hectáreas y la extensión en categoría “Baja” tendrá una extensión de 666.96 hectáreas.

Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

La condición de peligro “Muy bajo” se observa en la mayor parte de su territorio y la categoría de peligro “Bajo” se ubicará en la parte oeste del municipio sin afectar a ninguna localidad, pero si a algunas vías de comunicación.

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

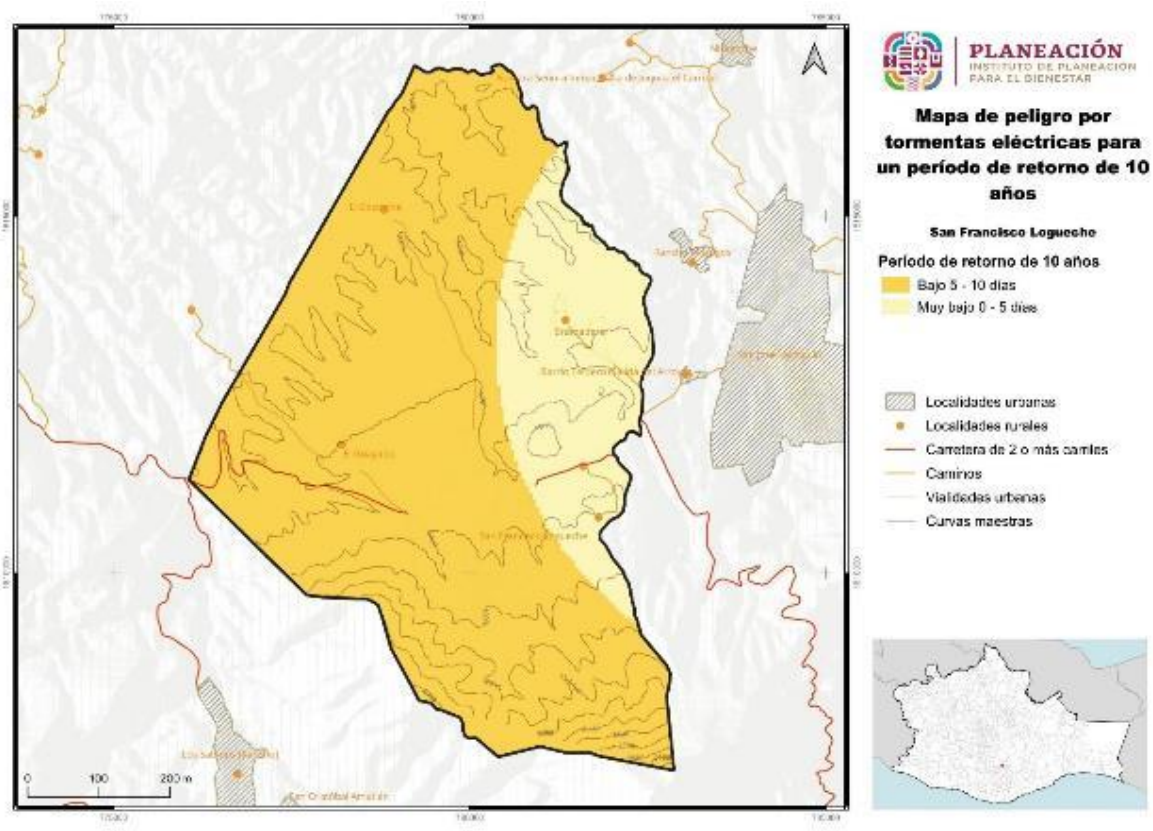
El porcentaje de territorio que presentará peligro en periodo de retorno de 10 años por tormentas eléctricas en categoría “Muy Baja” (0-5 días) se reducirá al 20.95% del y en peligro “Bajo” (5-10 días) pasará a 79.06% del territorio.

Tabla 136. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 5 - 10 días	3226.81	79.05
Muy bajo 0 - 5 días	854.94	20.95

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años en categoría “Baja” tendrá una extensión territorial de 3226.81 hectáreas comprendiendo la mayor parte del municipio y a las localidades de El Guayabo, San Francisco y El Costoche. Por otra parte, se presentará peligro “Muy Bajo” en una extensión de 854.94 hectáreas. abarcando a las localidades de Bramadero y Barrio Nuevo.

V.2.7.5 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

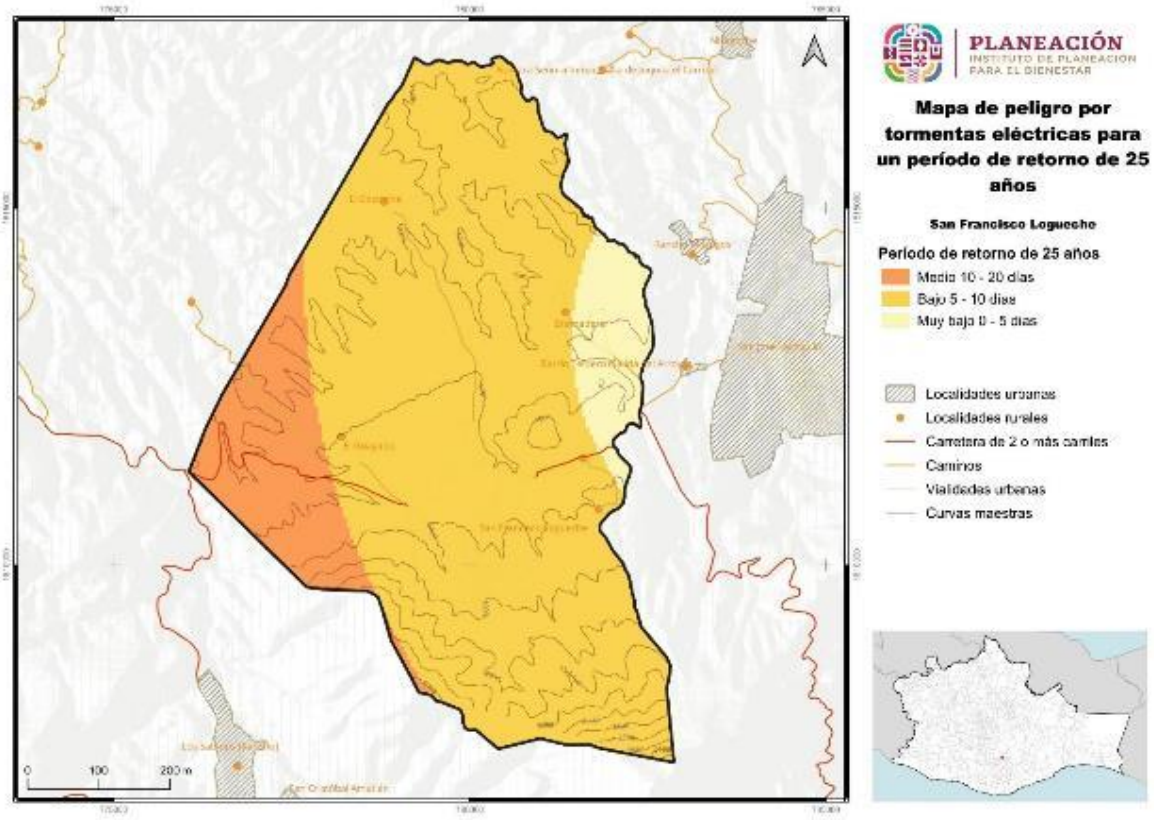
El peligro en un periodo de retorno de 25 años por tormentas eléctricas presentará tres categorías en los siguientes porcentajes del territorio: “Bajo” de 5 a 10 días en un 79.94%. “Medio” de 10 a 20 días en un 13.42% y “Muy Bajo” con 6.64% del territorio.

Tabla 137. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Tormentas eléctricas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	548	13.42
Bajo 5 - 10 días	3263	79.94
Muy bajo 0 - 5 días	271	6.64

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 81. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años en el municipio tendrá una extensión territorial de 271 hectáreas en peligro “Muy Bajo”, peligro “Medio” en una extensión de 548 hectáreas. y peligro “Bajo” con 3263 hectáreas, esta última categoría abarcará la mayor parte del territorio, en la cual se

localizan todas sus localidades, mientras que la categoría de peligro “Medio” se ubicarán hacia el oeste del municipio.

V.2.7.6 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

El peligro en un periodo de retorno de 50 años por tormentas eléctricas tendrá los siguientes porcentajes territoriales: en categoría “Baja” será del 43.44% y “Media” del 53.55%. y “Muy Baja” con 3.01%. Esto significa que poco más la mitad del territorio cambio a una condición de mayor peligro por este tipo de tormentas, lo cual puede provocar incendios, muerte del ganado, afectación a la infraestructura más frágil y cortes de energía.

Tabla 138. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

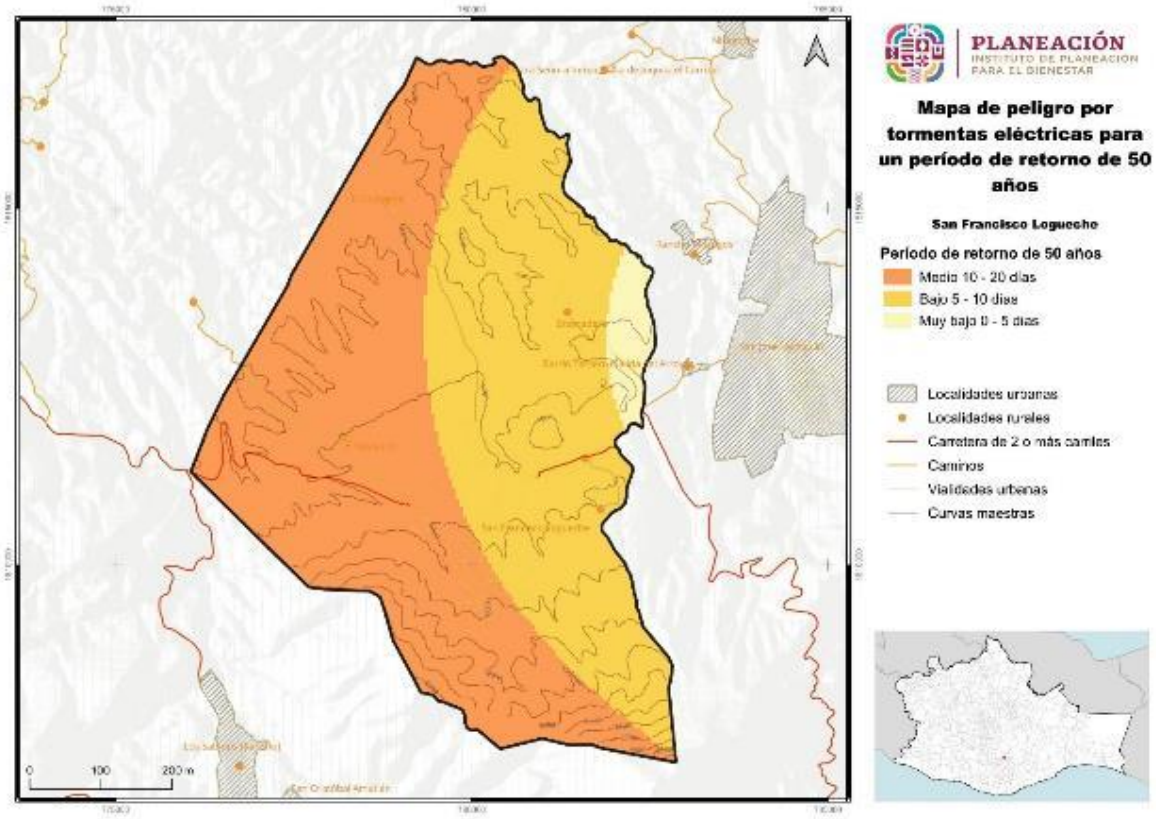
Tormentas eléctricas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 -20 días	2185.84	53.55
Bajo 5 - 10 días	1773.23	43.44
Muy bajo 0 - 5 días	122.68	3.01

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 50 años por tormentas en el municipio tendrá una extensión territorial de 122.68 hectáreas a en peligro “Muy Bajo” (0-5 días), peligro “Bajo” (5-10 días) en una extensión de 1773.23 hectáreas y peligro “Medio” (10-20 días) en una extensión de 2185.84 hectáreas del territorio.

Para este periodo de retorno, la mayor extensión del territorio se proyecta en dos categorías principalmente, la parte oeste la categoría de peligro “Medio”, donde se localizan las localidades de El Guayabo, El Costoche y parte del San Francisco Logueche, y la zona de peligro “Bajo,” en la que se ubican las localidades de Bramadero, Barrio Nuevo y también parte de la cabecera municipal.

Mapa 82. 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

El peligro para un periodo de retorno de 100 años por tormentas eléctricas en el territorio municipal se distribuirá en los siguientes porcentajes: categoría “Muy Baja” 0 a 5 días con el 1.18%, “Baja “5 a 10 días con el 23.38% y categoría de peligro “Media” 10 a 20 días con el 75.45% del territorio.

Tabla 139. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

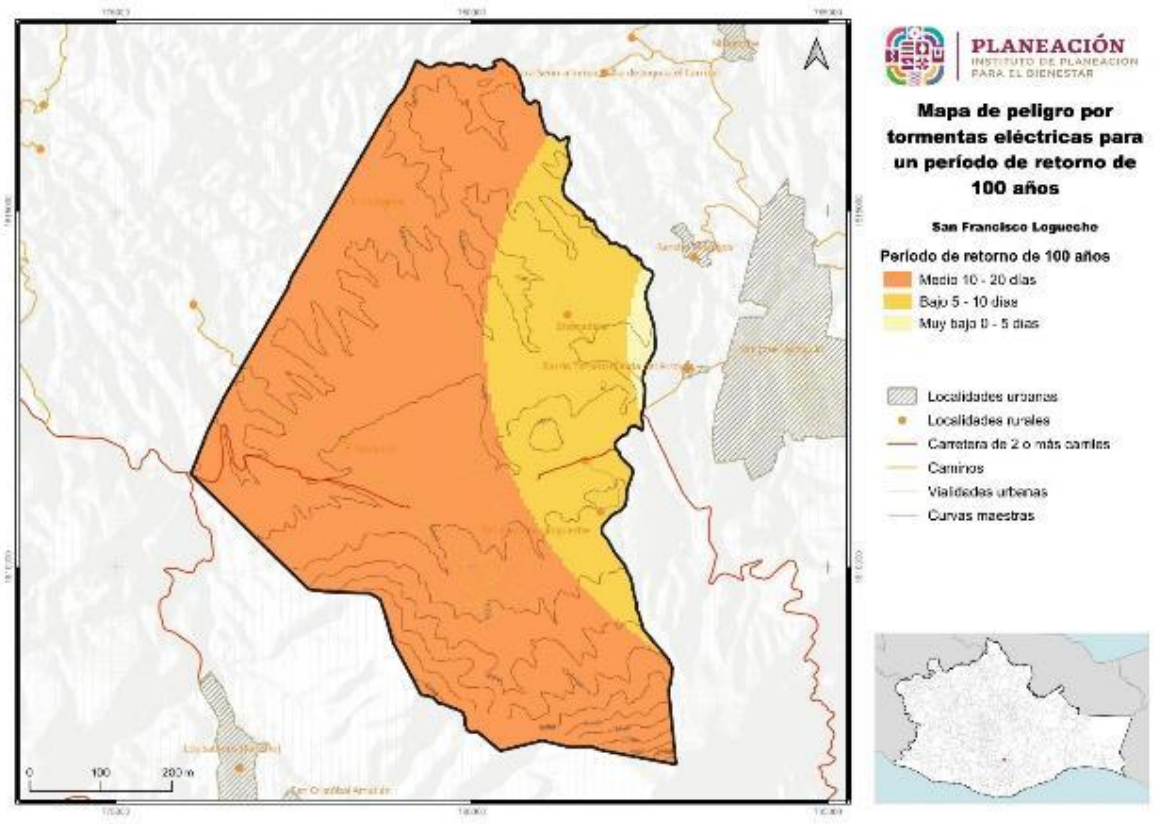
Tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 10 - 20 días	3079	75.45
Bajo 5 - 10 días	954	23.38
Muy bajo 0 - 5 días	48	1.18

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 100 años tendrá una extensión territorial en categoría “Muy Baja” con 48 hectáreas, “Baja” con 954 hectáreas y la mayor extensión será en condición de peligro “Medio”, con 3079 hectáreas.

En el territorio las localidades, El Guayabo, El Costoche y San Francisco Logueche, se ubicarán en la zona de peligro “Medio”, mientras que las localidades de Bramadero y Barrio Nuevo estarán ubicadas en la zona de peligro “Bajo”. Las tormentas eléctricas pueden tener afectaciones a instalaciones urbanas que brindan servicios de telecomunicaciones o energía eléctrica, causar incendios, así como daños a las personas tales como quemaduras, parálisis, dolores intensos de cabeza e inclusos la muerte Se deberán tomar medidas para reforzar la infraestructura urbana más frágil.

Mapa 83. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.8 Sequías

La sequía es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal déficit de humedad. Su magnitud duración y severidad se consideran relativos Hola, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas: es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible. La sequía ocurre cuando la precipitación en un lapso es menor que el promedio, y cuando está deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada, como para dañar las actividades humanas. Cuando la cantidad de precipitación durante la temporada de lluvias no es suficiente para cubrir las necesidades de la población de la región, se origina un déficit de agua dando lugar a la sequía, la cual se puede prolongar por varios años y que termina hasta que las lluvias satisfagan el déficit de agua.

La Comisión Nacional del Agua, señala que, si siguen los actuales patrones de sobreexplotación de acuíferos y contaminación de los cuerpos superficiales, en 25 años, México padecerá escasez del recurso en varias ciudades, verá frenado su desarrollo, sufrirá colapso de varios de sus ecosistemas y registrará problemas de salud pública.

Derivado de la línea del tiempo realizada para el municipio de San Francisco Logueche, mediante la revisión de la página web de protección civil estatal, declaraciones de desastres y talleres con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se registra que el municipio presenta cinco eventos por sequía en un periodo de 3 años consecutivos, de 2002 a 2005.

Tabla 140. Línea del tiempo de fenómenos naturales por sequias extraordinarias en San Francisco Logueche.

Año	Evento
1997	Deslizamiento de laderas
2000	Ciclón Tropical
2002	Sequía
2003	Sequía
2004	Sequía
2005	Sequía
2005	Sequía
2010	Granizada
2014	Lluvias
2017	Sismo
2017	Deslizamiento de laderas
2017	Lluvias
2020	Sismo
2023	Granizada

Según lo mencionado por la población, desde el 2017 las sequias han sido más constantes, en todo el municipio se presenta disminución en los cuerpos de agua y temperaturas más altas, lo cual ha afectado cosechas, de las que se alimentan los pobladores. En consecuencia, la población opta por la deforestación para los monocultivos de agave, lo cual puede aumentar el efecto de la sequía.

Imagen 16. Efecto de la sequía en cultivos de agave en la localidad El Guayabo en el Municipio de Francisco Logueche



Imagen 17. Efectos de la sequía en las áreas agrícolas del municipio de San Francisco Logueche



Imagen 18. Presencia del fenómeno de sequía en la localidad de El Guayabo, municipio de San Francisco Logueche



En el municipio de San Francisco Logueche, el peligro por sequía se presenta en su territorio en los siguientes porcentajes por categoría: “Media” 21.5%, “Alta” con el 77.86% y “Muy Alta” en 0.64%.

Tabla 141. Peligro por sequías en el municipio de Sana Francisco Logueche.

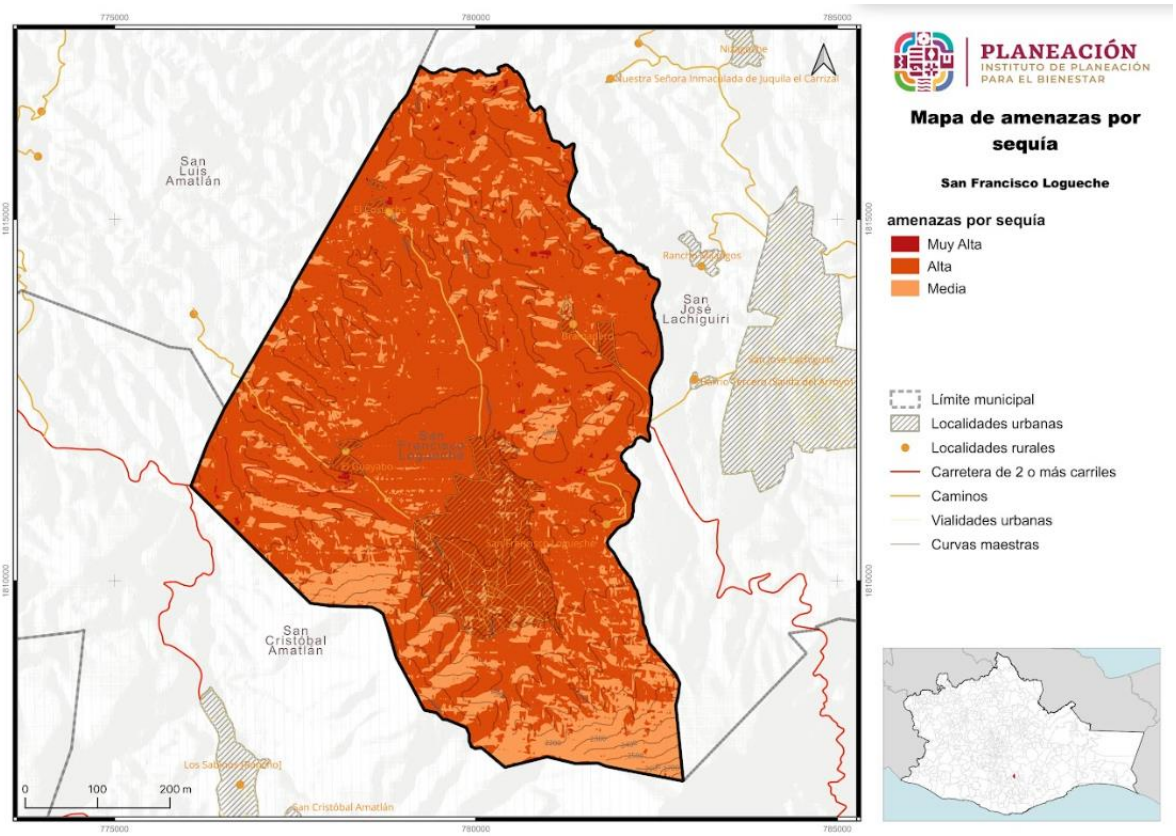
Amenaza por sequias	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	25.92	0.64
Alta	3177.85	77.86
Media	877.64	21.5

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche, el peligro por sequías se presenta en su territorio en grado “Medio” en una extensión de 877.64 hectáreas, “Alto” en 3177.85 hectáreas y “Muy Alto” en 25.92 ha. La sequía es un fenómeno de mucho impacto para las personas, ya que hay una disminución en la disponibilidad de agua para uso humano y para el uso agrícola considerando que mucha de la producción es de autoconsumo y de temporal. Por otra parte, la sequía también afecta a los ecosistemas y los pone en riesgo a incendios y plagas forestales. Se deberán implementar medidas de captación y retención de agua de lluvia, reforestaciones para regular el clima, pozos de infiltración para la recarga del acuífero, entre otras obras.

En el municipio de San Francisco Logueche, las amenazas por sequía en nivel “Medio”, abracan la mayor parte del municipio, la zona más amplia en riesgo “Alto” se concentra al sur del municipio y disperso en pequeños polígonos en todo el territorio.

Mapa 84. Amenaza por sequías en el municipio de San Francisco Logueche



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 cálida. Generalmente las temperaturas extremas que se presentan son de una magnitud de 2 a 3 desviaciones estándar, respecto a los valores normales de temperaturas máximas.

Las temperaturas máximas que se presentan durante una onda de calor podría generar un escenario crítico y dar lugar a una mayor incidencia de casos como el golpe de calor, agotamiento, síncope, calambres, enfermedades gastrointestinales, deshidratación, etc., las cuales incrementa la morbilidad particularmente de los

grupos vulnerables como bebés, ancianos y personas en situación de alta marginación, adicionalmente pueden causar la desecación de la vegetación lo que provoca incendios forestales.

A cerca de las Ondas de calor en el municipio de San Francisco Logueche, la población ha comentado, que estas han provocado mareos a algunos habitantes, sobre todo de adultos mayores, los cuales son más susceptibles a los cambios de temperatura, también se menciona que en las agencias alejadas de la cabecera municipal se presentan temperaturas altas, de entre 36 y 39 °C.

V.2.9.1. Amenaza por temperaturas máximas extremas

En el municipio de San Francisco Logueche presenta peligro por temperaturas máximas en categoría “Alta” (33 a 35°C) con el 82.43% y “Muy Alta” (+35°C) en el 17.57% del territorio.

Tabla 142. Peligro por temperaturas máximas en el municipio

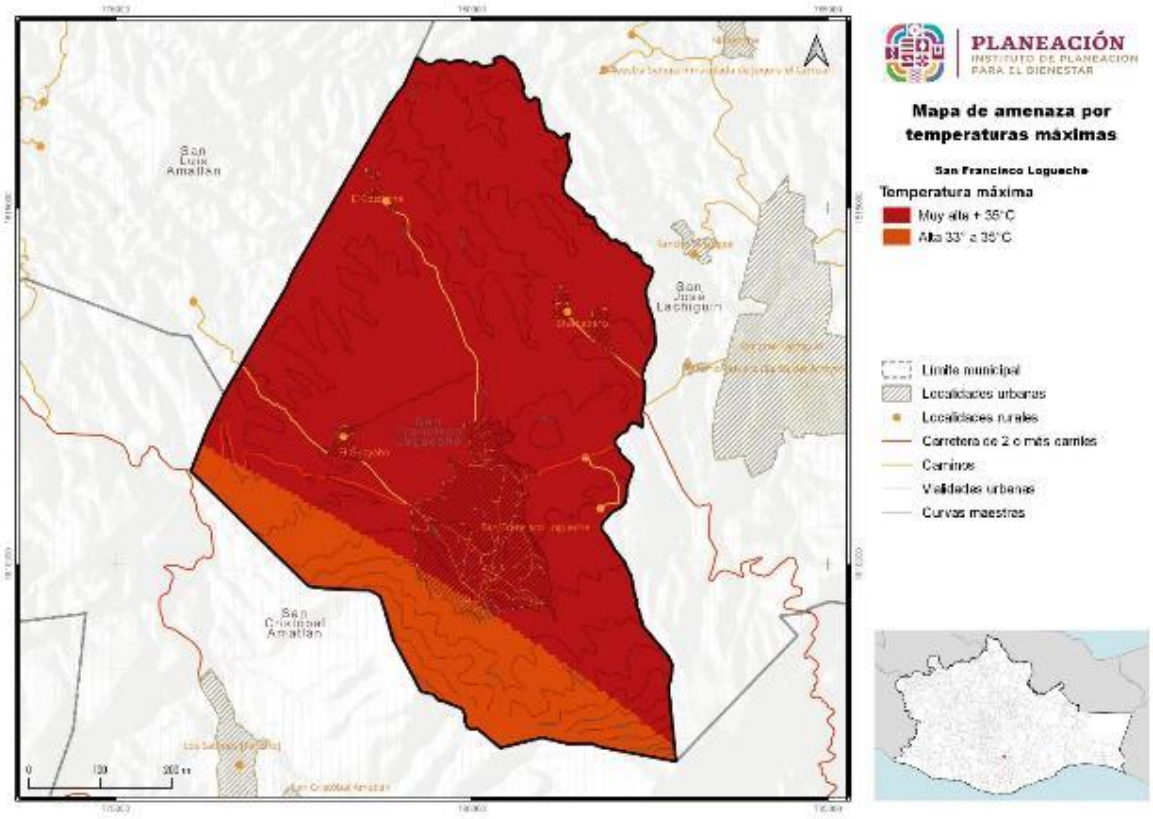
Amenaza por temperaturas máximas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	3368.41	82.43
Alta 33° a 35°C	717.99	17.57

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche, el peligro por temperaturas máximas se presenta en el territorio en categoría “Alta” en 717.99 hectáreas y “Muy Alta” en la mayor parte del territorio con 3368.41 ha. Las altas temperaturas tienen un impacto en la salud de las personas, así como en el aumento de plagas forestales entre otros impactos.

Prácticamente todo el municipio de San Francisco Logueche presenta amenazas por temperaturas máximas en grado “Muy Alta” afectando a la zona urbana y las zonas productivas del municipio.

Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.2. Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 2 años

El peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 2 años en el municipio de San Francisco Logueche, presentará amenazas en categoría “Baja” en el 100% del territorio con temperaturas de 28°C a 31°C

Tabla 143. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años

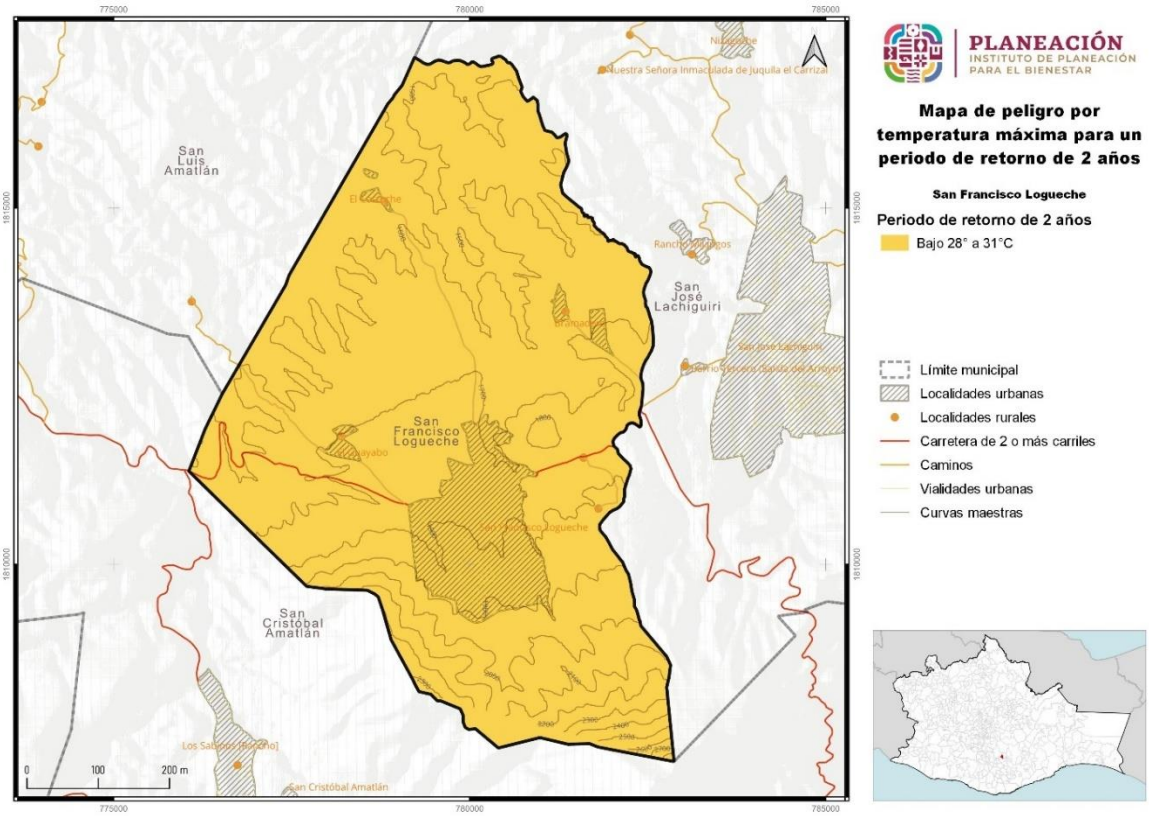
Temperaturas máximas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 28° a 31°C	4086.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

En el municipio de San Francisco Logueche, el peligro por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 2 años será de categoría “Baja” en 4086.4 hectáreas del territorio.

En el municipio de San Francisco Logueche, las amenazas por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 2 años, será de categoría “Baja” con en todo su territorio.

Gráfica 29. 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 en un periodo de retorno por 5 años

El peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años en el municipio de San Francisco Logueche, mostrará peligro en la categoría “Media” 31°C a 33°C en el 76.77% del territorio y “Baja” 28°C a 31°C en un 23.23% del territorio.

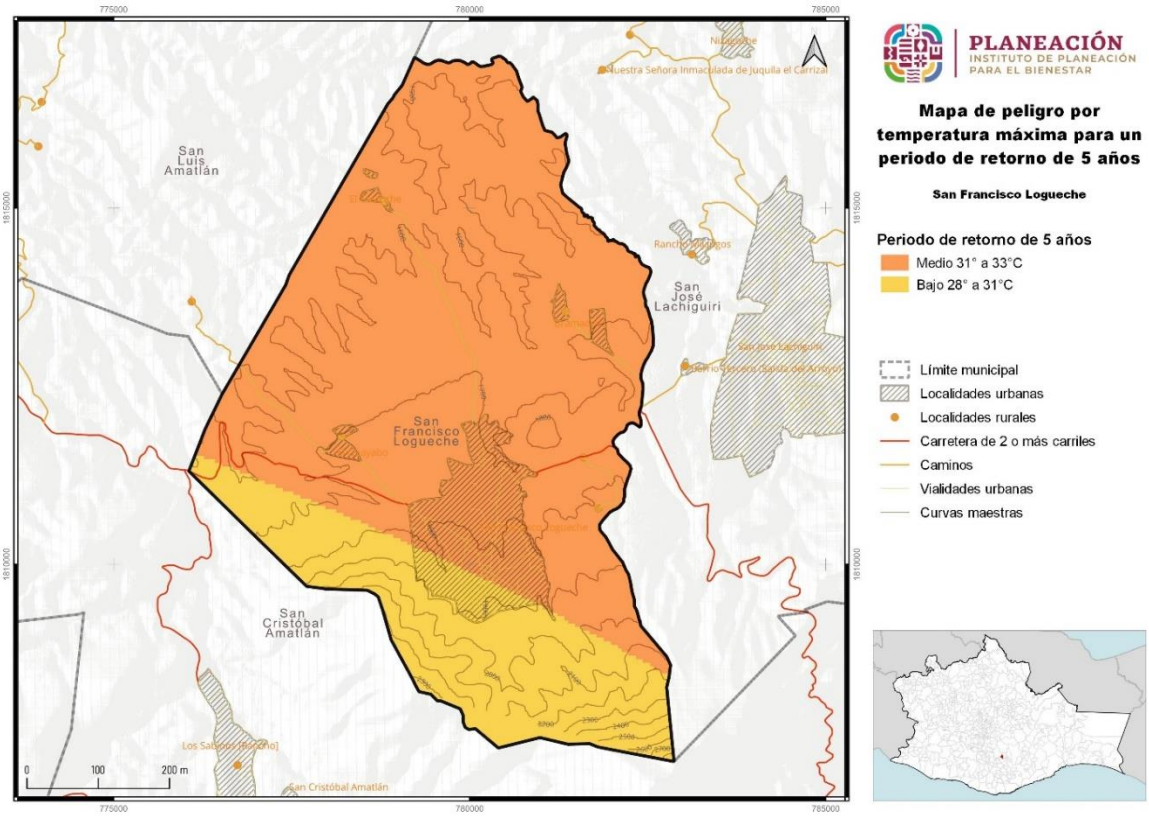
Tabla 144. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años

Temperaturas máximas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio 31° a 33°C	3137.3	76.77
Bajo 28° a 31°C	949.1	23.23

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años en el municipio de San Francisco Logueche, presentará, amenazas en la categoría “Media” en 3137.3 hectáreas del territorio y “Baja” en 949.1 hectáreas del territorio.

Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.4 Peligro por temperaturas máxima en un periodo de retorno por 10 años

El porcentaje de peligro por temperaturas máximas en un periodo de retorno por 10 años se proyectará una categoría de peligro “Alta” 33°C a 35°C, en el 1.54% y en categoría “Media” 31°C a 33°C en el 98.46% del territorio.

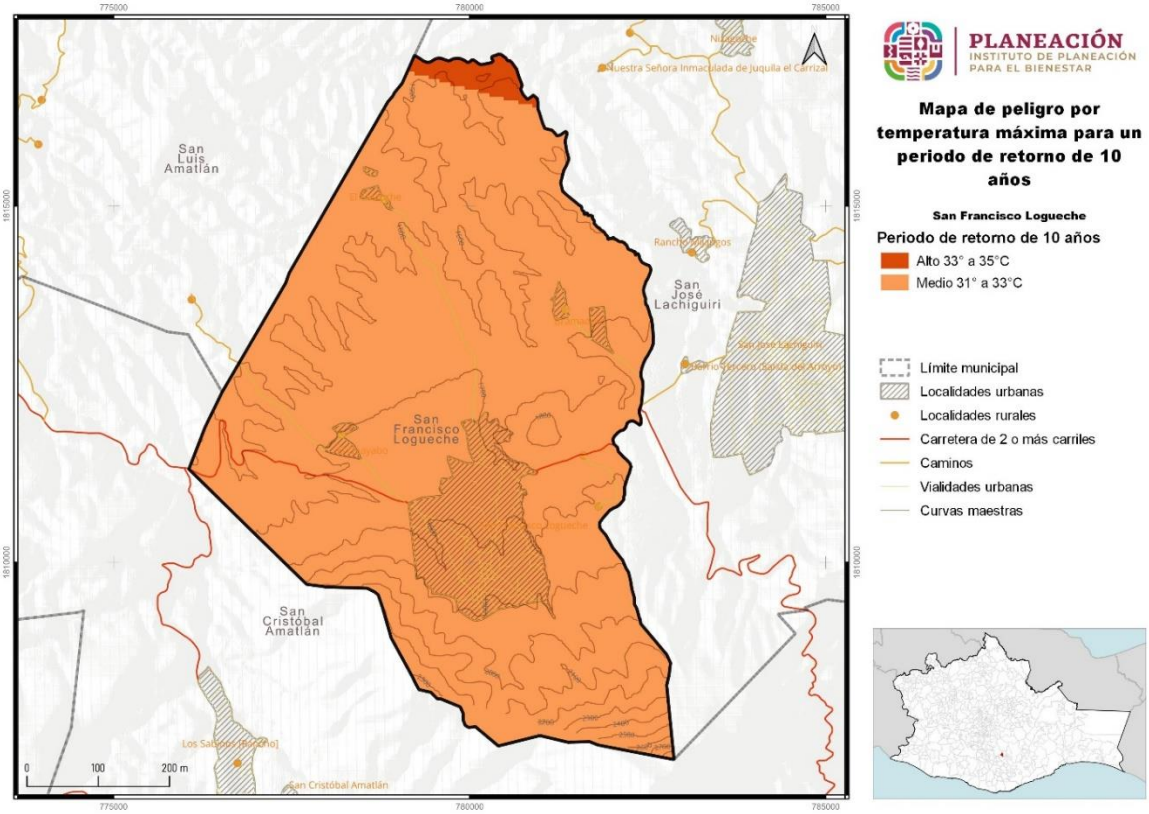
Tabla 145. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años

Temperaturas máximas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 33° a 35°C	62.77	1.54
Medio 31° a 33°C	4023.64	98.46

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión del territorio municipal, que presentará peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 10 años, en la categoría “Alta”, será de 62.77 hectáreas y “Media” con 4023.64 hectáreas.

Mapa 87. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.5 Peligro por temperaturas máximas en un periodo de retorno por 25 años

El peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años en el municipio de San Francisco Logueche, proyectará una sola categoría: “Alta” con temperaturas de 33°C a 35 °C en el 100% de su territorio.

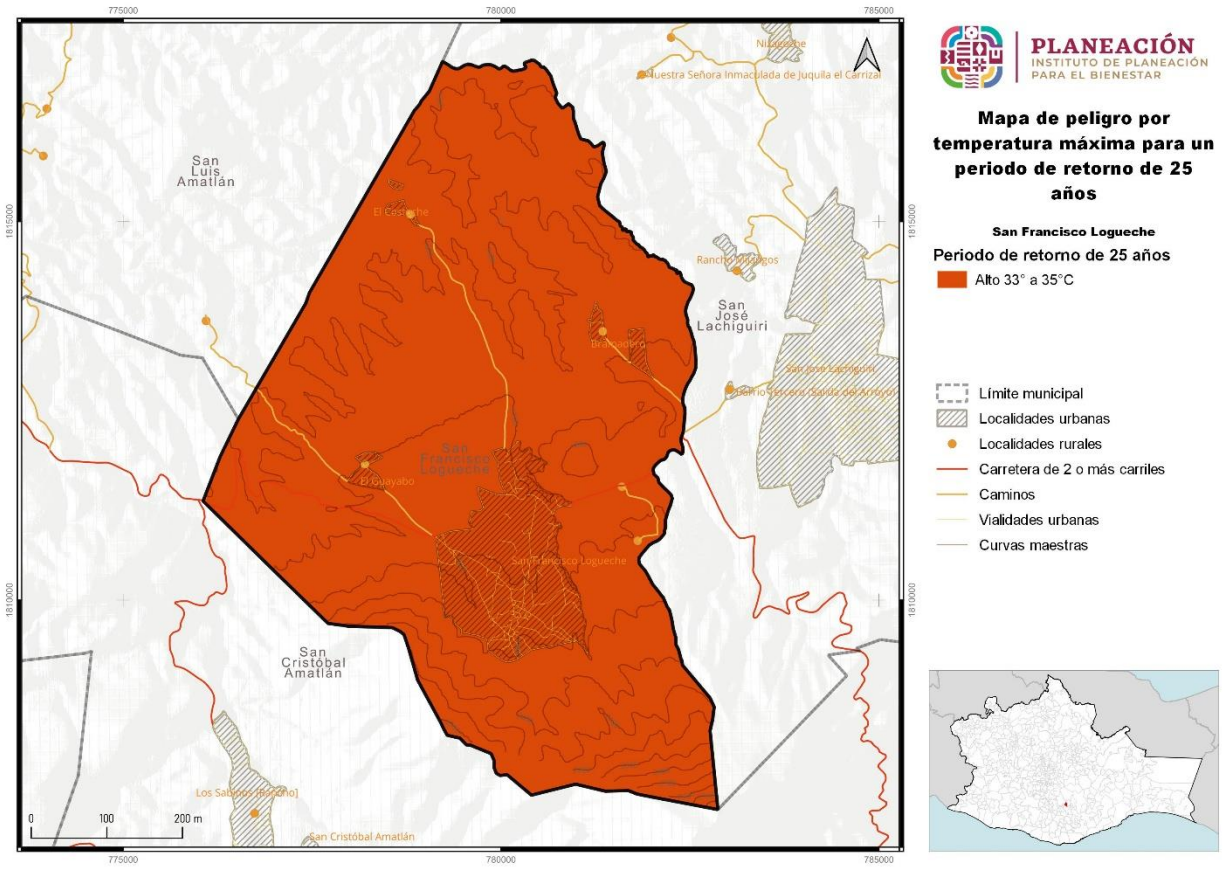
Tabla 146. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Temperaturas máximas (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto 33° a 35°C	4086.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión del territorio municipal, que presentará peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años, en la categoría “Alta”, será de 4086.4 hectáreas abarcando todas sus localidades.

Mapa 88. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.9.6 Peligro por temperaturas máximas en un periodo de retorno por 50 años

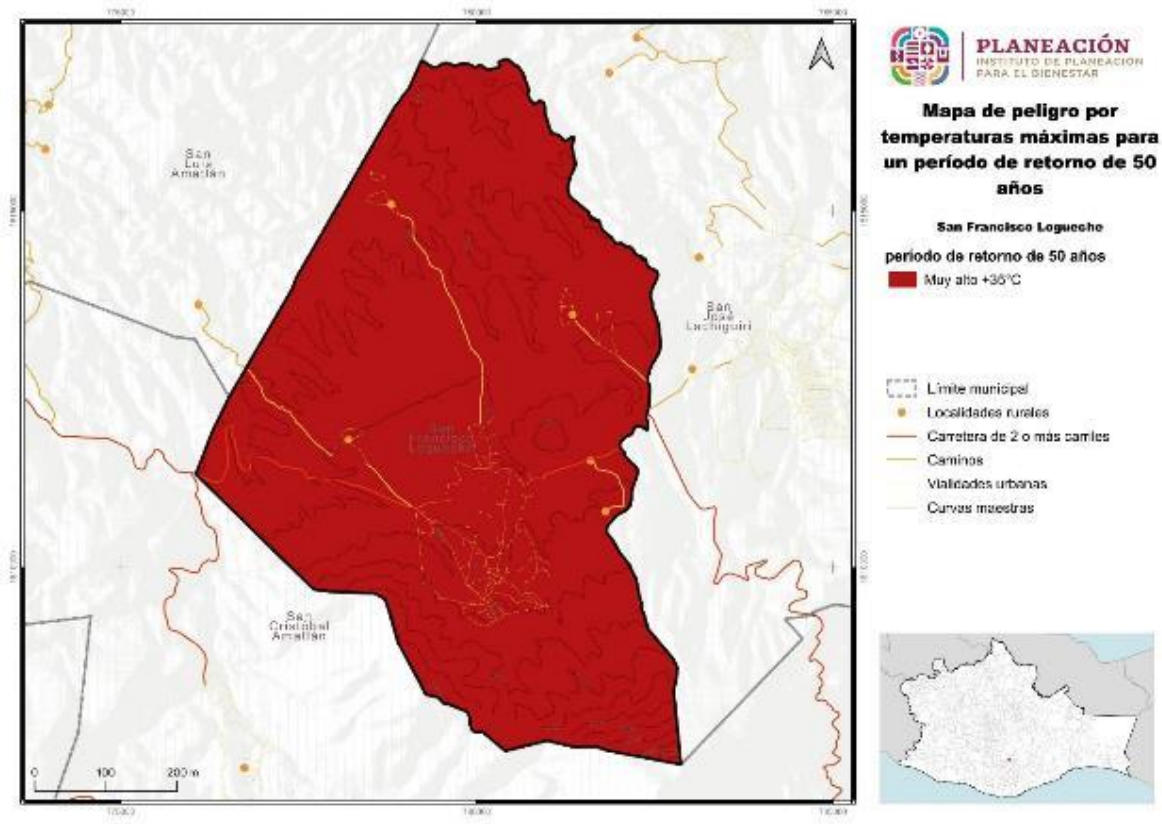
El peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años en el municipio de San Francisco Logueche, cambiará de categoría de peligro a “Muy Alto” con temperaturas superiores a los 35 °C, en el 100% de su territorio.

Tabla 147. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Temperaturas máximas (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta + 35°C	4086.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 89. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión del territorio municipal, que presentará peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años, en la categoría “Muy Alta”, será de 4086.4 hectáreas abarcando todas sus localidades. El peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años será mayor a los 35°C, con una

categoría de “Muy Alta”, afectando a toda la población del municipio y los recursos naturales.

V.2.9.7 Peligro por temperaturas máximas en un periodo de retorno por 100 años

El peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años en el municipio de San Francisco Logueche, se mantendrá en peligro “Muy Alto” con temperaturas superiores a los 35 °C, en el 100% de su territorio.

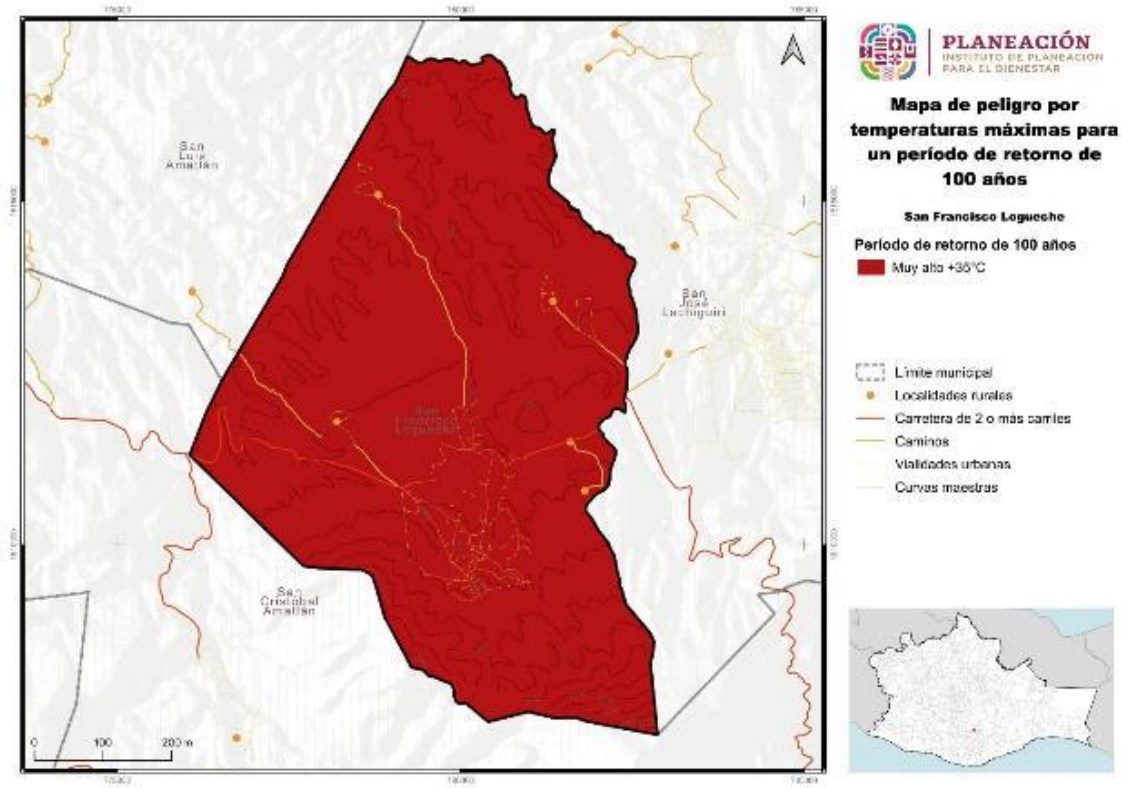
Tabla 148. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

Temperaturas máximas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto + 35°C	4086.4	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión del territorio municipal continuará en peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años, en la categoría “Muy Alta” en 4086.4 hectáreas abarcando todas sus localidades.

Mapa 90. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

La salud de las personas por altas temperaturas afecta principalmente a niños, adultos mayores y personas con alguna enfermedad. Las altas temperaturas pueden traer los siguientes efectos: insolación, desmayos, golpes de calor, deshidratación, enfermedades diarreicas agudas.

Por otra parte, las afectaciones en las actividades productivas como la agricultura, ganadería y el manejo forestal, puede tener un impacto negativo en la economía de la población. Las afectaciones ambientales pueden conducir a mayor incidencia de plagas forestales y agrícolas, menos disponibilidad de agua, incremento de incendios forestales y perdida de la biodiversidad debido al incremento de las temperaturas.

V.2.10 Ondas gélidas

Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracteriza por fuertes vientos, nublados y precipitaciones, si la humedad en la atmósfera es suficiente. Los efectos de los frentes fríos sobre la población están relacionados con descensos abruptos de la temperatura, heladas y en ocasiones nevadas en sierras, cerros altos y volcanes. Es común que durante el paso de uno de estos frentes se formen ondas gélidas u ondas de frío, las cuales se definen como un fuerte enfriamiento del aire (helada de irradiación) o una invasión d aire muy frío (helada de advección) que se extiende sobre un amplio territorio. Su desarrollo es breve de 3 a 4 días, aunque se puede prolongar en una semana. Este fenómeno representa un riesgo para la población debido a que origina enfermedades en las vías respiratorias incrementando la morbilidad, particularmente de los grupos vulnerables como bebés, ancianos y personas en situación de alta marginación.

V.2.10.1. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 2 años en el municipio de San Francisco Logueche, en la categoría “Muy Baja” se presentará en el 8.57% del territorio y la categoría de “Baja” en un porcentaje del territorio de 91.43%.

Tabla 149. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

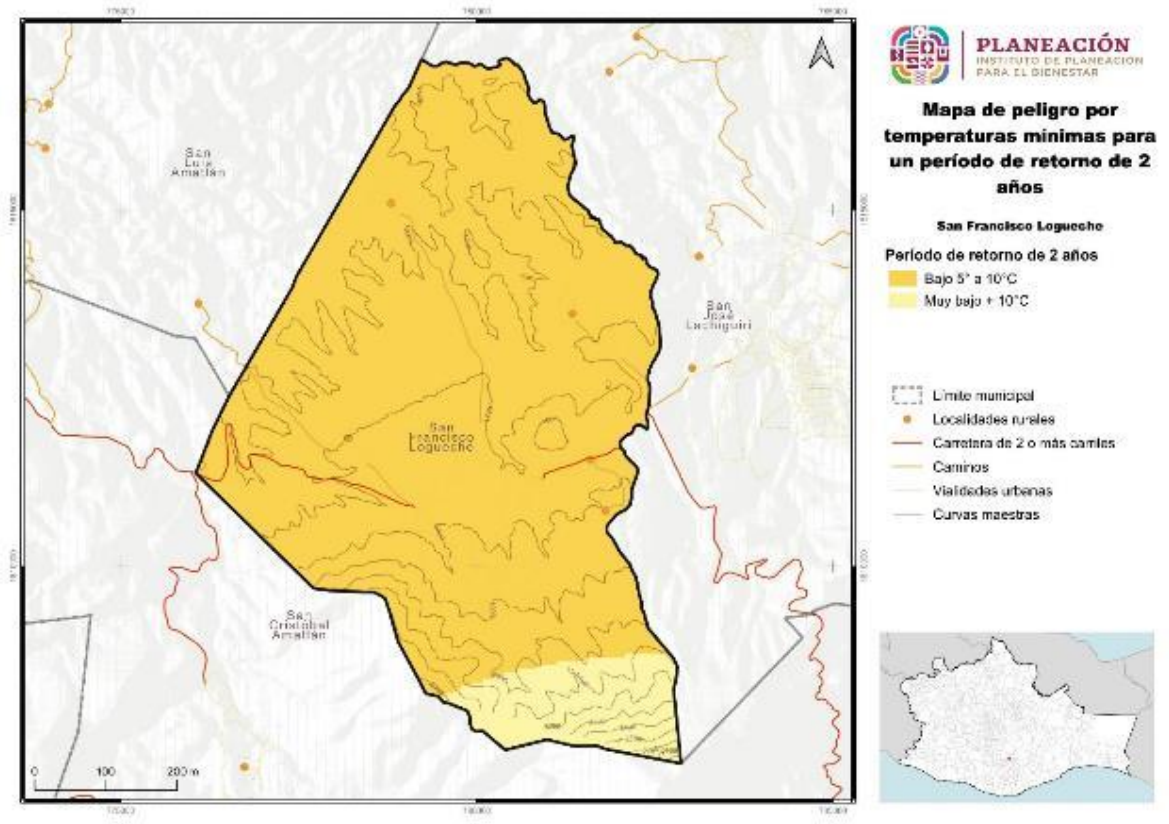
Temperatura mínima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo 5° a 10°C	3732	91.43
Muy bajo - 10°C	350	8.57

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 2 años en el municipio de San Francisco Logueche, en la categoría “Muy Baja” se presentará en una extensión de 350 hectáreas, mientras que la categoría “Baja” abarcará una extensión de 3732 hectáreas del territorio.

La mayor parte del territorio dónde se ubican los asentamientos humanos, la temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años será categoría “Baja” con un gradiente de 5 °C a 10°C, mientas que la temperatura en categoría de “Muy Baja” se distribuye principalmente al sur del municipio.

Mapa 91. Peligro por temperatura mínima 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

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 5 años en el municipio de San Francisco Logueche, en la categoría “Muy Baja” se presentará en el 100% del territorio.

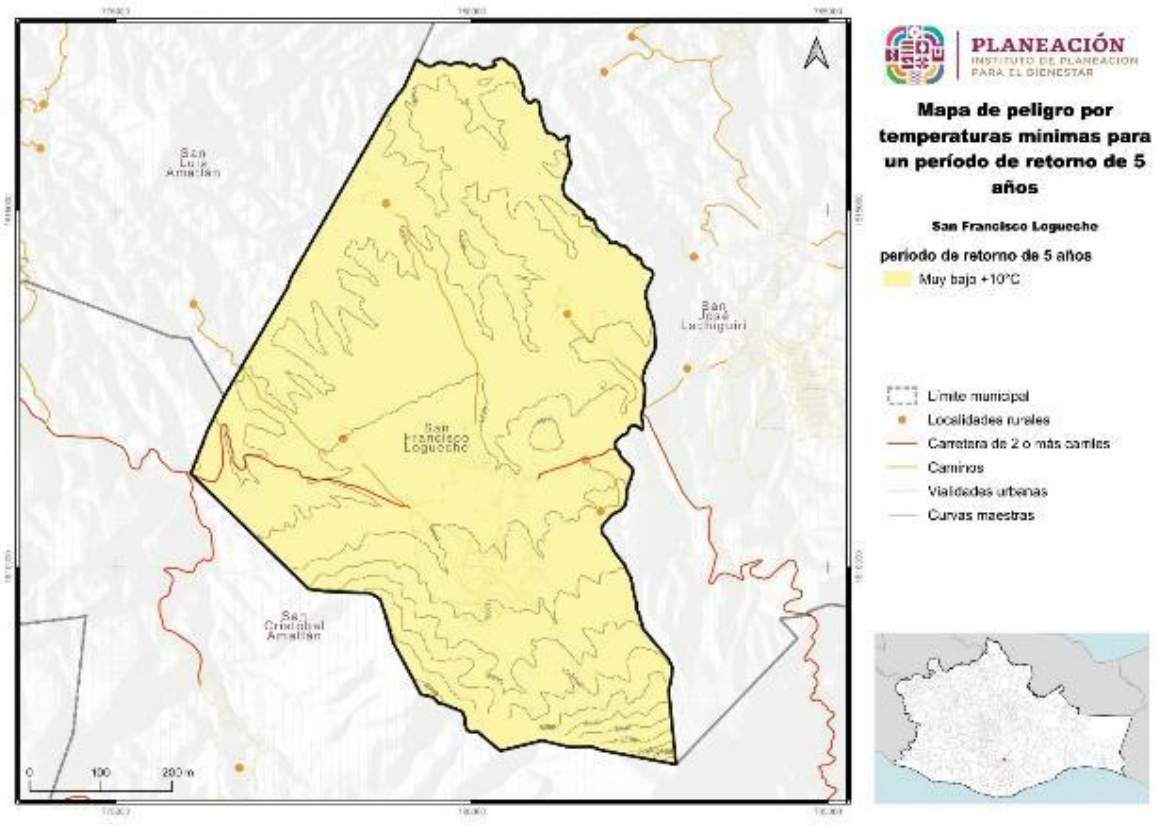
Tabla 150. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

Temperatura mínima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo +10°C	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 5 años en el municipio de San Francisco Logueche, en la categoría “Muy Baja” se presentará en la extensión total del municipal una extensión de 4081.73 hectáreas.

Mapa 92. Peligro por temperatura mínima 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

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Francisco Logueche, se mantendrá en la categoría “Muy Baja” en el 100% del territorio.

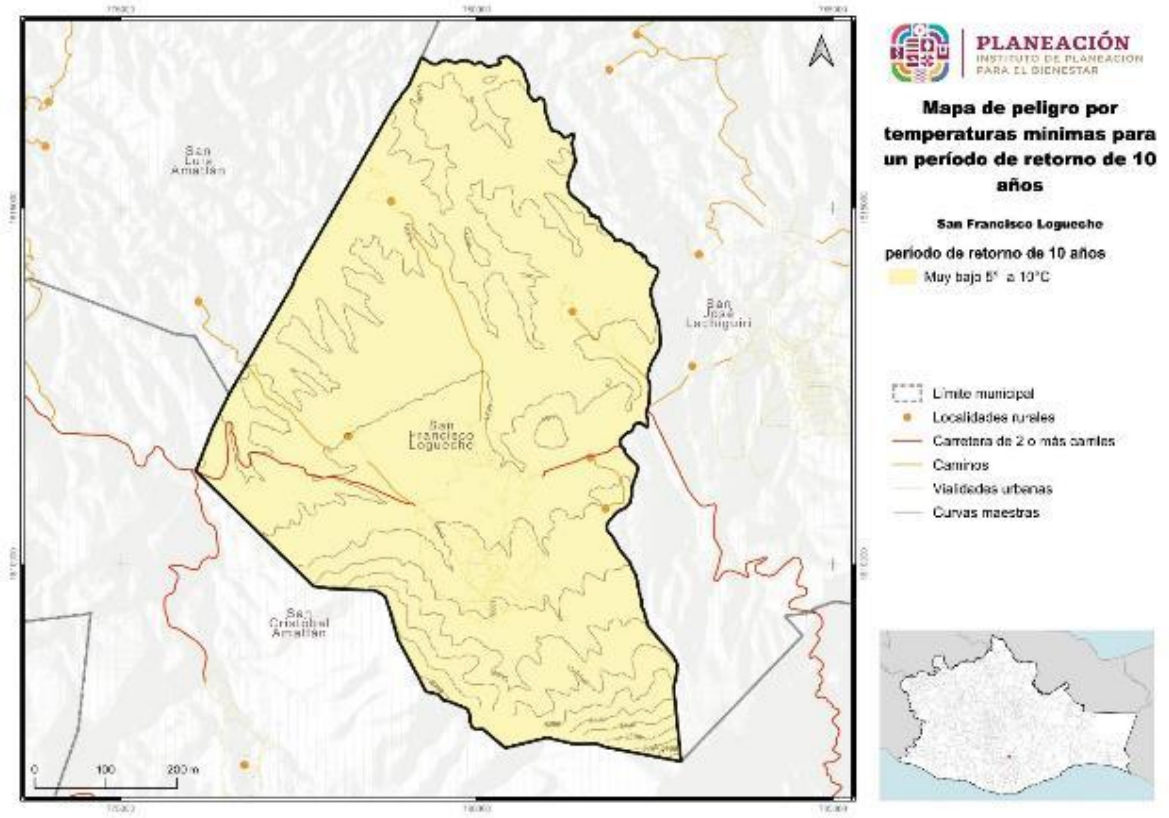
Tabla 151. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

Temperatura mínima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo 5° a 10°C	4082	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 10 años en el municipio de San Francisco Logueche, seguirá en la categoría “Muy Baja”, con temperaturas de en el rango de los 5°C a 10° C, y se presentará en la extensión de 4082 hectáreas.

Mapa 93. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

El total del territorio dónde se ubican los asentamientos humanos estará en categoría de peligro “Muy Bajo”.

V.2.10.4 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Francisco Logueche, se mantendrá en la categoría “Muy Baja” en el 100% del territorio.

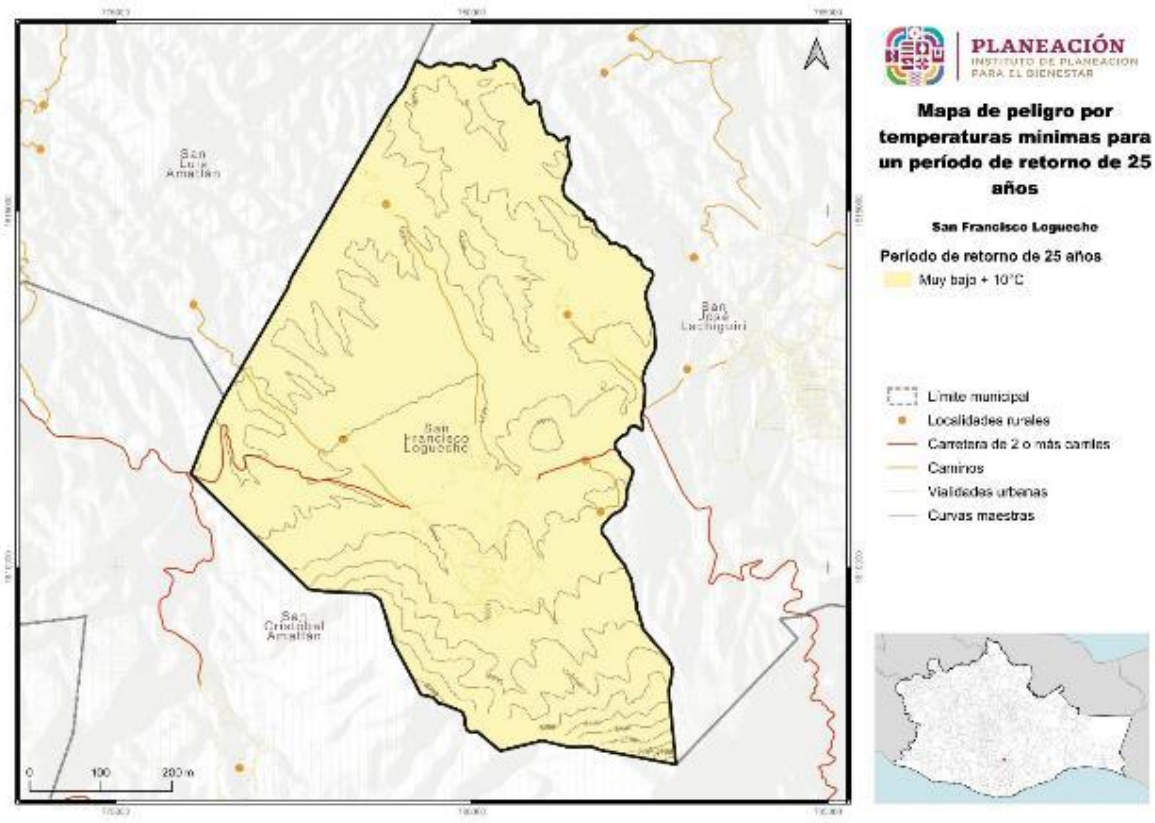
Tabla 152. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años

Temperatura mínima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo – 10°C	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 25 años en el municipio de San Francisco Logueche, continuará en la categoría “Muy Baja” y se presentará en una extensión de 4081.73 hectáreas.

Mapa 94. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.5 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 50 años en el municipio de San Francisco Logueche, será en la categoría “Muy Baja” en el 100% del territorio.

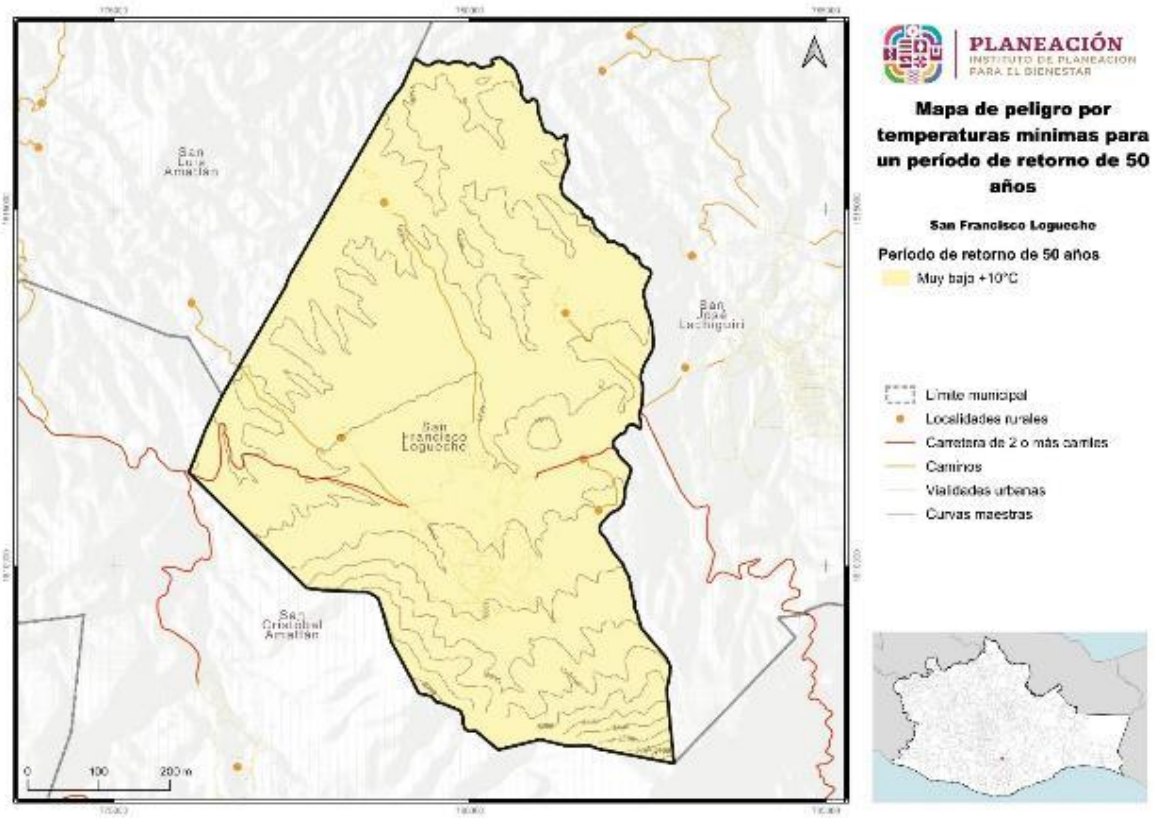
Tabla 153. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años

Temperatura mínima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo +10°C	4082	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio presentará peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 50 años continuará en categoría “Muy Baja” y se presentará en la extensión total del municipio que corresponde a 4082 hectáreas, abracando la zona urbana.

Mapa 95. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.2.10.6 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

El peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de100 años en el municipio de San Francisco Logueche se mantendrá en la categoría “Muy Baja” en el 100% del territorio.

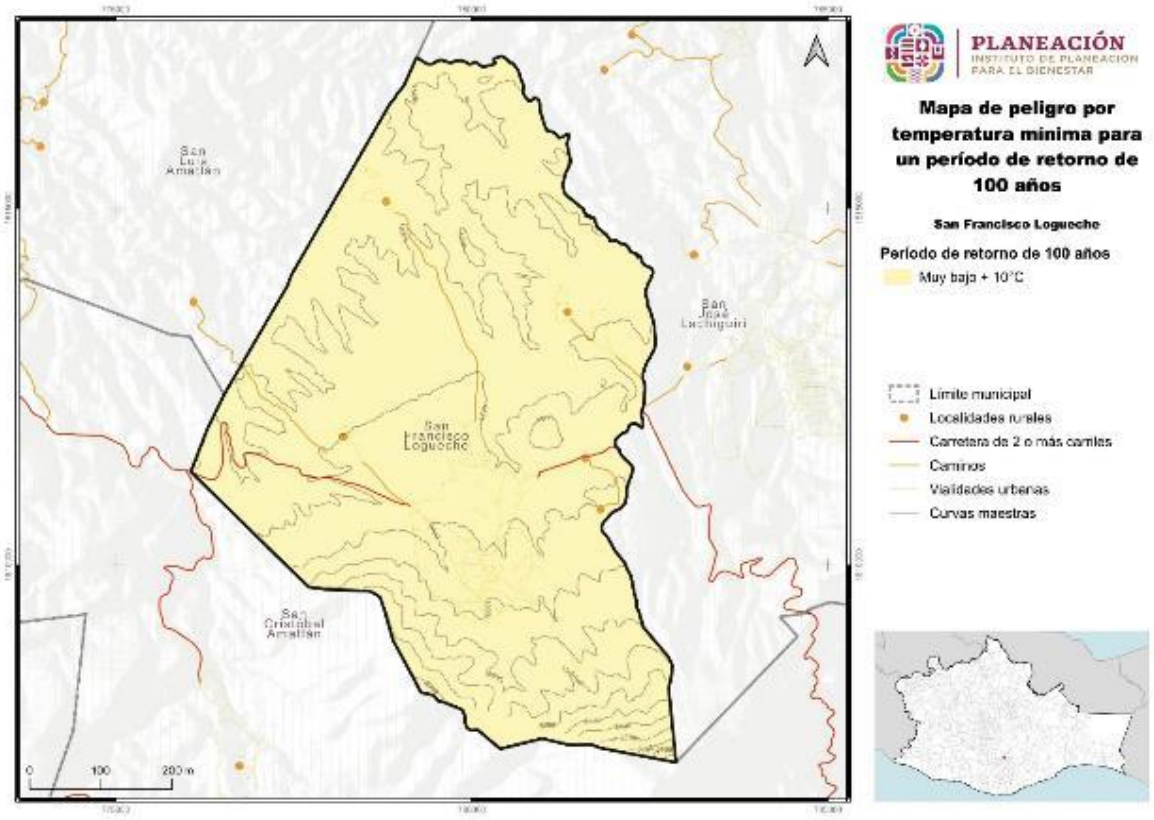
Tabla 154. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años

Temperatura mínima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy bajo – 10°C	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El municipio proyecta peligro por temperaturas mínima en un periodo de retorno de 50 años en categoría “Muy Baja” para toda la extensión territorial del municipio abarcando 4081.73 hectáreas.

Mapa 96. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

La temperatura mínima en un periodo de retorno de 1000 años no tendrá mayor cambio y se mantendrá en la categoría “Muy Baja” en la totalidad del territorio y comprendiendo la zona urbana y demás localidades.

V.2.11 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la Tierra desciende a 0 °C en un lapso de 12 horas; se presenta particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presenta provocan que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies.

Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas: el primero consiste en la radiación durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío proveniente de América del Norte. Las heladas por radiación se forman en los valles cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío.

Por otra parte, las heladas por advección (desplazamiento horizontal de las masas de aire) suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frío que está en movimiento.

V.2.11.1 Susceptibilidad por heladas en el municipio

La probabilidad a susceptibilidad por heladas se encuentra en categoría de “Alta” en poco más de la mitad del territorio con el 59.2%, y en categoría “Muy Alta” se encuentra el 36.11% del territorio, por lo tanto, el municipio tiene una sensibilidad a este fenómeno en la mayor parte de su territorio. La categoría “Media” corresponde al 4.96% del territorio.

Tabla 155. Amenazas por heladas

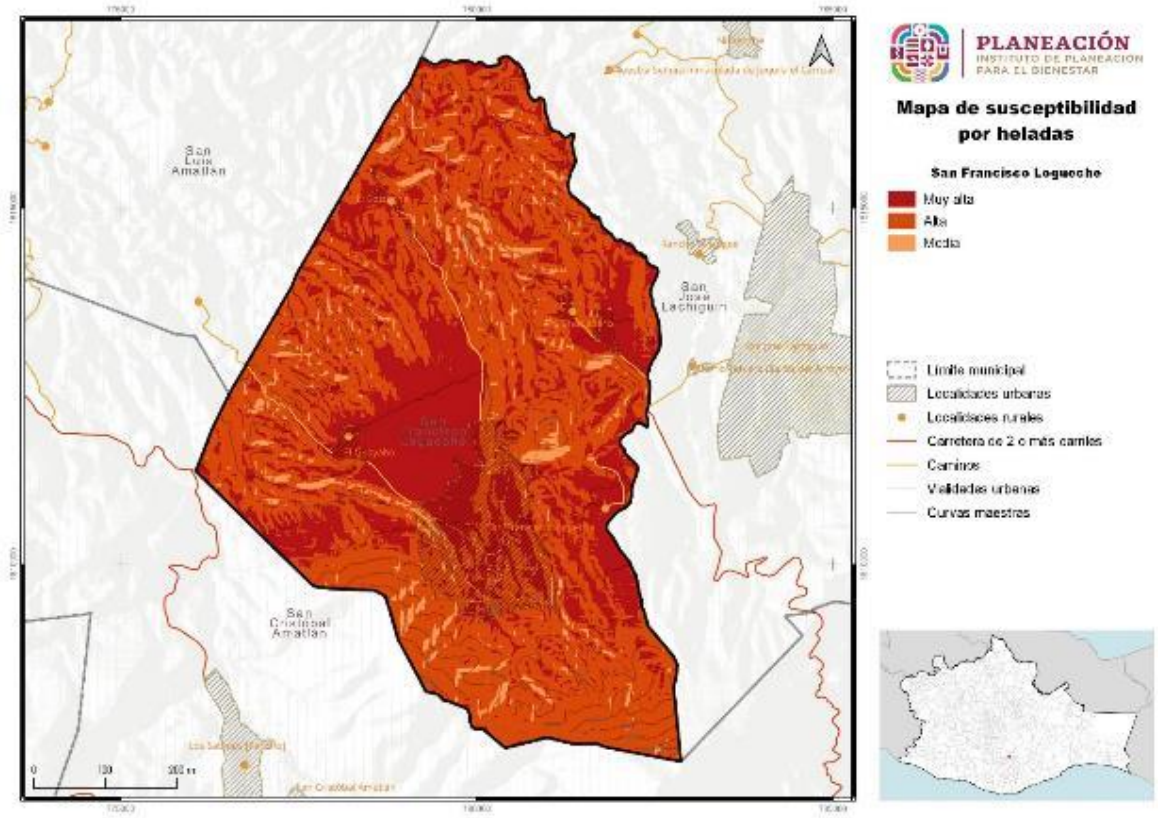
Amenazas por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	1475.42	36.11
Alta	2419.25	59.2
Media	191.73	4.69

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad del municipio a las heladas se encuentra en categoría de “Media” en 191.73 hectáreas, “Alta” con una extensión territorial de 2419.25 hectáreas y en categoría “Muy Alta” son 1475.42 hectáreas, por lo que prácticamente la mayor parte del territorio es susceptible a las heladas.

La mayor parte del territorio del municipio se encuentra amenazada por heladas y todas sus localidades se encuentran en zonas con categoría de “Muy Alta” y “Alta”. Las heladas generalmente tienen un fuerte impacto en la agricultura al afectar los cultivos que muchas veces se pierden representando un daño en la economía familiar y local. Las heladas también pueden afectar a la infraestructura urbana y a los ecosistemas. Por otra parte, las personas pueden sufrir mayor número de infecciones respiratorias e hipotermia.

Mapa 97. 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.

A pesar de que la topografía montañosa del municipio no permite la formación de tornados, la población destacó durante reuniones con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano que, si se han observado vientos fuertes, que afectan principalmente a las viviendas construidas con láminas, causando desprendimientos en los techos.

V.2.12.1 Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

El peligro del municipio por vientos fuertes y tornados se encuentra en categoría de “Muy Baja” en 100%, del territorio.

Tabla 156. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio

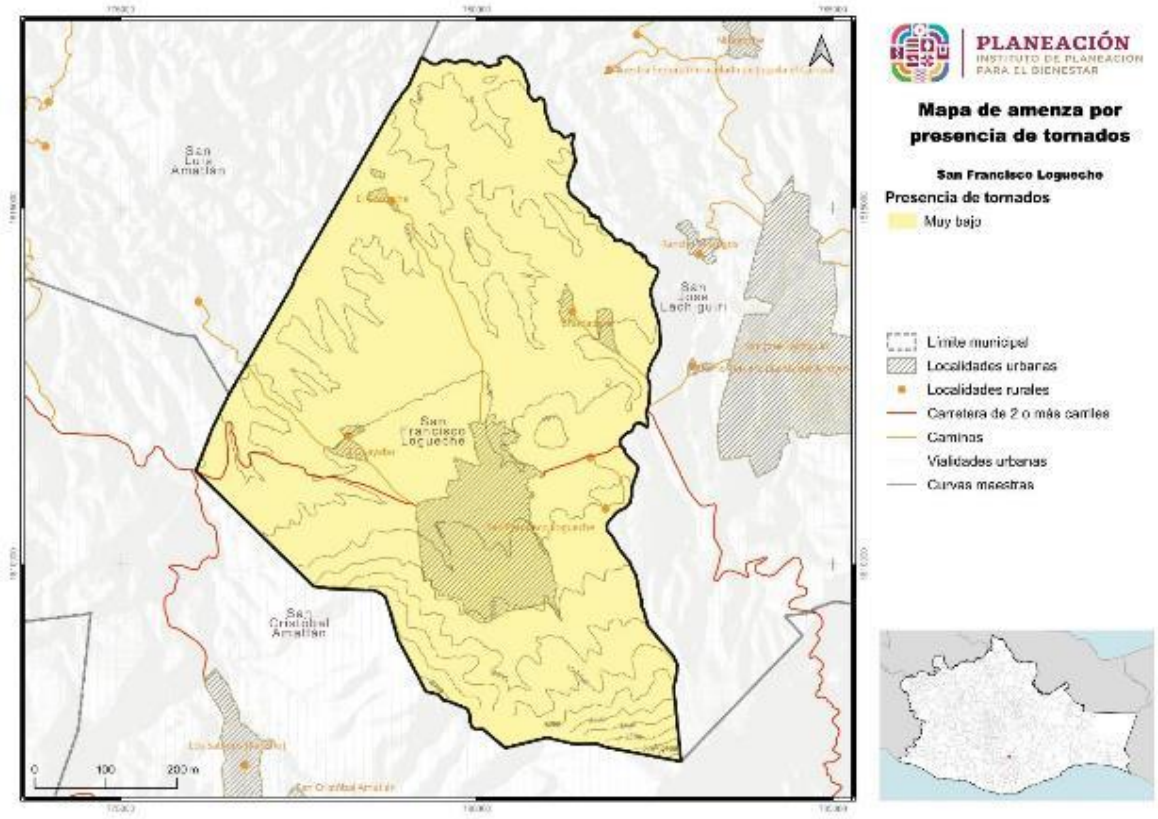
Tornados	Extensión Hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La amenaza del municipio por vientos fuertes y tornados se encuentra en categoría de “Muy Baja” en 4081.76 hectáreas del territorio.

El peligro del municipio a vientos fuertes y tornados se encuentra en categoría de “Muy Baja” en el total de su territorio, por lo que las áreas urbanas no son susceptibles a un impacto fuerte a sus viviendas e infraestructura.

Mapa 98. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Tabla 157. Puntos identificados con peligro potencial por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio San Francisco Logueche

Tipo de Amenaza	Clave	Coordenadas			Afectación	Nivel de peligro	Nivel de vulnerabilidad	Nivel de riesgo
		Latitud	Longitud	Elevación				
Peligro granizo	PG-SFL-01	16.2107	96.2236		Afectación en techos del palacio municipal	Medio	Alta	Alto
Peligro por sequía	PS-SFL-01	19.2213	96.25.59		Afectación de sequía en cultivos de agave	Alto	Alto	Alto
Peligro por sequía	PS-SFL-02	16.2133	96.2259		Afectación de sequía en zona agrícola	Alto	Alto	Alto
Peligro por sequía	PS-SFL-03	16.22.18	96.2343		Afectación de sequía en zona agrícola	Alto	Alto	Alto

V.3 Peligros, amenazas y susceptibilidad por fenómenos químico-tecnológicos

De acuerdo con la Norma NTP 293 (INSHT, 1991) una BLEVE es un tipo de explosión mecánica cuyo nombre procede de sus iniciales en inglés *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion* cuya traducción sería "Expansión explosiva del vapor de un líquido en ebullición".

La BLEVE es un caso especial de estallido catastrófico de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado a presión sobrecalentados. Para que se produzca una explosión BLEVE no es necesaria la existencia de reacciones químicas ni fenómenos de combustión. Podría producirse incluso en calentadores de agua y calderas de vapor. Las BLEVES son exclusivas de los líquidos o gases licuados en determinadas condiciones (INSHT, 1991). La característica fundamental de una BLEVE es la expansión explosiva de toda la masa de líquido evaporada súbitamente, aumentando su volumen más de 200 veces.

La metodología utilizada para establecer las distancias consistió en métodos analíticos, con cálculos recuperados de las Notas Técnicas de Prevención (INSHT, 1991), emitidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales del Gobierno de España:

Para BLEVE:

En primer lugar, se determina el diámetro de la bola de fuego provocada por el BLEVE con la siguiente fórmula:

$$D = 6.48 * W^{0.325}$$

Donde:

D: Diámetro (m)
W: masa total de combustible (kg)

Teniendo el tamaño de la bola de fuego se procede a calcular la duración de esta con la siguiente fórmula

$$t = 0.852 * W^{0.26}$$

Donde:

t: tiempo de duración (s)
W: Masa total de combustible (kg)

Las fórmulas presentadas adelante se utilizan para conocer la radiación recibida, para el caso del BLEVE se utilizan los tiempos obtenidos por la fórmula anterior, para el caso de la alberca de fuego se utiliza un estándar de 60s de exposición a la fuente de radiación térmica.

La radiación térmica recibida se calcula con la siguiente fórmula:

$$I = dFE$$

Donde:

I: Irradiación recibida (kW/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 a 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”.

Para el caso del municipio de San Fráncico Logueche, durante los recorridos realizados y de las reuniones con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, no se identificaron para el municipio lugares, negocios o actividades donde se utilice o elabore sustancias peligrosas.

Sin embargo, se deberá analizar a detalle si alguna actividad de las que se desarrollan en la comunidad o en algún proceso, se utiliza alguna sustancia clasificada como peligrosa.

Se recalca que las actividades de producción primaria, agrícola y ganadera son las que más se realizan en el municipio, además de las personas que salen de la comunidad para desarrollar otros trabajos como prestación de servicios.

V.3.1.1 Amenaza por flujo sustancias peligrosas

Dentro de la población más probable a exposición de sustancias peligrosas, están los agricultores, debido a los productos como pesticidas que se utilizan en el cultivo. La información recabada en las reuniones de trabajo, indica que los productores del municipio no han sufrido algún tipo de intoxicación por un inadecuado uso.

Si bien no se tiene certeza que la población utilice inadecuadamente estos productos, se deberá generar procesos de capacitación para usar eficientemente estos insumos y evitar futuros daños a la salud de los campesinos.

Sumado a lo anterior, se sabe que hay muchos productos agrícolas que están clasificados en categorías y colores de etiquetas como se indica a continuación, y que la falta de asesoría al productor podría llevar a aplicar inadecuadamente esos productos:

- Verde (ligeramente tóxicos) categoría IV
- Azul (medianamente tóxicos) categoría III
- Amarillo (altamente tóxicos) categoría II
- Rojo (extremadamente tóxicos) categoría IA-IB

V.3.1.2 Amenaza por derrame de sustancias peligrosas

En el municipio de San Francisco Logueche no se identificó el desarrollo de actividades que usen sustancias peligrosas en alguna actividad o proceso, por lo que no se percibieron peligros por derrame de sustancias peligrosas.

V.3.1.3 Amenaza por explosión de sustancias peligrosas

De igual forma que en el punto anterior, para San Francisco Logueche no se identificó el desarrollo de actividades que usen sustancias peligrosas en alguna actividad o proceso, por lo que no se percibieron peligros por explosión.

Sin embargo, la mayoría de las casas, para la elaboración de alimentos y desarrollo de actividades domésticas usan Gas Licuado de Petróleo (Gas LP), el que es una fuente de energía versátil y ampliamente utilizada en todo el mundo. Se trata de una mezcla de hidrocarburos que se encuentran en estado gaseoso a temperatura y presión ambiente, pero que se licuan mediante la aplicación de presión moderada para facilitar su almacenamiento y transporte. Este gas se obtiene como subproducto durante el proceso de refinación del petróleo crudo y la extracción de gas natural. Su popularidad radica en su eficiencia energética, su baja emisión de contaminantes y su amplia gama de aplicaciones.

El error humano, en la instalación de este tipo de energéticos, malas condiciones de los tanques de gas, o descuido en el uso puede generar explosión si no se maneja adecuadamente, y en este sentido toda la población puede presentar algún nivel de peligro, pero recalcando sino se hace buen uso del Gas LP.

El municipio de Sana Francisco Logueche presenta las siguientes categorías de peligro por explosión de combustibles en carreteras y caminos en los siguientes porcentajes: “Muy Alta” distancia a 210 m con un 26.98%, y una superficie de 679.39 ha, “Alta” distancia a 329 m con 13.5%, con una superficie de 339.89 ha, “Media” distancia a

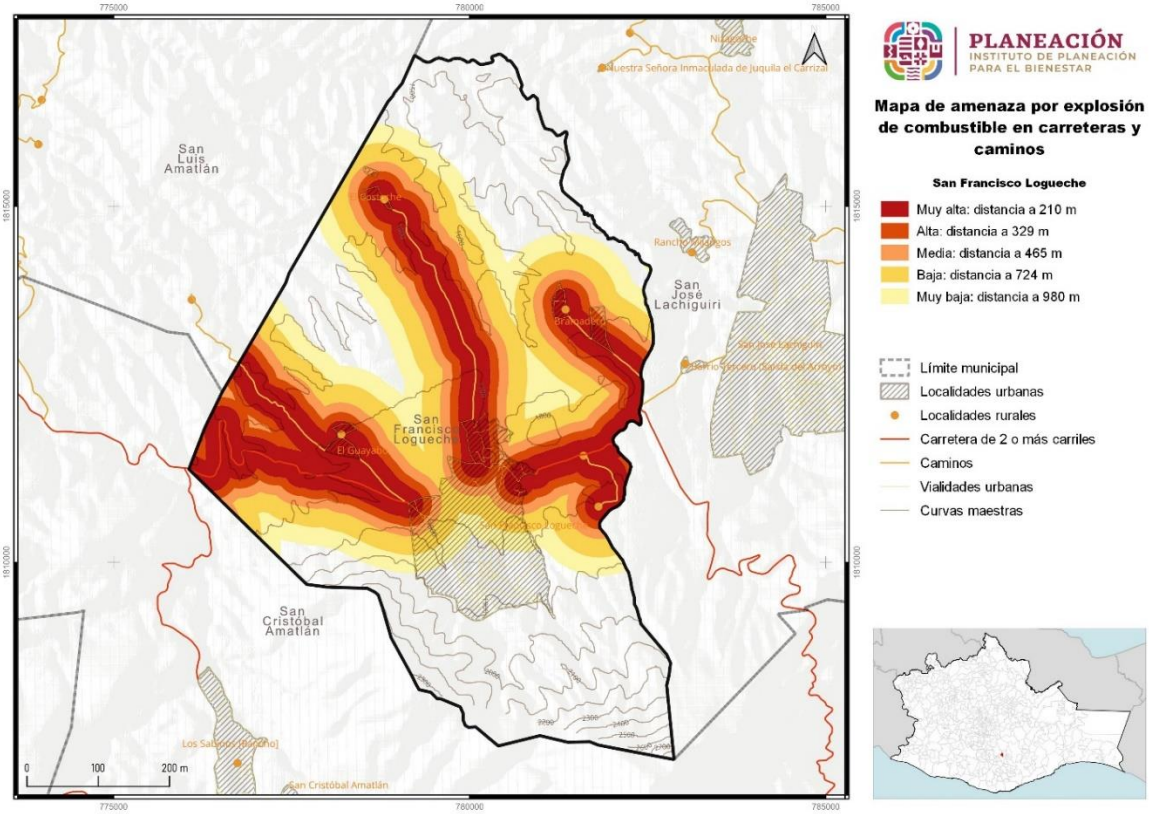
465 m con el 14.2%, con una superficie de 357.59 ha," Baja" distancia a 724 m con el 25.68%, con una superficie de 646.66 ha y "Muy Baja" distancia a 980m con el 19.65% del territorio, y una superficie de 494.95 ha.

Tabla 158. Amenaza por explosión de combustible en carreteras y caminos.

Explosión de combustible en carreteras y caminos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 210 m	679.39	26.98
Alta: distancia a 329 m	339.89	13.5
Media: distancia a 465 m	357.59	14.2
Baja: distancia a 724 m	646.66	25.68
Muy baja: distancia a 980 m	494.95	19.65

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 99. Amenaza por explosión de combustible en carreteras y caminos



Fuente: CentroGeo, 2024

El radio de la explosión en las categorías "Muy Alta", "Alta" y "Media" llegaría a afectar a parte de la cabecera municipal, así como la totalidad de las localidades El Guayabo, Bramadero y El Costoche, causando severas afectaciones a viviendas y la vialidad. Para el caso de las categorías de peligro "Bajo" y "Muy bajo", se pueden tener ligeras afectaciones en la zona norte de la cabecera municipal, caminos y campos de agricultura cercanos.

De igual forma, el municipio presenta las siguientes categorías de peligro por explosión en pequeños comercios en los siguientes porcentajes: “Muy Alto distancia a 21 m con un 2.8% (0.41 ha), “Alto” distancia a 43 m con 9.01% (1.32 ha), “Medio” distancia a 61 m con el 12.01% (1.76 ha),” Bajo” distancia a 95 m con el 33.24% (4.87 ha) y “Muy Bajo” distancia a 130 m con el 42.94% (6.29 ha) del territorio.

Tabla 159. Amenaza por explosión de gas en pequeños comercios en el municipio

Explosión de gas en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alta: distancia a 21 m	0.41	2.8
Alta: distancia a 43 m	1.32	9.01
Media: distancia a 61 m	1.76	12.01
Baja: distancia a 95 m	4.87	33.24
Muy baja: distancia a 130 m	6.29	42.94

Fuente: CentroGeo, 2024

V.3.1.4 Amenaza por transporte de sustancias peligrosas

Relacionado con el punto anterior, y recalcando nuevamente que no se identificaron actividades que usen sustancias peligrosas en el municipio, el transporte del Gas LP, si se presenta el mal manejo o condición de los tanques de gas o descuido en la conducción de la unidad automotriz que los transporta, puede ser un peligro para el municipio; recalcando nuevamente que esto puede ser por error humano más que la sustancia peligrosa.

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 160. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales

Variable	Temperatura máxima	Distancia a calles	Distancia a localidades	Distancia a zonas urbanas	Orientación	Pendiente	Uso de suelo y vegetación	Peso
Temperatura máxima	1	0.33	5	5	1	0.2	0.14	0.144095
Distancia a calles	3	1	0.33	0.33	0.2	0.2	0.33	0.034853
Distancia a localidades	0.2	3	1	0.33	0.2	0.14	0.33	0.066692
Distancia a zonas urbanas	0.2	3	3	1	0.33	0.2	0.33	0.055737

Orientación	1	5	5	3	1	1	3	0.248228
Pendiente	5	5	7	5	1	1	3	0.28614
Uso de suelo y vegetación	7	3	3	3	0.33	0.33	1	0.164256

V.3.2.1 Susceptibilidad por incendios forestales

Según lo mencionado por la población en reuniones del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, la comunidad tiene prohibido el uso del fuego para la preparación de los terrenos de siembra, sobre todo en época de sequía, por lo cual la población posee menos probabilidad de provocar incendios.

El porcentaje de susceptibilidad del municipio por incendios forestales se encuentra en las categorías de “Baja” con 0.76%, “Muy Alta” con 0.14%, “Alta” con el 33.13%, y en categoría “Media” con el 66.07% del territorio, por lo tanto, el municipio tiene una gran susceptibilidad a incendios forestales.

Tabla 161. Susceptibilidad por incendios forestales

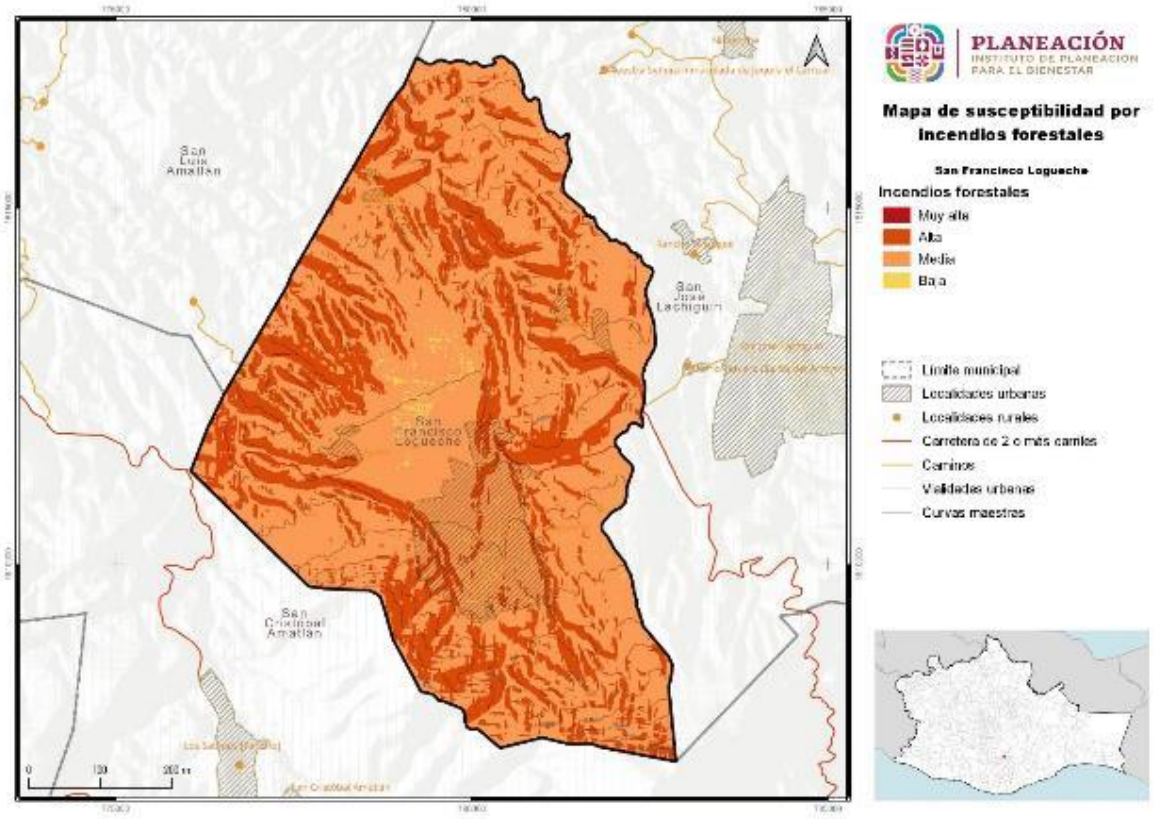
Incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy Alta	1.81	0.04
Alta	1352.27	33.13
Media	2696.82	66.07
Baja	31.01	0.76

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad del municipio por incendios forestales se encuentra en categoría de “Baja” con 31.01 hectáreas, “Muy Alta” con 1.81 hectáreas, “Alta” con una extensión de 1352.27 hectáreas y en categoría “Media” con 2696.82 hectáreas del territorio, por lo tanto, el municipio tiene una gran susceptibilidad a incendios forestales y deberán tomarse medidas preventivas como brechas cortafuego, remoción de material muerto, capacitación para el manejo del fuego, entre otras.

La proyección territorial por susceptibilidad del municipio por incendios forestales se encuentra en categoría “Media” en la mayor parte del territorio, y presenta zonas dispersas en categoría “Alta”, por lo tanto, el municipio tiene una gran susceptibilidad a incendios forestales y deberán tomarse medidas preventivas como brechas cortafuego, remoción de material muerto, prevención de plagas. Se requiere contar con capacitación para control del fuego, herramientas, camionetas, gasolina, equipo y víveres necesarios para los brigadistas.

Mapa 100. 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.

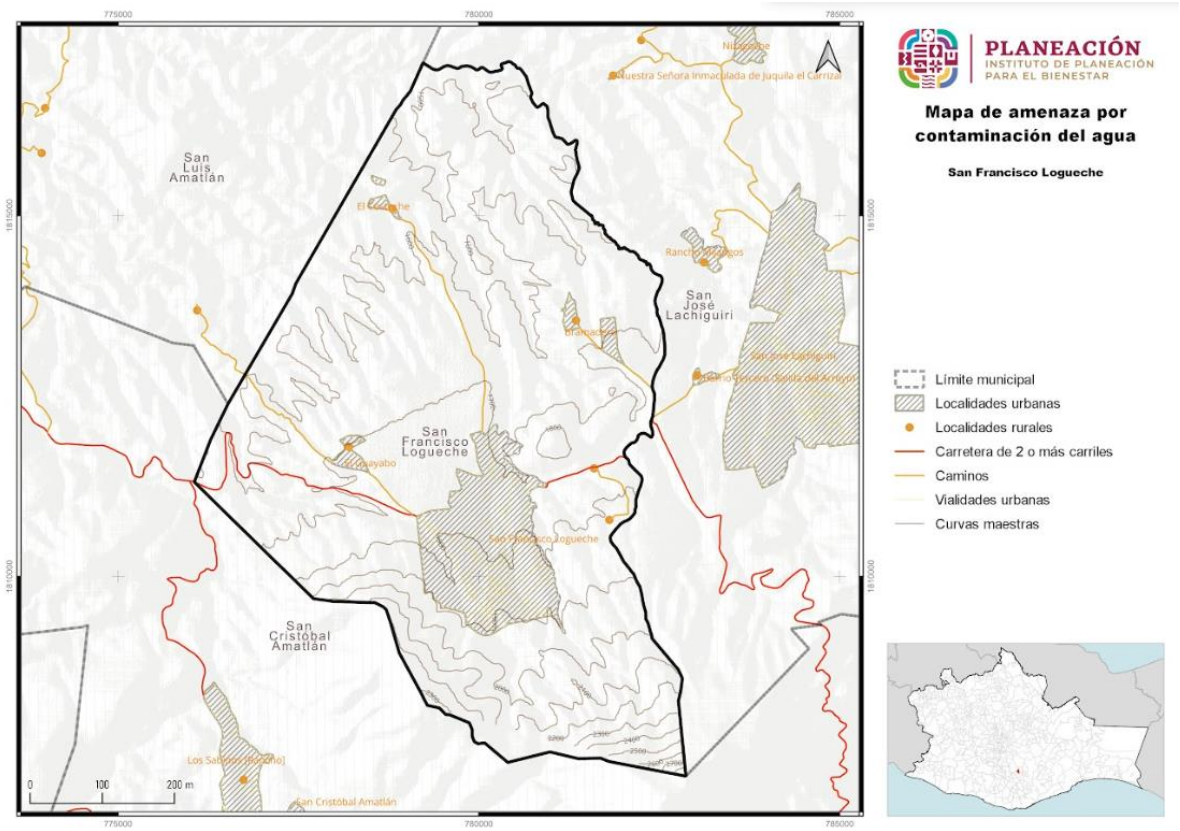
La contaminación del suelo también puede tener efectos perjudiciales sobre la salud humana. Los contaminantes del suelo pueden ser tóxicos para los seres humanos y pueden causar una serie de problemas de salud, como enfermedades respiratorias, cáncer y otros trastornos.

V.4.1.1 Amenaza por contaminación del agua

El agua se destina principalmente para consumo humano, debido a que es muy limitada su existencia no se puede destinar para las actividades agrícolas, existe un manantial en la cabecera municipal y de ahí se abastecen de este vital líquido, pero en época de sequía el agua disminuye su volumen afectando a la población. (PMD 2020-2022)

Con relación a la contaminación en el municipio, no se han identificado áreas afectadas hasta el momento.

Mapa 101. Amenaza por contaminación del agua



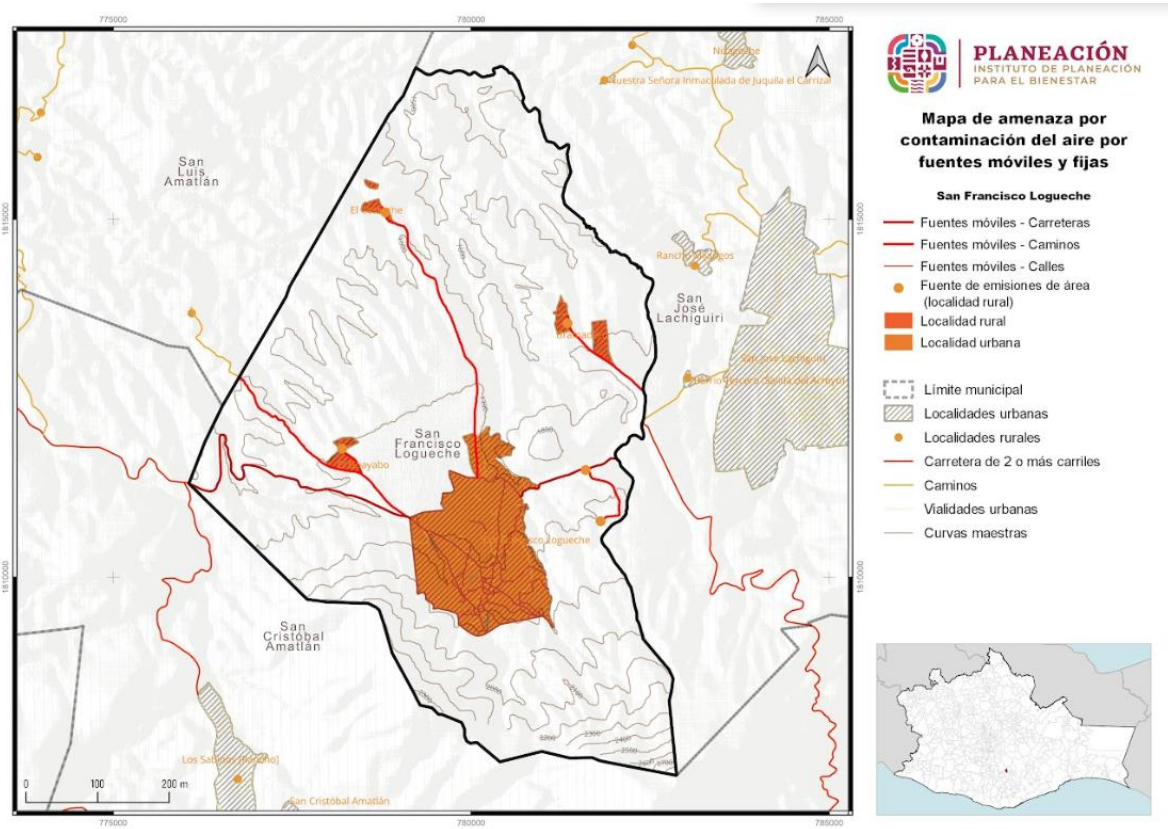
Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.1.2 Amenaza por contaminación del aire

Como se mencionó anteriormente en el tema de incendios forestales, los habitantes del municipio de San Francisco Logueche, tienen prohibido utilizar fuego para retirar la vegetación de terrenos agrícolas, por lo cual no se provocan incendios que puedan generar la liberación de CO2.

Sin embargo, se realiza la quema de basura, actualmente el municipio cuenta con un sitio de disposición donde se incineran Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ahí se queman, generando una mezcla de gases que se liberan al ambiente, sobre todo de gases de efecto invernadero. Si bien no es una cantidad grande de residuos, su quema es una deficiente práctica que deberá cambiar para mantener un ambiente sano en el municipio.

Mapa 102. Amenaza por contaminación del aire



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.1.3 Amenaza por contaminación del suelo

Una de las fuentes de contaminación del suelo es por el manejo inadecuado de los residuos sólidos generados por la población. Parte de la población quema la basura inorgánica y la orgánica las tiran en sus predios. (PMD 2020-2022)

En cuanto al manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), el municipio tiene sistemas establecidos para la gestión de PET y vidrio, mientras que otros plásticos y envoltorios se recolectan y se queman en un sitio de disposición designado. La recolección e incineración de basura se lleva a cabo mensualmente.

Además, se dispone de un vehículo especial para la recolección de residuos peligrosos como pilas y dispositivos electrónicos. A pesar de esto, aún existen áreas que requieren mejoras, especialmente en el manejo de los residuos plásticos. La quema de basura, en particular, representa una preocupación debido a su potencial impacto contaminante en el suelo. Por lo tanto, es necesario organizar eficazmente esta actividad del manejo de residuos para garantizar una gestión ambientalmente responsable en el municipio.

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.

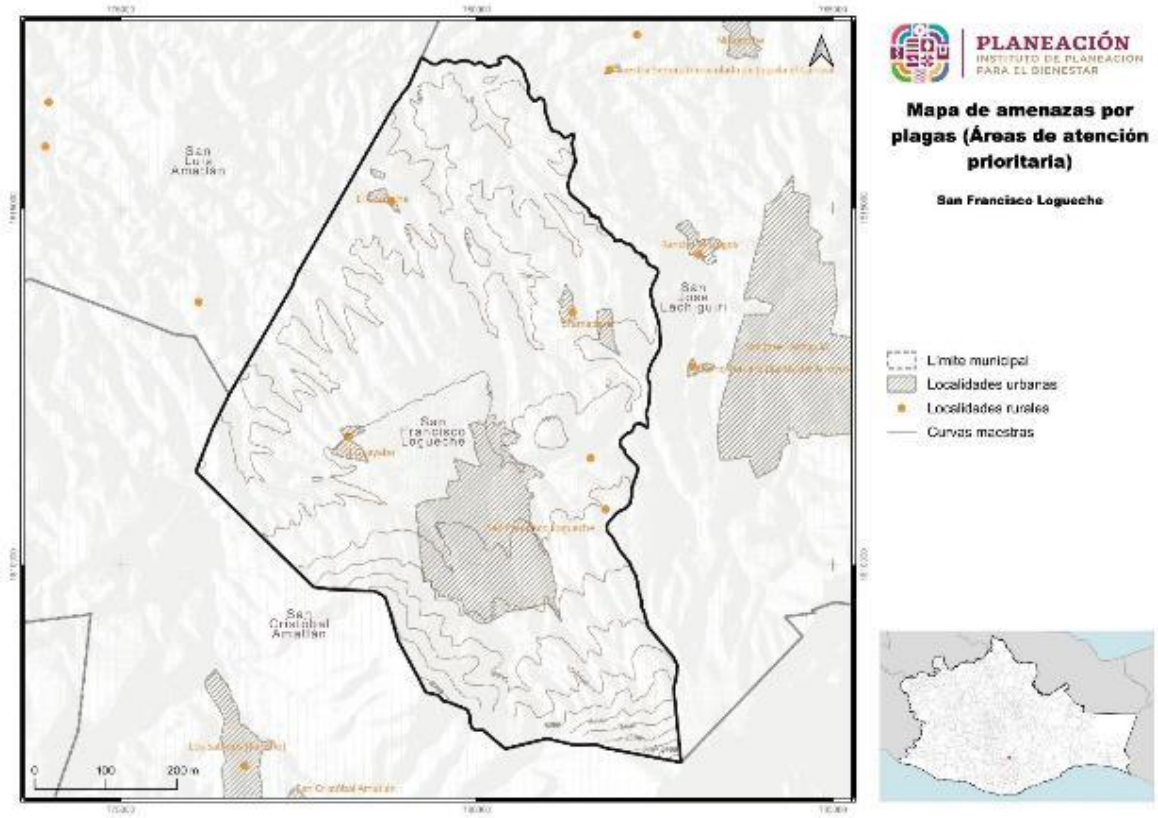
Las diferentes variedades de pulgones afectan cultivos que van desde la papa, el tomate o el chile, hasta el algodón. Esta plaga detiene el proceso de maduración de los cultivos, además de que puede transmitirle una gran cantidad de virus. Los escarabajos conocidos como gallinas ciegas pueden afectar 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.

Mapa 103. Amenaza por plagas en cultivos



Fuente: CentroGeo, 2024

Las plagas pueden originarse por diversas causas, las principales son:

- La llegada de una especie que antes no existía;

- La presencia de malezas que albergan insectos;
- Y, la ruptura del balance natural de estos organismos con su entorno, a causa de la intervención humana.

Además de que, los métodos de producción agrícola usados en la actualidad generan un ambiente favorable para las plagas, tales como: el uso excesivo de monocultivos, el uso no controlado de productos químicos que generan desequilibrios en los ecosistemas, la plantación inadecuada y suelos pobres o contaminados.

Para el municipio de San Francisco Logueche en base a la información generada, no se tiene definidas plagas y enfermedades en cultivos con afectaciones significativas.

V.4.2.2 Amenaza por plagas forestales

Una plaga forestal, es la desaparición o alteración del equilibrio natural que existe en un ecosistema determinado, creando de esta manera variaciones en él.

Algunos de los tipos de plagas de insectos más comunes que afectan a las especies forestales en muchas partes del mundo son las siguientes.

- Insectos defoliadores: son aquellos que se alimentan de las hojas, muchas especies de insectos, con asiduidad se alimentan de las partes más suaves de las hojas. Uno de los insectos más comunes de este tipo es la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) lepidóptero defoliador que se alimenta de las hojas de los pinos.
- Insectos barrenadores: son aquellos que cuando son larvas devoran la madera excavando galerías dentro del tronco o bajo la corteza. La mayoría de los barrenadores agreden a los árboles que han sido afectados por malas prácticas en su cuidado. Los reyes de los barrenadores son los escarabajos.
- Insectos descortezadores: son aquellos que se alimentan del tejido vital a partir del cual crecen los árboles. La actividad de estos insectos-plaga conlleva el desprendimiento de la corteza del árbol. Ello trae funestas consecuencias como: desecación, exposición a patógenos, heridas, debilidad, etc. *Dendroctonus frontalis*, comúnmente conocido como gorgojo del pino, es una de las plagas más destructivas de este tipo de insectos.

En lo correspondiente a amenazas por plagas forestales, dado que no cuentan con una superficie boscosa no se presentan amenazas para ninguna plaga o enfermedad.

V.4.2.2.1 Amenaza por defoliador

La susceptibilidad del municipio por defoliador en cultivos se encuentra en categoría de “Media” con el 100%, del territorio.

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.

El porcentaje de amenaza por defoliador en el municipio de San Francisco Logueche es de 100%.

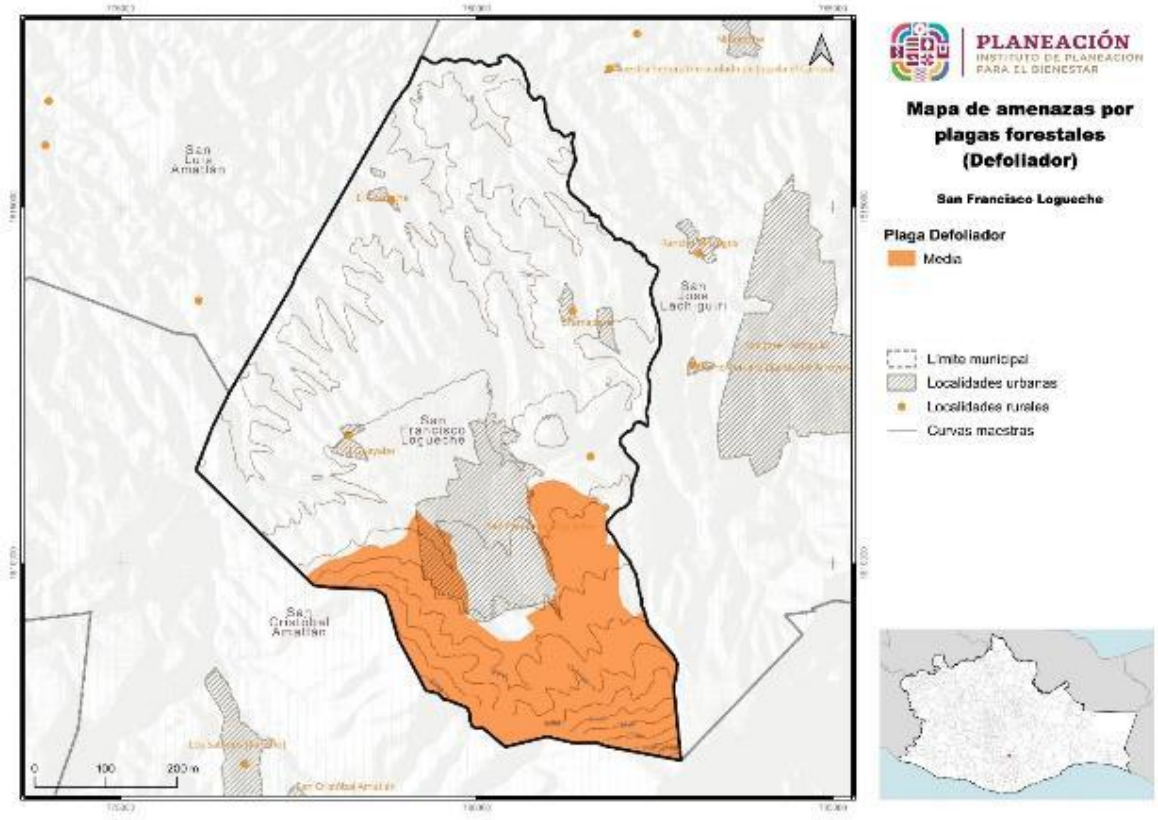
Tabla 162. Amenaza por defoliador

Amenazas por plagas defoliador	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	946.09	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La amenaza del municipio por se encuentra en categoría de “Media” con una extensión territorial de 946.09 hectáreas, ubicadas en la parte sur del municipio.

Mapa 104. Peligro por defoliador



Fuente: CentroGeo, 2024

La amenaza por defoliador BIS, en el municipio de San Francisco Logueche es “Media” con un porcentaje del 100%.

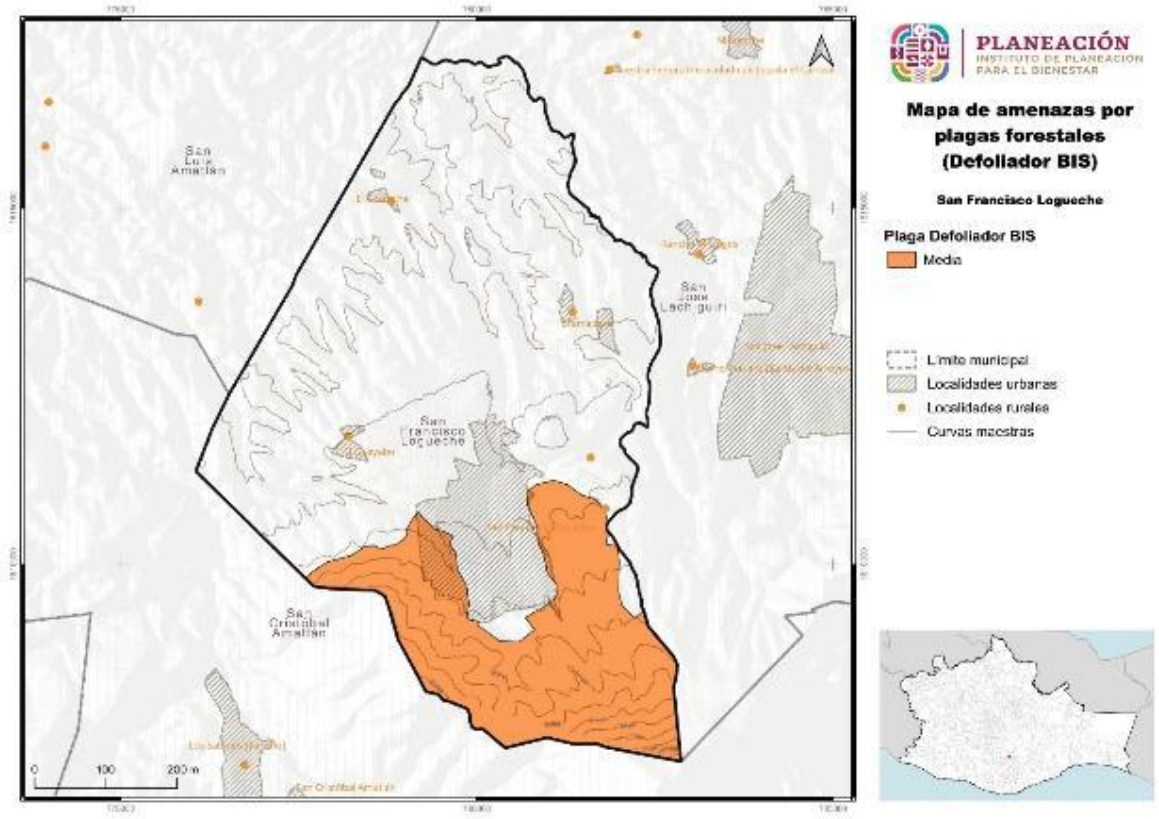
Tabla 163. Amenazas por defoliador BIS

Amenazas por plagas defoliador BIS	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	946.09	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La susceptibilidad del municipio por plagas defoliador BIS se encuentra en categoría de “Media” con el 946.09 hectáreas del territorio, ubicadas en la parte sur, suroeste y sureste del municipio, colindando con San Cristóbal Amatlán y San José Lachiguirí.

Mapa 105. Amenazas por defoliador BIS



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.2 Amenaza por plagas Xyleborus

Xyleborus es un grupo de coleópteros (escarabajos) que se alimentan de hongos que cultivan dentro de las galerías que excavan. Estos hongos sirven como su principal fuente de alimento. Se encuentran comúnmente en ramas pequeñas, plántulas y troncos grandes. Los árboles hospederos de estos escarabajos están determinados por la presencia del hongo que cultivan. Las plantas atacadas por estos escarabajos pueden mostrar síntomas como marchitez, muerte de ramas, rotura de brotes, debilitamiento crónico, quemaduras solares o una disminución general en su vigor.

El porcentaje de peligro por plagas de Xyleborus en el municipio de San Francisco Logueche encuentra en las siguientes categorías: “Alta” con el 15.09%, Media con el 83.03% y “Bajo” con el 1.87%.

Tabla 164. Amenazas por plagas Xyleborus.

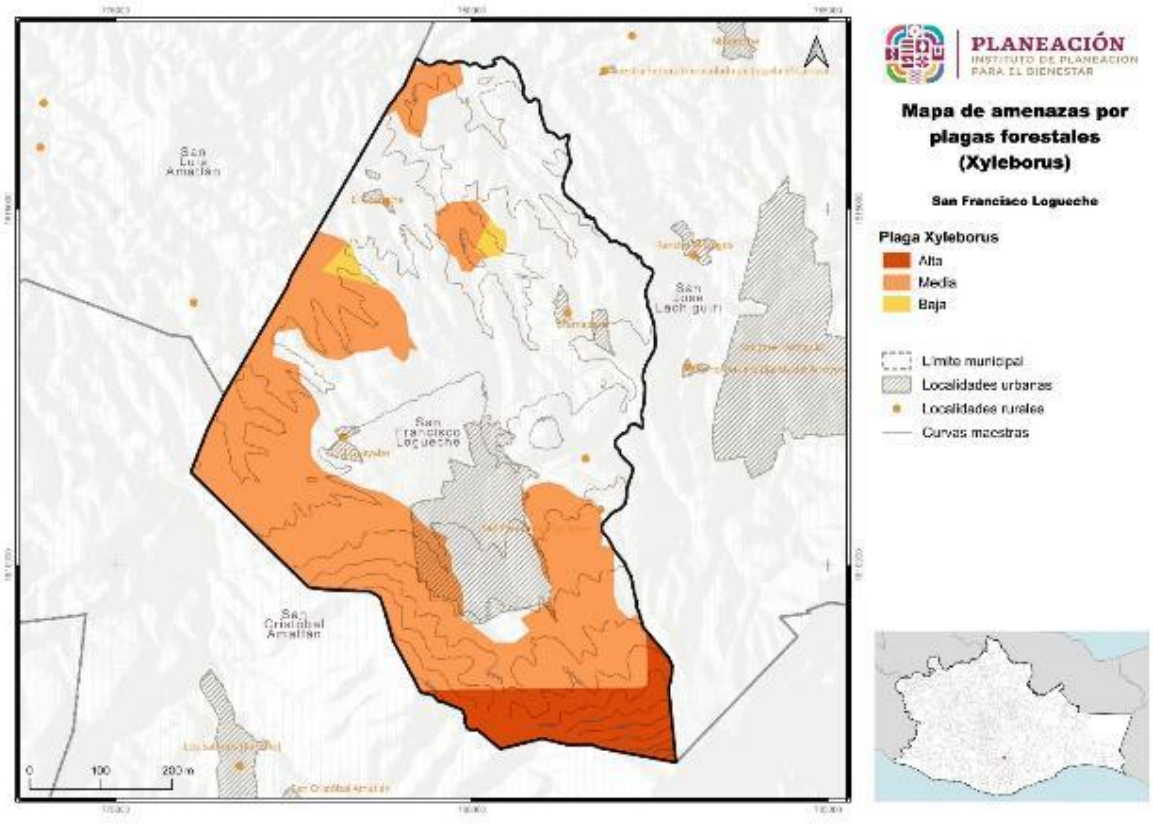
Amenazas por plagas Xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	267.62	15.09
Media	1472.11	83.03
Baja	33.22	1.87

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro del municipio por plagas Xyleborus se encuentra en categoría de “Media” con una extensión de 1472.11 hectáreas, “Alta” con 267.62 hectáreas y “Baja” con el 33.22 hectáreas (1.87%) del territorio.

La categoría de “Media” se ubica en la colindancia de San Luis Amatán y San Cristóbal Amatlán y la categoría “Alta” en la parte sur del municipio, por lo que se deberá cuidar el control de esta plaga en coordinación con los municipios vecinos.

Mapa 106. Amenazas por plagas Xyleborus.



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.3 Amenazas por plagas Euplatypus Coptoborus

El peligro del municipio por plaga Euplatypus Coptoborus se encuentra en categoría “Baja” en el 100% del área afectada.

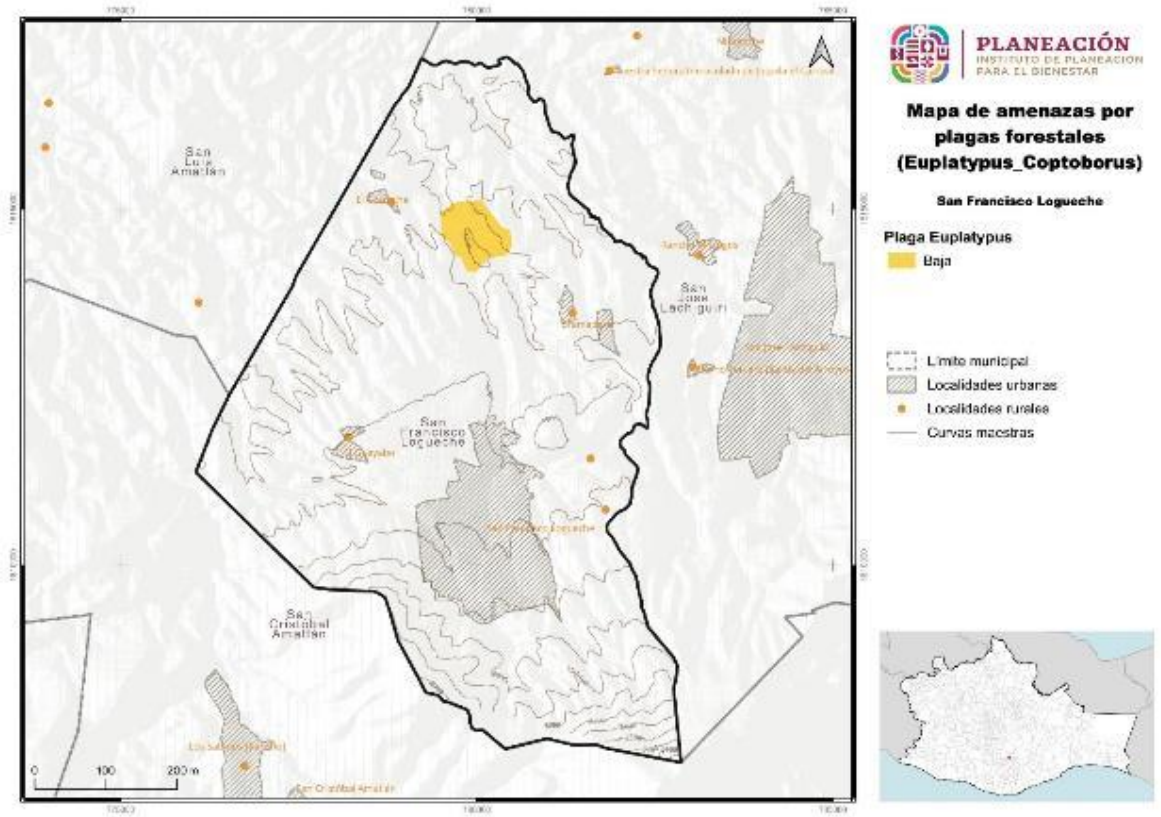
Tabla 165. Peligro por plaga Euplatypus Coptoborus

Amenazas por plagas Euplatypus Coptoborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	66.54	100

Fuente: CentroGeo, 2024

El peligro por plagas *Euplatypus Coptoborus* se encuentra en categoría de “Bajo” con 66.54 hectáreas del territorio, ubicadas la hacia la parte norte del municipio.

Mapa 107. Amenaza por plaga Euplatypus Coptoborus



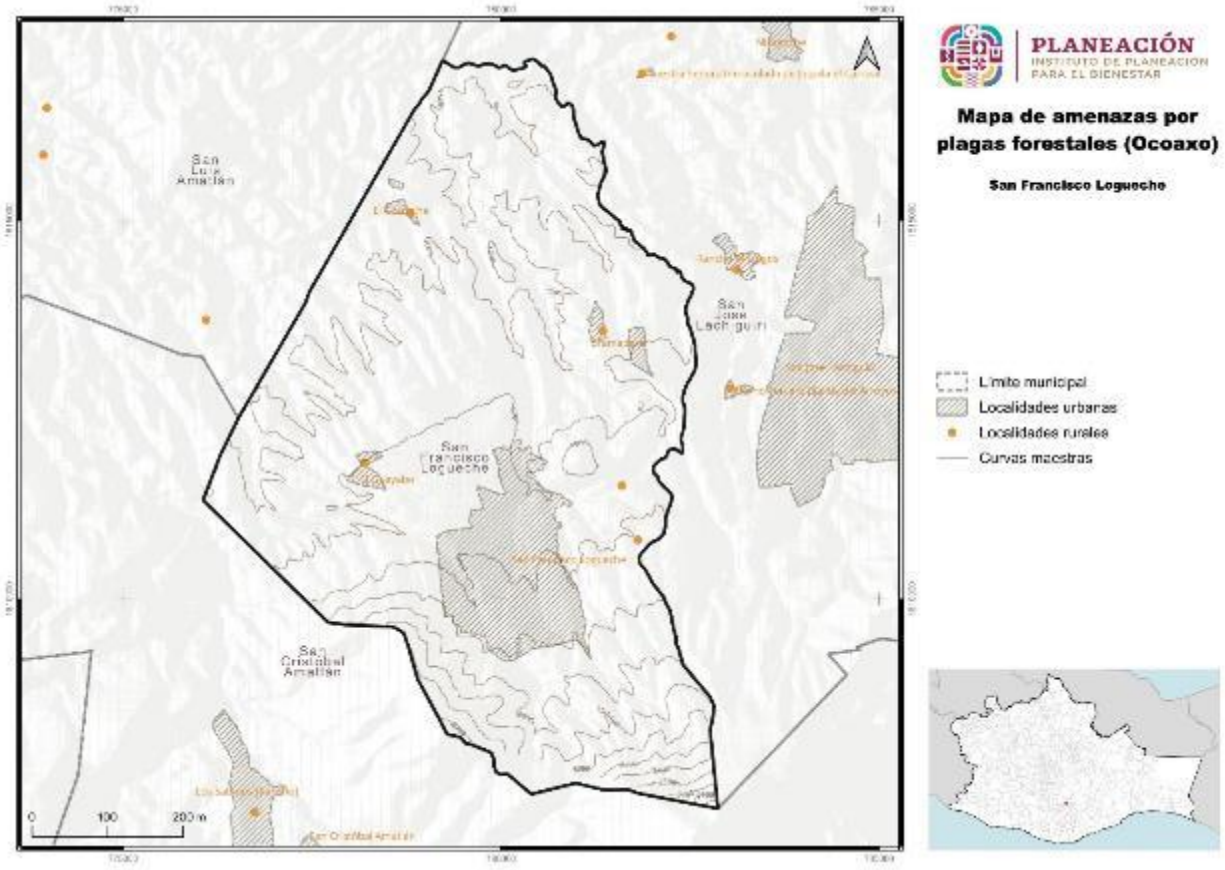
Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.4 Amenaza por plagas Ocoaxo

Ocoaxo es un género de la familia *Cercopidae* consumidores estrictos que obtienen nutrientes de raíces y hojas de diversas plantas. Algunas especies del género Ocoaxo tienen hábitos alimenticios vestigiales. Tres especies en particular, *O. assimilis, O. varians* y la más recientemente descrita *O. cardonai,* han desarrollado la capacidad de perforar y succionar acículas de pino, lo que provoca la formación de anillos alrededor de las perforaciones. Estos anillos pasan por una serie de cambios de coloración, desde amarillo hasta tonos rojizos y café, seguido de la defoliación de la hoja. Este fenómeno se conoce como "declinación de los pinos" y, aunque la caída de acículas por sí sola no causa la muerte de los árboles, se ha observado que en años consecutivos puede contribuir al deterioro y eventual muerte de las plantas.

Para el municipio de San Francisco Logueche en base a la información generada, no se tiene definido peligro por plagas Ocoaxo con afectaciones significativas.

Mapa 108. Amenaza por plagas de Ocoaxo



Fuente: CentroGeo, 2024

V.4.2.2.5 Amenaza por plagas plantas parasitas

Las plantas parásitas son aquellas que han adaptado sus raíces para penetrar en los tejidos de otras plantas, especialmente árboles, con el fin de obtener nutrientes, agua y compuestos orgánicos de ellos. Esto puede debilitar a las plantas huésped y hacerlas más susceptibles a otros ataques de plagas o incluso provocar su muerte.

Los signos de daño en los árboles causados por estas plantas parásitas incluyen la presencia visible de la planta parásita en el árbol, crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados, formación de "escobas de bruja", muerte descendente de puntas y ramas, así como una pérdida de vigor y disminución del crecimiento tanto en diámetro como en altura. Estos síntomas son indicadores de la presencia y actividad de las plantas parásitas en los árboles afectados.

Para el municipio de San Francisco Logueche se observa peligro “Bajo” por plagas parásitas en el 100% del área afectada.

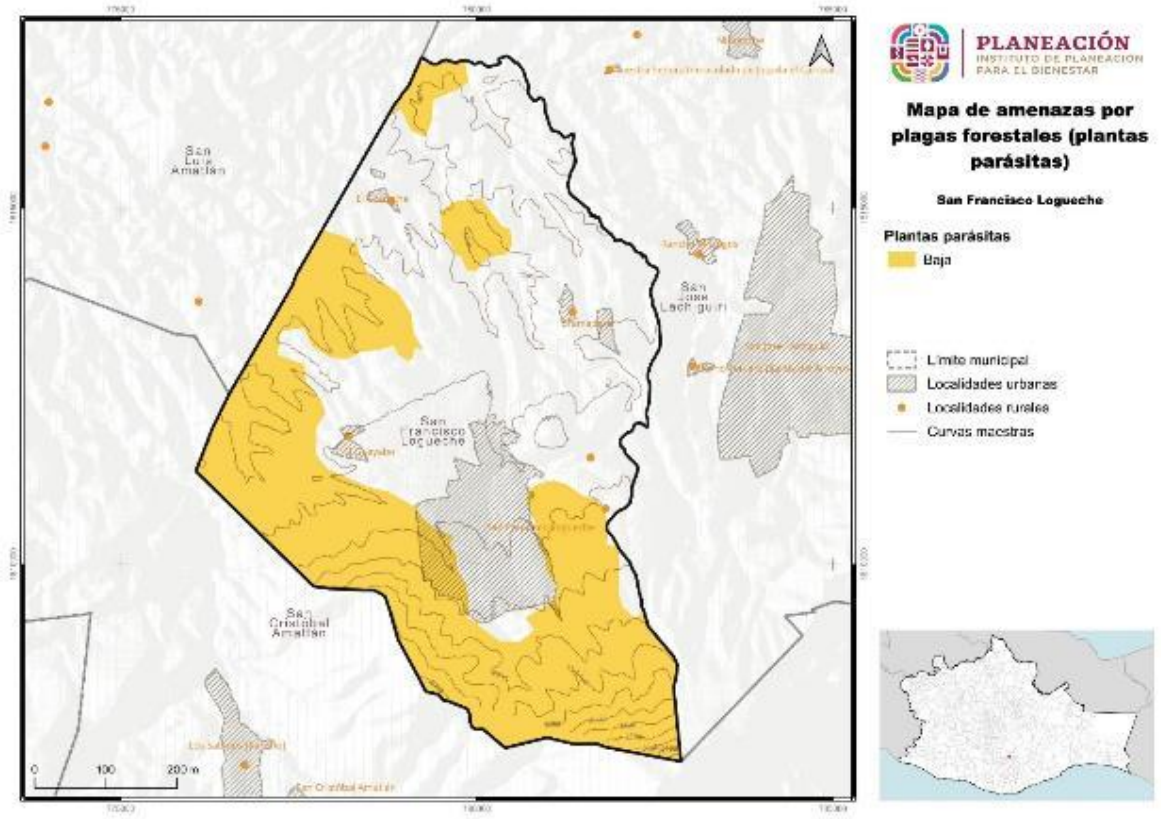
Tabla 166. Peligro por plantas parásitas

Amenazas por plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	1772.94	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La amenaza por plantas parásitas en el municipio se encuentra en categoría de “Baja” con 1772.94 hectáreas del territorio, ubicadas la parte sur, suroeste y sureste principalmente, colindando con San Luis Amatlán, San Cristóbal Amatlán y San José Lachiguirí.

Mapa 109. Amenaza por plantas parásitas



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.

V.5.1.1 Amenaza en recintos por concentraciones masivas de población

La intensidad de afectaciones por concentraciones masivas de la población en el municipio está en la categoría “Baja” con una localidad rural.

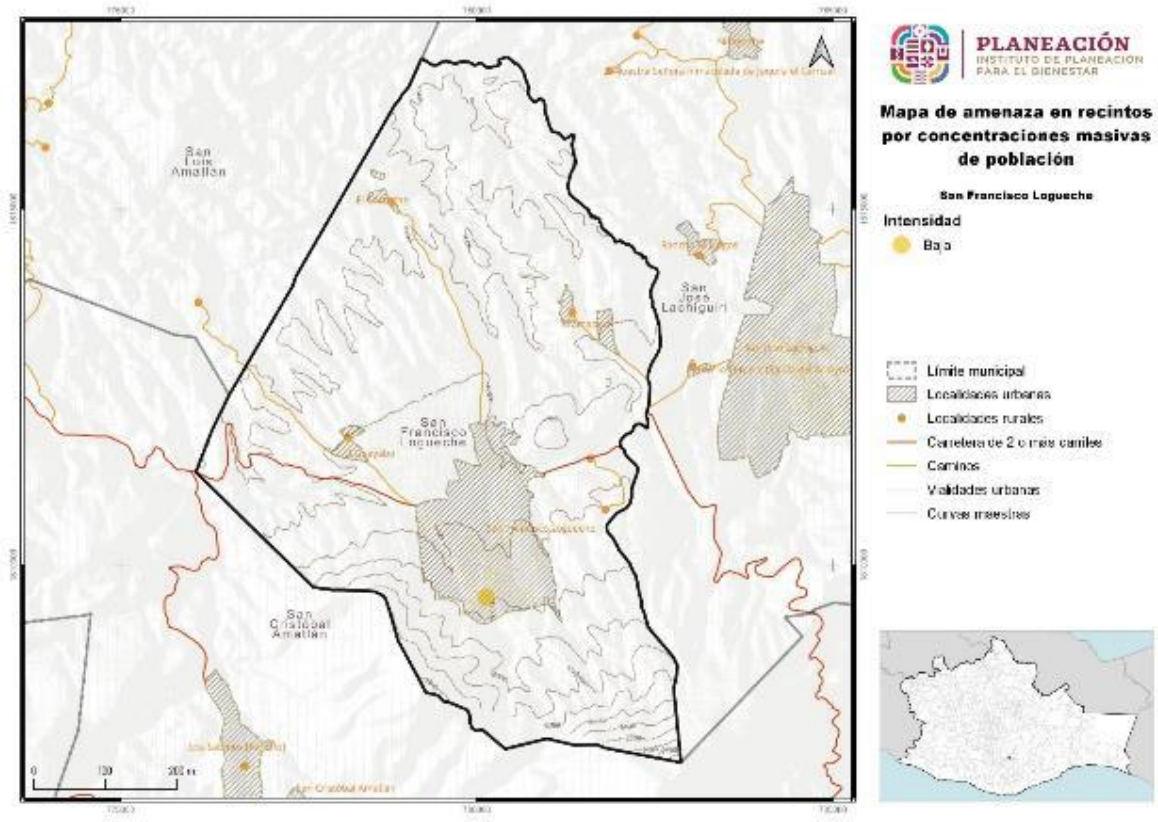
Tabla 167. Intensidad de afectación en concentraciones masivas

Intensidad de afectación en concentraciones masivas	Localidades rurales por categoría
Baja	1

Fuente: CentroGeo, 2024

La amenaza por concentraciones masivas de población en el municipio está en la categoría “Baja” con una localidad rural, ubicada en la localidad de San Francisco Logueche.

Mapa 110. Amenaza en recintos por concentraciones masivas



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.

V.5.2.1 Amenaza de interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

En cuanto a la interrupción y afectación de servicios básicos en infraestructura estratégica, los eventos peligrosos que pueden tener un impacto significativo son los sismos y los deslizamientos de laderas. En particular, se ha observado que el camino principal de San Francisco Logueche, que conecta con otros municipios, atraviesa una ladera propensa a deslizamientos. Por lo tanto, es crucial tomar medidas preventivas ante esta eventualidad.

Imagen 19. Carretera principal del municipio de San Francisco Logueche



V.5.2.1.1 Amenaza afectación a carreteras

La intensidad de afectación en carreteras en el municipio presenta dos categorías, “Baja” con una extensión de 57.1 km y “Media” con una extensión de 6.43 km.

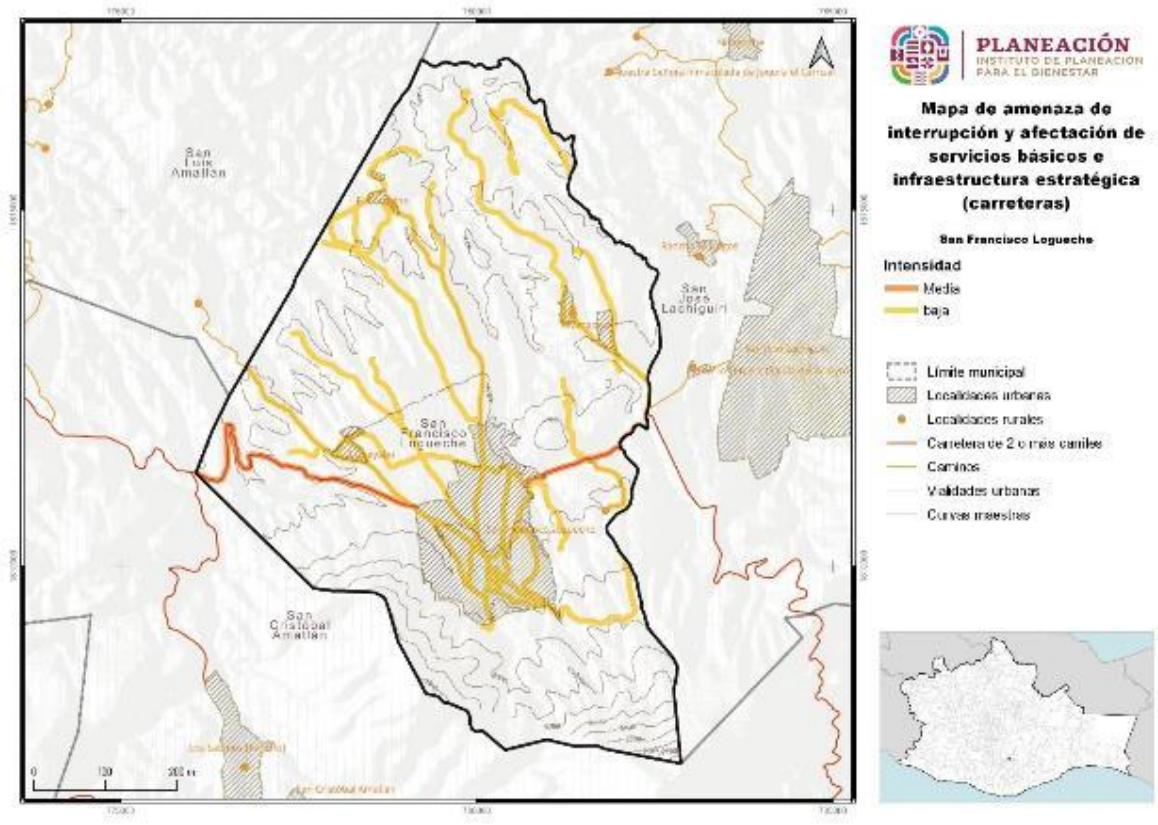
Tabla 168. Amenaza afectación a carreteras

Intensidad de afectación en carreteras	Extensión en kilómetros
Media	6.43
Baja	57.1

Fuente: CentroGeo, 2024

La mayor parte de la red carretera del municipio que comunica con la cabecera municipal tiene intensidad de afectación en la categoría “Baja” con una extensión de 57.1 km y el resto con categoría “Media” correspondiente a 6.43 kilómetros.

Mapa 111. Intensidad de afectación en carreteras



Fuente: CentroGeo, 2024

V.5.2.1.2 Amenaza por accidentes viales

Los accidentes automovilísticos son eventos desafortunados que ocurren cuando dos o más vehículos colisionan entre sí o con objetos fijos en la carretera. Estos incidentes pueden causar daños materiales, lesiones e incluso pérdidas de vidas humanas. Pueden ser causados por una variedad de factores, incluyendo distracciones al

conducir, exceso de velocidad, condiciones climáticas adversas, y comportamientos imprudentes en la carretera. La prevención de los accidentes automovilísticos es fundamental para garantizar la seguridad vial y salvar vidas.

Para el caso del municipio de San Francisco Logueche se tiene un nivel de peligro muy bajo ante la ocurrencia de este tipo de accidentes en el 100% del territorio municipal.

Tabla 169. Peligro por accidentes viales

Accidentes automovilísticos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy baja	4081.76	100

Fuente: CentroGeo, 2024

Se presentan dos categorías de probabilidad de ocurrencia de accidentes viales, “Baja”, con una ocurrencia de 10 a 20 accidentes viales al año en una extensión de 413.34 hectáreas, el 10.13% del territorio, y “Muy baja”, con una ocurrencia de 0 a 10 accidentes viales al año, en una superficie de 3,668.42 hectáreas, correspondiendo al 89.87% del municipio.

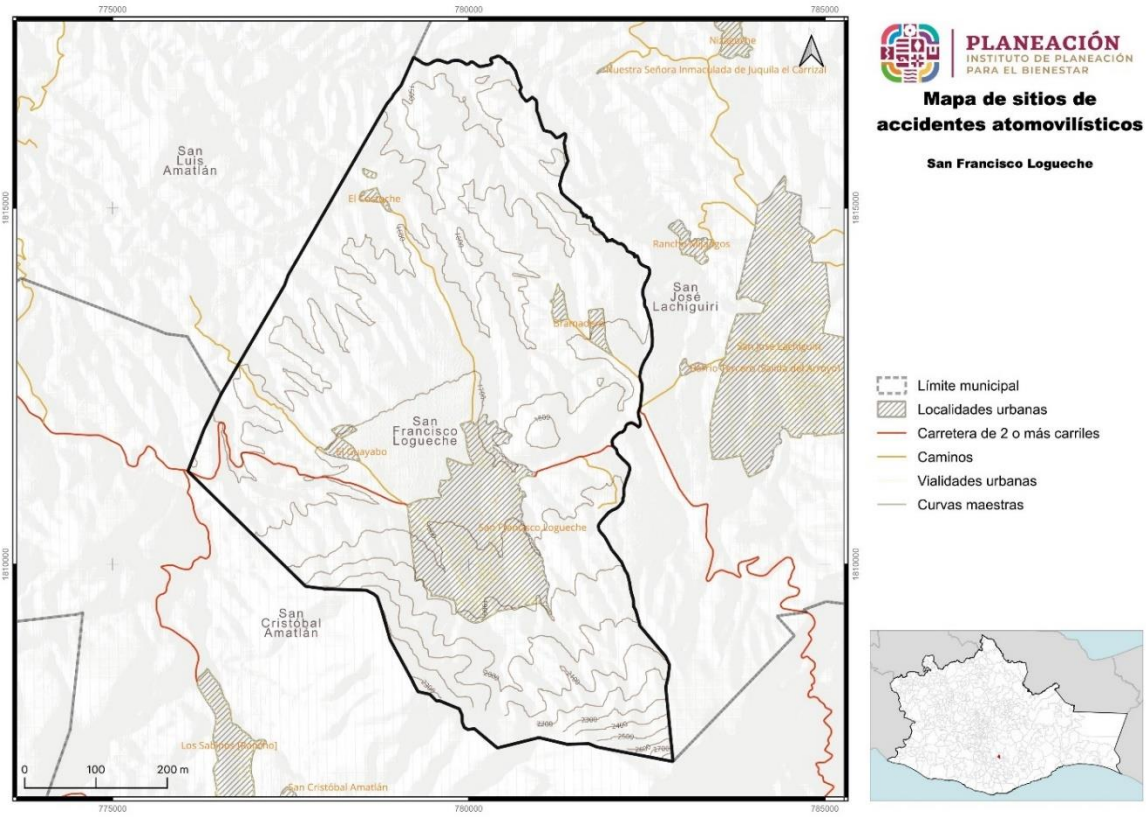
Tabla 170. Ocurrencia de accidentes viales

Ocurrencia de accidentes viales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja: de 10 a 20 accidentes reportados al año	413.34	10.13
Muy baja: de 0 a 10 accidentes reportados al año	3668.42	89.87

Fuente: CentroGeo, 2024

En fechas recientes no se tiene registro de algún accidente automovilístico, por lo que la identificación de zonas con accidentes es nula para el municipio.

Mapa 112. Sitios de accidentes automovilísticos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.6. Vulnerabilidad social del Municipio

La definición de la vulnerabilidad social ha evolucionado a lo largo del tiempo, considerado en sus inicios como un concepto ligado a estudios sociales, relacionados directamente con la pobreza y marginación, dejaban fuera muchas consideraciones y factores externos (desastres naturales) que inciden en la exposición de la población a riesgos y a incrementar la posibilidad de que se encuentre en estos parámetros (pobreza y marginación) (García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada, 2006).

Es preciso considerar que el concepto de vulnerabilidad social es una construcción interdisciplinaria que conjuga nociones teóricas de la sociología, la economía, las ciencias políticas y la antropología. Sin embargo, al tratarse de un término que ha atravesado barreras de las ciencias sociales, trata de construir nuevas formas de análisis, que explican las consecuencias de fenómenos dentro las sociedades ante la presencia de algún desastre, al mismo tiempo que se diseñan políticas para enfrentar dichos problemas, por ejemplo, el cambio climático (Arreguín Cortés, López Pérez & Montero Martínez, 2015).

Para Kuroiwa, (2002) la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como: “una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre”.

Para CENAPRED la vulnerabilidad social hace referencia a el conjunto de indicadores socioeconómicos que limitan a su población ante la capacidad de desarrollo de su sociedad, en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta que tienen ante un fenómeno, así como la percepción local del riesgo.

En este sentido la vulnerabilidad social es consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. Asimismo, la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre (CENAPRED, 2006).

De acuerdo con la Metodología para Estimar la Vulnerabilidad Social de CENAPRED, propuesta por García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada (2006), este análisis se desarrolla en tres etapas:

Etapa 1. Condiciones sociales y económicas.

En esta etapa se realiza una aproximación al grado de vulnerabilidad con base en las características socioeconómicas de la población, en la que se obtendrá un parámetro para cuantificar las posibilidades de organización y recuperación después de la presencia de un desastre.

Para obtener el grado de vulnerabilidad social y económica se consideraron 18 indicadores obtenidos a través de datos estadísticos, como se muestra en el siguiente cuadro, distribuidos en cinco rubros (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población). Estos indicadores incluyen distintos parámetros establecidos previamente en la metodología para estimación de la vulnerabilidad y se ajustaron a los datos particulares del municipio.

Se auxilió del uso de una cédula en la que se obtuvieron los promedios de cada uno de los valores por rubro. Por último, se promediará el valor de cada rubro, de este cálculo se obtuvo un valor entre 0 y 1, este número será el resultado final de la primera parte. Hay que considerar que los resultados de esta primera etapa (características socioeconómicas) corresponde un peso del 50% del cálculo de la vulnerabilidad social.

Tabla 171. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad.

Rubro	Indicador
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes
	2. Tasa de mortalidad
	3. Porcentaje de población derechohabiente
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela
	6. Grado promedio de escolaridad
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra
	12. Déficit de vivienda
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos
	14. Tazón de dependencia
	15. Tasa de desempleo abierto
Población	16. Densidad de población
	17. Porcentaje de población indígena
	18. Dispersión poblacional

Fuente: CENAPRED. Términos de Referencia para Elaborar Atlas de Riesgos, 2016.

Etapa 2. Obtención del Grado de Vulnerabilidad Social asociada a desastres GVS. Indicadores socioeconómicos.

El criterio para la determinación de vulnerabilidad fue utilizar tres niveles geoestadísticos: municipal, localidad y manzana. Se obtuvo el cálculo para cada uno de ellos con la información obtenida de las fuentes oficiales recomendadas en la metodología de Obtención de Estimación de la Vulnerabilidad de Flores (2006).

La información que se utilizó para la elaboración de la metodología propuesta por García Arróliga, Marín Cambranis & Méndez Estrada (2006) se obtuvo de los tabulados del Censo de Población y Vivienda del 2010: Resultados por localidad (ITER) para estimar los valores de localidades rurales y municipal y resultados AGEB manzana para las localidades urbanas. También se auxilió del Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017 para identificar los datos que no están representados en el censo 2010 como Porcentaje de Viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según resistencia de los materiales en paredes y el índice de mortalidad infantil (TMI) y el documento de Perfiles sociodemográficos Municipales: Tlanchinol para obtener el% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos.

Se obtuvo el grado de vulnerabilidad social para el municipio, considerando los 18 indicadores que sugiere la metodología, con un valor total de 0.628. Esta calificación se obtuvo de la suma de cada uno de los indicadores de cada rubro (salud, educación,

vivienda, población y empleo e ingresos) y el cálculo del promedio simple de la suma en cada uno de ellos.

Tabla 172. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Valor asignado	Promedio
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes	PM	0	0.125
	2. Tasa de mortalidad	TMI	0.25	
	3. Porcentaje de población derechohabiente	%PND	0	
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo	%A	0.25	0.125
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	0	
	6. Grado promedio de escolaridad	GPE	0.25	
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	0	SD
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	0.25	
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	%VNDE	0	
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	0	
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra	%VPT	0.25	
	12. Déficit de vivienda	DV	SD	
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos	RD	1	0.5
	14. Tazón de dependencia	%PE	0.25	
	15. Tasa de desempleo abierto	TDA	0.25	
Población	16. Densidad de población	DP	0	0.3
	17. Porcentaje de población indígena	%PI	1	
	18. Dispersión poblacional	DiPo	0	
Clasificación final				**0.628**

Fuente: INEGI 2015, INEGI 2017

Etapa 3. Resultados por localidades urbanas.

Debido a los vacíos en la información se utilizaron los valores municipales para los indicadores de: Médicos por cada 1000 habitantes, Tasa de Mortalidad Infantil, Porcentaje de población económicamente activa (PEA) con ingresos menores a 2 salarios mínimos y Porcentaje de Población Indígena. En Déficit de Vivienda se omitió el Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón al no encontrarse el dato disponible a este nivel de análisis espacial.

Se estimaron 17 indicadores, de los que se obtuvieron los siguientes valores asignados a nivel localidad, como se puede observar en el cuadro.

Tabla 173. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal

Rubro	Indicador		Condición de vulnerabilidad	Valor asignado	Promedio
Salud	1. Médicos por cada mil habitantes	PM	Muy baja	0	0
	2. Tasa de mortalidad	TMI	Muy baja	0	
	3. Porcentaje de población derechohabiente	%PND	Muy baja	0	
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo	%A	Muy baja	0	0.33
	5. Población de 14 años y más que asiste a la escuela	DEB	Muy baja	0	
	6. Grado promedio de escolaridad	GPE	Alta	1	
Vivienda	7. Porcentaje de viviendas sin agua	%VNDAE	Muy baja	0	0
	8. Porcentaje de viviendas sin drenaje	%VND	Muy baja	0	
	9. Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	%VNDE	Muy baja	0	
	10. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	%VPMD	N/A	0	
	11. Porcentaje de viviendas con piso de tierra	%VPT	Muy baja	0	
	12. Déficit de vivienda	DV	Muy baja	0	
Empleo e ingresos	13. Porcentaje de población económicamente actica (PEA) con ingresos menores a 2 salario mínimos	RD	Baja	0.25	0.5
	14. Tazón de dependencia	%PE	Baja	0.25	
	15. Tasa de desempleo abierto	TDA	Baja	0.25	
Población	16. Densidad de población	DP	Baja	0.25	0.13
	17. Porcentaje de población indígena	%PI	Predominan-temente no indígena	0	
	18. Dispersión poblacional			1	
Clasificación final					**0.33**

Fuente: INEGI 2015, INEGI 2017

V.6.1. Vulnerabilidad Social del Municipio

La noción de Vulnerabilidad Social asociada con la elaboración y cuantificación del Atlas de Riegos del Municipio de San Francisco Logueche ayuda a identificar los grupos sociales, hogares e individuos, que por su menor disponibilidad de activos materiales y no materiales, quedan expuestos a sufrir alteraciones relacionadas con afectaciones por Peligros Geológicos, Hidrometeorológicos y Químico-Tecnológicos Para poder estimar la vulnerabilidad social se requiere: Determinación aproximada con base en sus condiciones sociales y económicas del Municipio. Capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la emergencia y rehabilitación. Percepción local del riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá planear estrategias y planes de prevención. El conocer la vulnerabilidad social es parte medular para evaluar la magnitud y el impacto de futuros eventos naturales, ya que ésta tiene una relación directa con las condiciones sociales, la calidad de la vivienda y la infraestructura, y en general el nivel de desarrollo de la región.

El porcentaje del territorio municipal con vulnerabilidad social “Baja” es del 90.53%, con vulnerabilidad “Alta” el 9.35%, vulnerabilidad “Media” el 0.05% y “Muy Baja” el 0.07%

Tabla 174. Vulnerabilidad social

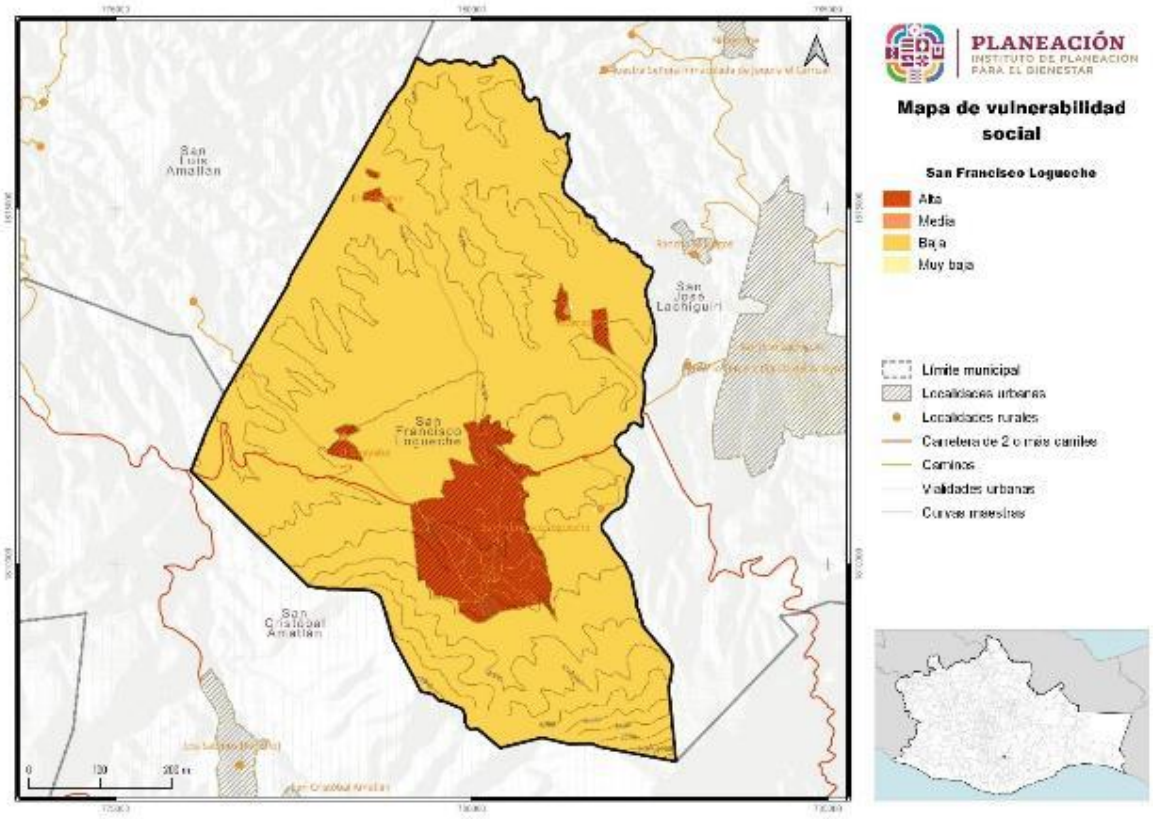
Vulnerabilidad social	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alta	382	9.35
Media	2	0.05
Baja	3700	90.53
Muy Baja	3	0.07

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial con vulnerabilidad social “Baja” es de 3700 hectárea, con vulnerabilidad “Alta” 382 hectáreas, vulnerabilidad “Media” con 2 hectáreas y “Muy Baja” con 3 hectáreas del territorio.

La vulnerabilidad social del municipio se encuentra en categoría “Baja” en la mayor parte de su territorio y la parte con categoría “Alta” que corresponde al 9.35% del territorio, se concentra en la localidad de San Francisco Logueche.

Mapa 113. Vulnerabilidad social en el Municipio de San Francisco Logueche



Fuente: CentroGeo, 2024

El porcentaje de vulnerabilidad social localidad rural se encuentra en categoría de “Media” con el 100% de las localidades rurales del municipio.

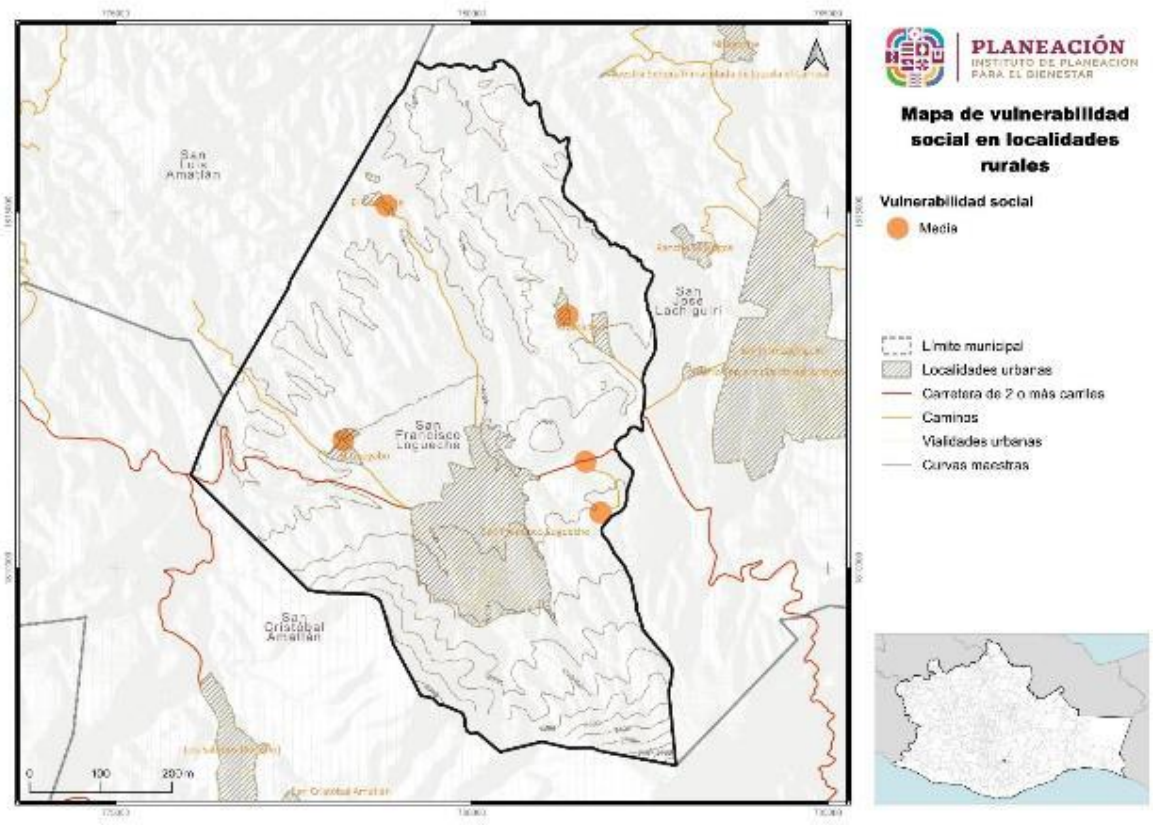
Tabla 175. Vulnerabilidad social localidad rural

Vulnerabilidad social localidad rural	Localidades rurales por categoría	Porcentaje de localidades rurales del municipio
Media	5	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La vulnerabilidad social media, compromete a 5 localidades rurales. Es necesario instrumentar programas, proyecto e inversión para infraestructura que permitan disminuir la vulnerabilidad social de las comunidades para enfrentar las diferentes amenazas y peligros por fenómenos naturales cada día más frecuentes por la emergencia climática.

Mapa 114. Vulnerabilidad social localidad rural



Fuente: CentroGeo, 2024

El porcentaje de vulnerabilidad social localidad urbana se encuentra en categoría de “Media” con el 100%.

Tabla 176. Vulnerabilidad social localidad urbana

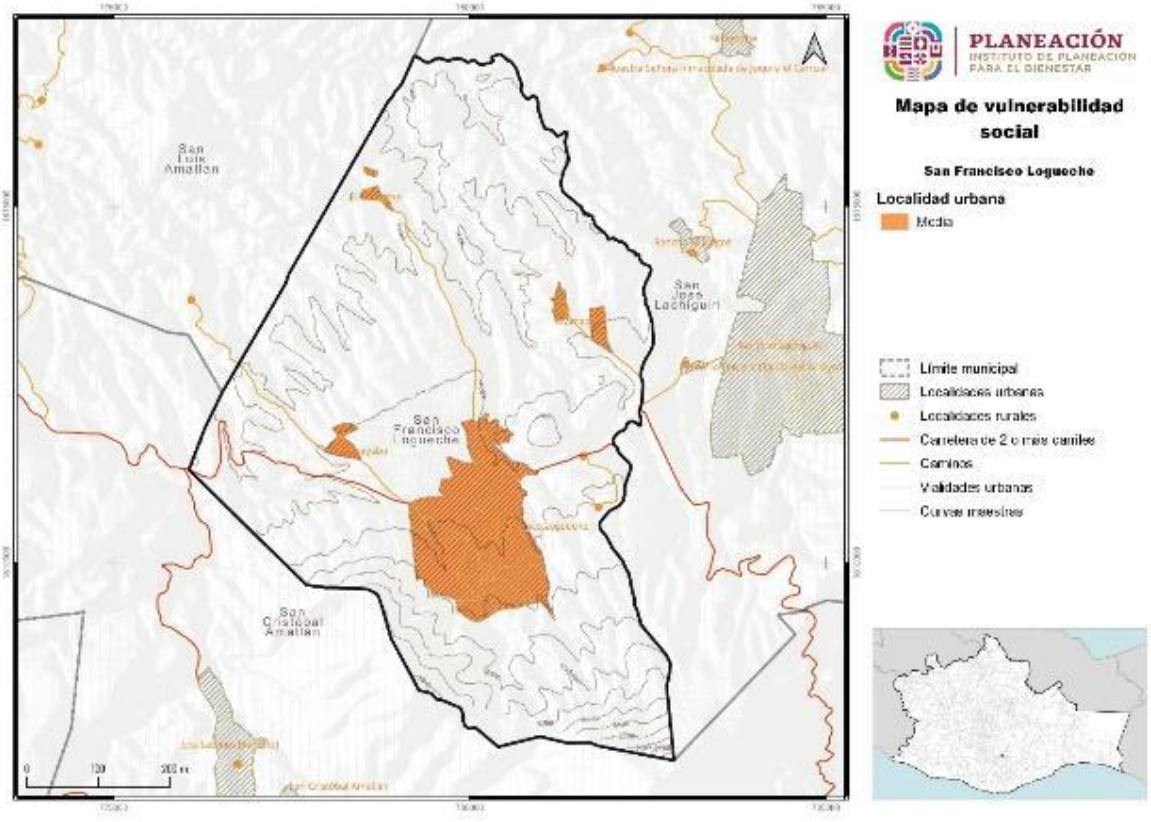
Vulnerabilidad social localidad urbana	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Media	383.38	100

Fuente: CentroGeo, 2024

La extensión territorial con vulnerabilidad social localidad urbana es de 383.38 hectáreas. La vulnerabilidad social localidad urbana se encuentra ubicada principalmente en la cabecera municipal y otras 4 localidades en categoría “Media”, esto incrementa el nivel de riesgo de la población a perder sus bienes, propiedades o sus sistema de sustento y el de su familia, por lo tanto, es indispensable promover proyecto e inversión para infraestructura urbana, que permitan disminuir la vulnerabilidad social de las comunidades para enfrentar las diferentes amenazas y

peligros por fenómenos naturales cada día más frecuentes por la emergencia climática.

Mapa 115. Vulnerabilidad social localidad urbana



Fuente: CentroGeo, 2024

V.7 Grado de exposición del Municipio

Para la obtención de la "exposición" como componente del Riesgo, se tomó en cuenta aquellos elementos presentes en el territorio municipal que pueden ser afectados por la ocurrencia de alguno de los peligros contemplados en el Atlas. En función de la información disponible en fuentes oficiales correspondiente a capas cartográficas, se realizó la estimación con base en la cuantificación de los siguientes elementos:

- Equipamiento: salud, educación, servicios administrativos, cultural, religioso, comunicación, deportivo, industrial, proveedor de servicios.
- Establecimientos comerciales: se consideraron todos los giros.
- Vías de comunicación: Autopistas, carreteras y calles en las zonas urbanas.

Debido a la escala de las capas de información, la representación es en su mayoría mediante puntos y líneas, situación que dificulta la creación de una capa síntesis que pueda emplearse para determinar el Riesgo. La alternativa planteada fue la creación de una malla, estableciendo el tamaño de cada celda de 100 x 100 metros, con la finalidad de realizar un cruce de los elementos señalados anteriormente con la cuadrícula en cada municipio.

En términos generales, el proceso llevado a cabo consistió en:

1. Equipamiento y establecimientos comerciales: una vez realizado el cruce, se cuantificó el total de puntos o polígonos que quedaron inmersos en cada celda de la malla.
2. Vías de comunicación: después del cruce, se sumó la cantidad de metros correspondientes a cada cuadro de la malla.

Una vez obtenidos los datos, se generaron cinco rangos mediante el método de "*Natural Breaks*", con el objetivo de asignar a cada celda una categoría de exposición, misma que se observa en la siguiente tabla:

Tabla 177. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio

Exposición		Equipamiento	Establecimientos Comerciales	Vías de Comunicación (metros)
Cualitativo	Cuantitativo			
Muy baja	1	0 – 1	0 – 2	0 – 50
Baja	2	1 – 2	2 – 3	50 – 100
Media	3	2 – 3	3 – 4	100 – 150
Alta	4	3 – 5	4 – 5	150 – 200
Muy alta	5	Mayor a 5	Mayor a 6	Mayor a 200

Asignada la clasificación, se procedió a unir las tres mallas y generar una sola cuadrícula, asignando la clasificación de Exposición con el promedio, finalmente se aplicó el geo proceso llamado "*Dissolve*" para fusionar las celdas con valores iguales.

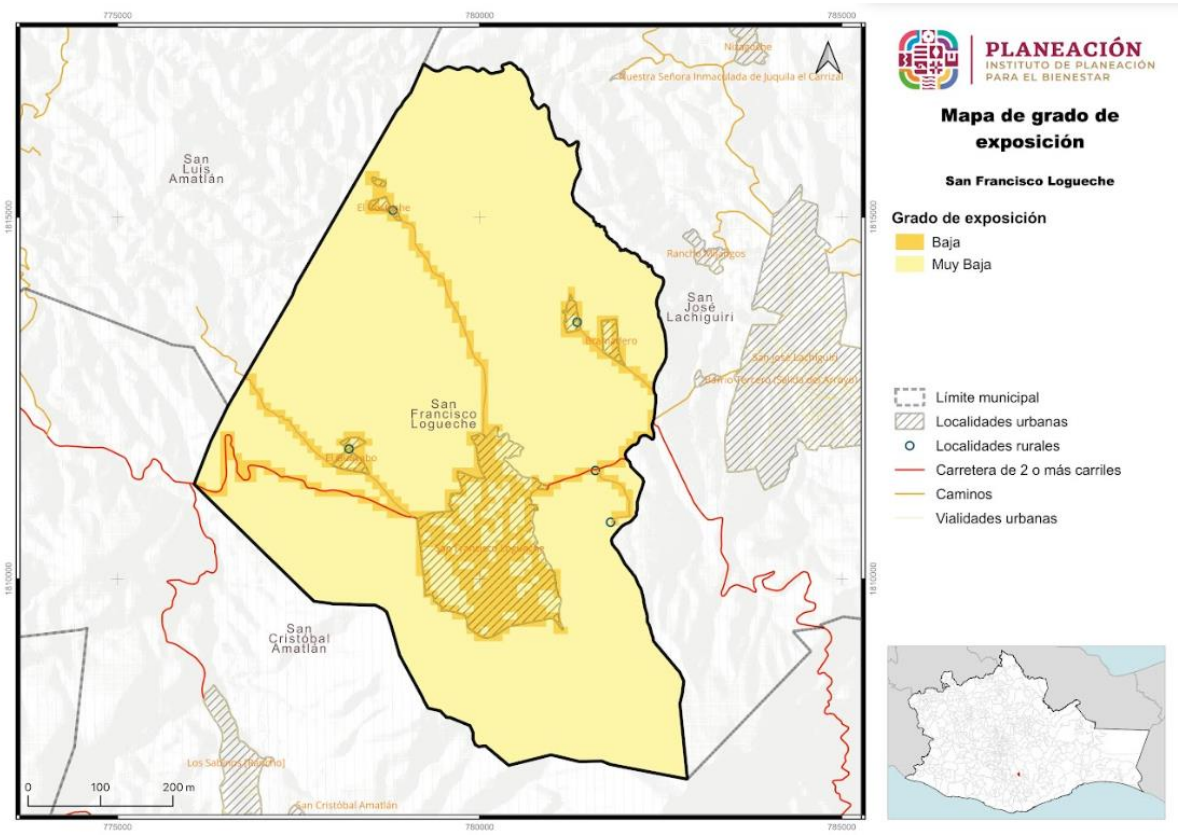
Particularmente el grado de exposición que presenta San Francisco Logueche es "Muy bajo", en la mayoría del territorio (87.22%) y "Baja" en el 12.78% restante, como se observa en la siguiente tabla y mapa.

Tabla 178. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio

Grado de exposición	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	522.28	12.78
Muy Baja	3564.12	87.22

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 116. Grado de exposición del municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8 Riesgos por fenómenos geológicos

El **riesgo de desastres**, entendido como la probabilidad de pérdida, depende de dos factores fundamentales que son el peligro y la vulnerabilidad. Comprender y cuantificar los peligros, evaluar la vulnerabilidad y con ello establecer los niveles de riesgo, es sin duda el paso decisivo para establecer procedimientos y medidas eficaces de mitigación para reducir sus efectos. Es por ello prioritario desarrollar herramientas y procedimientos para diagnosticar los niveles de peligro y de riesgo que tiene nuestro país a través de sistemas organizados de información como se plantea en la integración del Atlas Nacional de Riesgos, ANR, basado éste en los atlas estatales y municipales.

El riesgo es una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición. Por tanto, para la mayoría de los fenómenos, no es posible representar al riesgo mediante una simple

gráfica o mapa, éste debe ser estimado de acuerdo con las circunstancias y condiciones específicas del lugar o área de interés. Por lo anterior, conceptualmente el ANR ha evolucionado de un conjunto estático de mapas, a un sistema integral de información sobre riesgos de desastres, empleando para ello bases de datos, sistemas de información geográfica, cartografía digital, modelos matemáticos y herramientas para visualización, búsqueda y simulación de escenarios de pérdidas.

Para el cálculo del riesgo se utilizaron los resultados del cálculo del peligro, la vulnerabilidad y la exposición, bajo el siguiente procedimiento:

$$R = P * (V + E)$$

Donde:

R: Riesgo

P: Peligro

V: Vulnerabilidad

E: Exposición

Con los valores resultados del procedimiento se realizó un cruce para determinar los niveles de riesgo, como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 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 Muy bajo	3	4 Bajo	5	6	7	8 Medio	9	10 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

Cómo se ha venido analizando, la inestabilidad de laderas está determinada, tanto en su origen como en su desarrollo, por diferentes mecanismos, los cuales se han utilizado para clasificar y analizar los tipos de procesos de ladera existentes. De tal modo que se han agrupado en cuatro categorías: deslizamientos, derrumbes, caída de detritos y flujos (CNPC, CENAPRED, SSPC, 2021).

Para el municipio de San Francisco Logueche las afectaciones a la población por este tipo de riesgos se han presentado principalmente hacia la parte central, este, oeste y suroeste del municipio, con mayores afectaciones en agencias y principalmente caminos.

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por deslizamiento para 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 que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Medio”, tanto por deslizamiento, derrumbes y flujos para todos los escenarios, y para caída de detritos en “Bajo”. 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 trascendental reducir o mitigar este riesgo pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se refiere a los asentamientos, tanto cabecera municipal como agencias, donde vive la mayor parte de la población, y en algunas zonas de la carretera que atraviesa el municipio y lo conecta con otros, siendo las principales vías de comunicación.

Tabla 181. Riesgos por fenómenos geológicos

Riesgo por fenómenos geológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Deslizamiento		4.16%	86.06%	9.78%	
Deslizamiento para un PR 5 años		3.48%	86.77%	9.75%	
Deslizamiento para un PR 10 años		2.59%	85.07%	12.34%	
Deslizamiento para un PR 20 años		0.02%	83.18%	16.80%	
Deslizamiento para un PR 50 años		0.02%	76.36%	23.60%	0.01%
Derrumbes		9.52%	81.89%	8.59%	
Derrumbes para un PR 5 años		7.62%	82.19%	10.19%	
Derrumbes para un PR 10 años		7.14%	81.37%	11.49%	
Derrumbes para un PR 20 años		6.46%	79.40%	14.14%	
Derrumbes para un PR 50 años		5.77%	75.53%	18.70%	
Caída de detritos	11.38%	63.38%	25.20%	0.04%	
Caída de detritos para un PR de 5 años	9.95%	63.26%	26.71%	0.08%	
Caída de detritos para un PR de 10 años	9.47%	62.91%	27.49%	0.13%	
Caída de detritos para un PR de 20 años	8.55%	62.01%	29.01%	0.34%	
Caída de detritos para un PR de 50 años	7.69%	60.22%	29.72%	2.36%	
Flujos	3.15%	23.26%	68.62%	4.96%	
Flujos para un PR de 5 años		23.28%	70.66%	6.06%	
Flujos para un PR de 10 años		19.54%	73.24%	7.22%	
Flujos para un PR de 20 años		16.11%	71.48%	12.41%	
Flujos para un PR de 50 años		11.38%	68.98%	19.62%	0.01%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.8.1.1 Riesgo por deslizamientos

Para los escenarios proyectados, para el municipio de San Francisco Logueche, la categoría “Bajo” se presentará en 4.16% del territorio, “Medio” en el 86.06% de la superficie municipal y “Alto” en 9.78%.

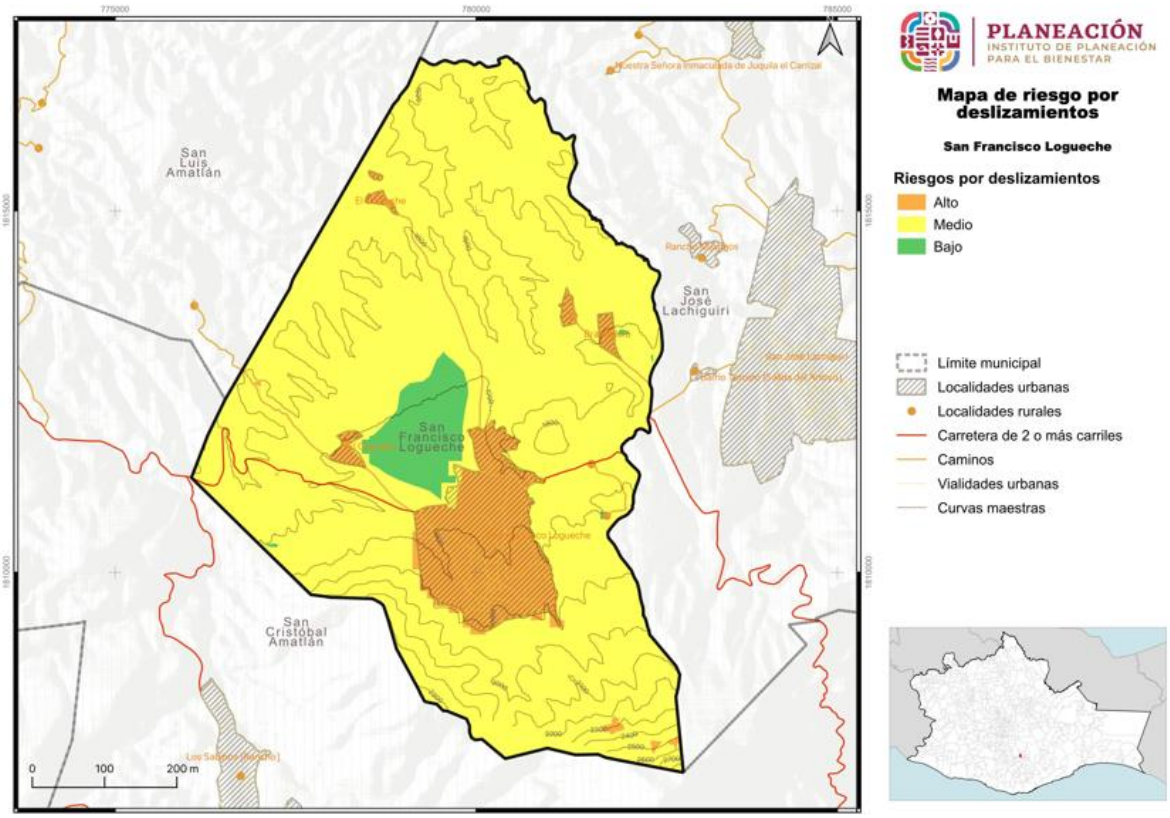
Tabla 182. Riesgo por deslizamiento en el municipio

Riesgo por deslizamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	399.59	9.78
Medio	3516.66	86.06
Bajo	170.16	4.16

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento, la superficie que ocupará la categoría “Bajo” corresponderá a 170.16 ha en el centro del municipio, hacia el noroeste de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en 3,516.66 ha en casi toda la superficie municipal, y la categoría “Alto” en 399.59 ha en el centro del municipio.

Mapa 117. Riesgo por deslizamiento en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.2 Riesgo por deslizamientos para un periodo de retorno de 5 años

Para los escenarios proyectados, para el municipio de San Francisco Logueche, para un periodo de retorno de 5 años, la categoría “Bajo” se presentará en 3.48% del territorio, “Medio” en el 86.77% de la superficie municipal y “Alto” en 9.75%.

Tabla 183. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años

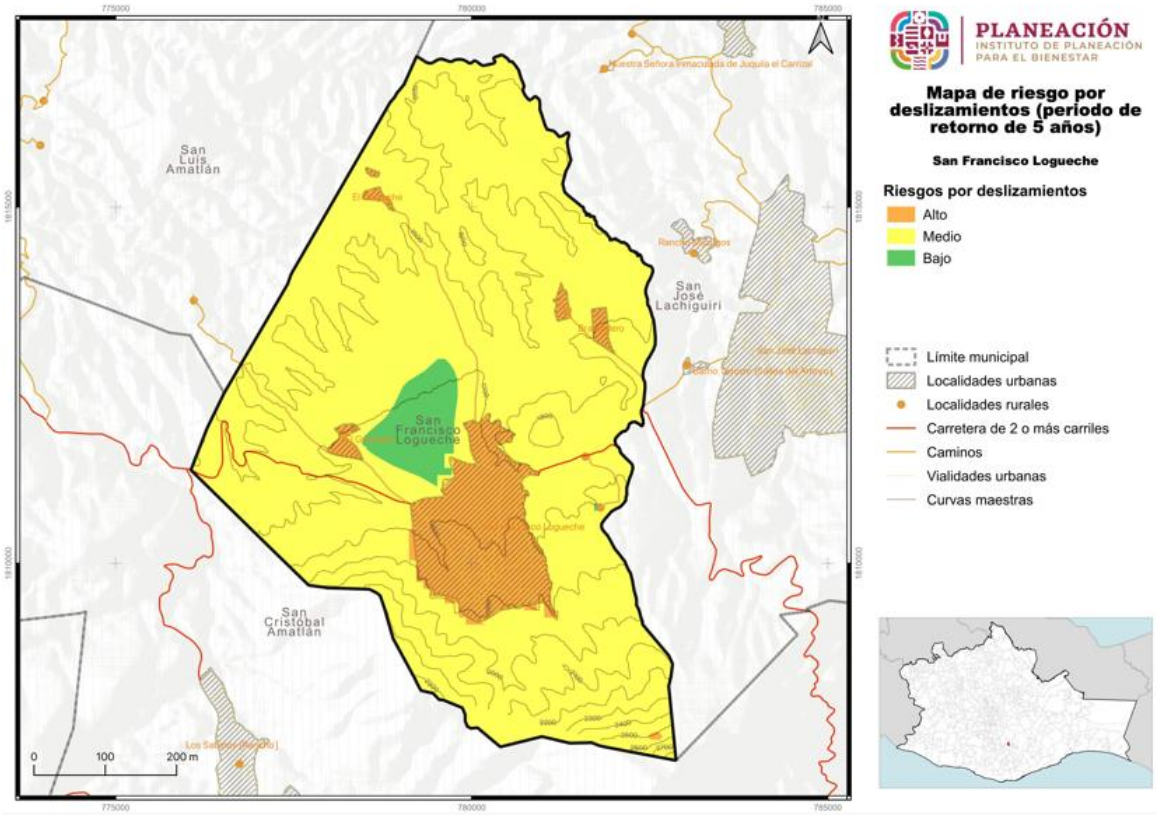
Riesgo por deslizamientos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	398.52	9.75
Medio	3545.8	86.77
Bajo	142.07	3.48

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años, la superficie que ocupará la categoría “Bajo” corresponderá a 142.07 ha en el centro del municipio, hacia el noroeste de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en 3,545.8 ha en casi toda la superficie municipal, y la categoría “Alto” en 398.52 ha en el

centro del municipio en el área que actualmente ocupan la cabecera municipal de San Francisco Logueche, presentándose también en pequeños polígonos en las localidades de Bramadero, El Guayabo y Costoche.

Mapa 118. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.3 Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 10 años

El escenario de riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años en San Francisco Logueche muestra tres categorías de impacto en el municipio, “Bajo” en 2.59% del territorio, “Medio” en 85.07% del territorio y “Alto” en el 12.34% en la superficie del municipio.

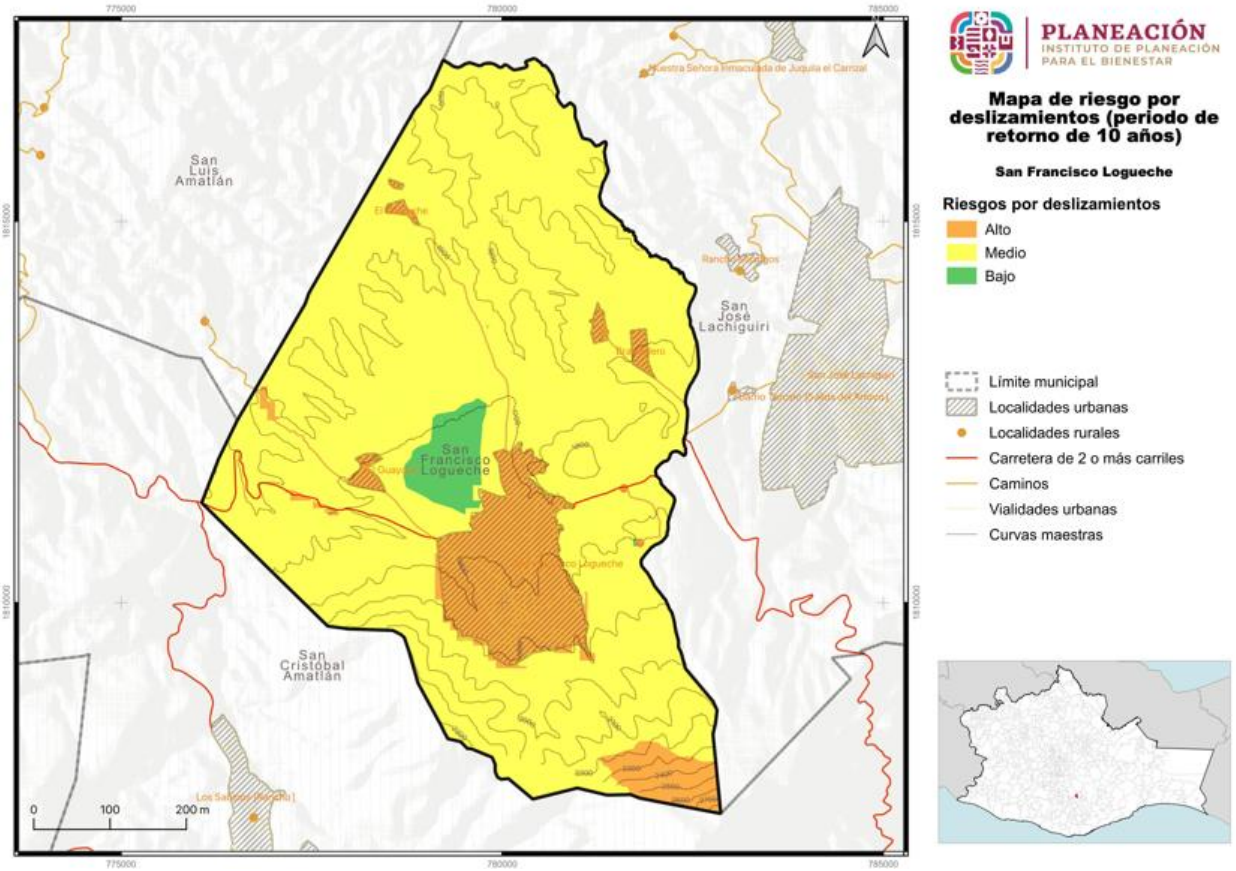
Tabla 184. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por deslizamientos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	504.36	12.34
Medio	3476.23	85.07
Bajo	105.83	2.59

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el periodo de retorno de 10 años por riesgo por deslizamientos, la categoría "Medio" abarcará 3,476.23 ha en casi todo el municipio de San Francisco Logueche. La categoría "Alto" se presentará en 504336 ha, en esta categoría se observa un incrementando en las áreas de riesgo en cabecera municipal, agencias y núcleos agrarios, la categoría de riesgo "Bajo", será 105.83 hectáreas al centro del territorio municipal

Mapa 119. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.4 Riesgo por deslizamiento periodo de retorno de 20 años

El escenario de riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años en San Francisco Logueche muestra tres categorías de impacto en el municipio, “Bajo” en 0.02% del territorio, “Medio” en 83.18% del territorio y “Alto” en el 16.8% en la superficie del municipio

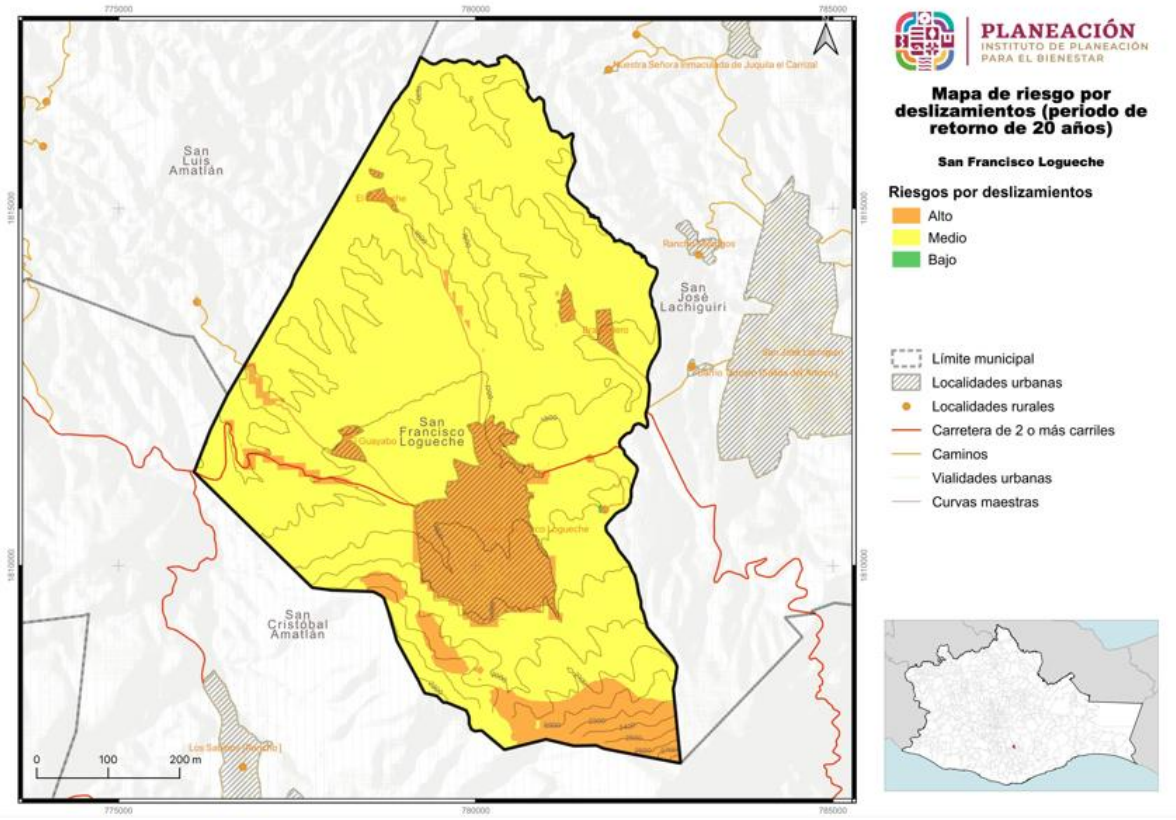
Tabla 185. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por deslizamientos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	686.42	16.8
Medio	3399.02	83.18
Bajo	1	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Para el periodo de retorno de 20 años por riesgo por deslizamientos, la categoría “Medio” abarcará 3,399.02 ha en casi todo el municipio de San Francisco Logueche. La categoría “Alto” se presentará en 16.8 ha, en esta categoría se observa un incrementando en las áreas de riesgo en cabecera municipal, la categoría de riesgo “Bajo”, es casi nula contando solo con 1 hectárea al oeste del territorio municipal.

Mapa 120. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.5 Riesgo por deslizamientos periodo de retorno de 50 años

El escenario proyectado para un periodo de retorno de 50 años muestra cuatro clasificaciones, donde la categoría “Bajo se presentará en el 0.02%, “Medio” se presentará en el 76.36% del territorio, “Alto” en 23.6%, y la categoría “Muy Alto” en el 0.01% restante.

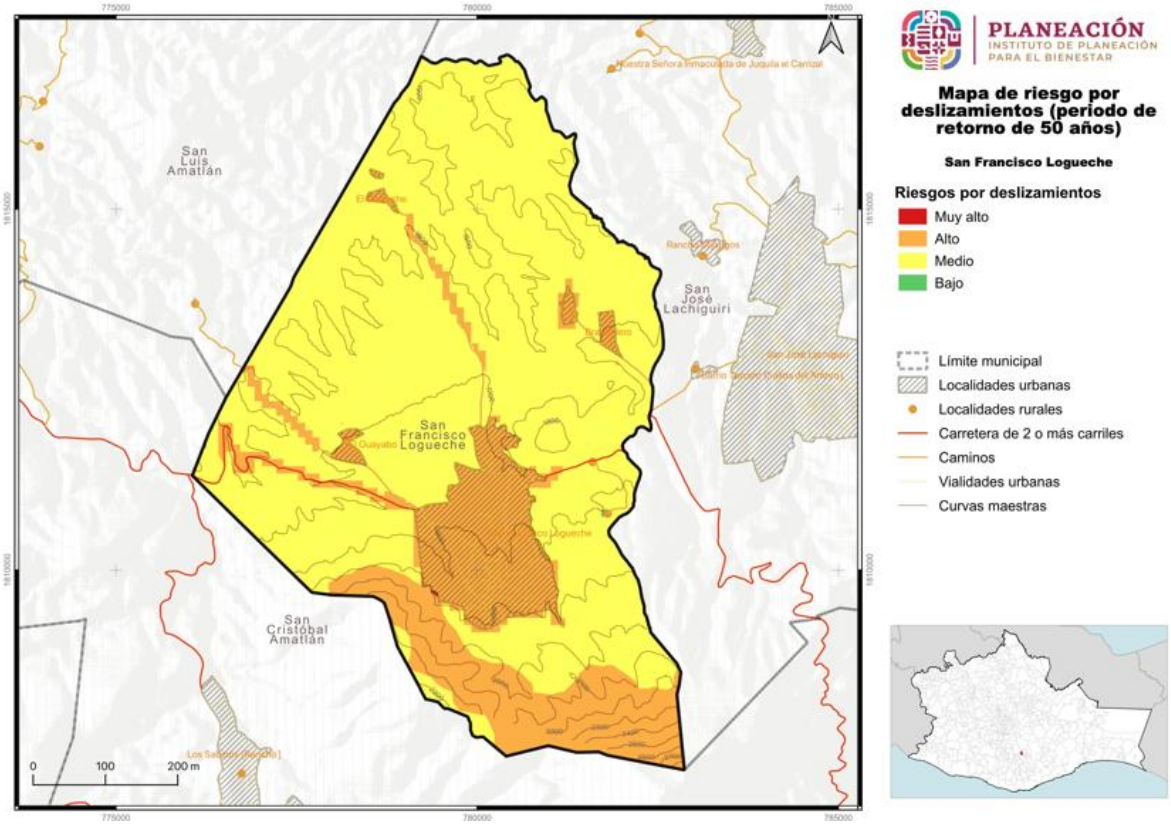
Tabla 186. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por deslizamientos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.47	0.01
Alto	964.36	23.6
Medio	3120.55	76.36
Bajo	1	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por deslizamiento para el periodo de retorno de 50 años abarcarán 1 ha para la categoría de riesgo “Bajo”, 3,120.55 ha para la categoría de riesgo “Medio”, 964.36 ha para la categoría de riesgo “Alto” y 0.47 ha para la categoría “Muy alto”.

Mapa 121. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Este escenario indica que casi todas las áreas urbanas del municipio de San Francisco Logueche muestran superficies considerables con riesgo por deslizamiento, poniendo en vulnerabilidad a la totalidad de la población municipal.

En los escenarios proyectados para riesgo por deslizamiento para los cuatro periodos de retorno (PR 5, 10, 20 y 50 años), se observa un incremento de la superficie municipal con categoría “Alto”, pasando del 9.75% (PR 5 años) al 23.60% (PR 50 años). Estos incrementos se observan en el territorio que ocupa la cabecera municipal y agencias, exponiendo a la totalidad de la población de San Francisco Logueche a este riesgo. De igual manera se observa que para el PR de 50 años, en la parte suroeste de la localidad se presenta ya la categoría de riesgo “Muy alto”.

Se vuelve relevante generar estrategias de prevención y mitigación de riesgos por deslizamiento, dado que las áreas con mayor riesgo se presentan en áreas ocupadas por la población.

V.8.1.6 Riesgo por derrumbes

Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de San Francisco Logueche, se presenta en tres categorías, “Bajo” en 9.52% del territorio, “Medio” para la mayor parte del municipio en 81.89%, y “Alto” en el 8.59% de la superficie restante.

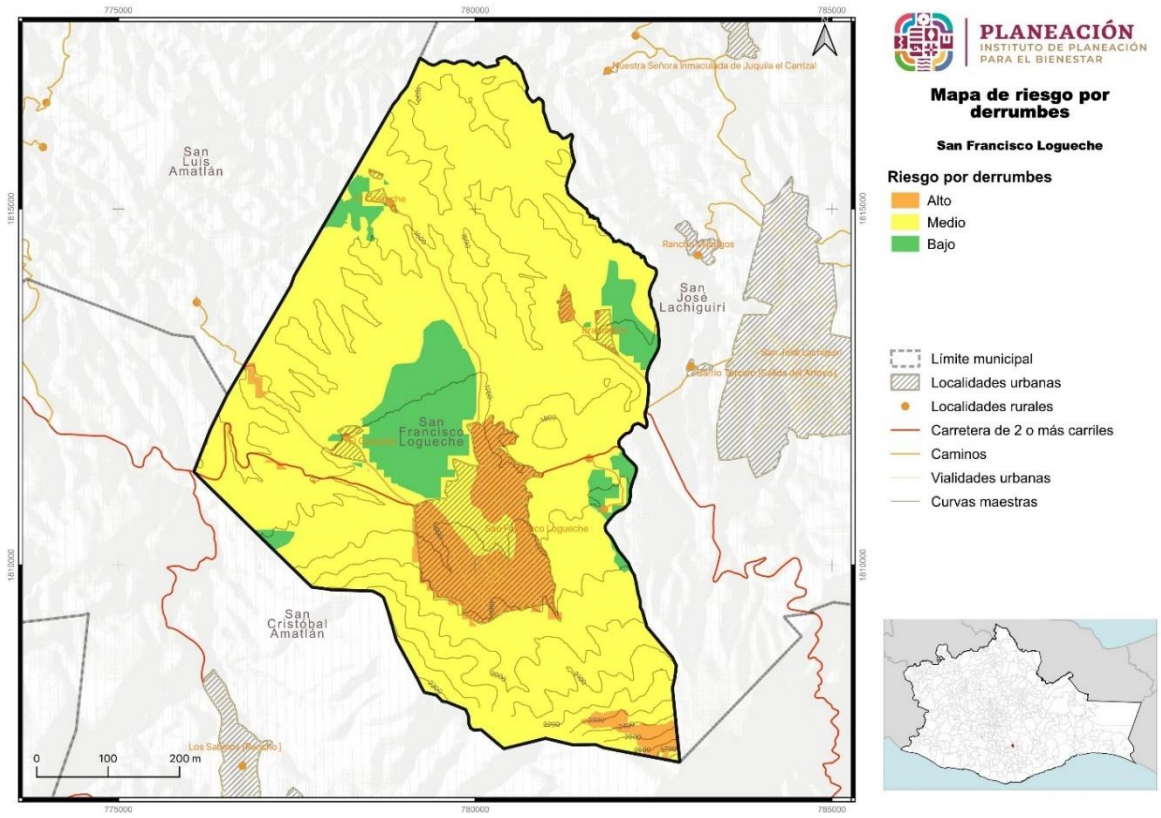
Tabla 187. Riesgo por derrumbes

Riesgo por derrumbes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	350.93	8.59
Medio	3346.48	81.89
Bajo	388.96	9.52

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio con riesgo por derrumbes, en la categoría “Bajo” se presenta en 388.96 ha, ubicadas hacia la parte central del municipio, así como en el noroeste, este y oeste en colindancias con el municipio de San José Lachiguirí. La categoría “Medio” se presenta en la mayor parte del territorio, 3,346.48 ha, y la categoría “Alto” en 388.96 ha en el centro del municipio.

Mapa 122. Riesgo por derrumbes



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.7 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

Los escenarios de riesgo por derrumbes para el municipio de San Francisco Logueche, muestran que para el periodo de retorno de 5 años se presentarán tres categorías, “Bajo” en 7.62% del territorio, “Medio” para la mayor parte del municipio en 82.19%, y “Alto” en el 10.19% de la superficie restante.

Tabla 188. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años

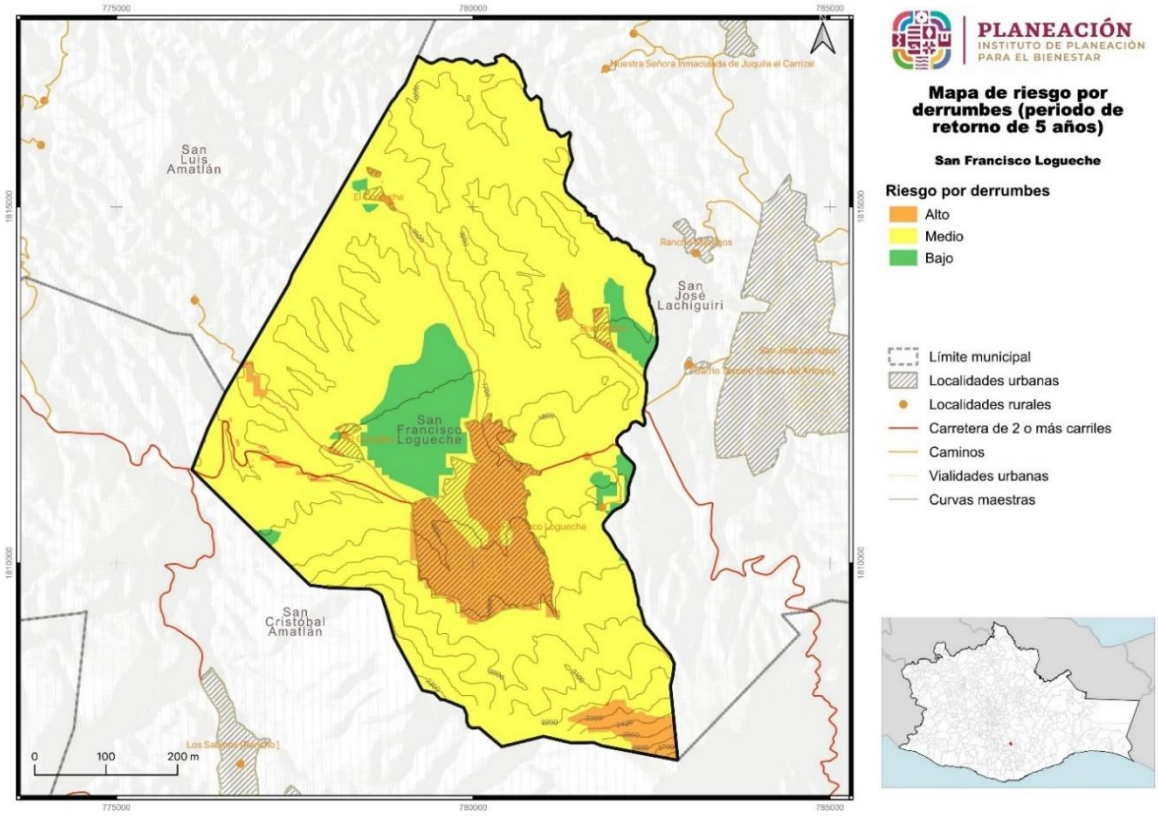
Riesgo por derrumbes (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	416.44	10.19
Medio	3358.71	82.19
Bajo	311.24	7.62

Fuente: CentroGeo, 2024

El territorio proyectado con riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 5 años, muestran que la categoría “Bajo” se presentará en 311.24 ha ubicadas hacia la parte central del municipio, así como en el noroeste, este y oeste en colindancias con el municipio de San José Lachiguirí.

La categoría “Medio” se presentará en la mayor parte del territorio de San Francisco Logueche en 3,358.71 ha, y la categoría “Alto” en 416.44 ha en el centro del municipio, correspondiente con las áreas que ocupan los desarrollos urbanos de la cabecera municipal, las agencias de El Guayabo y Bramadero.

Mapa 123. 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

Para el periodo de retorno de 10 años se proyectan tres categorías de riesgo por derrumbes, siendo la de mayor porcentaje la categoría “Medio” en el 81.37% del territorio, “Bajo” en el 7.14% de la superficie municipal, y para la categoría “Alto” en el 11.49% del área municipal restante. Esta última categoría aumento en un 0.90% con respecto al PR 5 años, este aumento se observa en el área urbana que ocupa la población de Bramadero.

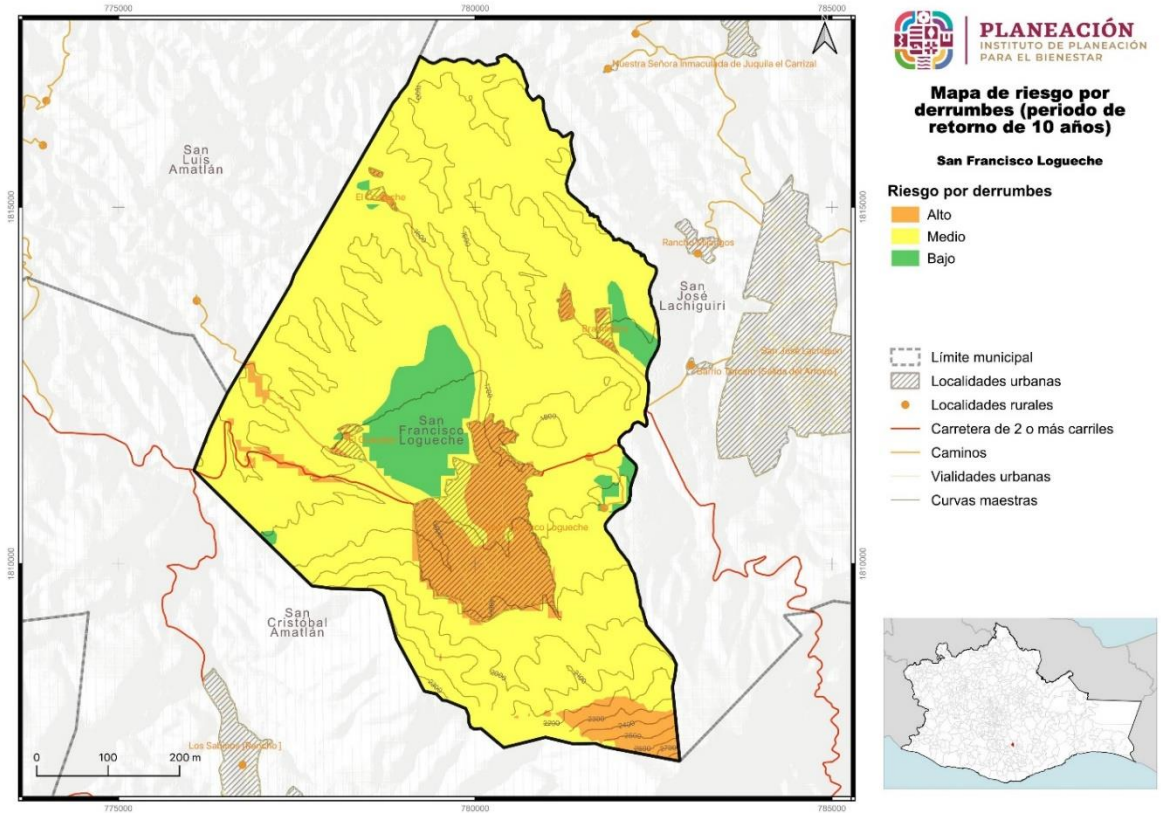
Tabla 189. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por derrumbes (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	469.71	11.49
Medio	3324.98	81.37
Bajo	291.7	7.14

Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies que ocupa el riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 10 años, se tiene que la categoría “Bajo” se presentará en 291.7 ha en el centro del municipio en áreas circundantes a la cabecera municipal de San Francisco Logueche. La categoría “Medio” ocupará 3,324.98 ha en toda la superficie municipal, y la categoría “Alto” se presentará en 469.71 ha en las áreas urbanas que ocupa la cabecera, agencias y núcleos agrarios.

Mapa 124. 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

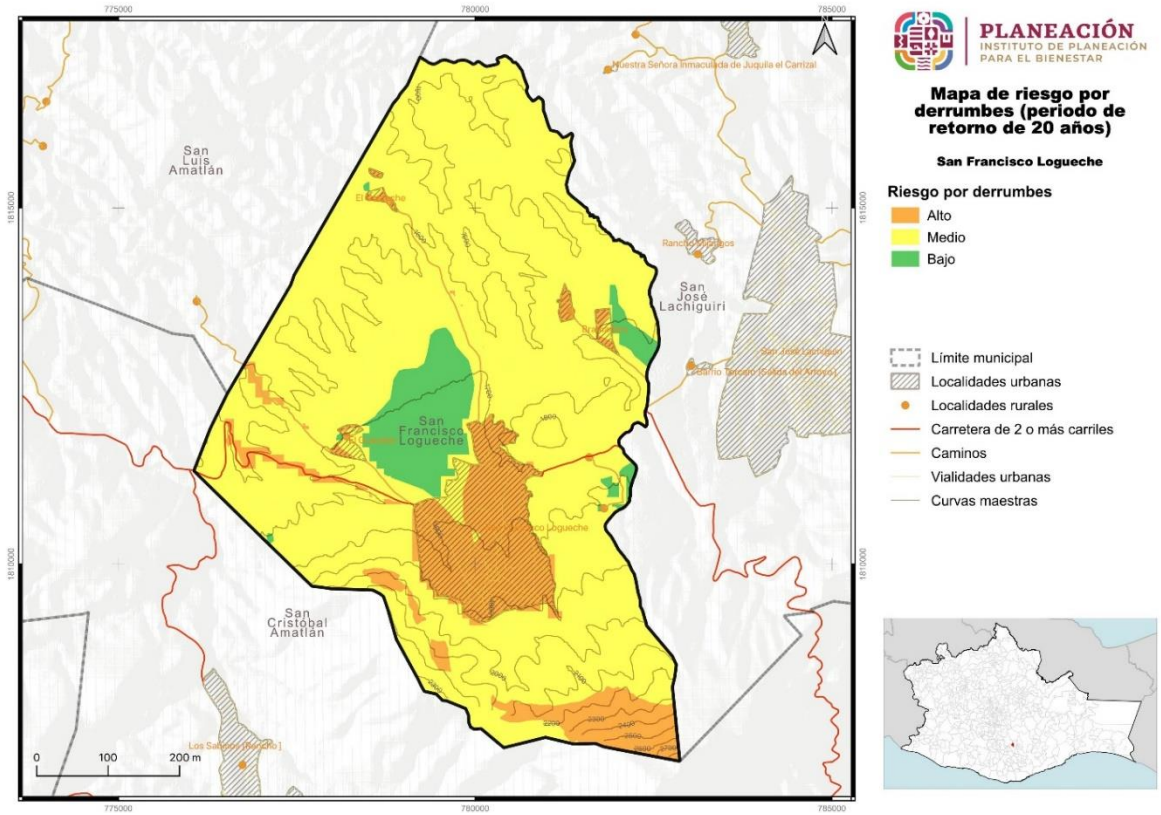
El riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 20 años muestra una reducción en el porcentaje de proyección para la categoría “Bajo” disminuyendo al 6.46% de la superficie municipal. La categoría “Medio” se proyecta para el 79.4% del municipio, y “Alto” para el 14.14% del territorio restante.

Tabla 190. 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	577.64	14.14
Medio	3244.68	79.4
Bajo	264.07	6.46

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 125. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

En cuanto a las superficies proyectadas para el riesgo por derrumbes para un PR de 20 años, se tiene que la categoría de riesgo “Bajo” se presentará en 264.07 ha hacia el centro del municipio, “Medio” para 3,244.68 ha en la mayor parte del territorio

municipal, y “Alto” en 577.64 ha, de igual forma que en los PR anteriores incrementando en las áreas que ocupa el desarrollo urbano de la población en la cabecera municipal, agencias y núcleos agrarios, aumentando con esto el riesgo para la población.

V.8.1.10 Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

Finalmente, para el periodo de retorno de 50 años, el riesgo por derrumbes se presentará en tres categorías, “Bajo” en el 5.77% de la superficie municipal manteniendo la tendencia decreciente al igual que en los anteriores PR. La categoría “Medio” ocupará el 75.53% del territorio y “Alto” en el 18.7% restante.

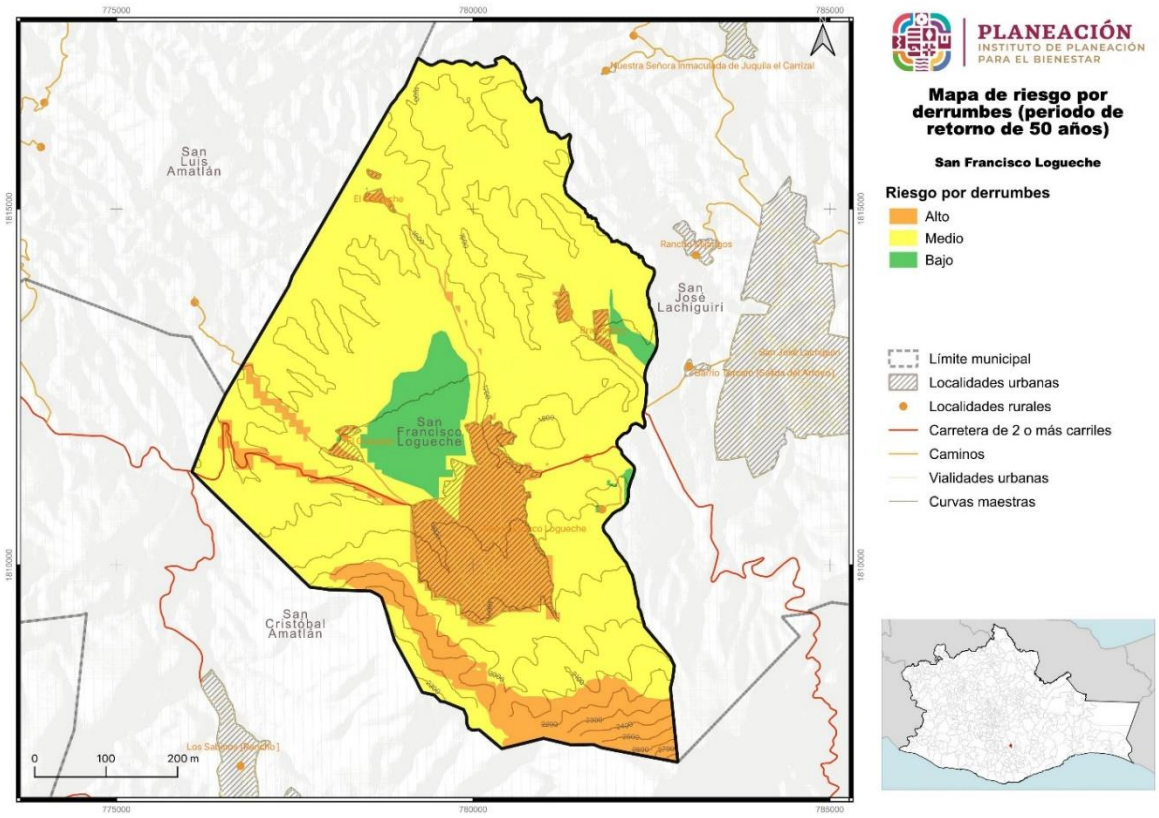
Tabla 191. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por derrumbes (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	764.04	18.7
Medio	3086.51	75.53
Bajo	235.83	5.77

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas ante riesgo por derrumbes para el periodo de retorno de 50 años muestran que la categoría “Bajo” se presentará en 235.83 ha, en las superficies colindantes con la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en 3,086.51 ha mantenido la tendencia de ocupar casi toda la superficie municipal. Finalmente, la categoría “Alto” se presentará en 764.04 ha, aumentado el riesgo en las áreas de desarrollo urbano de la cabecera municipal, agencias y núcleos rurales.

Mapa 126. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Para las proyecciones de derrumbes se observa una tendencia de incremento de la superficie categorizada de riesgo “Alto”, pasando de 10.19% del territorio (PR 5 años) a 18.70% (PR 50 años), mostrando un aumento de 8.51 puntos porcentuales, en las áreas que ocupan el actual desarrollo urbano de San Francisco Logueche. Esto pone en perspectiva la necesidad de reforzar reglamentos de construcción en el área urbana, para disminuir la exposición al riesgo por parte de la población.

V.8.1.11 Riesgo por caída de detritos

Otro de los riesgos proyectados fue el de caída de detritos, donde se identifican cuatro categorías: “Muy bajo” en 11.38% del territorio municipal, “Bajo” en el 63.38%, “Medio” en 25.2% y “Alto” en 0.04% de la superficie de San Francisco Logueche.

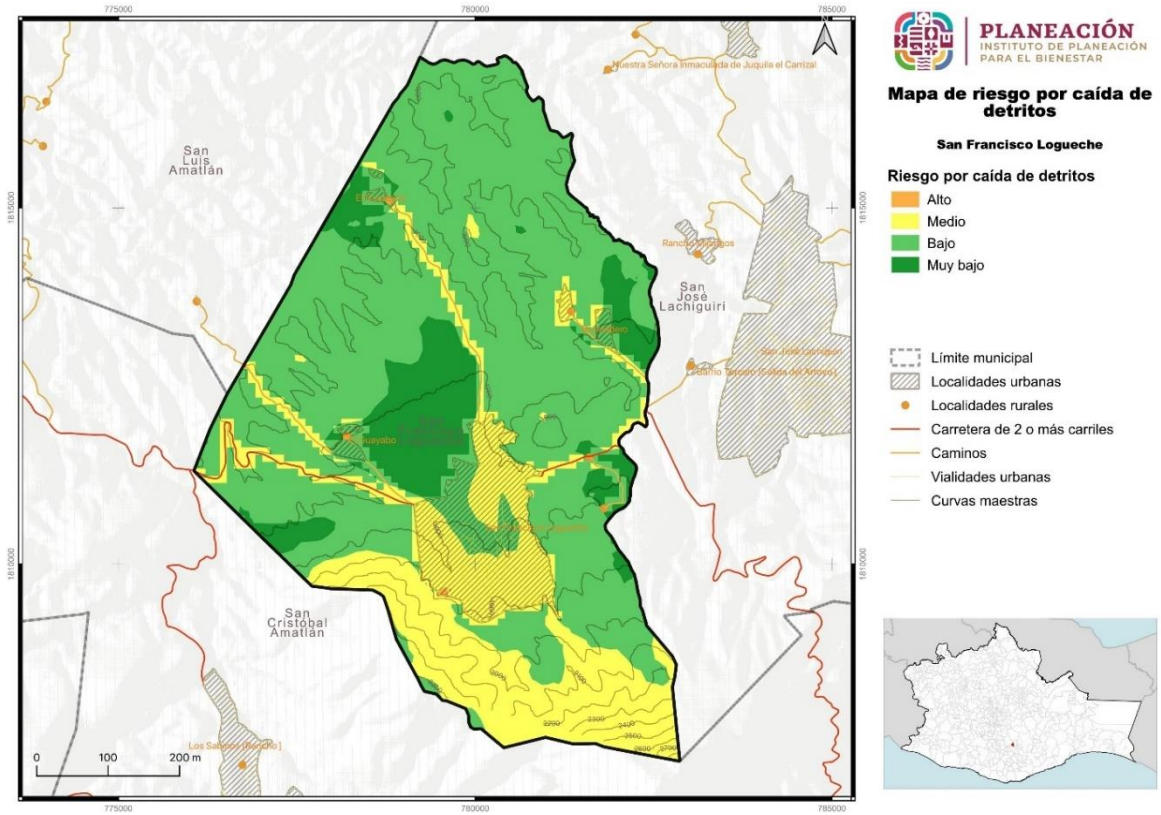
Tabla 192. Riesgo por caída de detritos

Riesgo por caída de detritos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	1.5	0.04
Medio	1029.96	25.2
Bajo	2589.76	63.38
Muy bajo	465.16	11.38

Fuente: CentroGeo, 2024

La superficie que ocupa la categoría “Muy bajo” es de 465.16 ha, “Bajo” en 2,589.76 ha, “Medio” en 1,029.96 ha. Y “Alto” en 1.5 ha.

Mapa 127. Riesgo por caída de detritos



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.12 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

Otro de los riesgos proyectados fue el de caída de detritos, donde se identifican cuatro categorías para el periodo de retorno de 5 años. Los rangos son: “Muy bajo” en 9.95% del territorio municipal, “Bajo” en el 63.26%, “Medio” en 26.71% y “Alto” en 0.08% de la superficie de San Francisco Logueche.

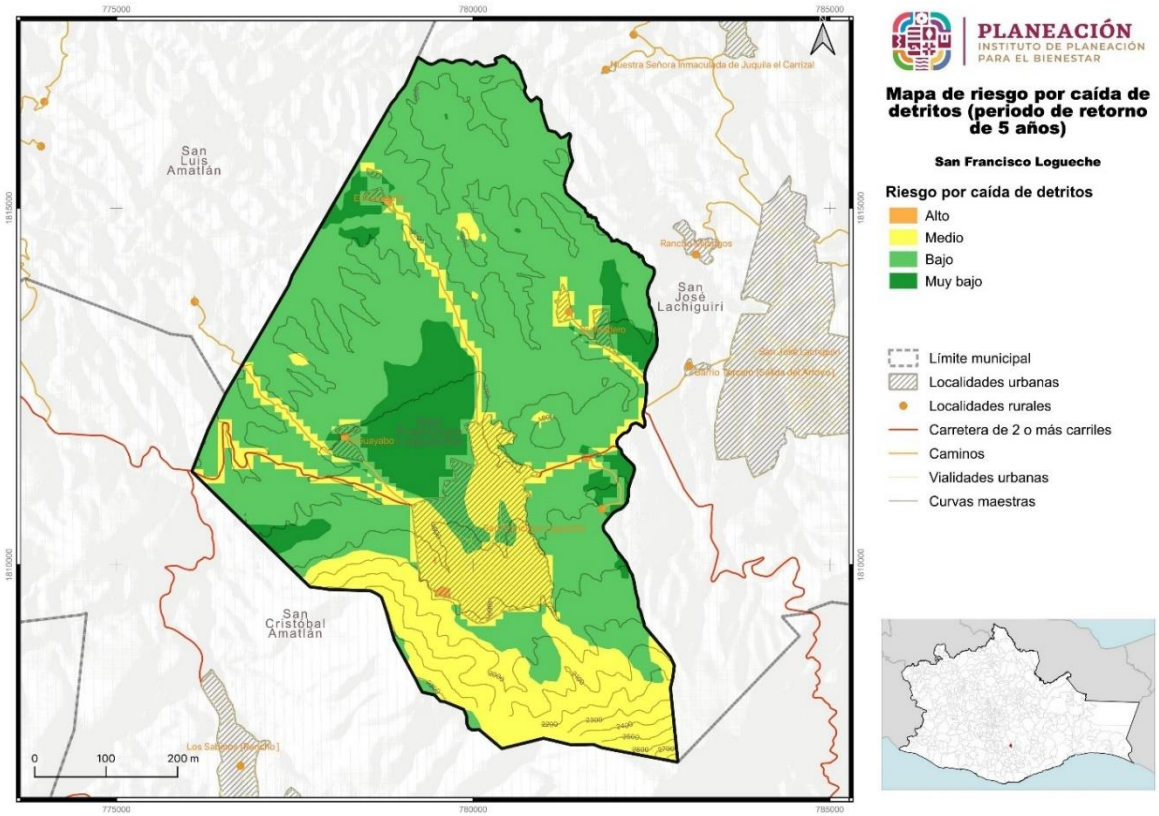
Tabla 193. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años

Riesgo por caída de detritos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	3.2	0.08
Medio	1091.49	26.71
Bajo	2585.08	63.26
Muy bajo	406.59	9.95

Fuente: CentroGeo, 2024

La superficie que ocupa la categoría “Muy bajo” es de 406.59 ha, “Bajo” en 2,585.08 ha, “Medio” en 1,091.49 ha. Y “Alto” en 3.2 ha.

Mapa 128. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.13 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

Para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años, se observan también 4 categorías como en el PR de 5 años, “Muy bajo” en el 9.47% de la superficie municipal, “Bajo” en el 62.91%, “Medio” en 27.49% del territorio y “Alto” con 0.13% del territorio municipal de San Francisco Logueche.

Tabla 194. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años

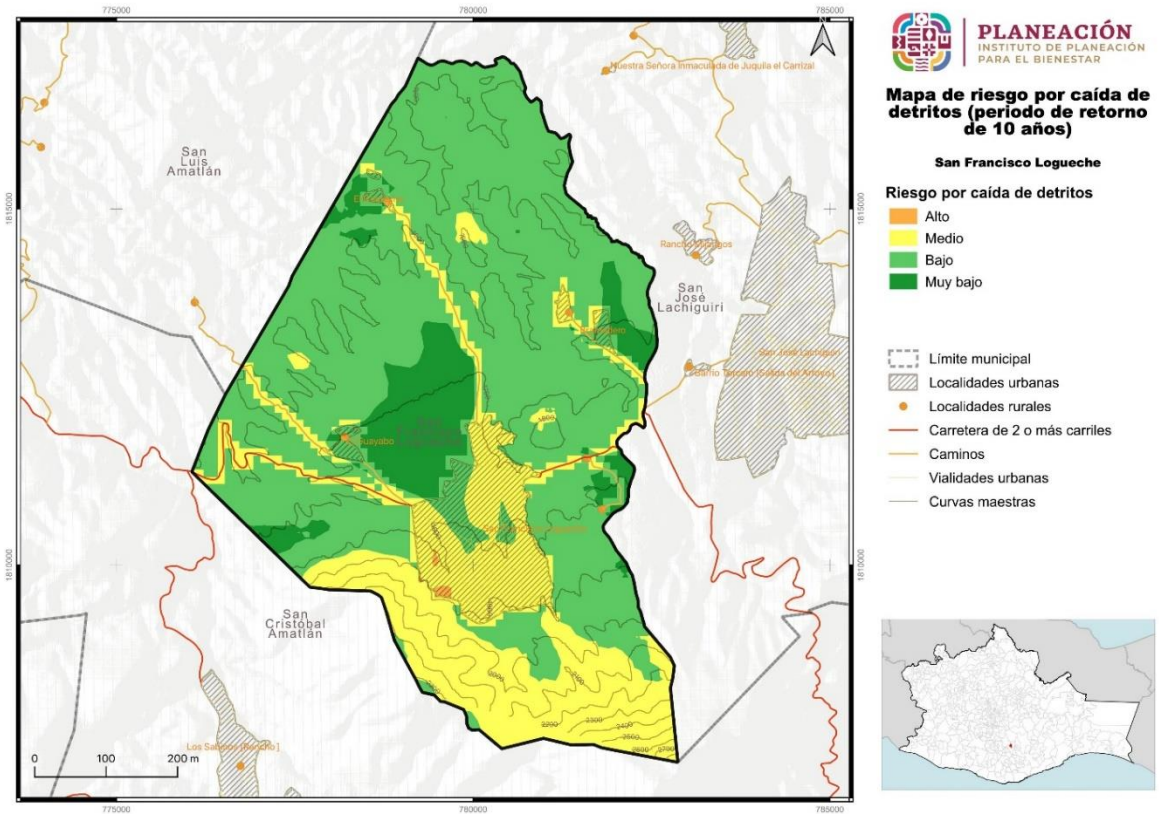
Riesgo por caída de detritos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	5.2	0.13
Medio	1123.37	27.49
Bajo	2570.64	62.91
Muy bajo	387.16	9.47

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el periodo de retorno de 10 años ante el riesgo por caída de detritos muestran que la categoría “Muy bajo” se presentará en 387.16 ha distribuidas en 8 polígonos distribuidos en todo el territorio con mayores áreas compactas al noroeste del área urbana.

La categoría “Bajo” tendrá una superficie de incidencia de 2,570.64 ha en la mayor parte del territorio hacia el centro, noroeste, norte y noreste. La categoría “Medio” se presentará en 1,123.37 ha dispersas en el resto del territorio municipal, hacia la parte sur en colindancias con San Cristóbal Amatlán, así como al interior del municipio en áreas y líneas continuas por donde se han construidos los caminos y carreteras del municipio, lo que pone en riesgo a los usuarios de estas vías de comunicación por caídas de detritos. Por último, la categoría de riesgo “Alto” se distribuye en pequeños polígonos en la cabecera municipal y agencias pertenecientes al 5.2 hectáreas del territorio de San Francisco Logueche.

Mapa 129. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.1.14 Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

Para el periodo de retorno de 20 años por riesgo por caída de detritos se tienen 4 categorías de riesgo al igual que en el PR anterior, “Muy bajo” en 8.55% del territorio, “Bajo” en 62.01%, “Medio” en 29.1% y “Alto” en 0.34% de la superficie municipal.

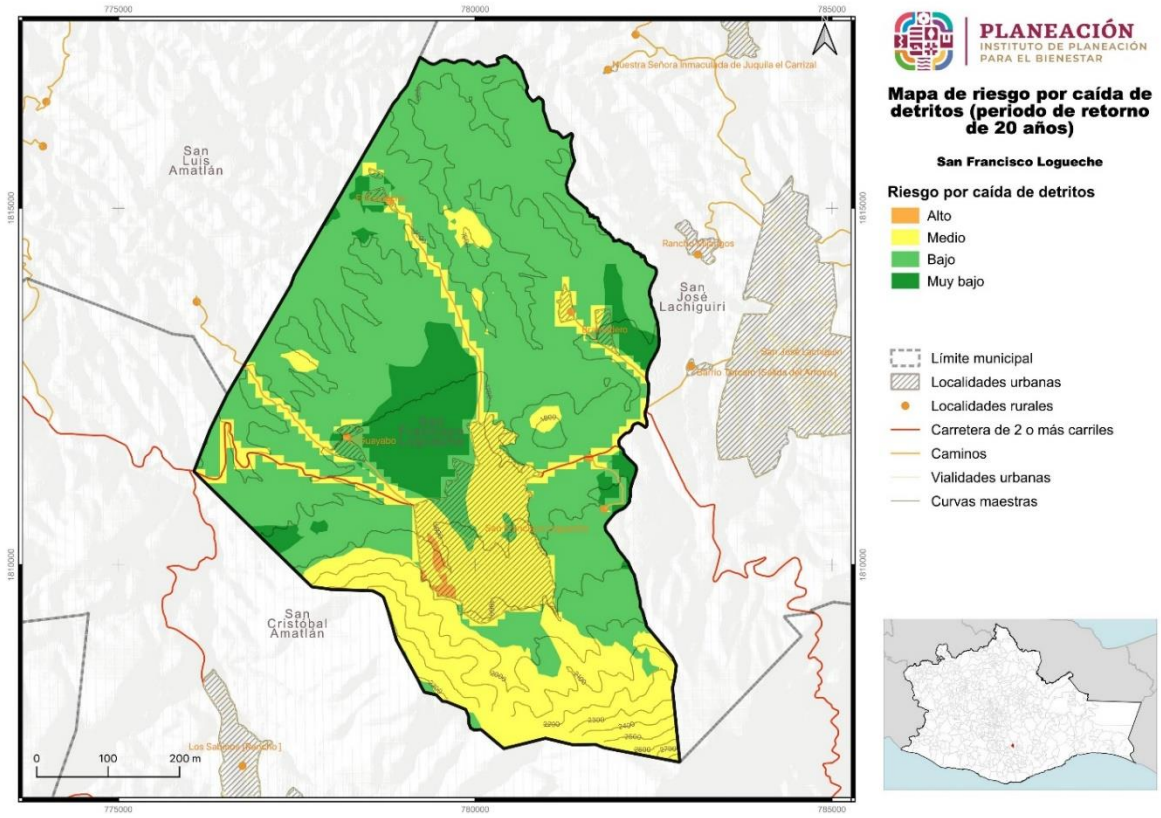
Tabla 195. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años

Riesgo por caída de detritos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	13.98	0.34
Medio	1188.95	29.1
Bajo	2534.08	62.01
Muy bajo	349.35	8.55

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años muestran que la categoría “Muy bajo” ocupará un área de 349.35 ha, la categoría “Bajo” 2,534.08 ha, la categoría “Medio” 1,188.95 ha y “Alto” en 13.98 ha, aumentando con respecto al PR de 10 años.

Mapa 130. 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

Finalmente, las proyecciones para el riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años muestran 4 categorías de riesgo, “Muy bajo” en el 7.69% del territorio municipal, “Bajo” en 60.22%, “Medio” en 29.72% y “Alto” en el 2.36% del área de San Francisco Logueche.

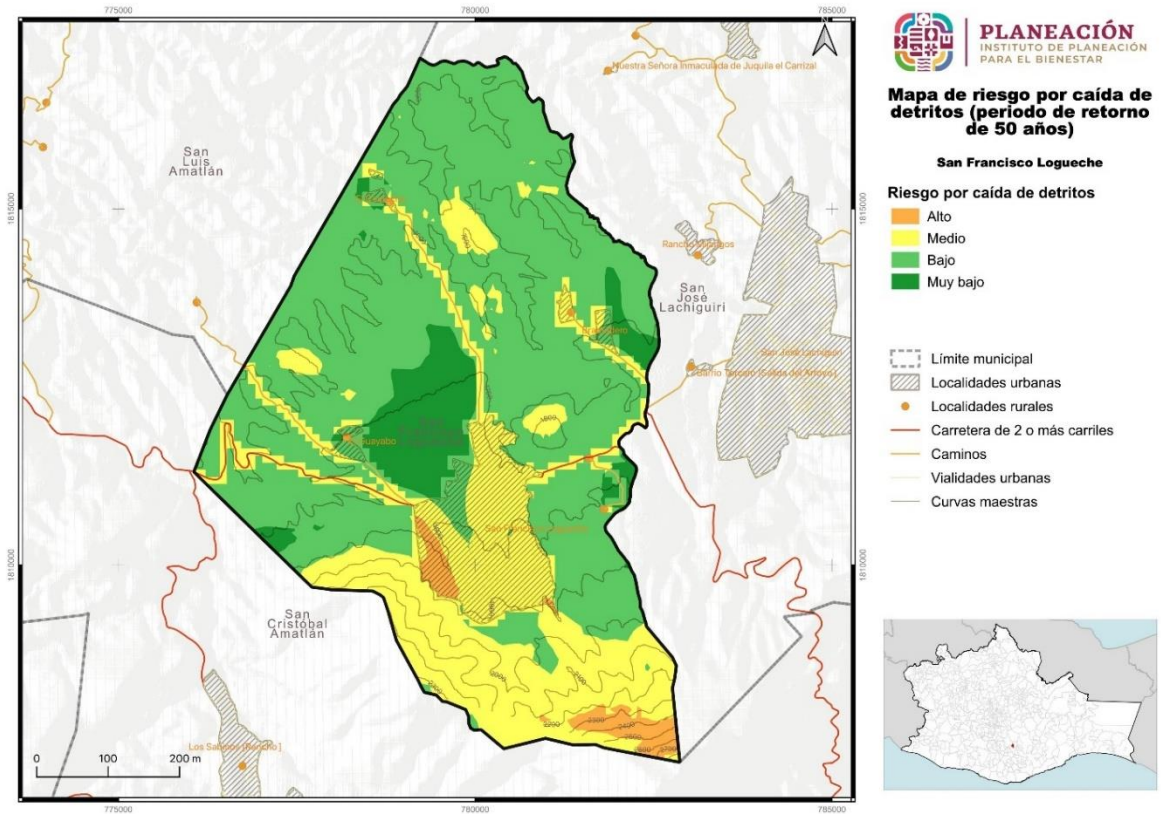
Tabla 196. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por caída de detritos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	96.32	2.36
Medio	1214.58	29.72
Bajo	2461.03	60.22
Muy bajo	314.43	7.69

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 50 años ante el riesgo por caída de detritos se presentarán en la categoría, “Muy bajo” en 314.43 ha, “Bajo” en 2,461.03 ha, “Medio” en 1,214.58 ha y “Alto” en 96.32 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche.

Mapa 131. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este riesgo, si bien en los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) se observaron cambios significativos en las superficies, para las categorías de “Medio” y “Alto”, incrementando 123.09 ha y 93.12 ha respectivamente. Para el caso de “Bajo” se reduce

en 124.05 ha y 92.16 ha para la categoría “Muy Bajo”. Cobra relevancia que algunas de las áreas proyectadas para este riesgo por caída de detritos se presentan en superficies donde se han aperturado caminos para comunicación interior de San Francisco Logueche y con municipios colindantes, por lo que es importante que se realice la señalización en las áreas determinadas para advertir a los conductores sobre estos riesgos, ya que afectaciones de este tipo se han suscitado en el municipio generando daños a automóviles, interrupción de las vías de comunicación y pérdidas económicas.

V.1.1.16 Riesgo por Flujos

Para el Riesgo de Flujos, donde se identifican cuatro categorías años. La categoría “Muy Bajo” se presenta en el 3.15% del territorio, “Bajo” en 23.26%, “Medio” en 68.62% y “Alto” en 4.96% de la superficie restante de San Francisco Logueche.

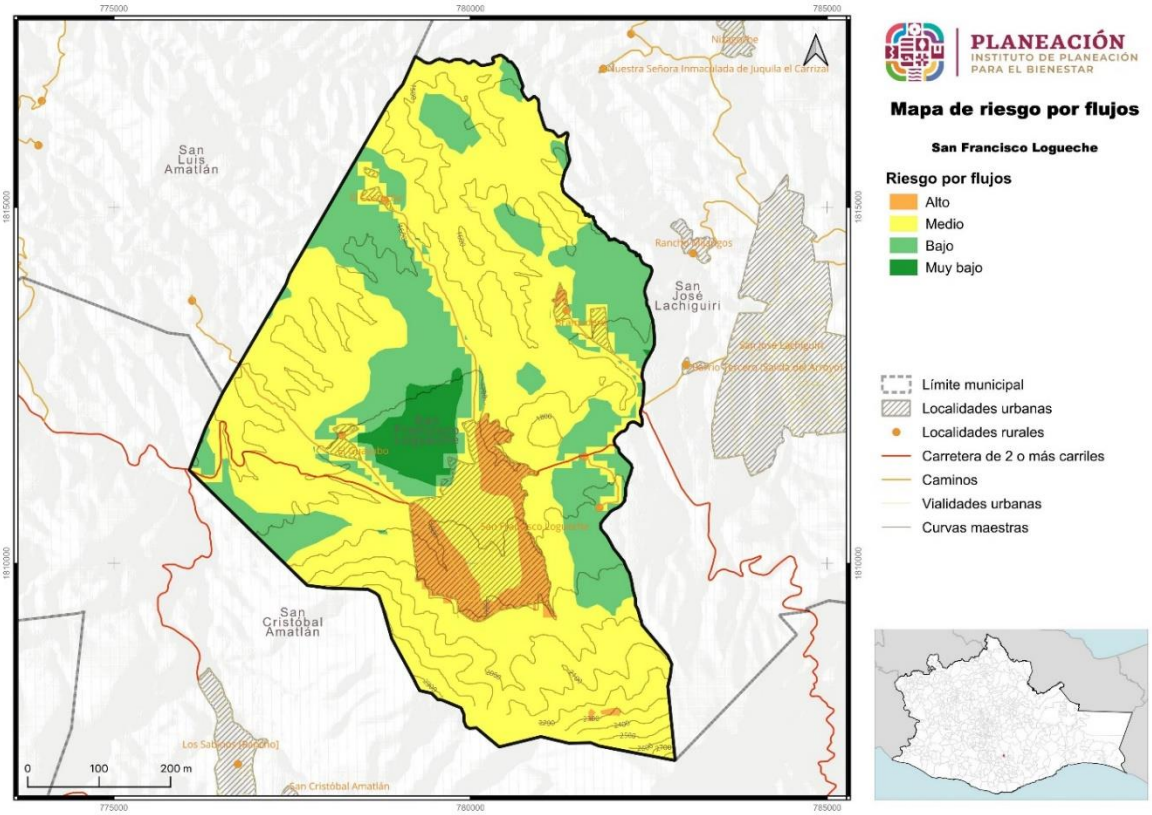
Tabla 197. Riesgo por flujos en el municipio

Riesgo por flujos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	202.49	4.96
Medio	2804.29	68.62
Bajo	950.7	23.26
Muy bajo	128.92	3.15

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que ocupa el riesgo por flujos se presentan en la categoría “Muy Bajo” en 128.992 ha, “Bajo” en 950.7 ha, “Medio” en 2,804.29 ha y “Alto” en 202.49 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, esta última categoría afecta principalmente a los asentamientos urbanos del municipio

Mapa 132. Riesgo por flujos en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Los riesgos proyectados de Flujos, donde se identifican tres categorías para el periodo de retorno de 5 años. La categoría “Bajo” se proyecta en 23.28% del territorio, “Medio” en 70.66% y “Alto” en 6.06% de la superficie restante de San Francisco Logueche.

Tabla 198. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años

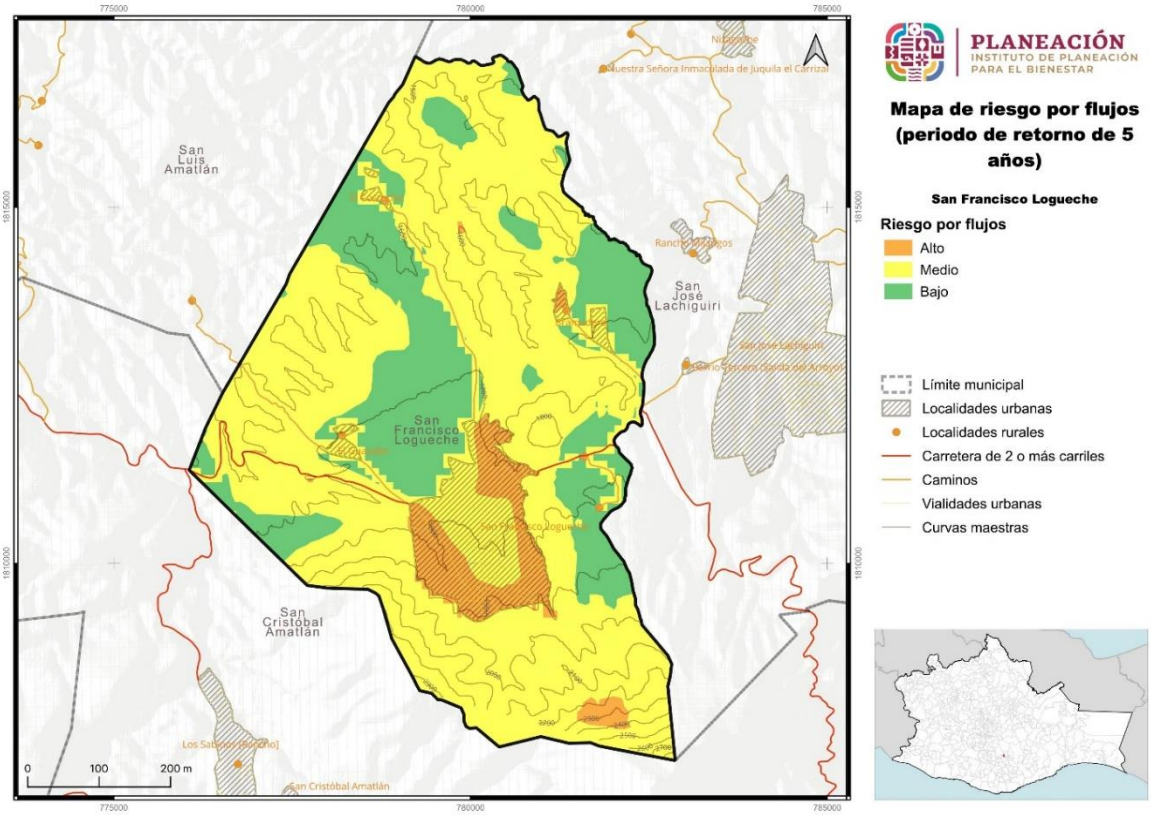
Riesgo por flujos (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	247.67	6.06
Medio	2887.39	70.66
Bajo	951.39	23.28

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 5 años ante el riesgo por flujos se presentarán en la categoría “Bajo” en 951.39 ha, “Medio” en 2,887.39ha y “Alto” en 247.67 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche,

esta última categoría afecta principalmente a los asentamientos urbanos del municipio.

Mapa 133. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el periodo de retorno de 10 años por riesgo por flujos se tienen tres categorías de riesgo al igual que en el PR anterior, “Bajo” en 19.54%, “Medio” en 73.24% y “Alto” en 7.22% de la superficie municipal.

Tabla 199. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años

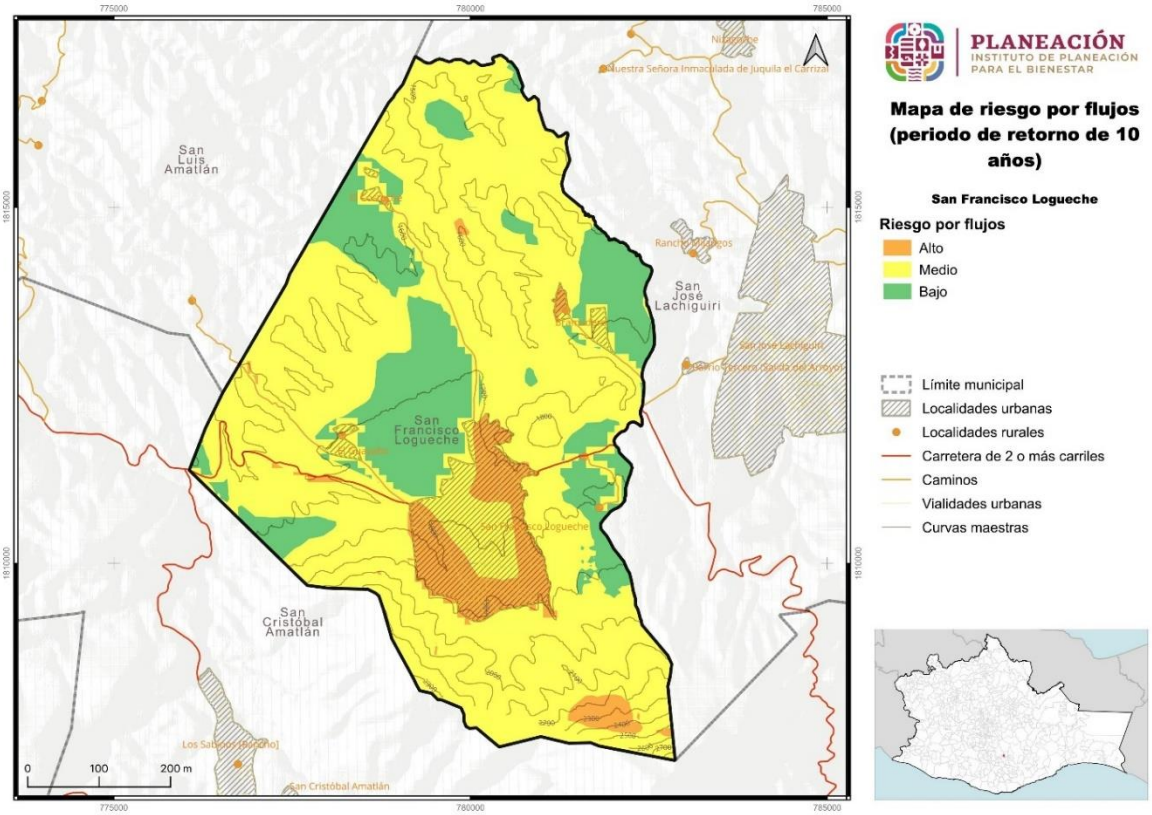
Riesgo por flujos (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	295.22	7.22
Medio	2992.84	73.24
Bajo	798.31	19.54

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 10 años ante el riesgo por flujos se presentarán en la categoría, “Bajo” en 798.31 ha, “Medio” en 2,992.84 ha y “Alto” en 295.22 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, esta

última categoría afecta principalmente a los asentamientos urbanos del municipio observándose también que la superficie de riesgo “Alto” va en aumento.

Mapa 134. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el periodo de retorno de 20 años por riesgo por Flujos se tienen tres categorías de riesgo, “Bajo” en 16.11%, “Medio” en 71.48% y “Alto” en 12.41% de la superficie municipal.

Tabla 200. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años

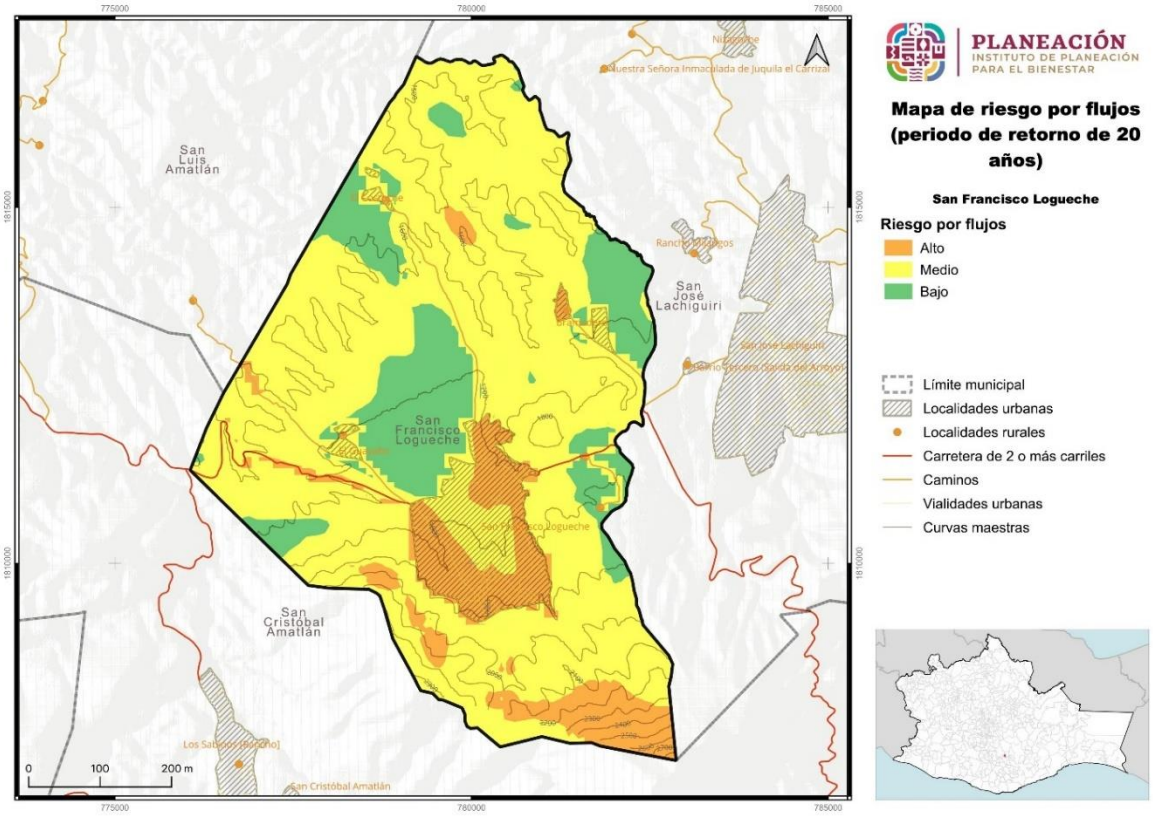
Riesgo por flujos (PR 20 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	506.94	12.41
Medio	2921.06	71.48
Bajo	658.42	16.11

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 20 años ante el riesgo por Flujos se presentarán en la categoría “Bajo” en 658.42 ha, “Medio” en 2,921.06 ha y “Alto” en 506.94 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, esta

última categoría afecta principalmente a los asentamientos urbanos del municipio observándose también que se encuentra en aumento.

Mapa 135. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años



Fuente: CentroGeo, 2024

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

Para el periodo de retorno de 50 años por riesgo por flujos se tienen cuatro categorías de riesgo, “Bajo” en 11.38%, “Medio” en 68.98%, “Alto” en 19.62% y “Muy Alto” en 0.01% de la superficie municipal.

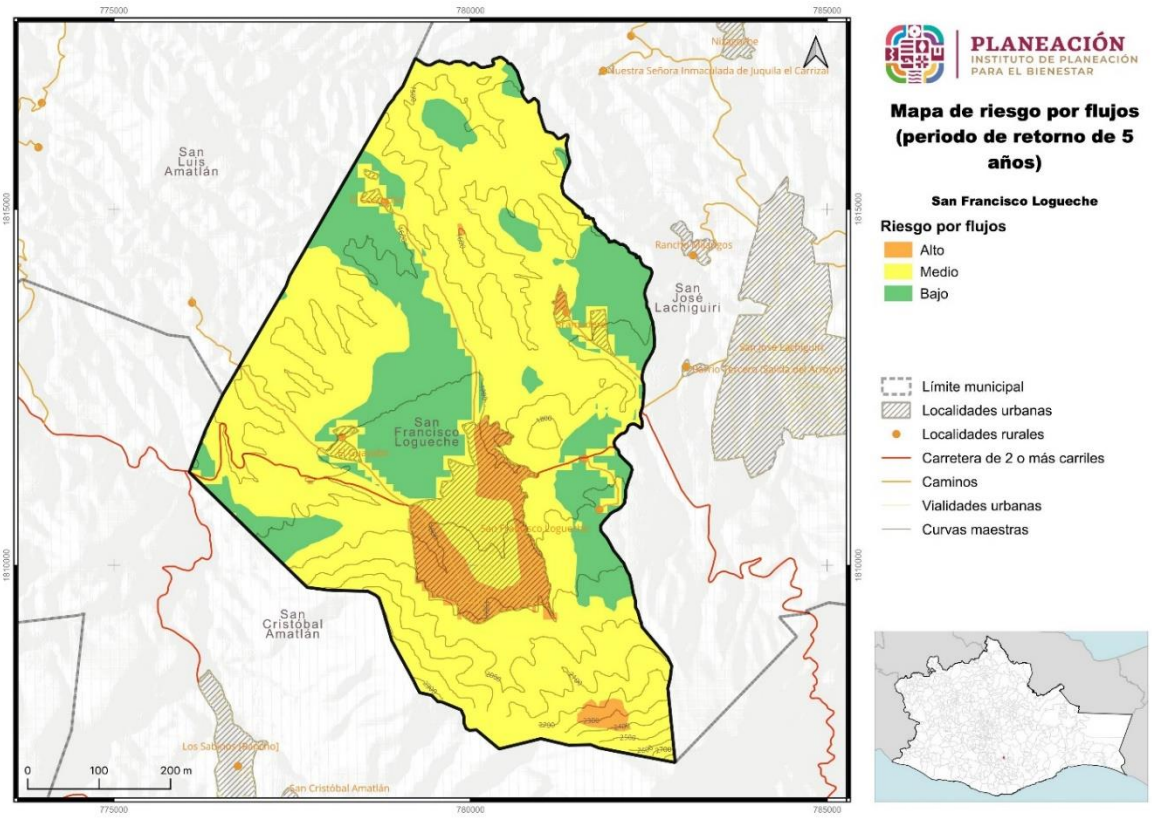
Tabla 201. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años

Riesgo por flujos (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.55	0.01
Alto	801.75	19.62
Medio	2818.87	68.98
Bajo	465.2	11.38

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 50 años ante el riesgo por flujos se presentarán en la categoría “Bajo” en 465.2 ha, “Medio” en 2,818.87ha, “Alto” en 801.75 ha y “Muy Alto” en 0.55 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, se observa que la categoría de riesgo “Alto” aumenta en cada periodo de retorno y a su vez aparece la categoría de riesgo de “Muy alto”, esta última presente en una mínima parte del territorio específicamente al suroeste del área urbana de la cabecera municipal.

Mapa 136. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este riesgo, en los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) se observa que el riesgo de flujos aumenta en la categoría “Alto” en 13.56 puntos porcentuales (554.08 ha de aumento del PR de 5 al de 50 años), este aumento afecta principalmente a las zonas pobladas, es importante señalar que para el periodo de retorno de 50 años se comienza a observa que aparece la categoría de riesgo “Muy alta” en una parte del área urbana de la cabecera municipal.

V.8.2 Sismos

Los riesgos por sismos, en el municipio de San Francisco Logueche, son uno de los fenómenos geológicos que más ha afectado, tanto en la cabecera municipal y agencias, con severos daños en estructura pública municipal, educativa, de salud y sobre todo en casas.

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 se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Medio" por aceleración sísmica, con un ligero aumento de la categoría "Alto" para todos los periodos de retorno (PR). Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presenta una categoría de riesgo "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 los asentamientos humanos.

Tabla 202. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio

Riesgo por aceleración sísmica	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Aceleración sísmica			84.04%	9.86%	6.10%
Aceleración sísmica para un PR 10 años		0.02%	93.87%	6.1%	
Aceleración sísmica para un PR 100 años			90.62%	9.38%	
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años			90.62%	9.38%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.8.2.1. Riesgo por sismos en el municipio

Otro de los riesgos proyectados fue el de sismos, donde se identifican tres categorías: "Medio" en 84.04%, "Alto" en 9.86% del territorio y "Muy Alto" en 6.1% de la superficie total de San Francisco Logueche.

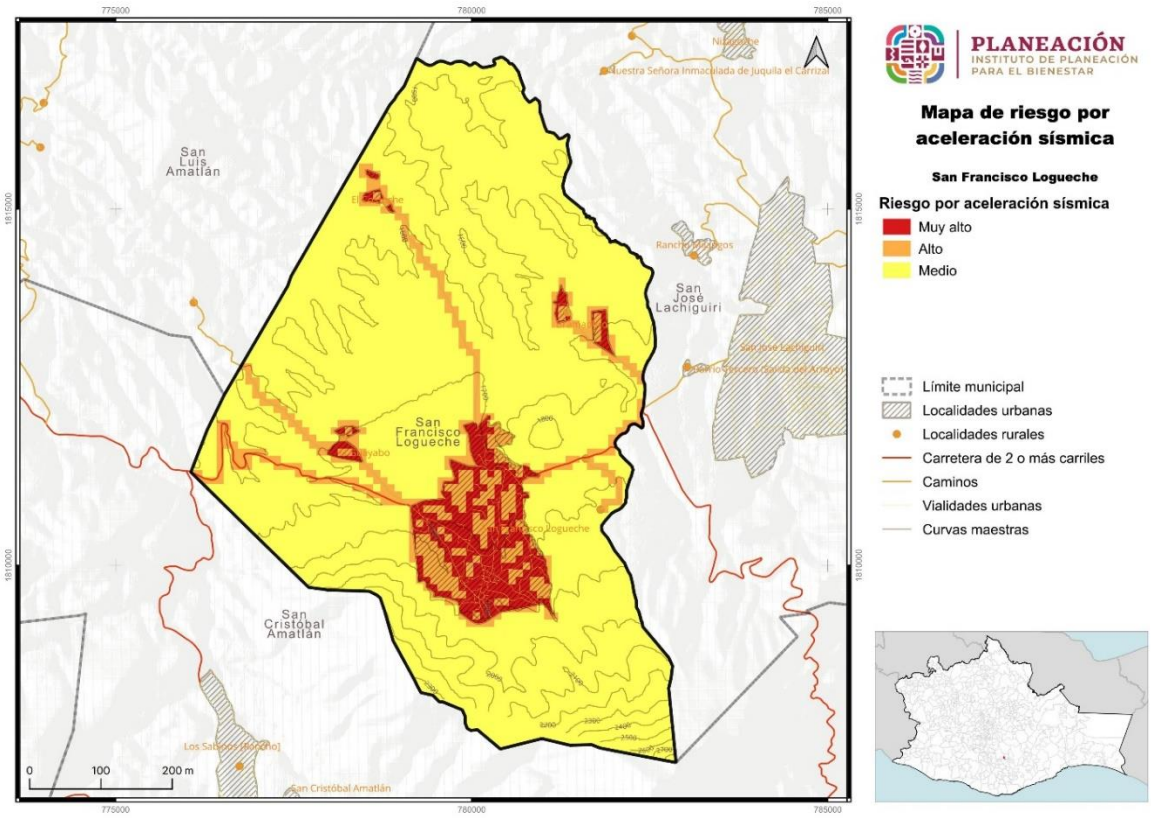
Tabla 203. Riesgo por aceleración sísmica

Riesgo por aceleración sísmica	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.1
Alto	402.95	9.86
Medio	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocupa ante el riesgo por aceleración sísmica se presentan en la categoría, “Medio” en 3,434.1 ha, “Alto” en 402.95 ha y “Muy Alto” en 249.35 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, se observa que la categoría de riesgo “Medio” es la que predomina en el territorio abarcando casi la totalidad del municipio.

Mapa 137. Riesgo por aceleración sísmica



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.2. Riesgo por sismos en un periodo de retorno de 10 años

Otro de los riesgos proyectados fue el de sismos, donde se identifican tres categorías para el periodo de retorno de 10 años. Los tres rangos son: “Bajo” en 0.02%, “Medio” en 93.87% del territorio y “Alto” en 6.1% de la superficie total de San Francisco Logueche.

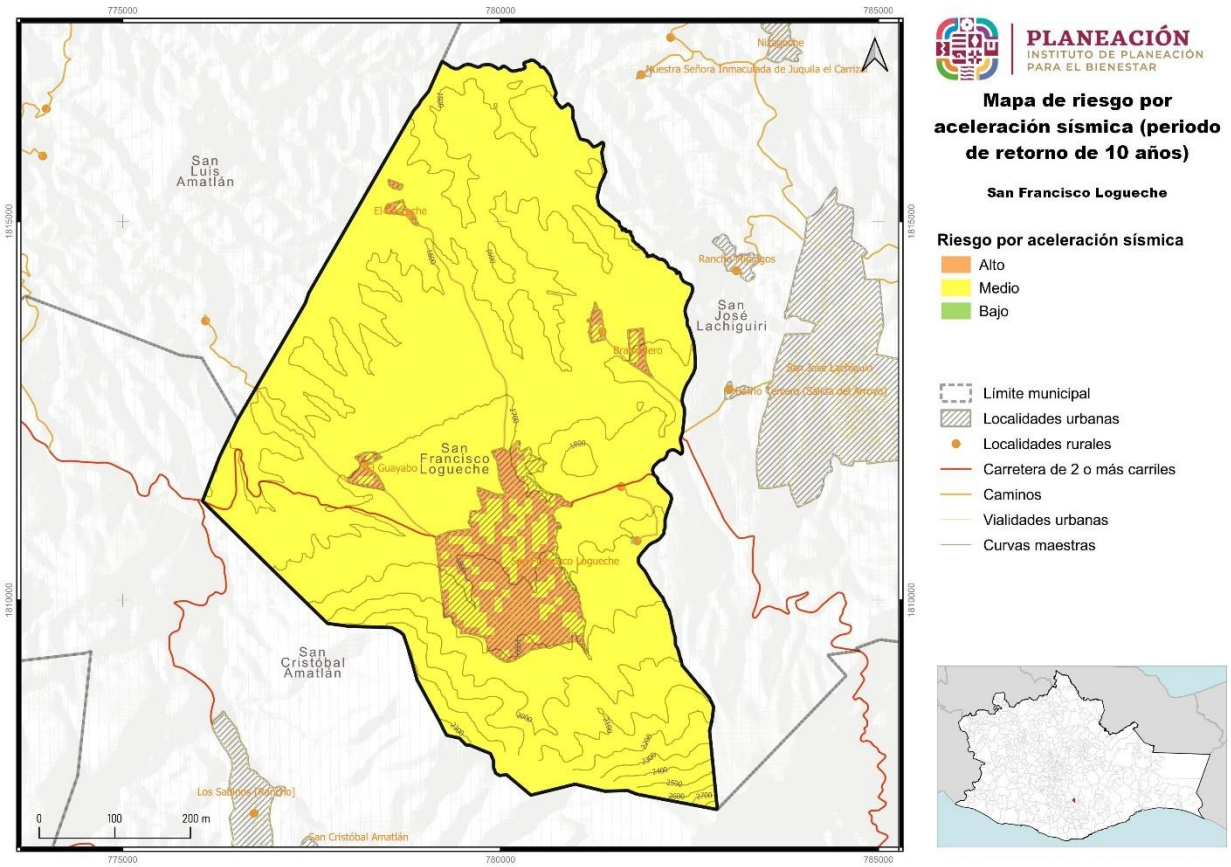
Tabla 204. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años

Riesgo por aceleración sísmica (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	249.35	6.1
Medio	3836.05	93.87
Bajo	1	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 10 años ante el riesgo por aceleración sísmica se presentarán en la categoría, “Bajo” en 1 ha, “Medio” en 3,836.05 ha y “Alto” en 249.35 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, se observa que la categoría de riesgo “Medio” es la que predomina en el territorio abarcando casi la totalidad del municipio.

Mapa 138. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.3 Peligro por sismo en un periodo de retorno de 100 años

Para el periodo de retorno de 100 años por riesgo por aceleración sísmica se tienen dos categorías de riesgo, “Medio” en 90.62% y “Alto” en 9.38% del territorio municipal.

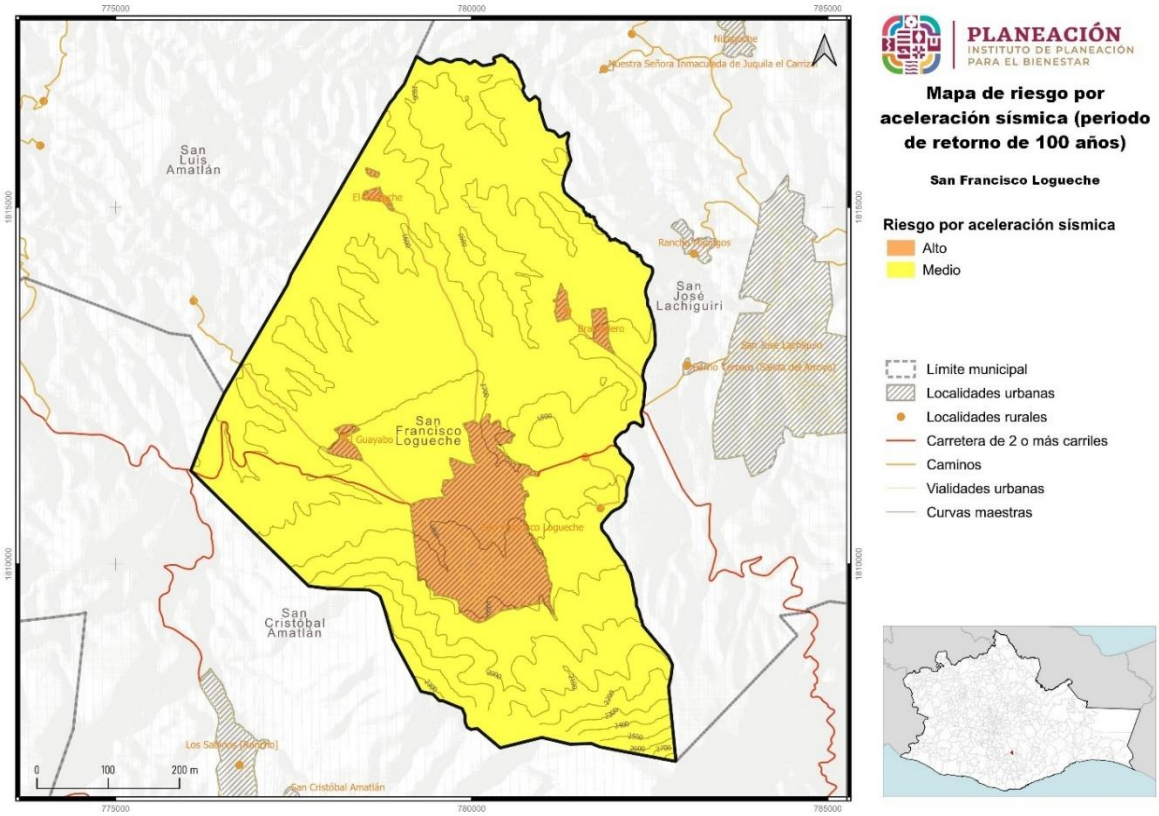
Tabla 205. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años

Riesgo por aceleración sísmica (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	383.37	9.38
Medio	3703.02	90.62

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 100 años ante el riesgo por aceleración sísmica se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,703.02 ha y “Alto” en 383.37 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, se observa que la categoría de riesgo “Alto” presenta un incremento en el territorio.

Mapa 139. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.2.4. Peligro por sismo en un periodo de retorno de 1000 años

Para el periodo de retorno de 1,000 años por riesgo por aceleración sísmica se tienen dos categorías de riesgo, “Medio” en 90.62% y “Alto” en 9.38% del territorio municipal.

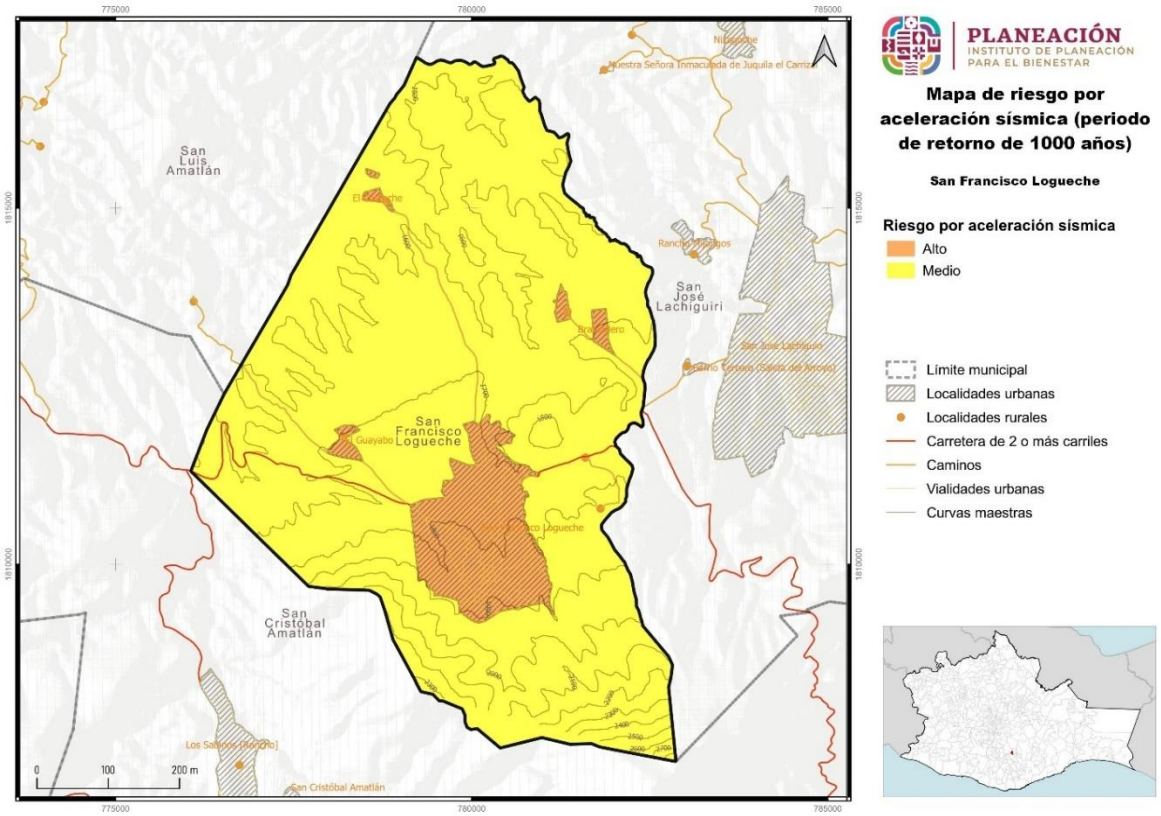
Tabla 206. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años

Riesgo por aceleración sísmica (PR 1000 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	383.37	9.38
Medio	3703.03	90.62

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 1,000 años ante el riesgo por aceleración sísmica se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,703.03 ha y “Alto” en 383.37 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, se observa que no se tiene diferencia significativa con el periodo de retorno anterior de 100 años.

Mapa 140. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este riesgo, si bien en los PR proyectados (10, 100 y 1000 años) no se observaron cambios significativos en las superficies, las áreas que mantienen la categoría de peligro “Alto” aumento del periodo de 10 a 100 años de 249.35 ha a 383.37 ha, manteniéndose igual hasta el periodo de retorno de 1000 años, esta categoría de riesgo esta distribuidas principalmente en la cabecera municipal y agencias que conforman el territorio municipal, es importante señalar que el municipio se encuentra en cerca de una falla geológica por lo que es importante poner cuidado en estas zonas de riesgo.

V.8.3 Tsunami

V.8.3.1 Riesgo por Tsunami

La localidad de San Francisco Logueche se encuentra alejada de la zona costera por lo que no presenta riegos por Tsunamis

V.8.4 Hundimientos (Subsidencia) y agrietamiento del terreno

Para el municipio de San Francisco Logueche se proyectaron riesgos por subsidencia y agrietamiento del terreno. En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Medio” para ambos fenómenos geológicos. 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 207. Riesgos por hundimientos y agrietamientos en el municipio

Riesgo por hundimientos y agrietamientos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Subsidencia			89.2%	10.46%	0.35%
Hundimientos		0.02%	93.24%	6.61%	0.13%
Agrietamientos		0.00%	66.88%	3.63%	0.13%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.8.4.1 Riesgo por subsidencia de suelo en el municipio

Para el riesgo por subsidencia, se tienen 3 categorías de riesgo, “Medio” en 89.2% del territorio municipal, “Alto” en 10.46% y “Muy alto” en el 0.35% del territorio restante.

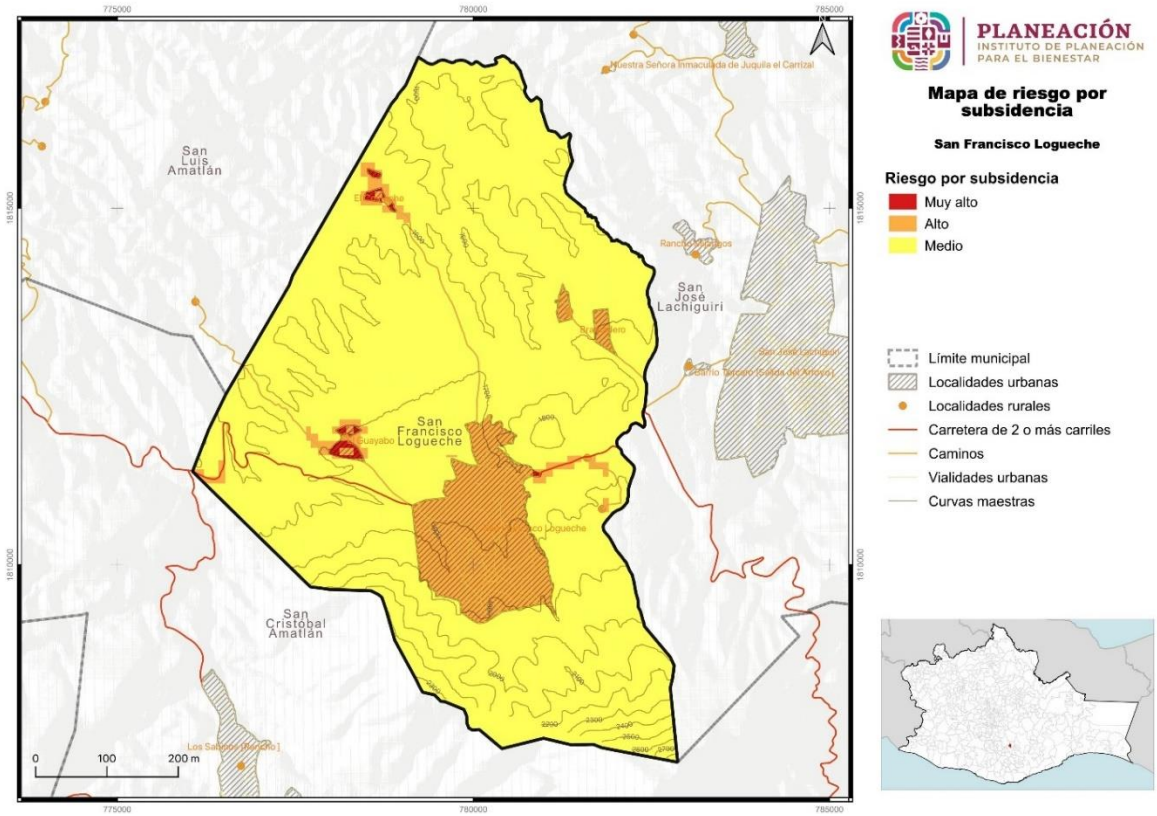
Tabla 208. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio

Riesgo por subsidencia	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	14.27	0.35
Alto	427.24	10.46
Medio	3644.87	89.2

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por subsidencias se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,644.87 ha, “Alto” en 427.24 ha y “Muy alto” en 14.27 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca la mayor parte del territorio.

Mapa 141. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.4.2 Riesgo por hundimientos el municipio

Para el riesgo por hundimientos, se tienen 4 categorías de riesgo, “Bajo” en el 0.02% de territorio, “Medio” en 93.24%, “Alto” en 6.61% y “Muy Alto” en el 0.13% del territorio municipal restante.

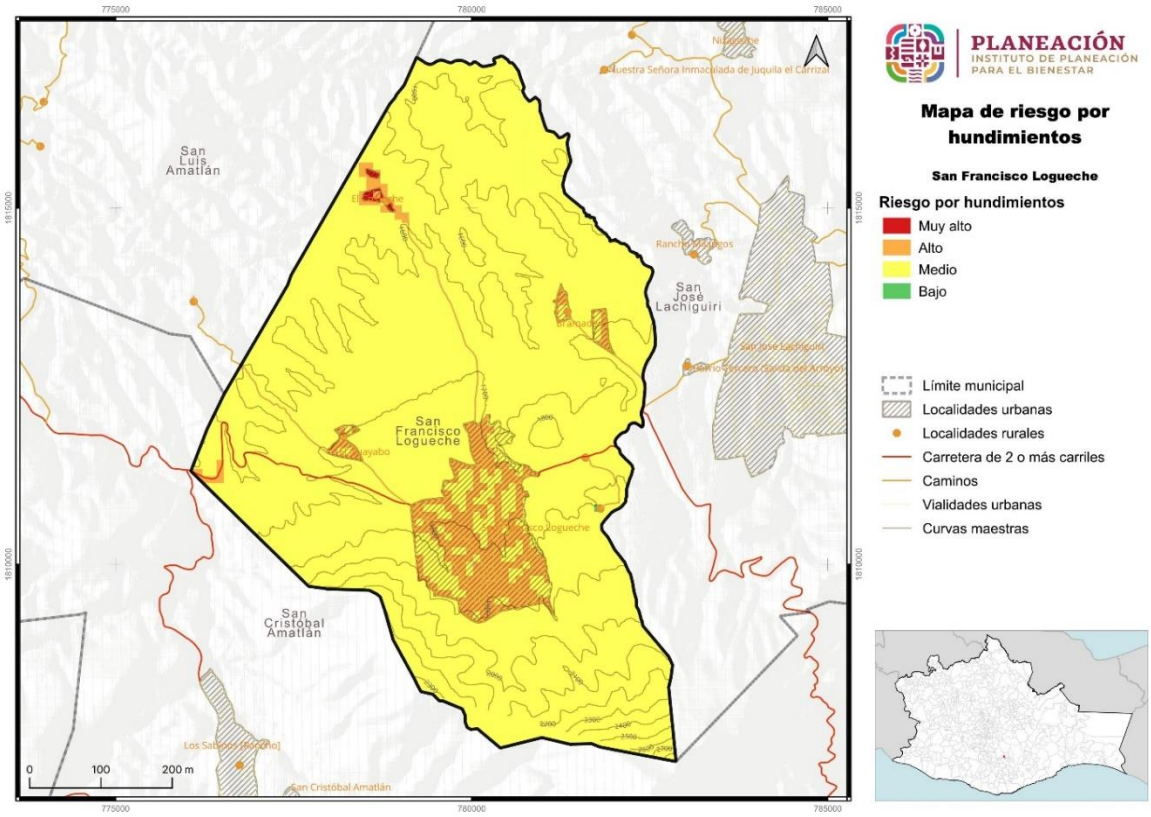
Tabla 209. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio

Riesgo por hundimientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	5.15	0.13
Alto	270.16	6.61
Medio	3810.1	93.24
Bajo	1	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por hundimientos se presentan en la categoría, “Bajo” en una hectárea, “Medio” en 3,810.1 ha, “Alto” en 270.16 ha y “Muy alto” en 5.15 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, la categoría de riesgo “Medio” es la que abarca la mayor parte del territorio.

Mapa 142. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.8.4.3. Riesgo por agrietamiento del suelo en el municipio

Para el riesgo por agrietamiento del suelo, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, “Medio” en 66.88% del territorio, “Alto” en 3.63% y “Muy alto” en 0.13% del territorio municipal.

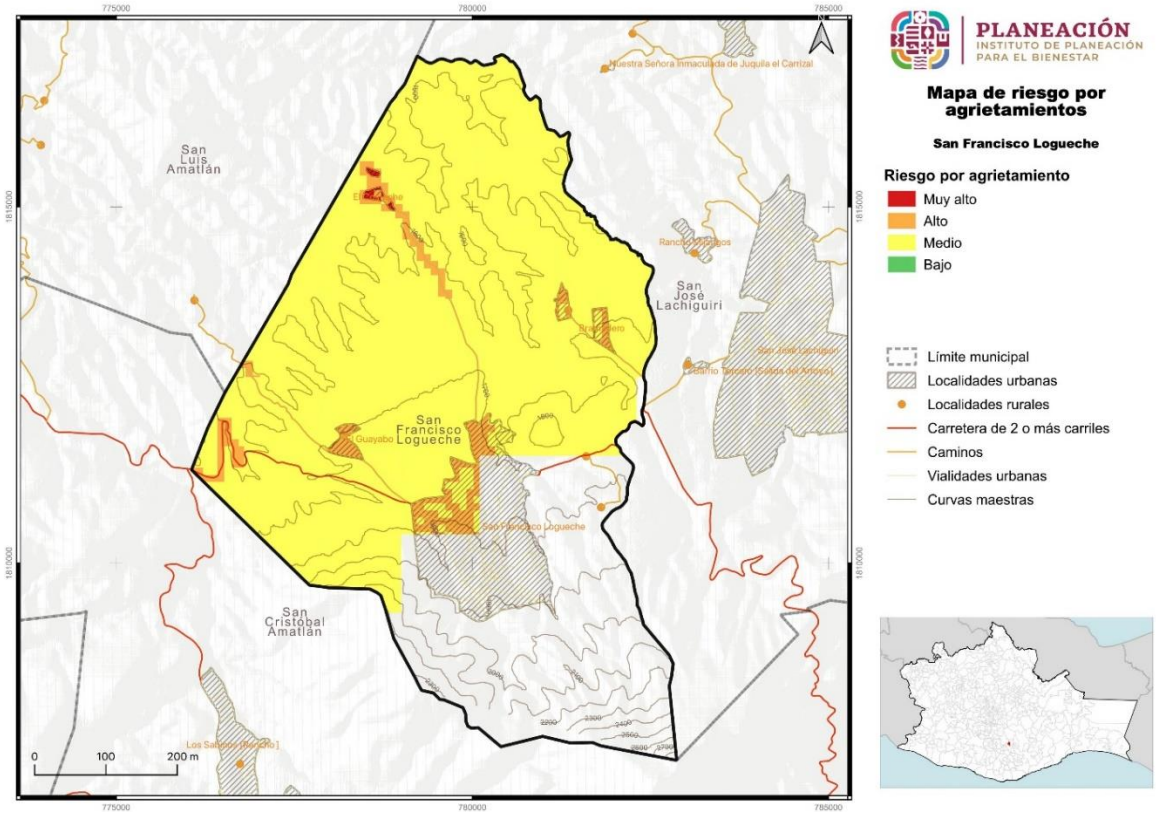
Tabla 210. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio

Riesgo por agrietamientos	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	5.15	0.13
Alto	148.39	3.63
Medio	2733	66.88
Bajo	0	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por agrietamiento del suelo se presentarán en la categoría, “Medio” en 2,733 ha, “Alto” en 148.39 ha y “Muy Alto” en 5.15 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca más de la mitad del territorio.

Mapa 143. 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 San Francisco Logueche 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.

En la siguiente tabla se puede observar el resumen de los riesgos hidrometeorológicos clasificados, donde la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Medio”, tanto por inundaciones pluviales, precipitación y temperatura máximas; para la categoría de riesgo “Muy bajo” se presenta para algunos escenarios para tormentas eléctricas, temperatura mínima, tormentas de granizo y nevadas. Solo la proyección para precipitación máxima en PR de 24 horas presentó mayor porcentaje proyectado en la categoría “Alto”.

Tabla 211. Riesgos por fenómenos hidrometereológicos en el municipio

Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Inundaciones pluviales	29.57%	2.92%	61.94%	5.68%	
Precipitación máxima			90.62%	9.38%	
Precipitación máxima en PR 24 horas			88.13%	11.19%	0.68%
Precipitación máxima en PR 2 años			86.81%	9.57%	3.62%
Precipitación máxima en PR 5 años			84.04%	9.86%	6.1%
Precipitación máxima en PR 10 años			84.04%	9.86%	6.1%
Precipitación máxima en PR 25 años			84.04%	9.86%	6.1%
Precipitación máxima en PR 50 años			84.04%	9.86%	6.1%
Inundaciones fluviales	29.54%	2.92%	61.87%	5.67%	
Ciclones tropicales		93.9%	6.1%		
Tormentas eléctricas	0.49%	67.71%	31.74%	0.07%	
Tormentas eléctricas en PR 2 años	84.04%	15.96%			
Tormentas eléctricas en PR 5 años	69.51%	28.67%	1.82%		
Tormentas eléctricas en PR 10 años	18.75%	67.49%	13.76%		
Tormentas eléctricas en PR 25 años	5.49%	67.89%	26.62%		
Tormentas eléctricas en PR 50 años	2.56%	36.2%	58.4%	2.84%	
Tormentas eléctricas en PR 100 años	1.05%	21.17%	72.09%	5.68%	
Temperatura mínima en PR 2 años	8.57%	75.47%	15.96%		
Temperatura mínima en PR 5 años	84.04%	15.96%			

Riesgo por fenómenos hidrometereológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Temperatura mínima en PR 10 años	84.04%	15.96%			
Temperatura mínima en PR 25 años	84.04%	15.96%			
Temperatura mínima en PR 50 años	84.04%	15.96%			
Temperatura mínima en PR 100 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo	82.01%	17.99%	0.00%		
Tormentas de granizo en PR 2 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo en PR 5 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo en PR 10 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo en PR 25 años	75.8%	22.88%	1.32%		
Tormentas de granizo en PR 50 años	36.84%	55.48%	7.67%		
Tormentas de granizo en PR 100 años	19.63%	66.71%	13.66%		
Por nevadas	84.04%	15.96%			
Heladas			87.25%	9.24%	3.42%
Temperaturas máximas			84.46%	9.8%	5.74%
Temperaturas máximas PR 2 años		84.04%	15.96%		
Temperaturas máximas PR 5 años		20.89%	74.21%	4.9%	
Temperaturas máximas PR 10 años		0.02%	93.87%	6.1%	
Temperaturas máximas PR 25 años			90.62%	9.38%	
Temperaturas máximas PR 50 años			84.04%	9.86%	6.1%
Temperaturas máximas PR 100 años			84.04%	9.86%	6.1%
Sequías		0.00%	90.74%	9.13%	0.01%
Tornados y vientos fuertes	84.04%	15.96%			

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.9.1 Inundaciones pluviales

Para el riesgo por inundaciones pluviales, se tienen cuatro categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en 29.57% del territorio, “Bajo” en 2.92%, “Medio” en el 61.94% del y “Alto” en 5.68% del territorio municipal.

Tabla 212. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio

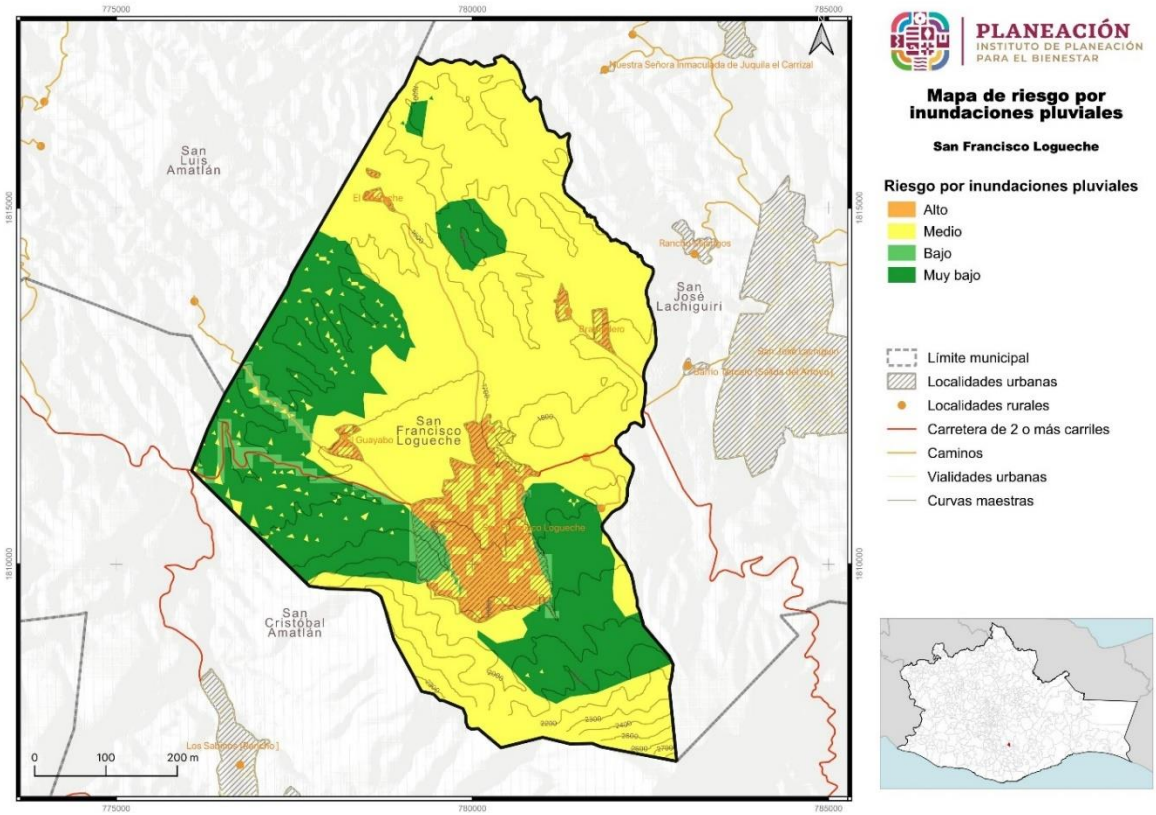
Riesgo por inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	231.88	5.68
Medio	2528.23	61.94
Bajo	119.15	2.92
Muy bajo	1207.15	29.57

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones pluviales se presentarán en la categoría, “Muy Bajo” en 1,207.15 ha, “Bajo” en 119.15 ha, “Medio” en 2,528.23 ha, y

"Alto" en 231.88 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo "Medio" es la que abarca más de la mitad del territorio.

Mapa 144. Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.1 Riesgo por precipitación máxima en el municipio

Para el riesgo por precipitación máxima, se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo "Medio" en 90.62% del territorio, "Alto" en 9.38% restante de la superficie municipal.

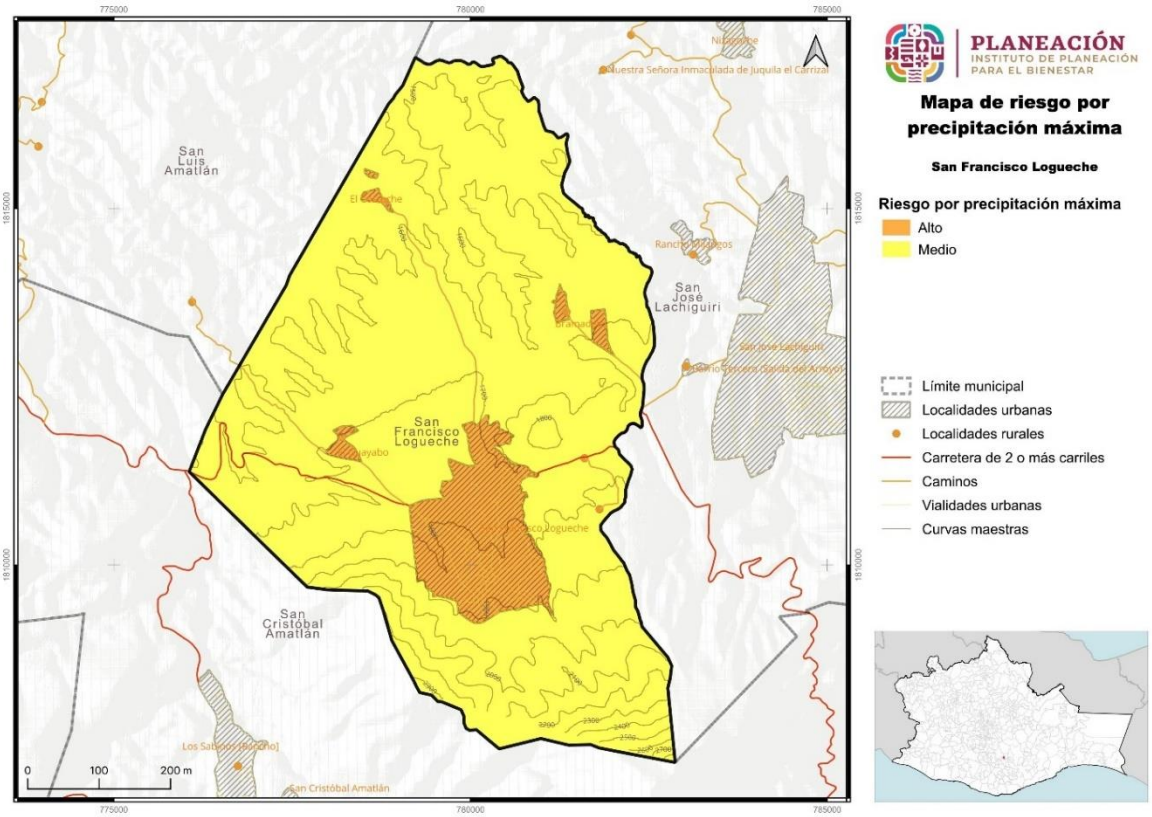
Tabla 213. Riesgo por precipitación máxima

Riesgo por precipitación máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	383.37	9.38
Medio	3703.03	90.62

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que registran el riesgo por precipitación máxima en la categoría, es de “Medio” en 3,703.03 ha, y “Alto” en 383.37 ha. La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca casi la totalidad del territorio.

Mapa 145. Riesgo por precipitación máxima



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.2 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas

Para el riesgo por precipitación máxima, se tienen 3 categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Medio” en 0.68% del territorio, “Alto” en 11.19% y “Muy Alto” en 88.13% de la superficie municipal.

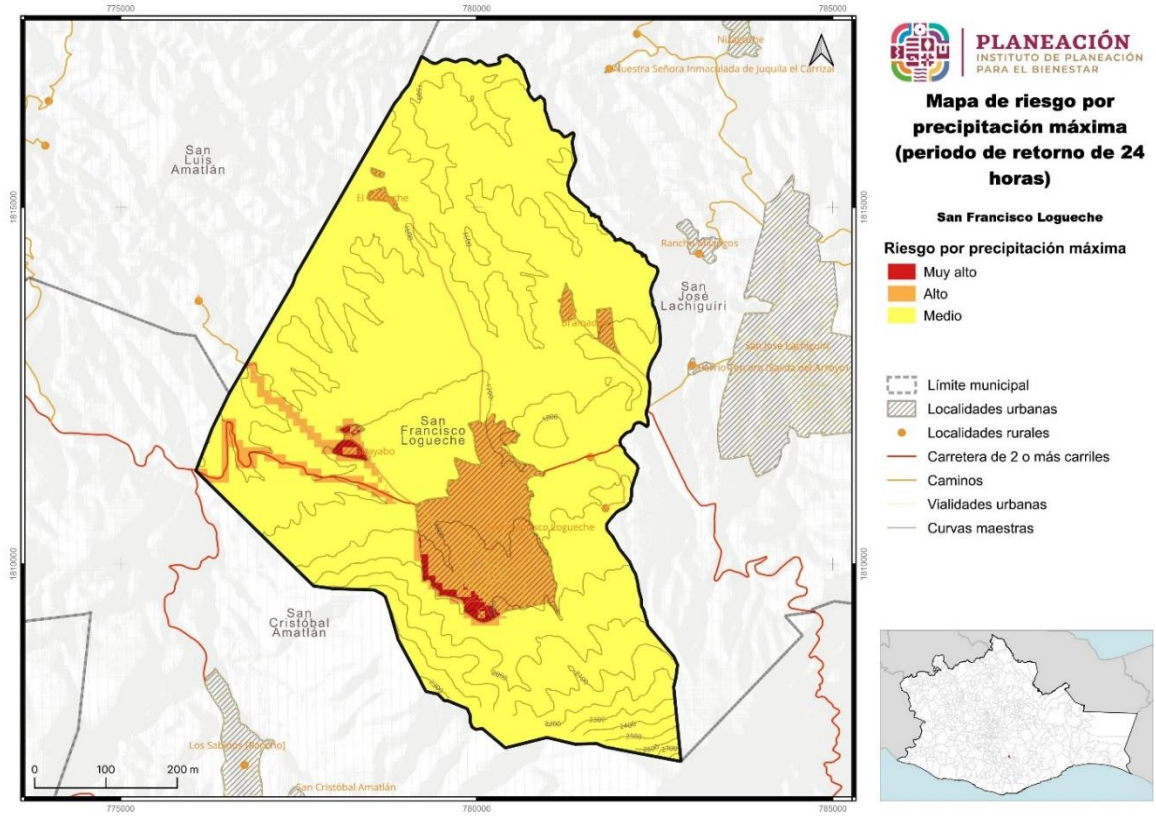
Tabla 214. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 24 horas)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	27.99	0.68
Alto	457.2	11.19
Medio	3601.21	88.13

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por precipitación máxima se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,601.21 ha, “Alto” en 457.2 ha y “Muy Alto” en 27.99 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca casi la totalidad del territorio.

Mapa 146. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.3 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años

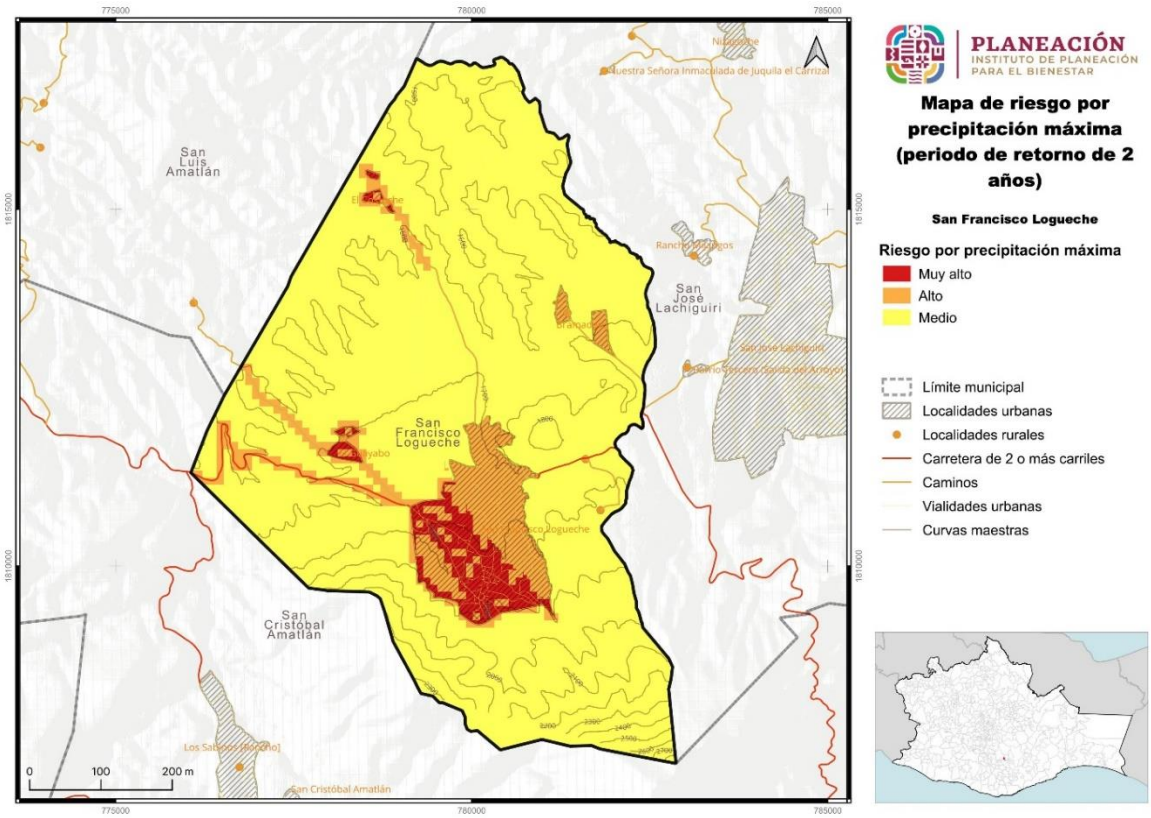
Para el riesgo por precipitación máxima, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, “Medio” en 86.81% del territorio, “Alto” en 9.57% y “Muy alto” en 3.62% de la superficie municipal.

Tabla 215. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	147.78	3.62
Alto	391.18	9.57
Medio	3547.44	86.81

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 2 años Las superficies proyectadas para el riesgo por precipitación máxima se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,547.44 ha, “Alto” en 391.18 ha y “Muy Alto” en 147.78 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche. La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca casi la totalidad del territorio, es importante tomar en cuenta que las categorías “Alto” y “Muy alto” se ubican en las zonas con asentamientos humanos por lo que es importante tomar medidas para mitigar el impacto que este fenómeno pueda tener en los habitantes del municipio.

V.9.1.4 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años

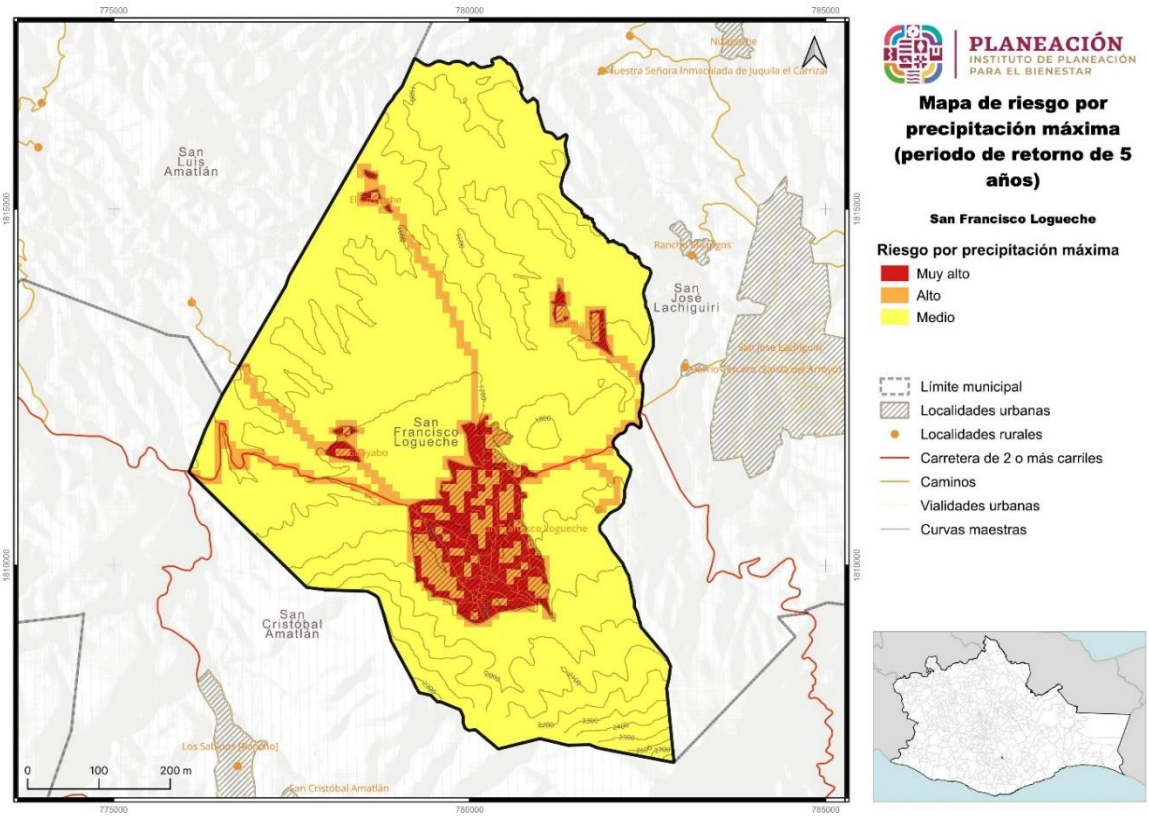
Para el riesgo por precipitación máxima en el periodo de retorno de 5 años, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Medio” en 84.04% del territorio municipal, “Alto” en 9.86% y “Muy Alto” en 6.1% de la superficie municipal.

Tabla 216. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.1
Alto	402.95	9.86
Medio	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 148. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 5 años Las superficies proyectadas para el riesgo por precipitación máxima se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,434.1 ha, “Alto” en 402.95 ha y “Muy Alto” en 249.35 ha del territorio municipal, se observa que las categorías de Riesgo “Alto” y “Muy Alto” aumentan en distribución del territorio con respecto al PR anterior afectando principalmente a las áreas con asentamientos humanos.

V.9.1.5 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años

Para el riesgo por precipitación máxima en el periodo de retorno de 10 años, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Medio” en 84.04% del territorio, “Alto” en 9.86% y “Muy Alto” en 6.1%, igual que en el PR anterior.

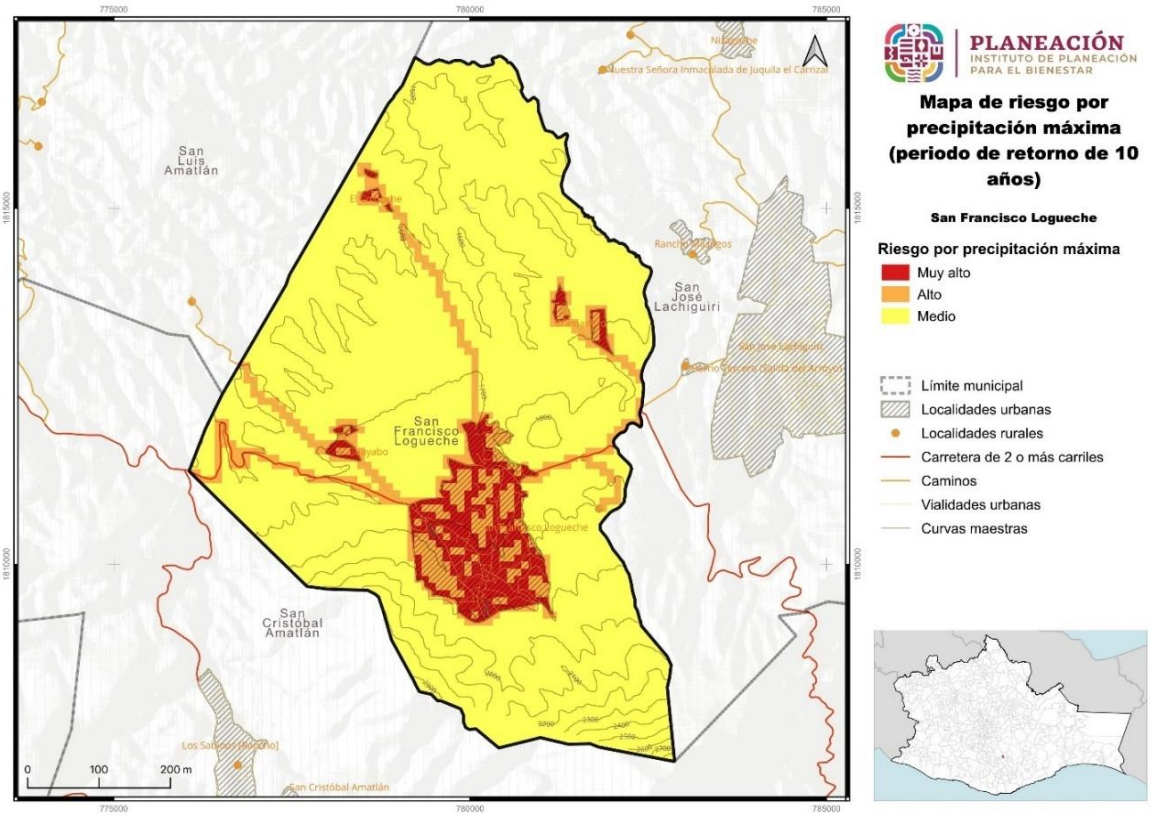
Tabla 217. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.1
Alto	402.95	9.86
Medio	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 10 años Las superficies proyectadas para el riesgo por precipitación máxima se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,434.1 ha, “Alto” en 402.95 ha y “Muy alto” en 249.35 ha del territorio municipal, se observa que en este periodo de retorno no se presenta cambio en las áreas de afectación con respecto al PR de 5 años.

Mapa 149. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.6 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años

Para el riesgo por precipitación máxima en el periodo de retorno de 25 años, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Medio” en 84.04% del territorio municipal, “Alto” en 9.86% y “Muy Alto” en 6.1% de la superficie municipal.

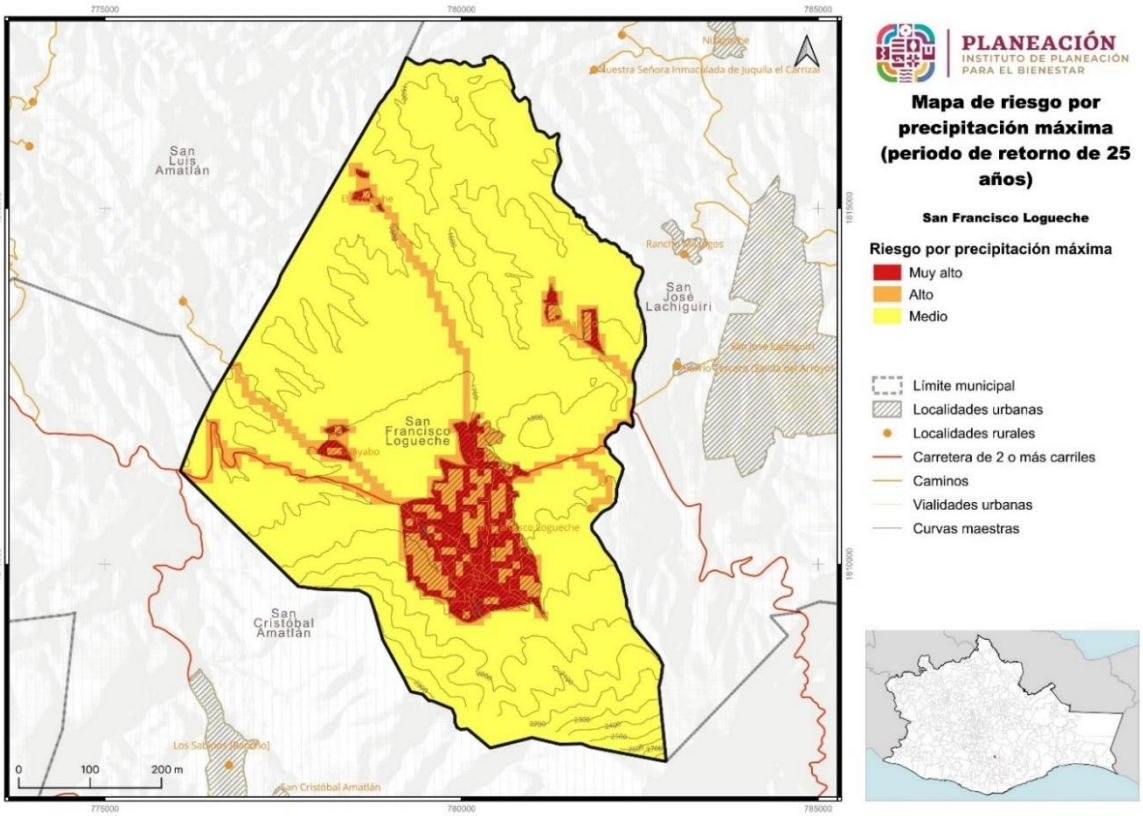
Tabla 218. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.1
Alto	402.95	9.86
Medio	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 25 años Las superficies proyectadas para el riesgo por precipitación máxima se presentarán en la categoría, Medio" en 3,434.1 ha, "Alto" en 402.95 ha y "Muy alto" en 249.35 ha del territorio municipal, se observa que en este periodo de retorno de igual forma no se presenta cambio en las áreas de afectación que en los PR de 5 y 10 años.

Mapa 150. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.1.7 Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años

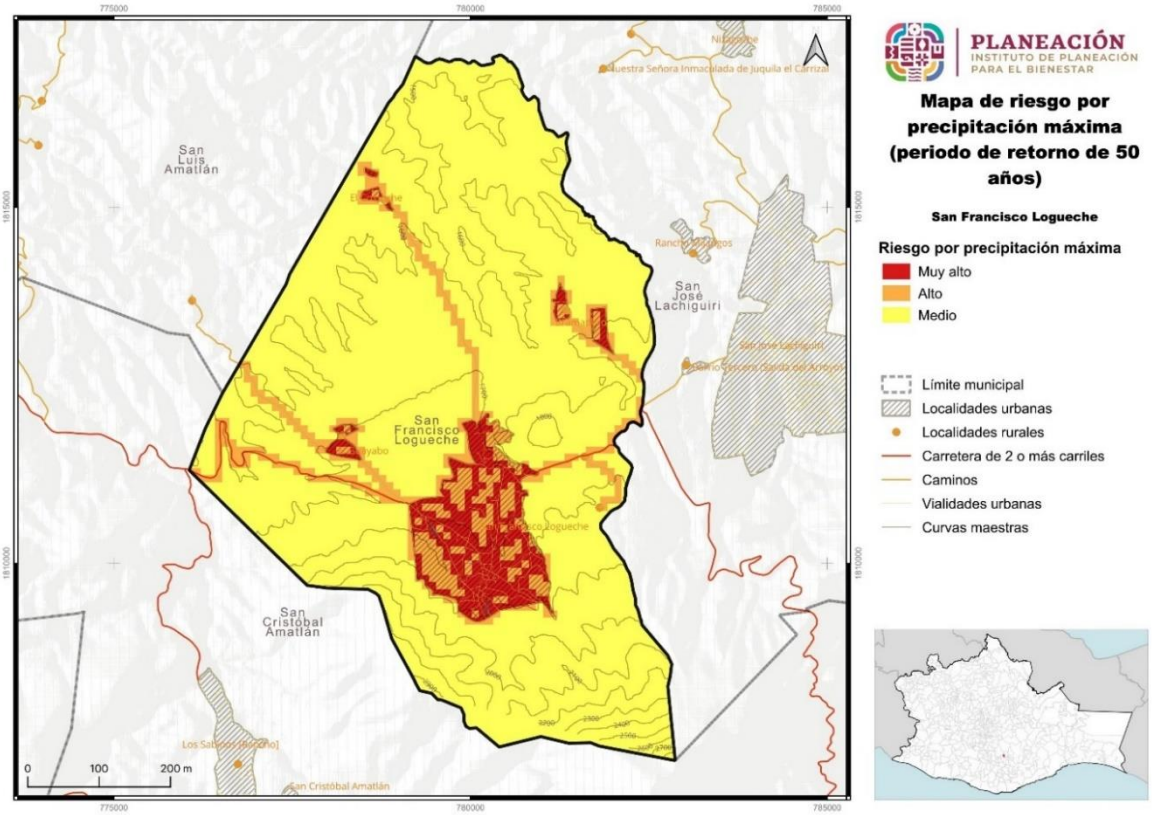
Para el riesgo por precipitación máxima en el periodo de retorno de 50 años, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo "Medio" en el 84.04% del territorio municipal, "Alto" en 9.86% y "Muy alto" en 6.1% de la superficie de San Francisco Logueche.

Tabla 219. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio

Riesgo por precipitación máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.1
Alto	402.95	9.86
Medio	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 151. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

En el periodo de retorno de 50 años Las superficies proyectadas para el riesgo por precipitación máxima se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,434.1 ha, “Alto” en 402.95 ha y “Muy Alto” en 249.35 ha del territorio municipal, se observa que en este periodo de retorno de igual forma no se presenta cambio en las áreas de afectación, aunque las que se mantienen pueden dañar a la población.

Para este fenómeno, en los PR proyectados de 5, 10, 25 y 50 años, se observa que el riesgo por precipitación máxima no cambia permaneciendo en las mismas categorías con la misma extensión y distribución para las categorías de riesgo “Medio” en 3,434.1 ha, “Alto” en 402.95 ha y “Muy Alto” en 249.35 ha del territorio municipal. Se tendrá que

poner atención a las áreas ocupadas por los riesgos “Alto” y “Muy alto”, que es donde se concentra la población en la cabecera municipal, así como en agencias.

V.9.2 Inundaciones fluviales

Para el riesgo por inundaciones fluviales, se tienen cuatro categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 29.54% del territorio municipal, “Bajo” en el 2.92%, “Medio” en el 61.87% y “Alto” en 5.67% del territorio municipal

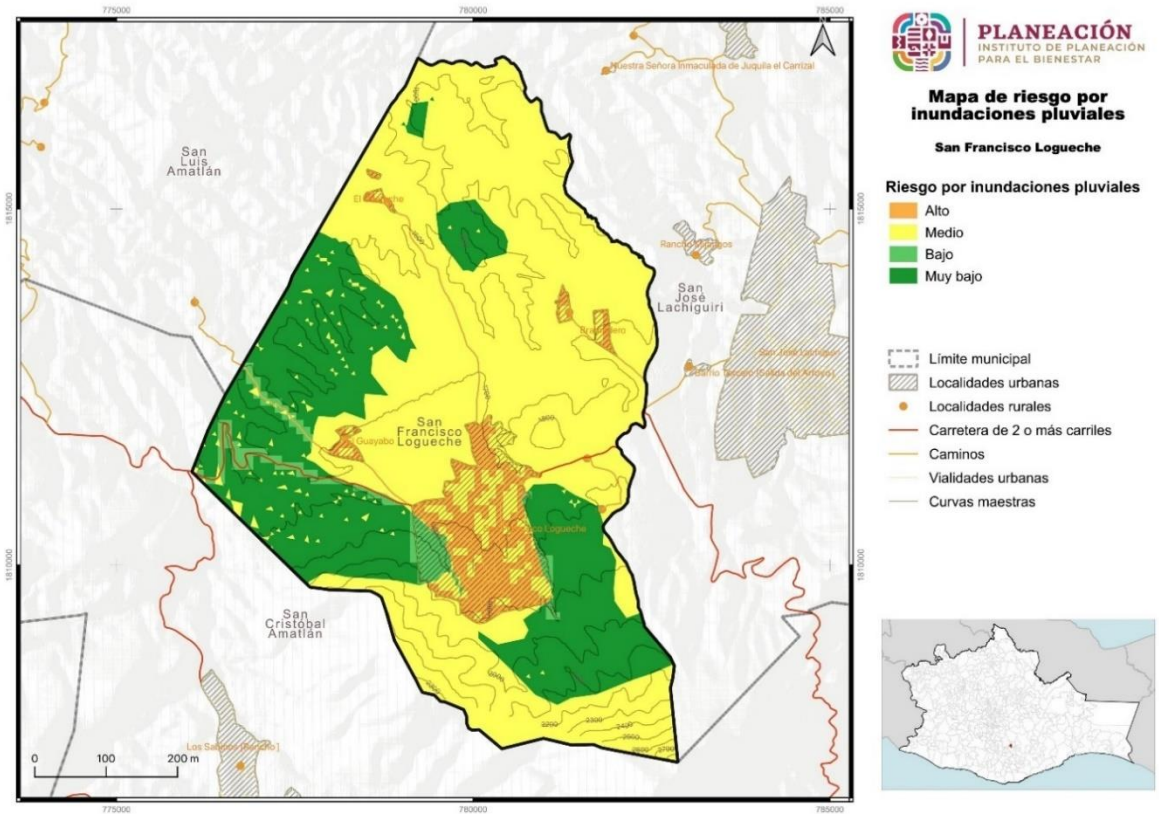
Tabla 220. Riesgo por inundaciones fluviales en el municipio

Riesgo por explosión inundaciones pluviales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	231.88	5.67
Medio	2528.23	61.87
Bajo	119.15	2.92
Muy bajo	1207.15	29.54

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones fluviales se presentan en la categoría, “Muy bajo” en una extensión de 1,207.15 ha, “Bajo” en una extensión de 119.15 ha, “Medio” en una extensión de 2,528.23 ha, y alto “Alto” en 231.88 ha, si bien este último cubre poca extensión del territorio se debe tener especial cuidado ya que se presenta en las zonas con asentamientos humanos donde la población estaría más expuesta.

Mapa 152. Riesgo por inundaciones fluviales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.3 Ciclones tropicales

V.9.3.1 Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

Para el riesgo por ciclones tropicales, se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Bajo” en el 93.9% del territorio municipal y “Medio” en el 6.1% de la superficie restante.

Tabla 221. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio

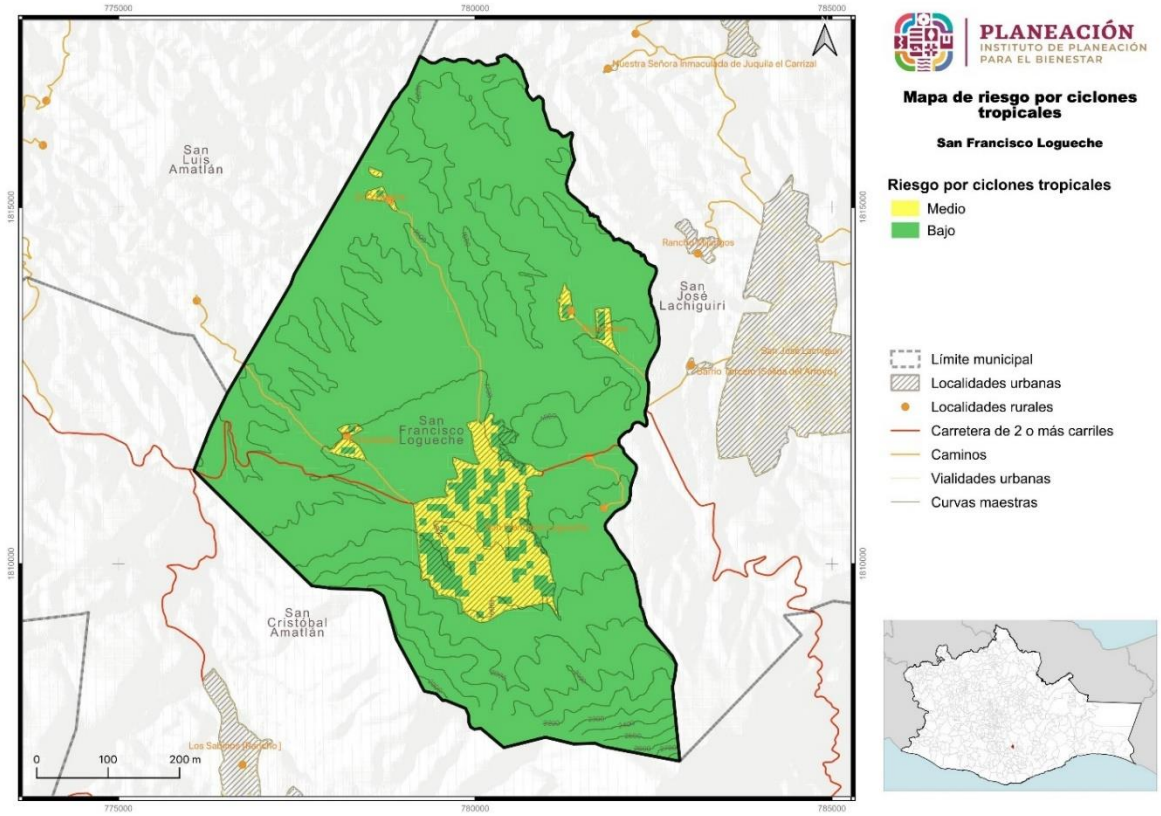
Riesgo por ciclones tropicales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	249.35	6.1
Bajo	3837.04	93.9

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por ciclones tropicales se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 3,837.04 ha, ubicándose esta en la mayoría del territorio municipal desde el extremo norte hasta el extremo sur del territorio y “Medio”

en una extensión de 249.35 ha, ubicadas principalmente donde se ubican los asentamientos humanos de la localidad.

Mapa 153. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.4 Tormentas eléctricas

V.9.4.1. Amenaza por tormentas eléctricas

Para el riesgo por tormentas eléctricas, se tienen cuatro categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 0.49%, “Bajo” en el 67.71%, “Medio” en 31.74%, “Alto” en 0.07% de la extensión del territorio municipal.

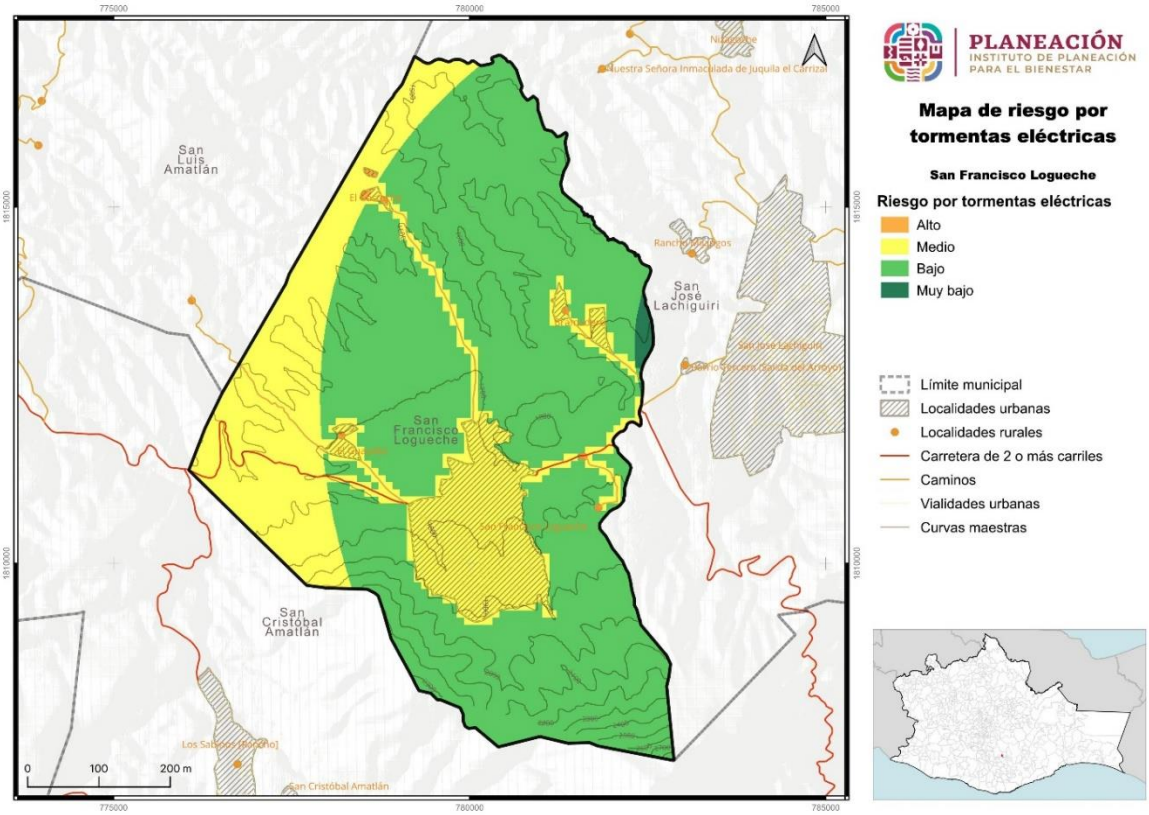
Tabla 222. Riesgo por tormentas eléctricas Fuente: CentroGeo, 2024

Riesgo por tormentas eléctricas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	3	0.07
Medio	1296.82	31.74
Bajo	2766.74	67.71
Muy bajo	19.84	0.49

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas presentan en la categoría, “Muy bajo” en 19.871 ha, “Bajo” en 2,766.71 extendiéndose a lo largo de casi todo el territorio municipal y “Medio” en una extensión de 1,296.82 ha, presentándose en la cabecera municipal y para el riesgo “Alto” abarca 3 hectáreas del territorio.

Mapa 154. Riesgo por tormentas eléctricas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.4.2. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas, se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% de la extensión del territorio municipal.

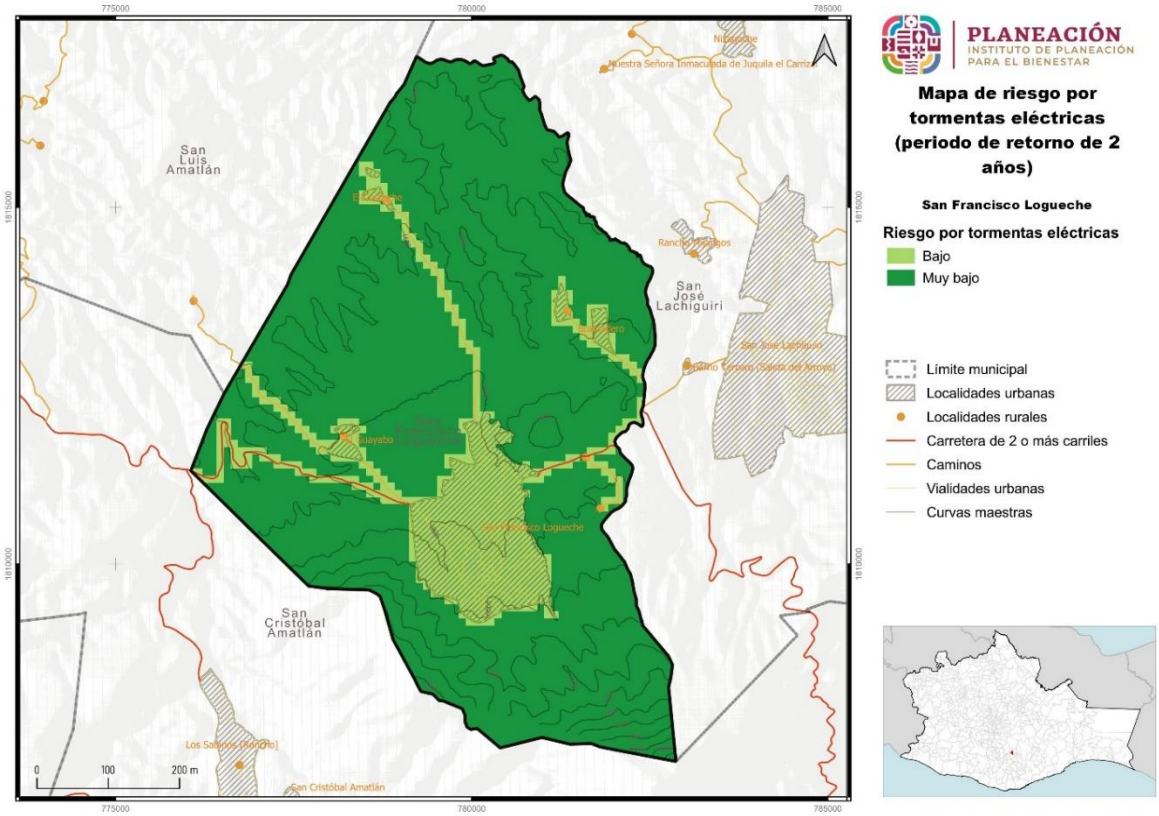
Tabla 223. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 2 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha, extendiéndose a lo largo de casi todo el territorio municipal y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, presentándose en la cabecera municipal y las agencias que conforman a San Francisco Logueche.

Mapa 155. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.4.3. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas, para el periodo de retorno de 5 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 69.51%, “Bajo” en el 28.67% y “Medio” en el 1.82% del total de la extensión del territorio municipal.

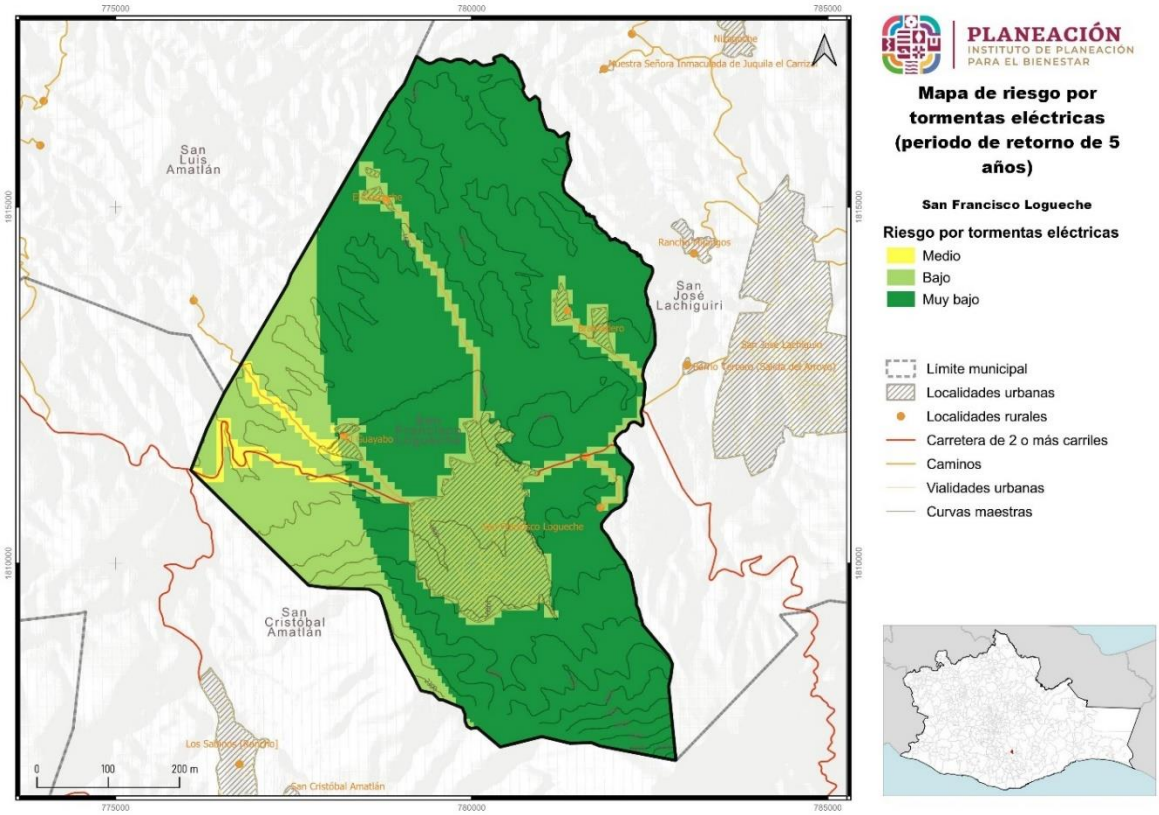
Tabla 224. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	74.24	1.82
Bajo	1171.54	28.67
Muy bajo	2840.64	69.51

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 5 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 2,840.64 ha, extendiéndose a lo largo de casi todo el territorio municipal, “Bajo” en una extensión de 1,171.54 ha, presentándose en la cabecera municipal y las agencias que conforman San Francisco Logueche, y “Medio” en una extensión de 74.24 ha del territorio. Para este periodo de retorno se observa la disminución del área de riesgo “Muy bajo” y el aumento del área de riesgo “Bajo” y “Medio”.

Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.4.4 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 10 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas, para el periodo de retorno de 10 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 18.75%, “Bajo” en el 67.49% y “Medio” en el 13.76% de la extensión del territorio municipal

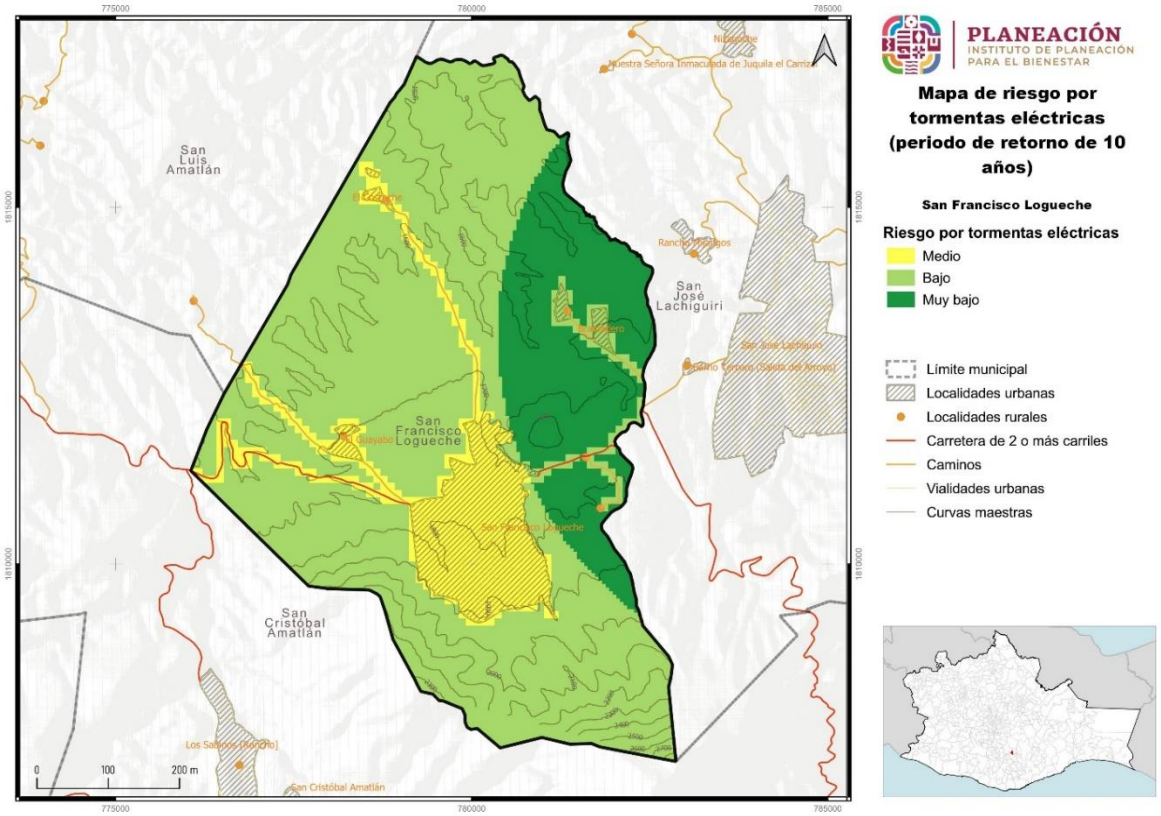
Tabla 225. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	562.48	13.76
Bajo	2757.79	67.49
Muy bajo	766.12	18.75

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 10 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 766.12 ha, se observa que esta categoría disminuye en extensión significativamente para este periodo de retorno, “Bajo” en una extensión de 2,757.79 ha, esta categoría aumenta significativamente en este periodo de retorno y “Medio” en una extensión de 562.48 ha del territorio.

Mapa 157. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.4.5 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 25 años

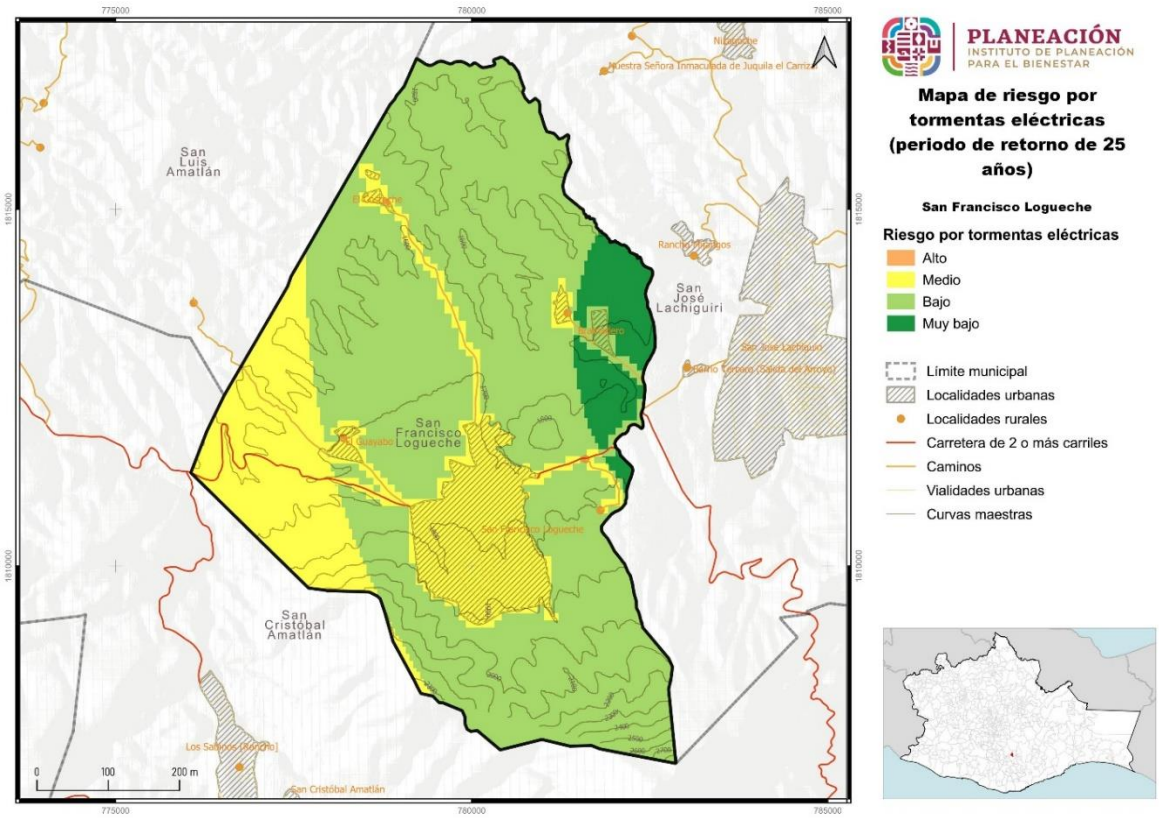
Para el riesgo por tormentas eléctricas, para el periodo de retorno de 25 años se tienen cuatro categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 5.49%, “Bajo” en el 67.89%, “Medio” en el 26.62% del total de la extensión del territorio municipal, se observa que en este periodo de retorno aparece la categoría de “Alto” (0.001%), en apenas una pequeña parte casi imperceptible del territorio

Tabla 226. 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
Alto	0.02	0
Medio	1087.61	26.62
Bajo	2774.38	67.89
Muy bajo	224.38	5.49

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 158. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 25 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 224.38 ha, se observa que esta categoría nuevamente disminuye significativamente en extensión para este

periodo de retorno, “Bajo” en una extensión de 2,774.79 ha, esta categoría se encuentra casi con la misma extensión que en el PR anterior, “Medio” en una extensión de 1,087.61 ha del territorio presentando un aumento significativo dentro del territorio, y “Alto” en 0.02 ha del territorio municipal.

V.9.4.6 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 50 años

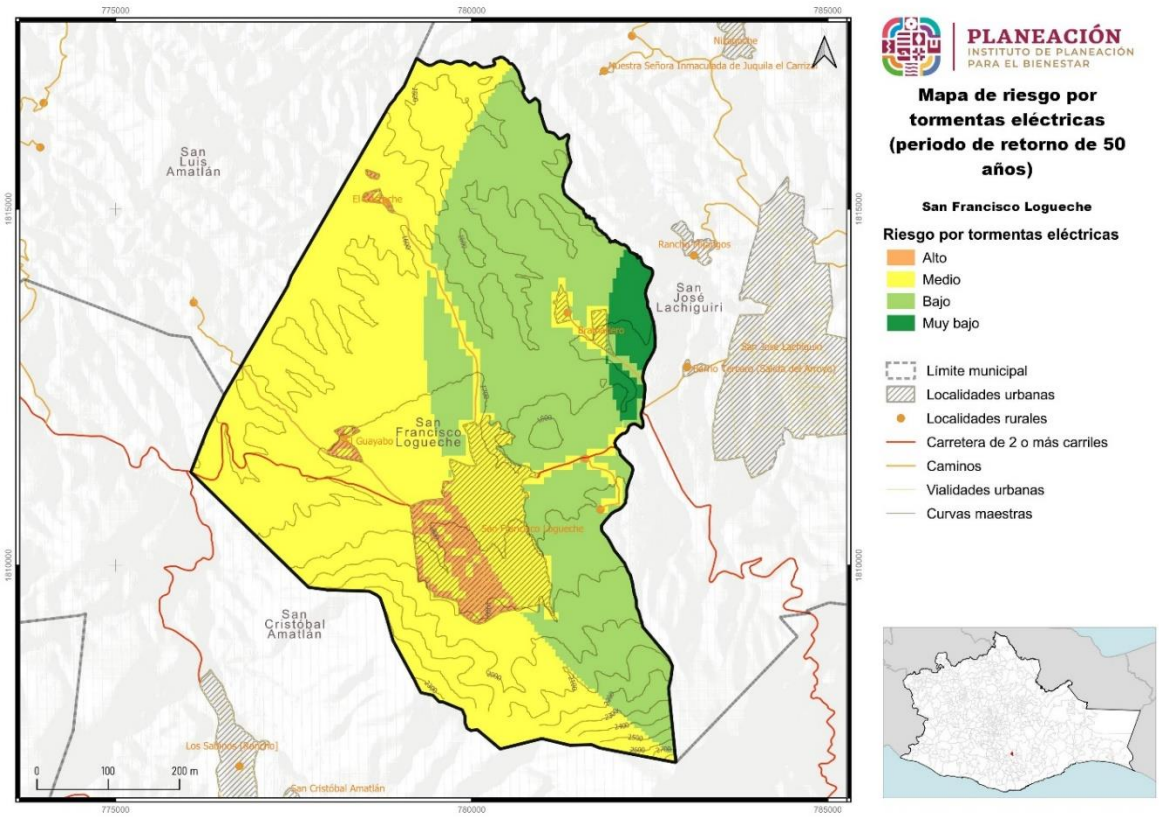
Para el riesgo por tormentas eléctricas, para el periodo de retorno de 50 años se tienen cuatro categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 2.56%, “Bajo” en el 36.2%, “Medio” en el 58.04% y “Alto” en el 2.84% del territorio.

Tabla 227. 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
Alto	115.99	2.84
Medio	2386.47	58.4
Bajo	1479.34	36.2
Muy bajo	104.59	2.56

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 159. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 50 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 104.59 ha, se observa que esta categoría nuevamente disminuye en extensión para este periodo de retorno, “Bajo” en una extensión de 1,479.34 ha, se observa que esta categoría disminuye de extensión en este periodo de retorno, “Medio” en una extensión de 2,386.47 ha presentado un aumento significativo dentro del territorio, y “Alto” en 115.99 ha del territorio municipal observando de igual manera un aumento en su superficie sobre áreas urbanas.

V.9.4.7 Peligro por tormentas eléctricas periodo de retorno de 100 años

Para el riesgo por tormentas eléctricas, para el periodo de retorno de 50 años se tienen cuatro categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 1.05%, “Bajo” en el 21.17%, “Medio” en el 72.09% y “Alto” en el 5.68% del territorio.

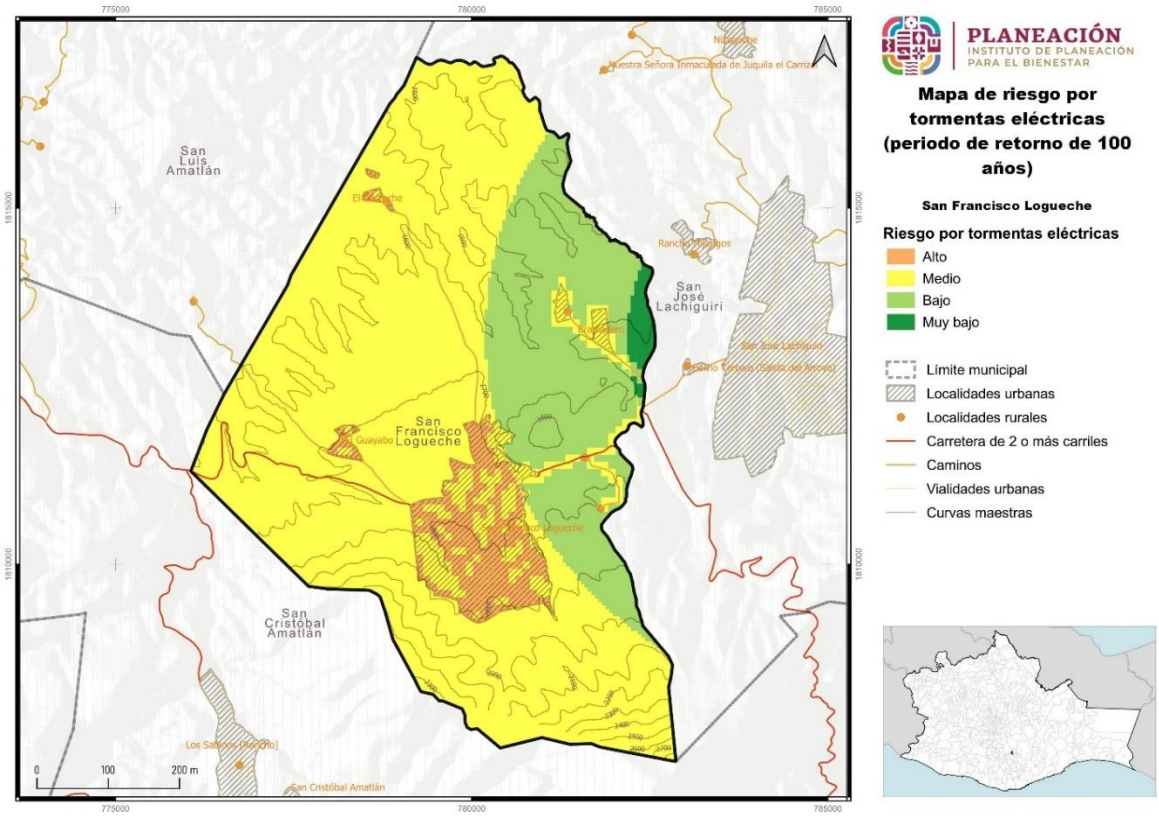
Tabla 228. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por tormentas eléctricas (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	232.2	5.68
Medio	2946.03	72.09
Bajo	865.11	21.17
Muy bajo	43.07	1.05

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 100 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 43.07 ha, se observa que esta categoría nuevamente baja en extensión para este periodo de retorno, “Bajo” en una extensión de 865.11 ha, se observa que esta categoría disminuye de extensión en este periodo de retorno, “Medio” en una extensión de 2,946.03 ha presentado un aumento de superficie, y “Alto” en 232.2 ha del territorio municipal observando de igual manera un aumento en su área de impacto.

Mapa 160. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este riesgo, en los PR proyectados (5, 10, 25, 50 y 100 años) se observaron cambios significativos en las superficies de la categoría de riego “Muy bajo” la cual decrece en cada periodo de retorno así mismo se observa que las categorías de riesgo “Medio” y “Alto” aumentan de superficie en cada periodo de retorno siendo al final la categoría de retorno la que cobra más relevancia por tener mayor extensión en el territorio, lo que nos da a entender que el fenómeno de tormentas eléctricas de presentará con mayor frecuencia en el territorio municipal.

V.9.5 Ondas gélidas

V.9.5.1 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años

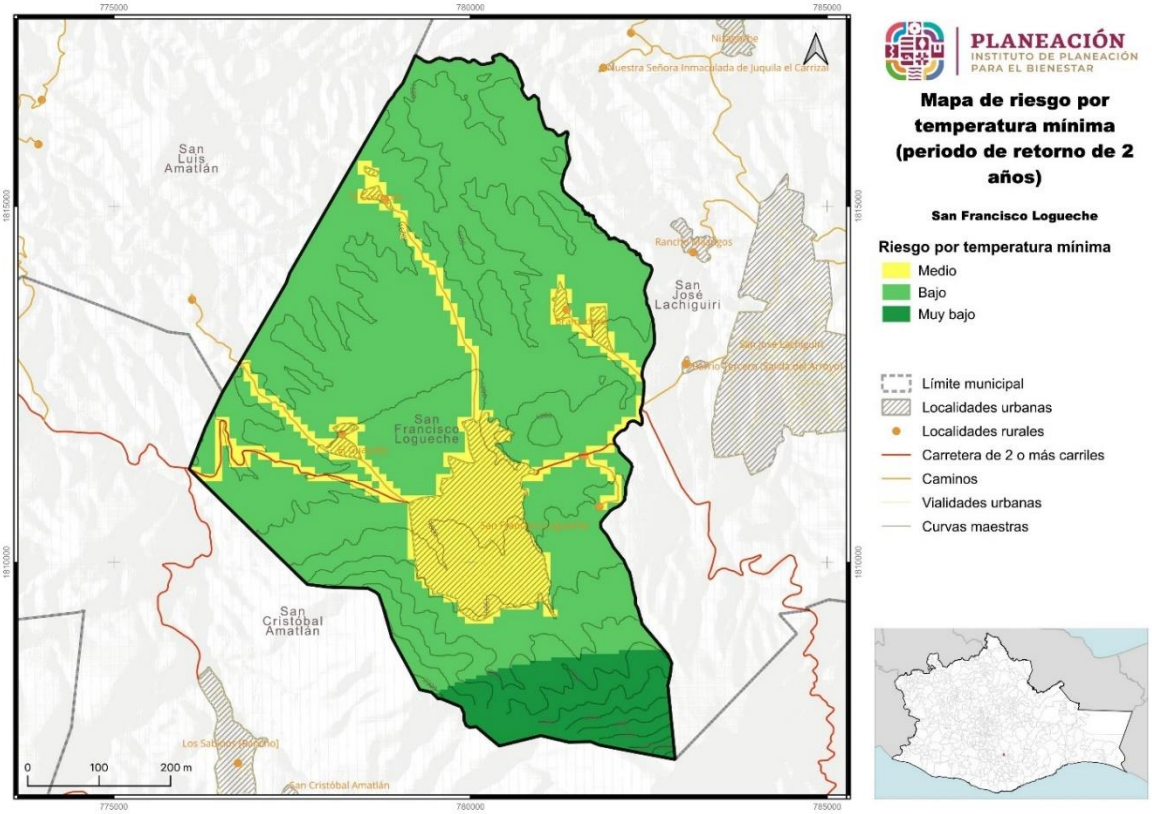
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 2 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 8.57%, “Bajo” en el 75.47%, “Medio” en el 15.96% del territorio municipal.

Tabla 229. 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	652.3	15.96
Bajo	3084.05	75.47
Muy bajo	350.04	8.57

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 161. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 2 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 350.04 ha, ubicadas

en el extremo sur de la localidad en colindancia con San Cristóbal Amatlán, “Bajo” en una extensión de 3,084.05 ha, ocupando la mayoría del territorio municipal, y “Medio” en una extensión de 652.3 ha del territorio municipal, este último ubicándose en la cabecera municipal y en las agencias que conforman el municipio, así como carretera principal y caminos.

V.9.5.2 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años

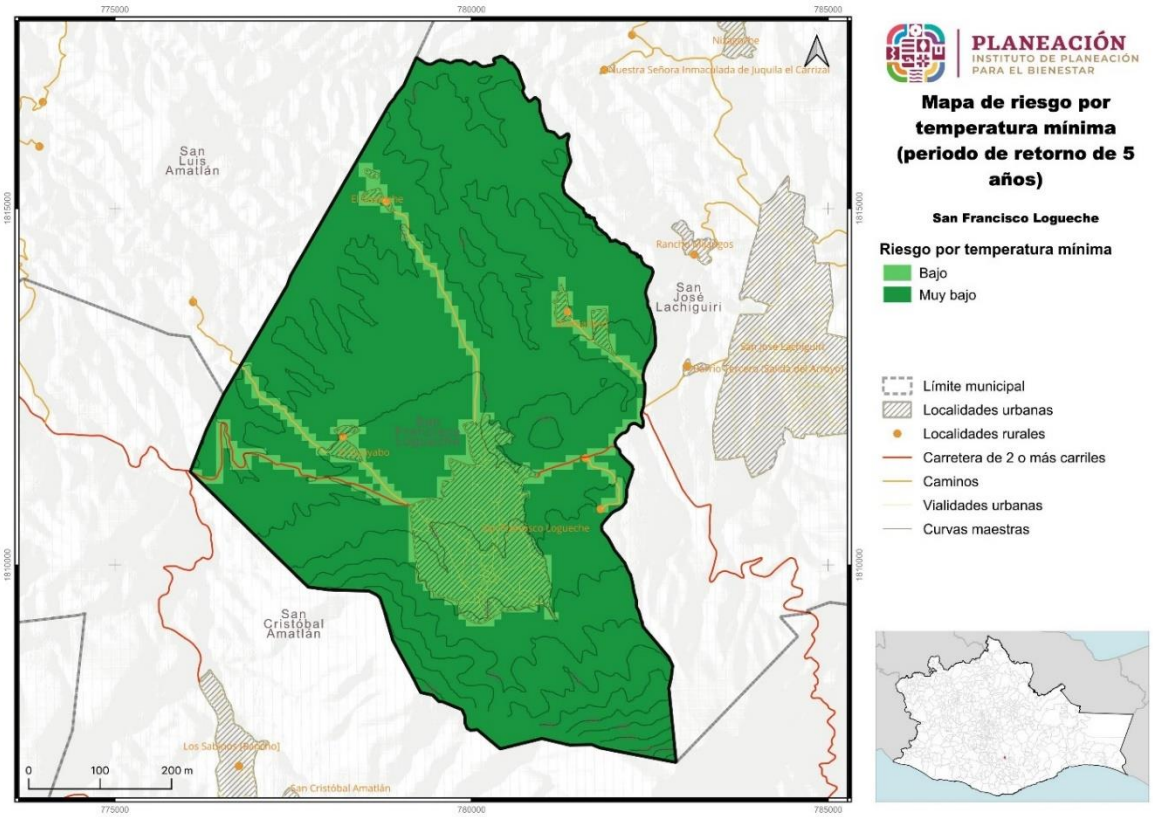
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 5 años se tienen 2 categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal.

Tabla 230. 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
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 162. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 5 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, se observa que la categoría de riesgo “Muy bajo” aumenta, ocupando más de la mitad del territorio para este periodo de retorno.

V.9.5.3 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años

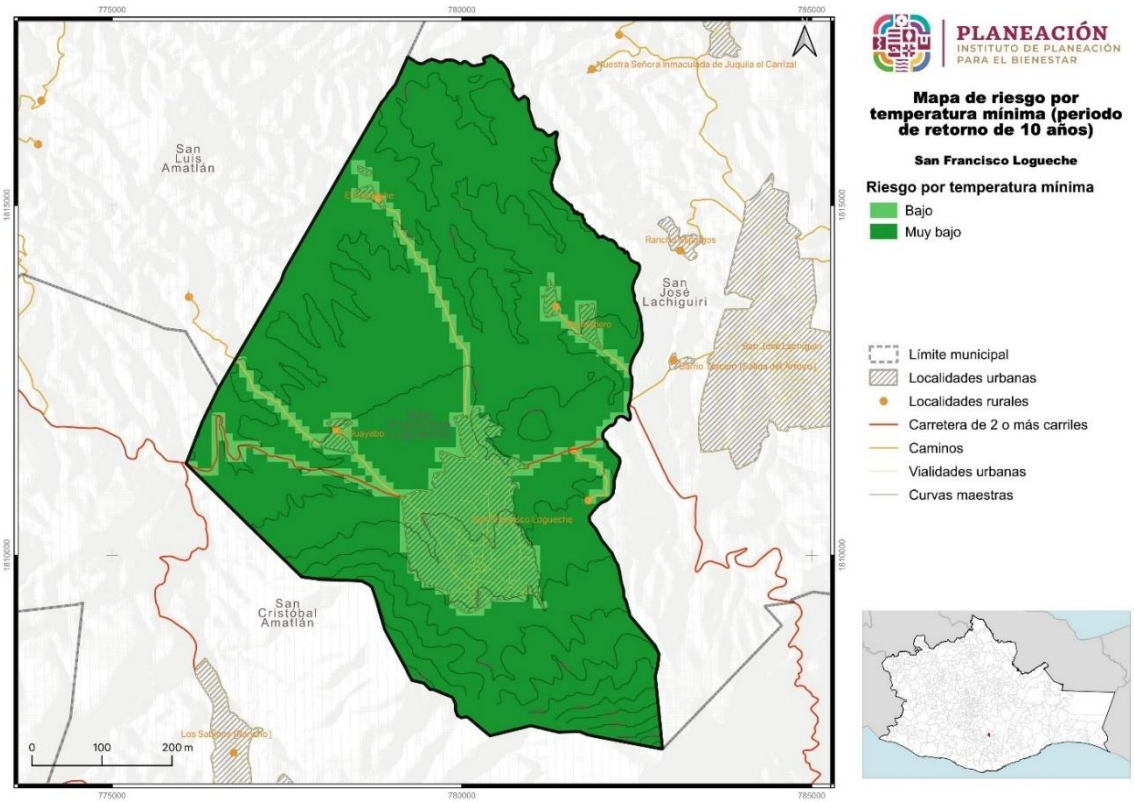
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 10 años se tienen 2 categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal.

Tabla 231. 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
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 163. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 10 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha, y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha. Se observa en este periodo de retorno que las extensiones para cada una de las categorías permanecen iguales que en el PR de 5 años.

V.9.5.4 Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 25 años

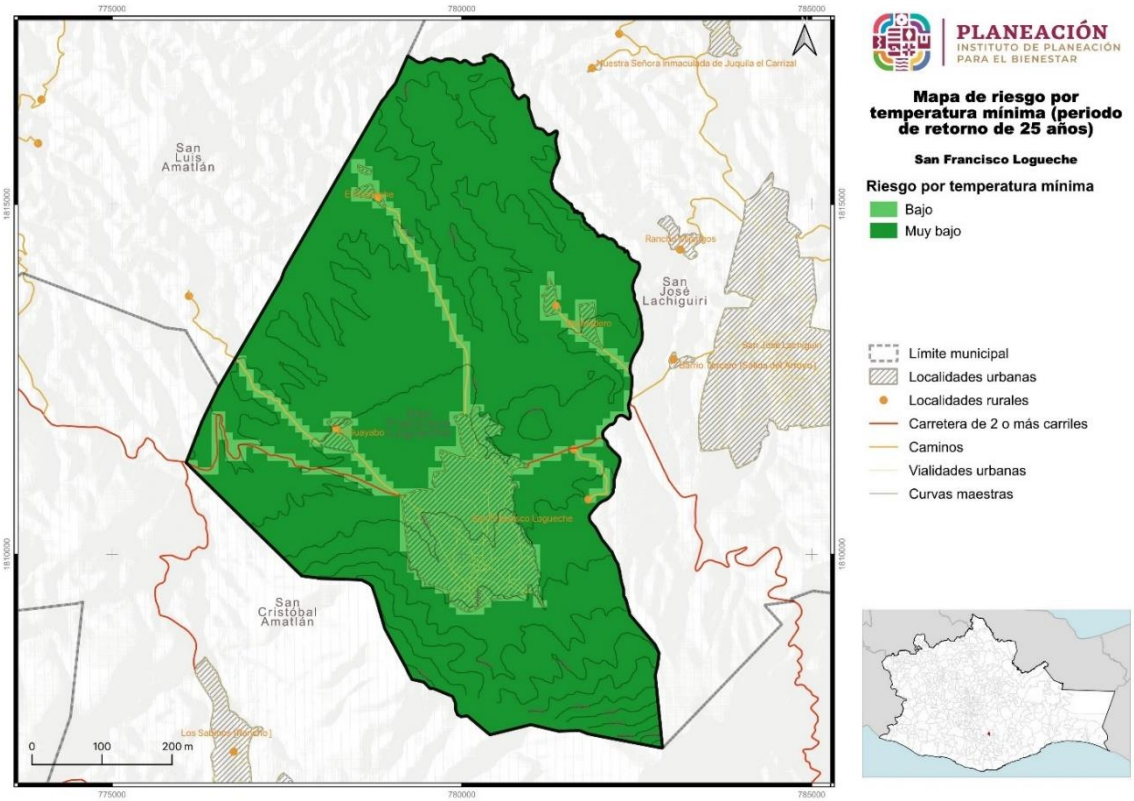
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 25 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal

Tabla 232. 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	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 164. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 25 años, al igual que en los PR de 5 y 10 años permanecen iguales. Se presentan la categoría “Muy bajo” en 3,434.1 ha, y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha.

V.9.5.5 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 50 años

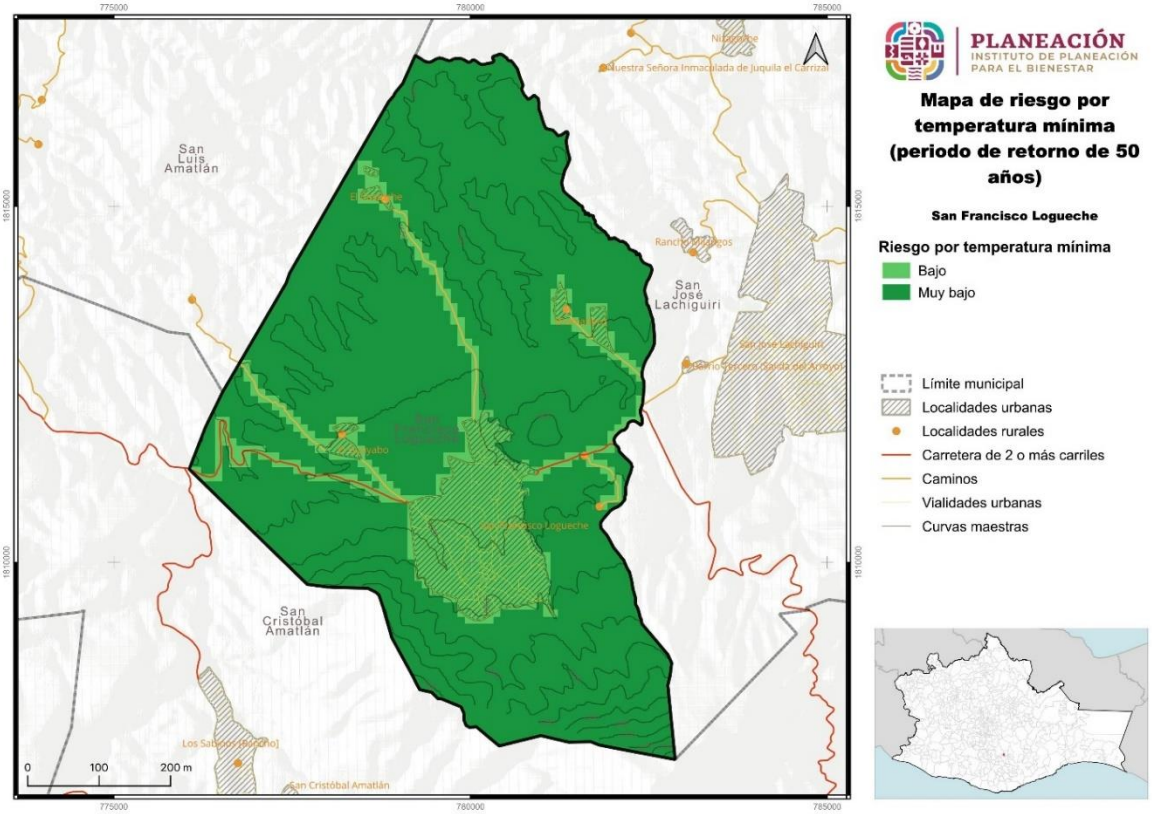
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 50 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal.

Tabla 233. 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	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 165. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 50 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, se observa en este periodo de retorno las extensiones para cada una de las categorías permanecen iguales que en los PR anteriores.

V.9.5.6 Riesgo por temperatura mínima en un periodo de retorno de 100 años

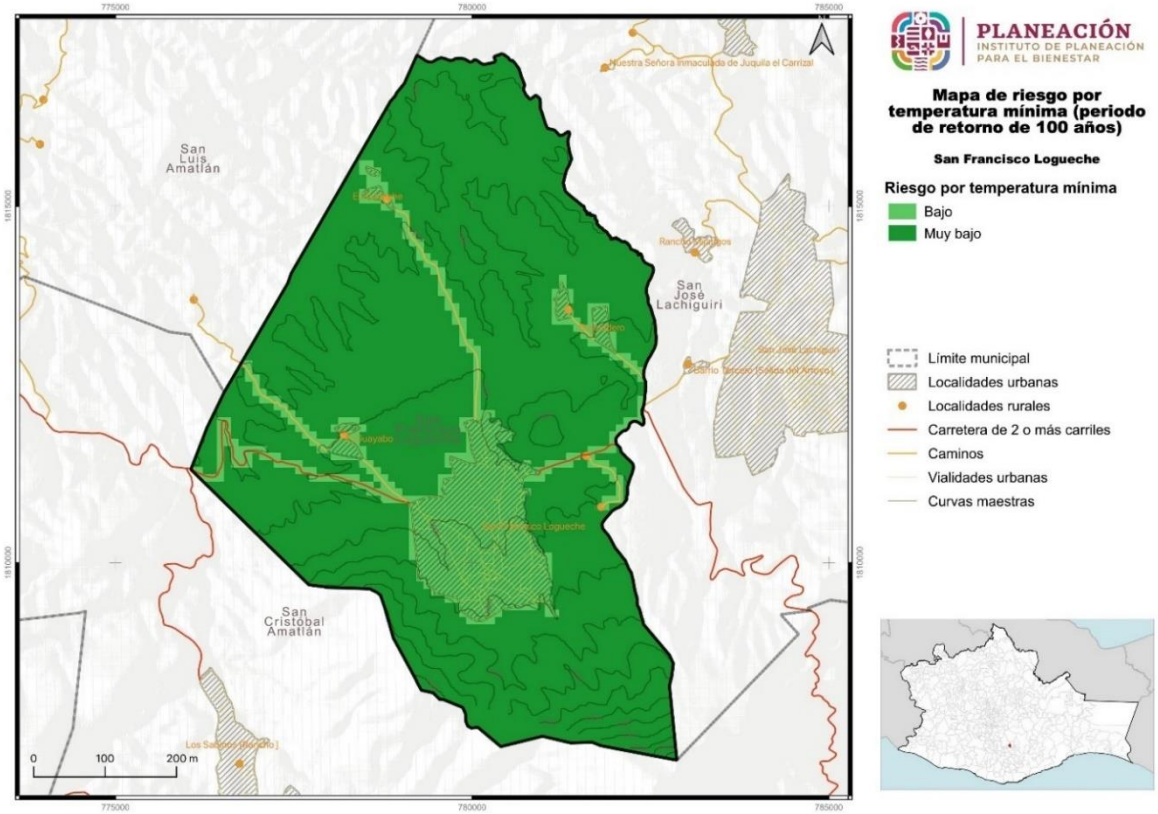
Para el riesgo por temperatura mínima, para el periodo de retorno de 100 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal

Tabla 234. 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	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 166. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 100 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, se observa en este periodo de retorno las extensiones para cada una de las categorías permanecen iguales que en los PR de 5, 10, 25, 50 y 100 años.

Para este riesgo, los PR proyectados (2, 5, 10, 25 y 50 y 100 años) se observa que en el periodo de retorno de 2 años se tiene la categoría de riego “Bajo” como la de mayor importancia ya que cubre más de la mitad del territorio municipal, esto cambia en el periodo de retorno de 5 años donde la categoría de riesgo “Muy Bajo “ es la que cobra importancia con una cobertura del 84.04% del territorio manteniendo se sin cambio hasta el periodo e retorno de 100 años, por lo que se entiende que en la zona no se tendrá la presencia de este fenómeno regularmente.

V.9.5.7. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio

Para el riesgo por Tormentas de Granizo, se tienen tres categorías: riesgo “Muy Bajo” en el 82.01%, “Bajo” en el 17.99%, y para el “Medio” es un porcentaje mínimo del total del territorio municipal.

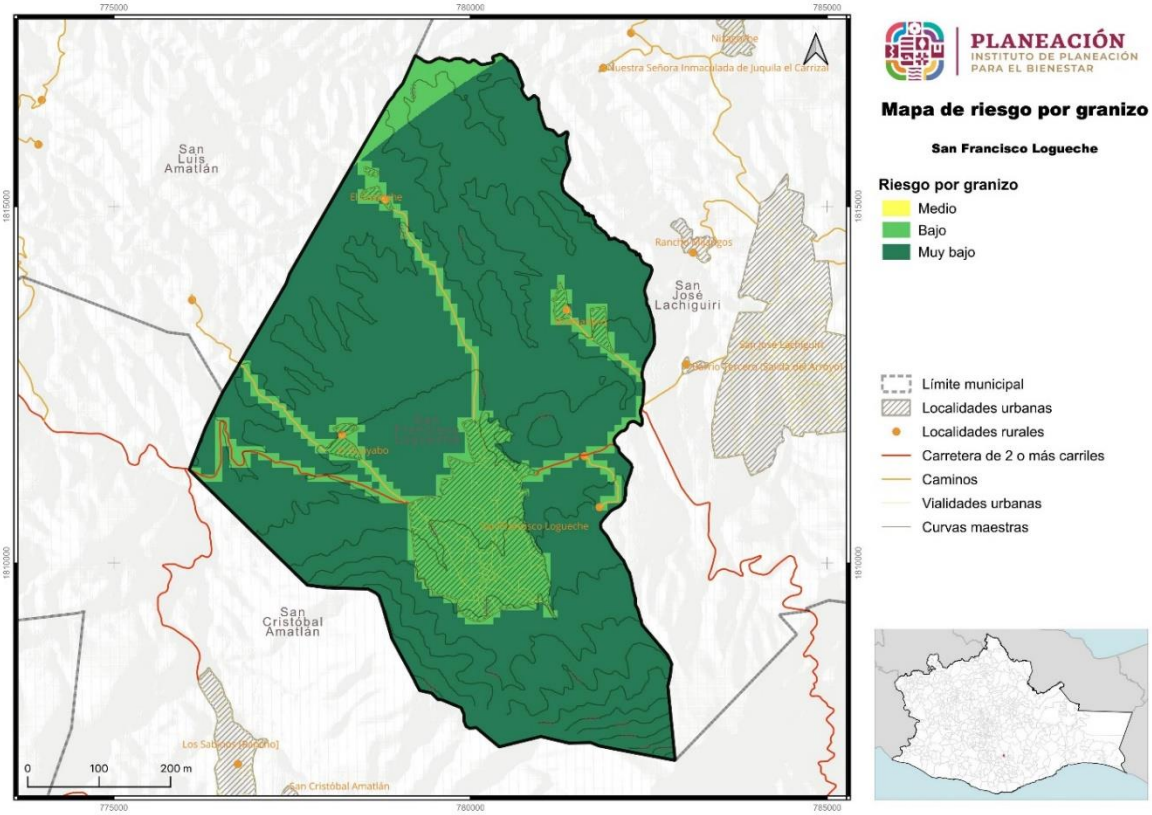
Tabla 235. Riesgo por tormentas de granizo

Riesgo por granizo	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	0.03	0
Bajo	735.09	17.99
Muy bajo	3351.28	82.01

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies que registran el riesgo por granizo, en la categoría “Muy bajo” equivale a 3,351.28 ha, para el “Bajo” es una extensión de 735.09 ha, se observa en la extensión que se encuentra dentro de la categoría de “Bajo” se ubica en las zonas que presentan asentamientos humanos. Para el riesgo “Medio” solo se reporta en 0.03 ha.

Mapa 167. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.8 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Para el riesgo por Tormentas de Granizo, para el periodo de retorno de 2 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal

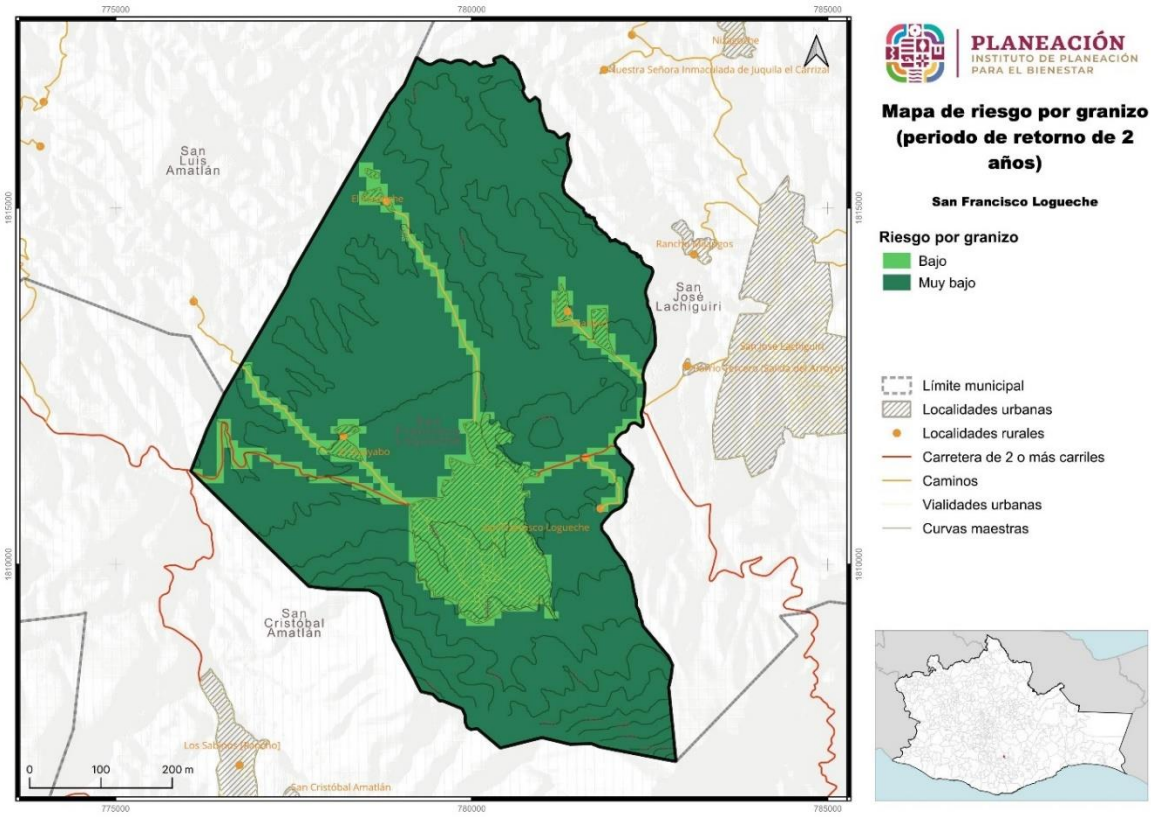
Tabla 236. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, se observa en la extensión que se encuentra dentro de la categoría de “Bajo” se ubica en las zonas que presentan asentamientos humanos

Mapa 168. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.9 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Para el riesgo por Tormentas de Granizo, para el periodo de retorno de 5 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal.

Tabla 237. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

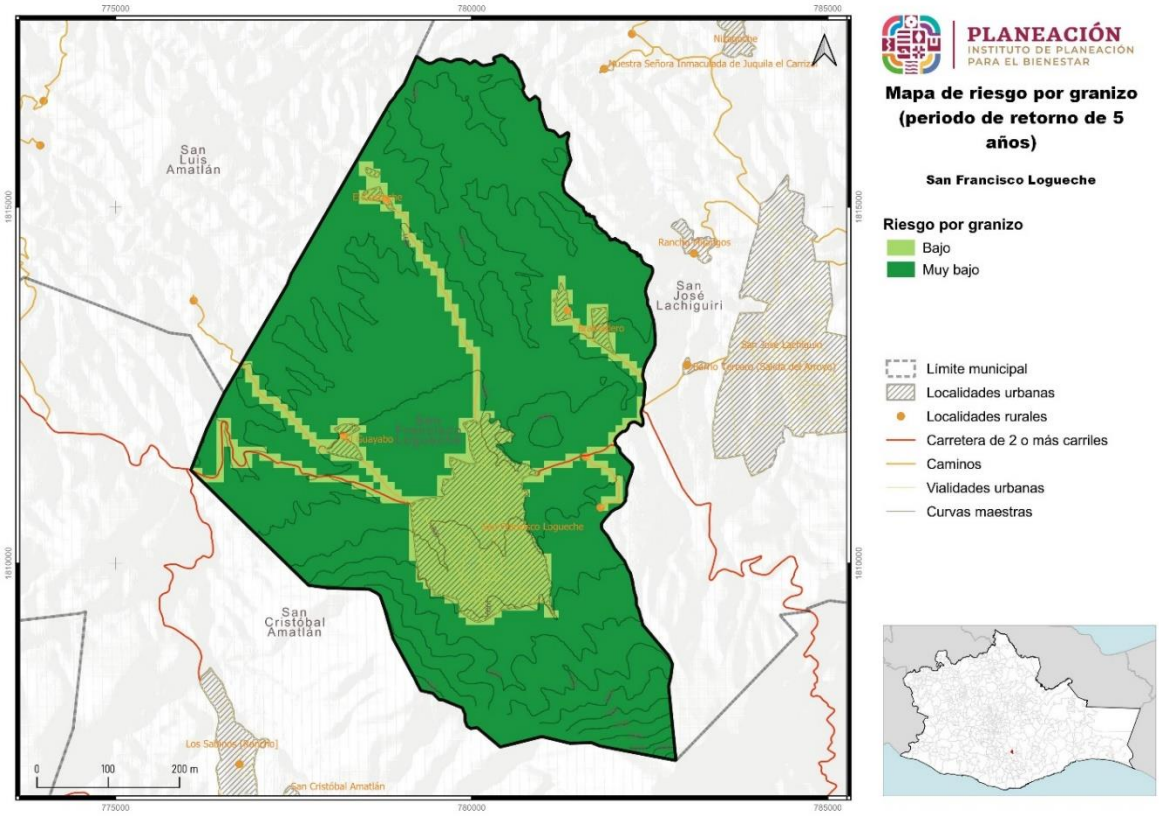
Riesgo por granizo (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en

una extensión de 652.3 ha, se observa en la extensión que se encuentra dentro de la categoría de “Bajo” se ubica en las zonas que presentan asentamientos humanos

Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.10 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Para el riesgo por tormentas de granizo, para el periodo de retorno de 10 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal.

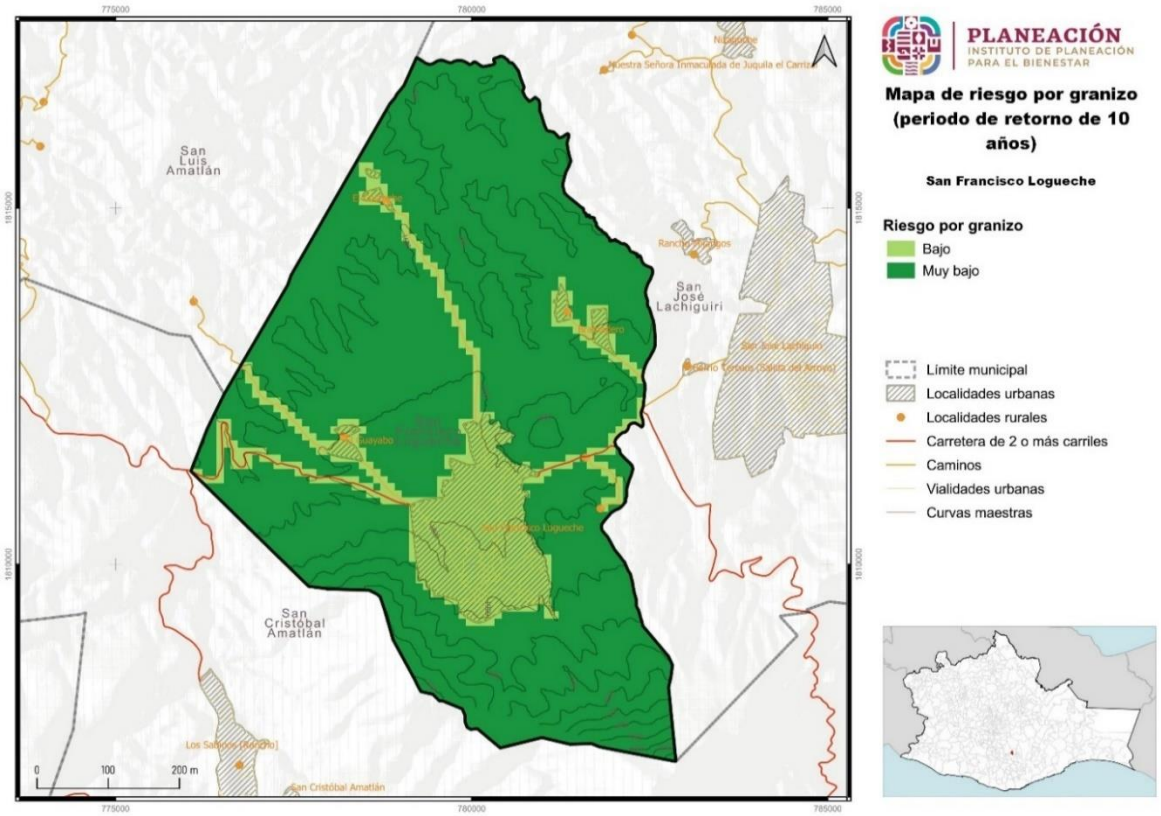
Tabla 238. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 10 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, se observa que las extensiones donde se presenta cada categoría de riesgo continua igual en este periodo de retorno con respecto al anterior de 5 años.

Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.11 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

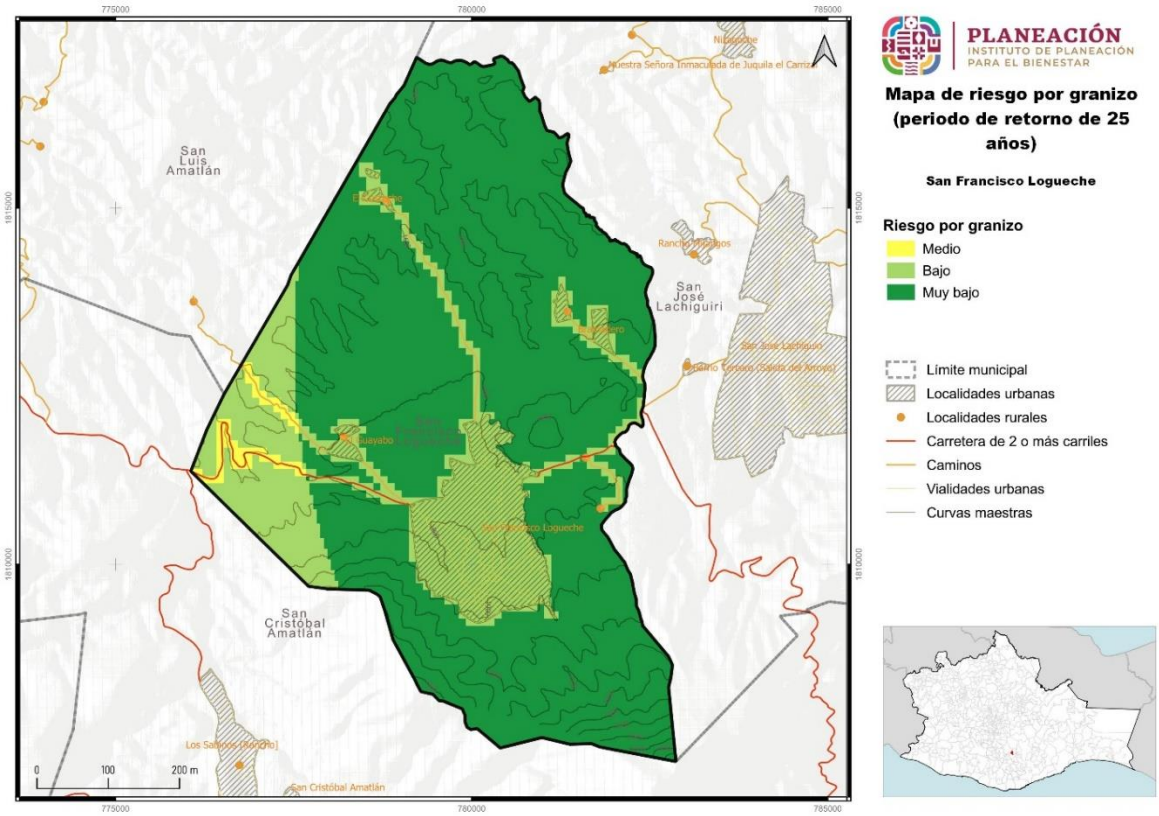
Para el riesgo por tormentas de granizo, para el periodo de retorno de 25 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 75.8% del territorio municipal, “Bajo” en el 22.88% y “Medio” en 1.32% del total del territorio municipal.

Tabla 239. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 25 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	54.01	1.32
Bajo	934.9	22.88
Muy bajo	3097.48	75.8

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 171. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por Tormentas de granizo en un periodo de retorno de 25 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,097.48 ha, “Bajo” en una extensión de 934.9 ha y “Medio” en 54.01 ha, La categoría de riesgo “Muy bajo” sigue predominando en el territorio aunque se observa que para este periodo de retorno disminuye su extensión, la categoría de riesgo “Bajo” es la que aumenta de superficie para este periodo de retorno y finalmente se observa que se tiene ahora una parte del territorio con un riesgo “Medio”

V.9.5.12 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Para el riesgo por tormentas de granizo, para el periodo de retorno de 50 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 36.84%, “Bajo” en el 55.48% y “Medio” en el 7.67% del total del territorio municipal

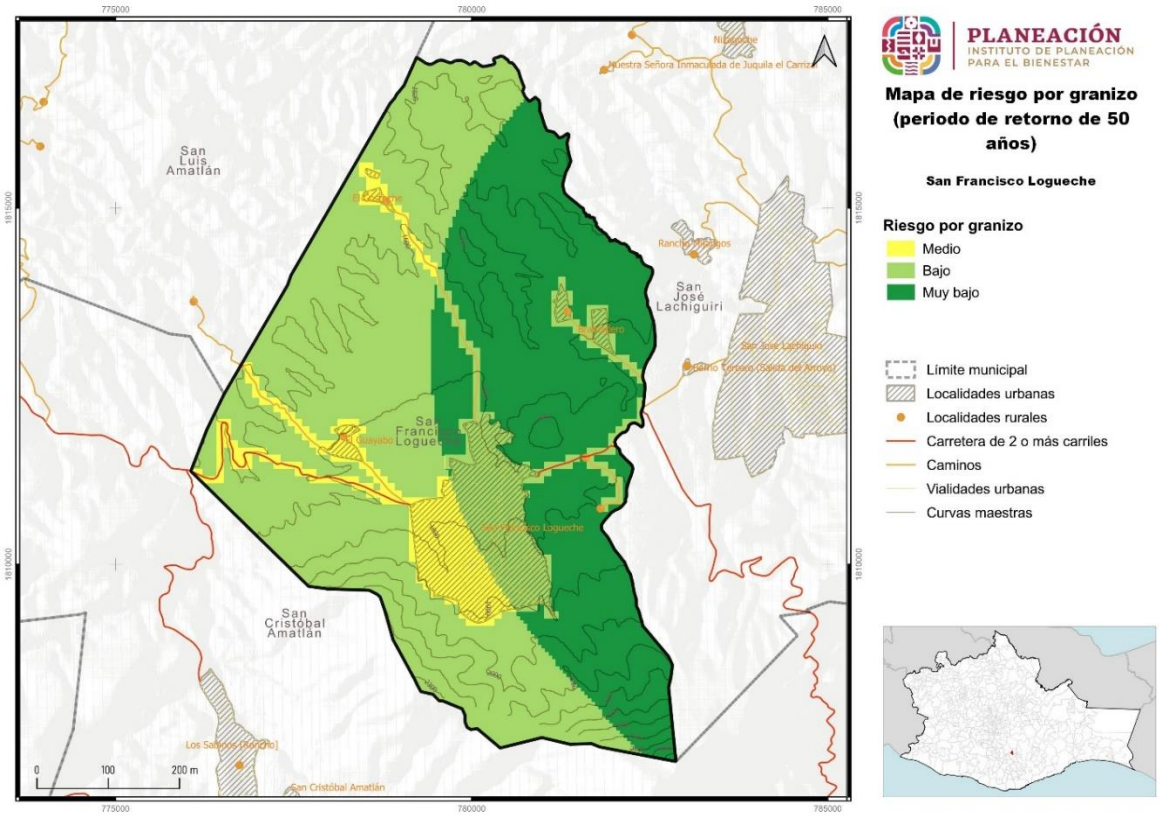
Tabla 240. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	313.59	7.67
Bajo	2267.32	55.48
Muy bajo	1505.49	36.84

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 50 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 1,505.49 ha, “Bajo” en una extensión de 2,267.32 ha y “Medio” en 313.59 ha, se observa que la categoría de riesgo “Muy Bajo” decrece en el territorio y las categorías de “Bajo” y “Medio” incrementan su extensión territorial en este periodo de retorno

Mapa 172. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.5.13 Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Para el riesgo por tormentas de granizo, para el periodo de retorno de 100 años se tienen también tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 19.63%, “Bajo” en el 66.71% y “Medio” en el 13.66% del total del territorio municipal

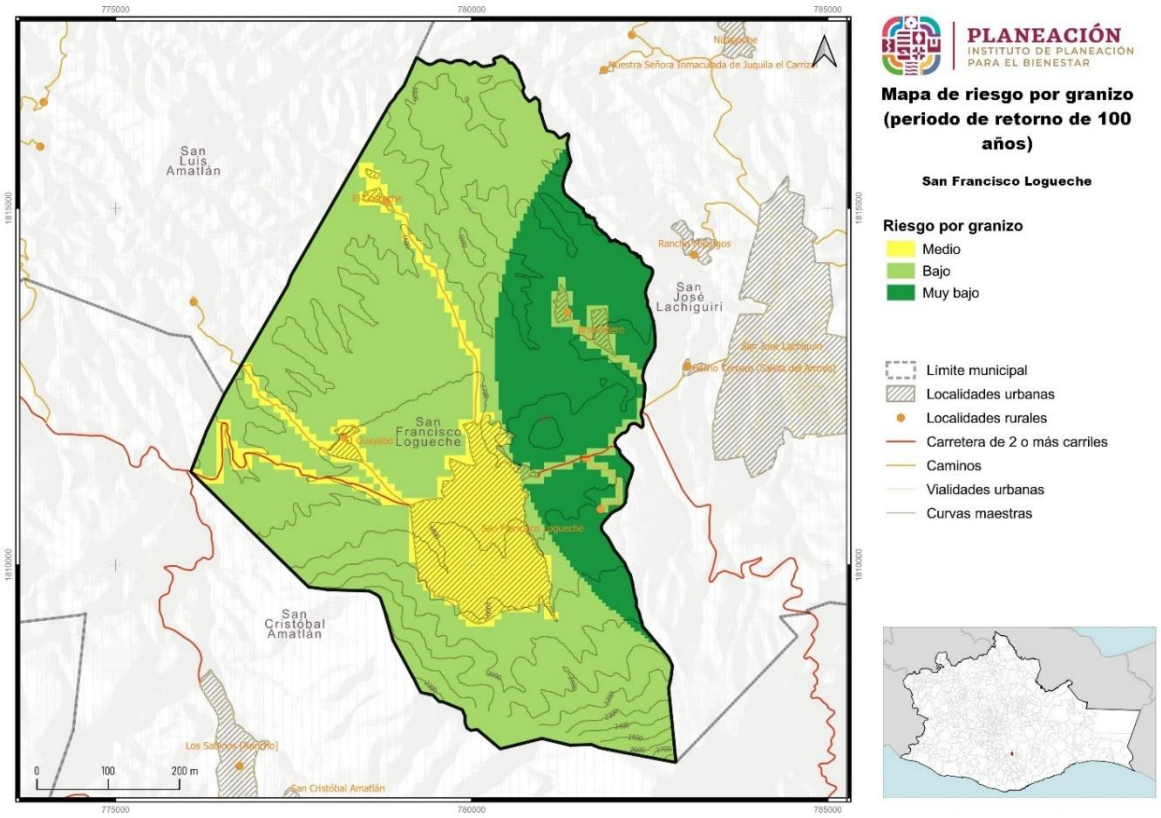
Tabla 241. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por granizo (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	558.22	13.66
Bajo	2725.94	66.71
Muy bajo	802.23	19.63

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 100 años se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 802 ha, “Bajo” en una extensión de 2,725.94 ha y “Medio” en 558.22 ha, se observa que la categoría de riesgo “Muy Bajo” decrece también en este periodo de retorno en el territorio y las categorías de “Bajo” y “Medio” incrementan su extensión.

Mapa 173. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este riesgo por tormentas de granizo en los PR proyectados (5, 10 y 25 años) se observa que el riesgo tiende a mantenerse en las mismas categorías y extensiones territoriales de ocupación. Para los PR de 50 y 100 años, la categoría de riesgo “Bajo” aumenta, así como la categoría “Medio”. Se procurará tener principal atención en las zonas con asentamientos humanos ya que es en estas zonas, donde se observa el aumento en la categoría de riesgo “Medio”.

V.9.5.14 Riesgo por nevadas en el municipio

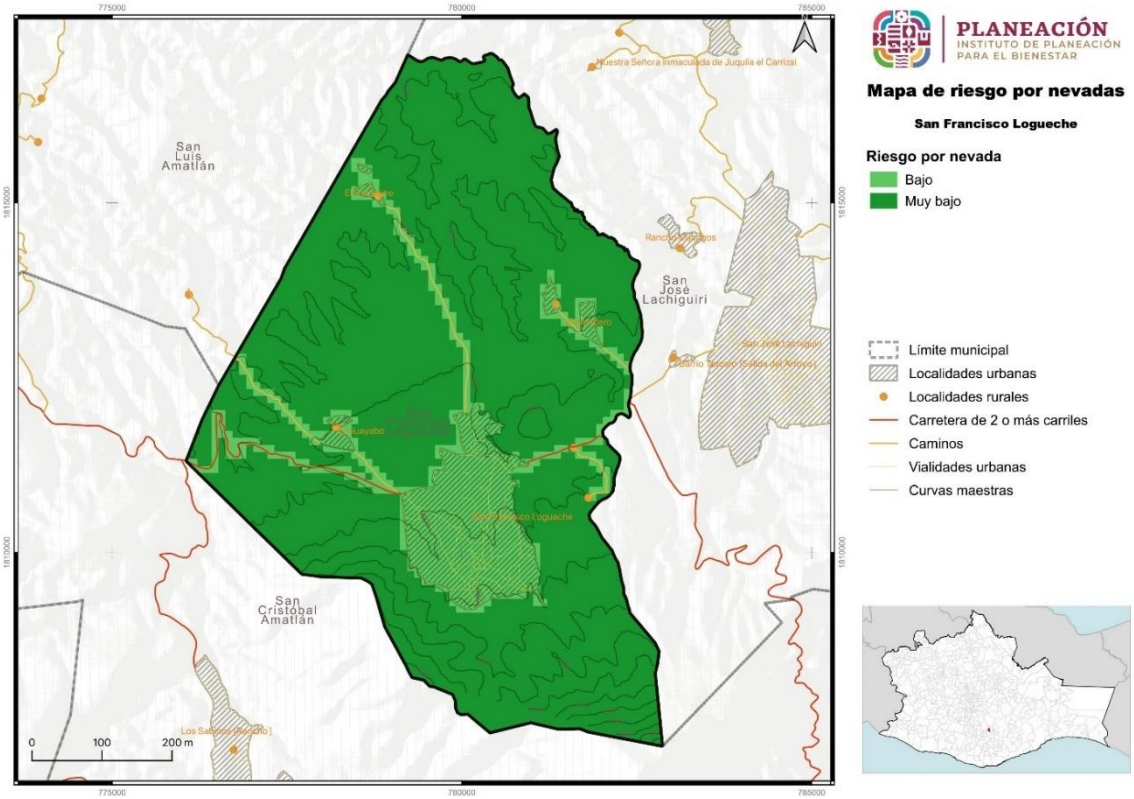
Para el riesgo por nevadas, se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% y “Bajo” en el 15.96% del total del territorio municipal

Tabla 242. Riesgo por nevadas en el municipio

Riesgo por nevadas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 174. Riesgo por nevadas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por nevadas se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, siendo la categoría de “Muy Bajo” la que predomina en el territorio por lo que se infiere que este riesgo no se observa con regularidad en el territorio municipal y es de poca probabilidad de ocurrencia.

V.9.5.15 Riesgo por heladas

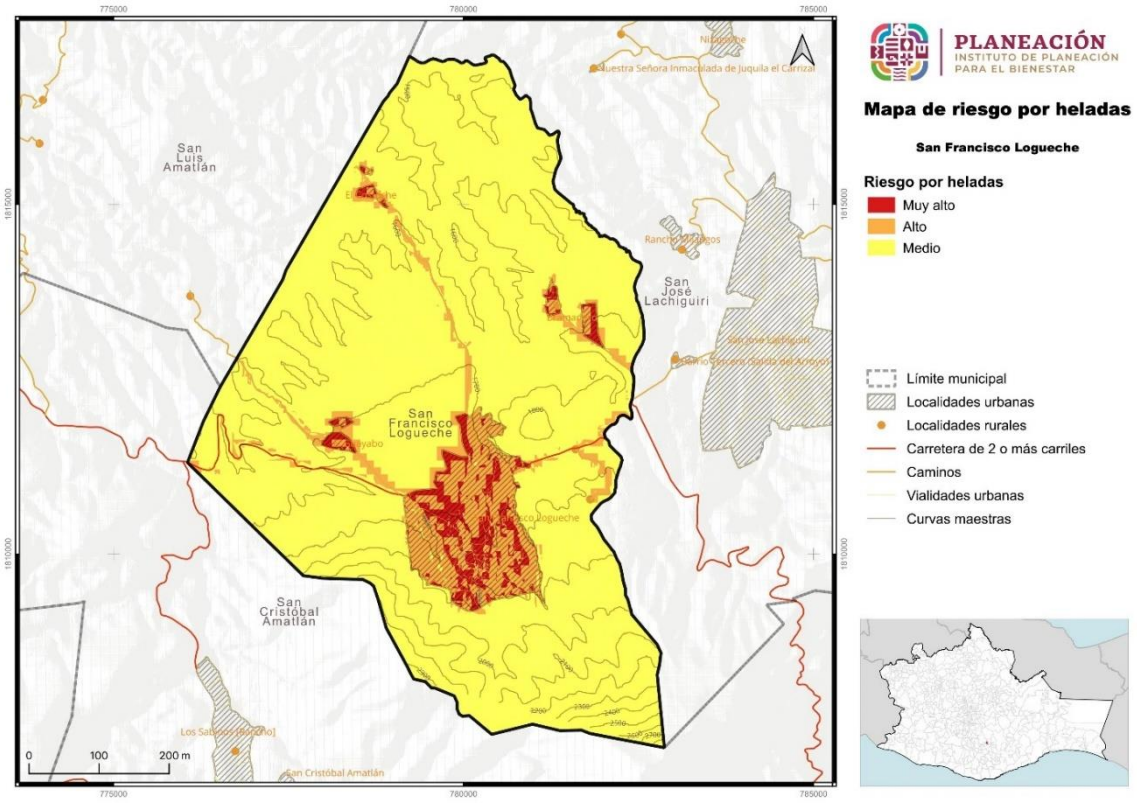
Para el riesgo por heladas, se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Alto” en el 3.42%, “Alto” en el 9.24% y se concentra en el nivel “Medio”, con el 9.24% del total del territorio municipal.

Tabla 243. Riesgo por heladas en el municipio

Riesgo por heladas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	139.57	3.42
Alto	377.72	9.24
Medio	3565.55	87.25

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 175. Riesgo por heladas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies para el riesgo por heladas se presentan en la categoría, “Muy Alto” en 139.57 ha, “Alto” en una extensión de 377.72 ha, y siendo la categoría de “Medio” la que predomina en el territorio (con 3,565.55 ha), por lo que se infiere que este riesgo no se observa con regularidad en el territorio municipal y es de poca probabilidad de ocurrencia.

V.9.6 Ondas cálidas

V.9.6.1 Riesgo por temperaturas máximas extremas

Para el riesgo por temperaturas máximas se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Alto” en el 5.74% del territorio municipal, “Alto” en el 9.8% del total del área de San Francisco Logueche. Y el 84.46 restante corresponde a la mayoría del territorio, “Medio”.

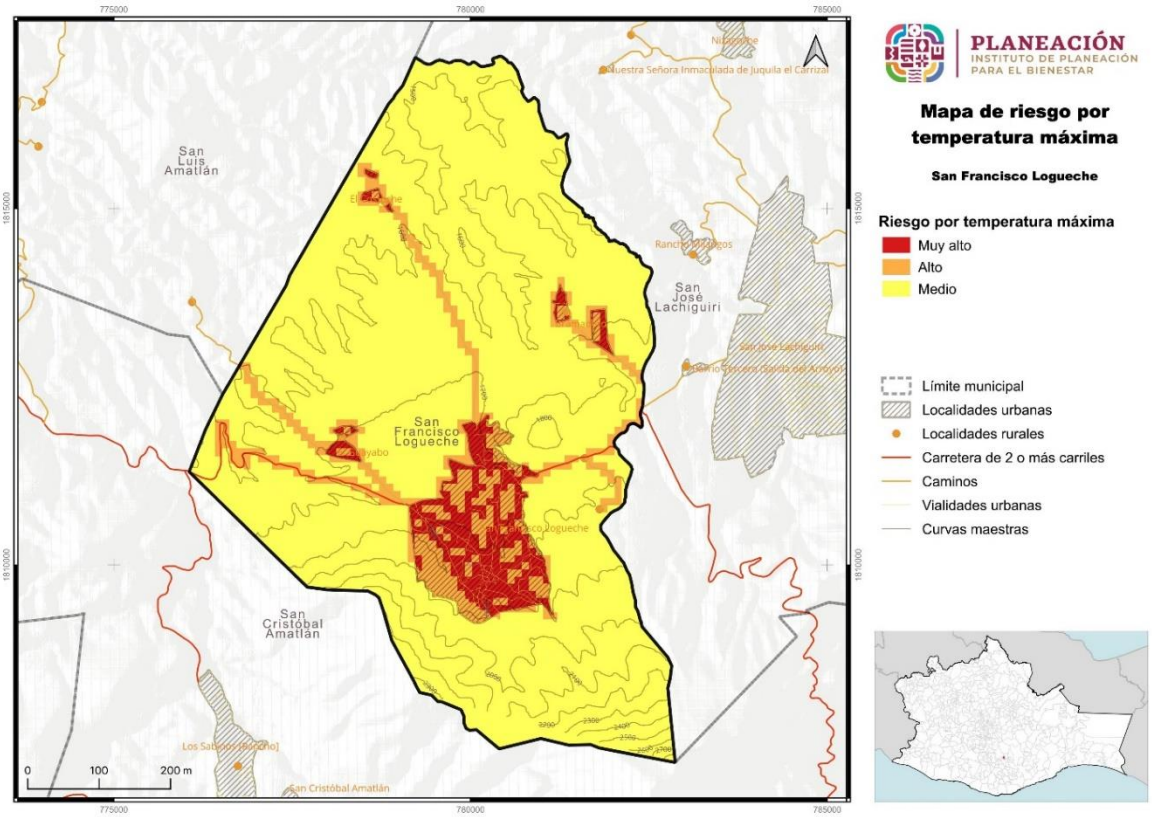
Tabla 244. Riesgo por temperaturas máximas

Riesgo por temperatura máxima	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	234.63	5.74
Alto	400.57	9.8
Medio	3451.2	84.46

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas se presentan en la categoría, “Muy Alto” en 234.62 ha, “Alto” en 9.8% y “Medio” en una extensión de 84.46 ha, siendo la categoría de “Muy Bajo” la que predomina en el territorio.

Mapa 176. Riesgo por temperaturas máximas



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.2 Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 2 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en el 84.04% del territorio municipal y “Bajo” en el 15.96% del total del área de San Francisco Logueche.

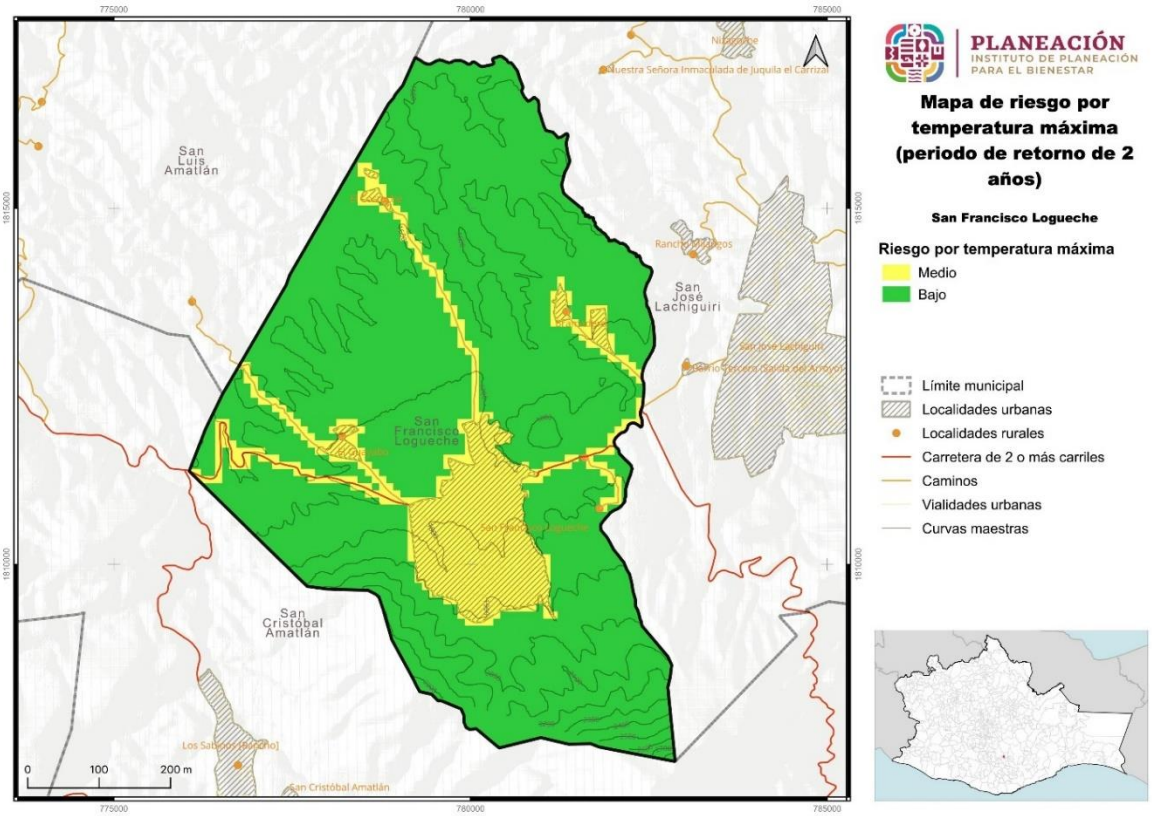
Tabla 245. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 2 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	652.3	15.96
Bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas se presentan en la categoría, “Bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, siendo la categoría de “Muy Bajo” la que predomina en el territorio.

Mapa 177. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.3 Riesgo por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 5 años

Para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 5 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Bajo” en el 20.89% “Medio” en el 74.21% y “Alto” en el 4.9% del total del territorio municipal.

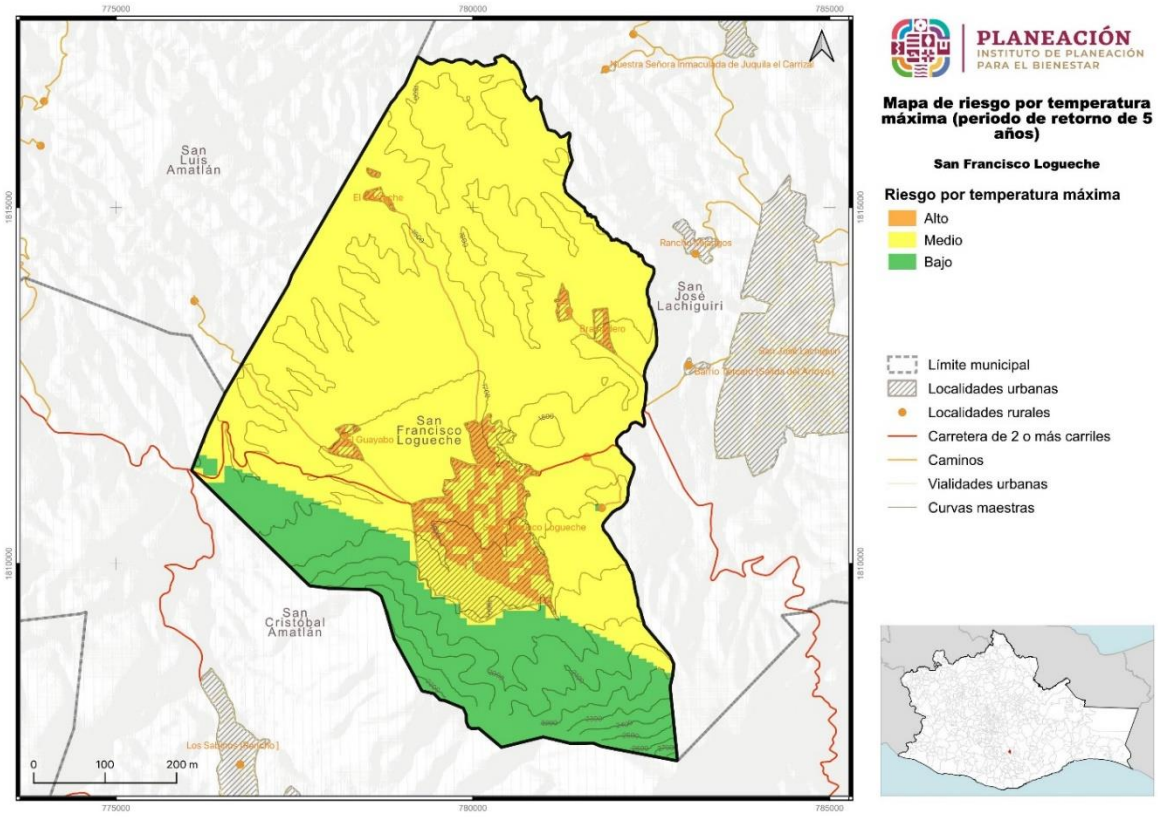
Tabla 246. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 5 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	200.29	4.9
Medio	3032.36	74.21
Bajo	853.75	20.89

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 5 años se presentan en la categoría “Bajo” en una extensión de 853.75 ha, “Medio” en una extensión de 3,032.36 y “Alto” en una extensión de 200.29 ha del territorio municipal. En este periodo de retorno se observa que la categoría de riesgo “Bajo” decrece y aumenta la categoría de riesgo “Medio”, así mismo se comienza a observar la presencia de la categoría de riego “Alto” en extensión del territorio ubicada en los asentamientos humanos presentes en la localidad.

Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.4 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 10 años

Para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 10 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Bajo” en el 0.02%, “Medio” en el 93.87% y “Alto” en el 6.1% del total del territorio municipal

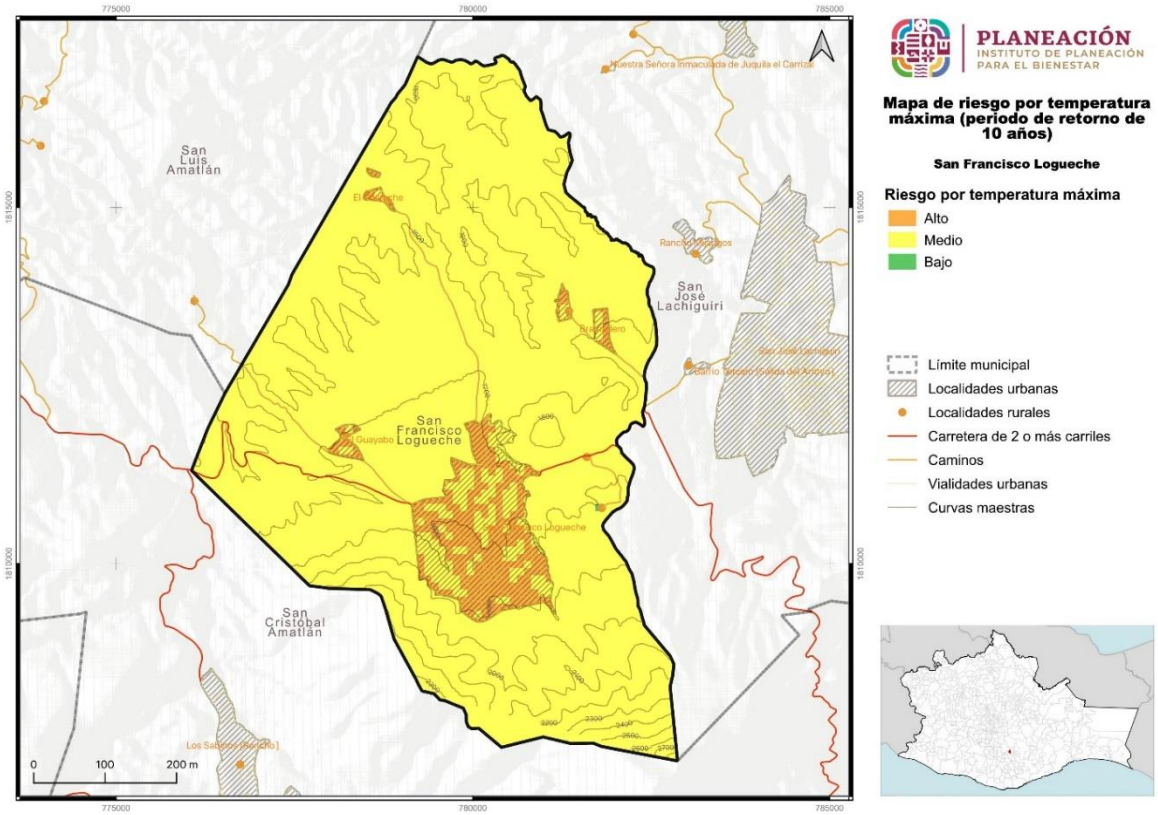
Tabla 247. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 10 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	249.35	6.1
Medio	3836.05	93.87
Bajo	1	0.02

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 10 años se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 1 ha, “Medio” en una extensión de 3,836.05 y alto en una extensión de 249.35 ha del territorio municipal. En este periodo de retorno se observa que la categoría de riesgo “Bajo” decrece llegando casi al punto de desaparecer y aumenta la categoría de riesgo “Medio” y “Alto”, esta última en extensión del territorio ubicado en los asentamientos humanos del municipio.

Mapa 179. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.6.5 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 25 años

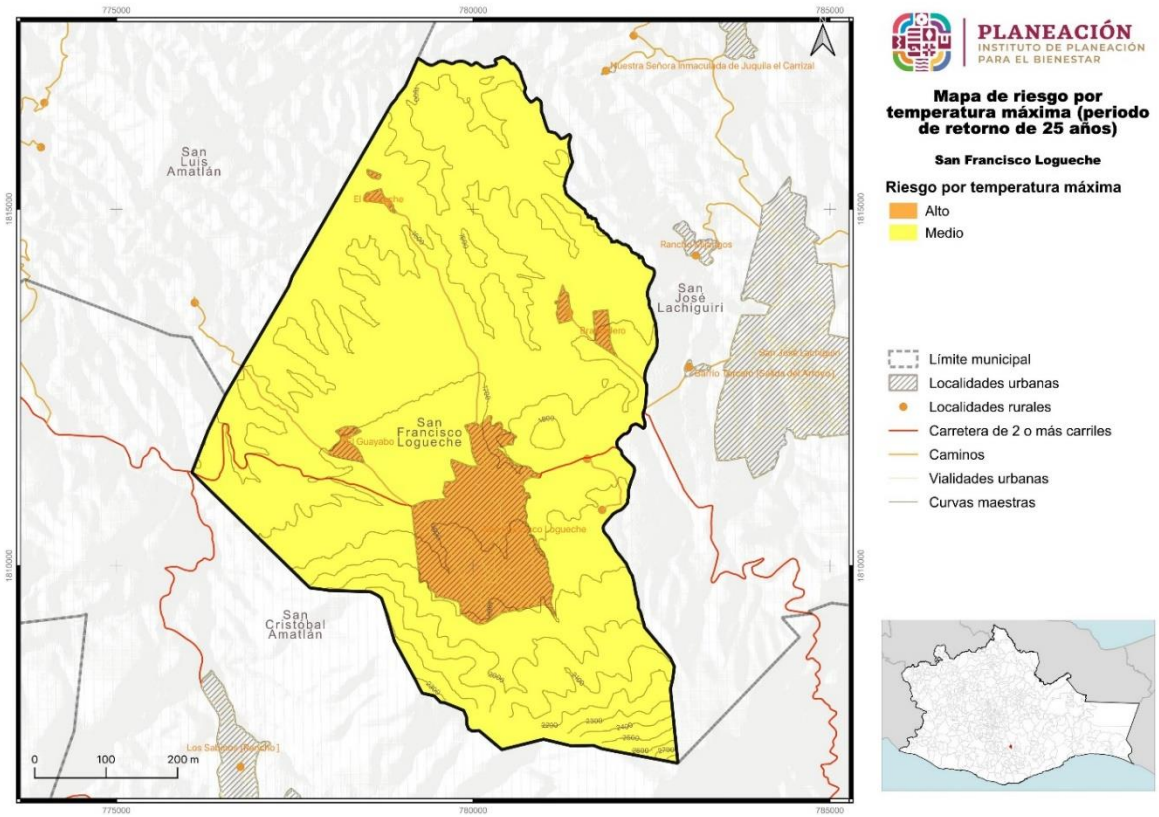
Para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 25 años se tienen dos categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Medio” en el 90.62% del territorio y “Alto” en el 9.38% del total de la superficie municipal.

Tabla 248. 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	383.37	9.38
Medio	3703.03	90.62

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 180. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 25 años se presentan en la categoría, “Medio” en una extensión de 3,703.03 y alto en una extensión de 383.37 ha del territorio municipal. En este periodo

de retorno se observa que la categoría de riesgo “Bajo” ha desaparecido cobrando mayor importancia la categoría de riesgo “Medio” ya que cubre más de la mitad del territorio municipal

V.9.6.6 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 50 años

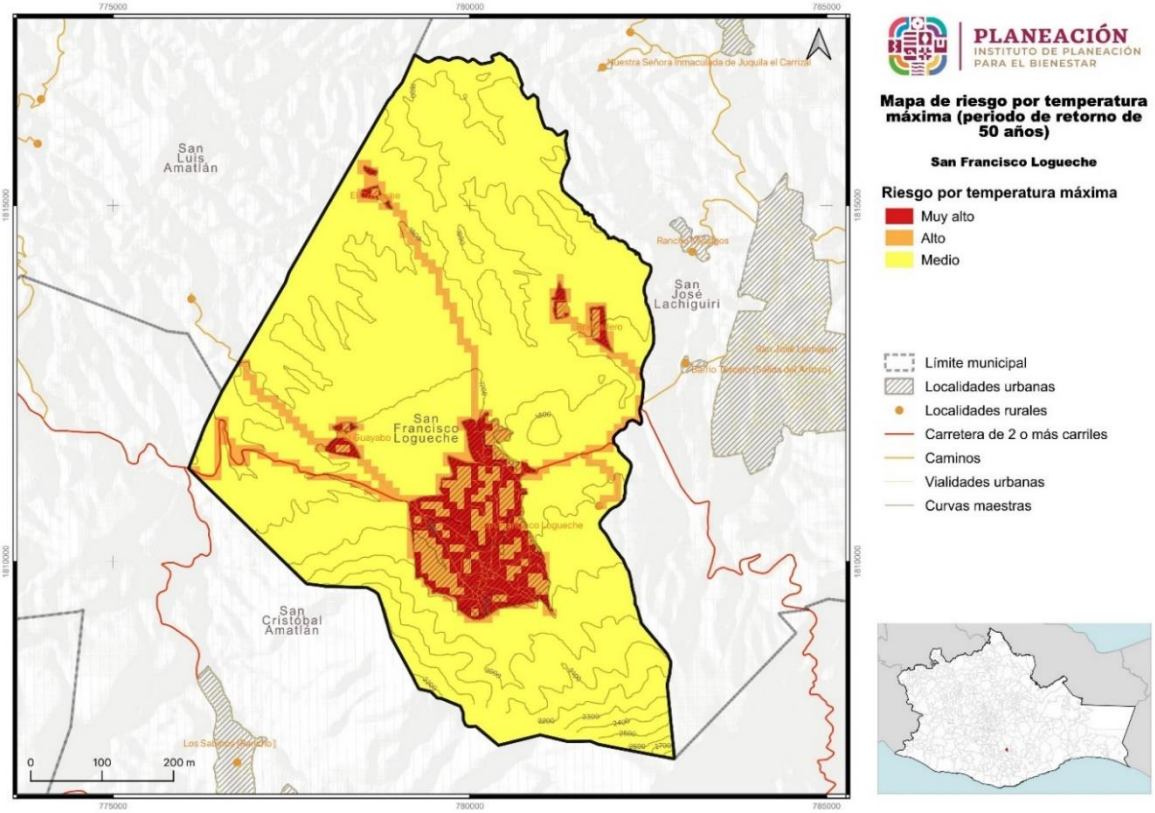
Para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 50 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Medio” en el 84.04%, “Alto” en el 9.86% y “Muy alto” en el 6.1% del total del territorio municipal

Tabla 249. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 50 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.1
Alto	402.95	9.86
Medio	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 181. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 50 años se presentan en la categoría, “Medio” en una extensión de 3,434.1 ha, “Alto” en una extensión de 402.95 ha y “Muy alto” en 249.35 ha del territorio municipal. En este periodo de retorno se observa que la categoría de riesgo “Medio” disminuye y aparece la categoría de riesgo “Muy Alto”.

V.9.6.7 Peligro por temperaturas máximas extremas a un periodo de retorno por 100 años

Para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 100 años se tienen tres categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Medio” en el 84.04%, “Alto” en el 9.86% y “Muy alto” en el 6.1% del total del territorio municipal

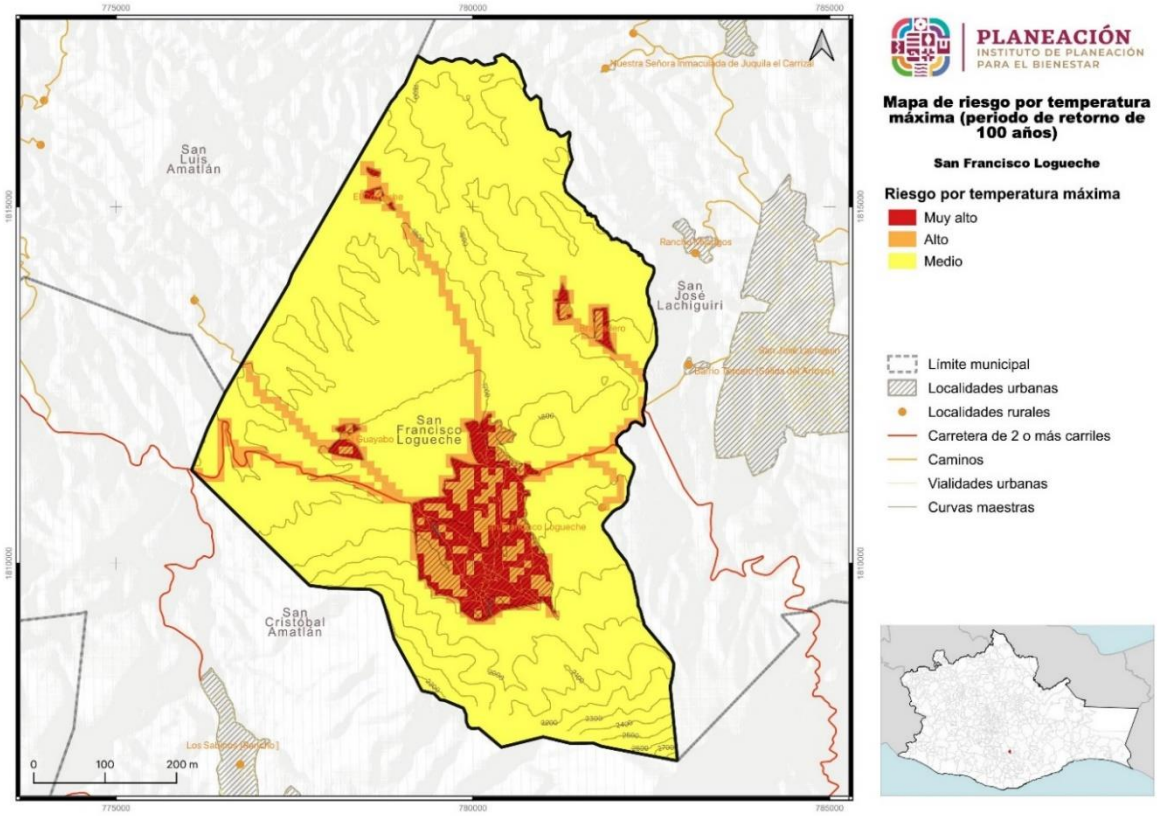
Tabla 250. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio

Riesgo por temperatura máxima (PR 100 años)	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.1
Alto	402.95	9.86
Medio	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas en un periodo de retorno de 100 años se presentan en la categoría, “Medio” en una extensión de 3,434.1 ha, “Alto” en una extensión de 402.95 ha y “Muy alto” en 249.35 ha del territorio municipal. En este periodo de retorno se observa que la categoría de riesgo se mantiene igual en porcentaje y superficie que el PR de 50 años.

Mapa 182. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Para este riesgo, si bien en los PR proyectados (2, 5, 10, 25, 50 y 100 años) se observa que el nivel de riesgo “Medio” es el que aumenta en cada periodo de retorno iniciando en 652.3 hectáreas en el periodo de retorno de 2 años y terminando en 3434.1 hectáreas para el periodo de retorno de 100 años, es importante señalar que la categoría de riesgo “Medio” es la que abarca más extensión de territorio pero en el caso de la categoría de riesgo “Alto” se observa que se presenta principalmente en los asentamiento humanos de la localidad por lo que es importante se realicen acciones para mitigar los efectos de este fenómeno en la población.

V.9.7 Sequías

El riesgo por sequías en el municipio presenta cuatro categorías, donde el rango “Muy Alto”, se registra en el 0.01%, “Alto” representa el 9.13% del territorio, la categoría “Media” el 90.74% representando el mayor porcentaje del municipio de San Francisco Logueche, y la categoría “Bajo” abarca un porcentaje muy bajo.

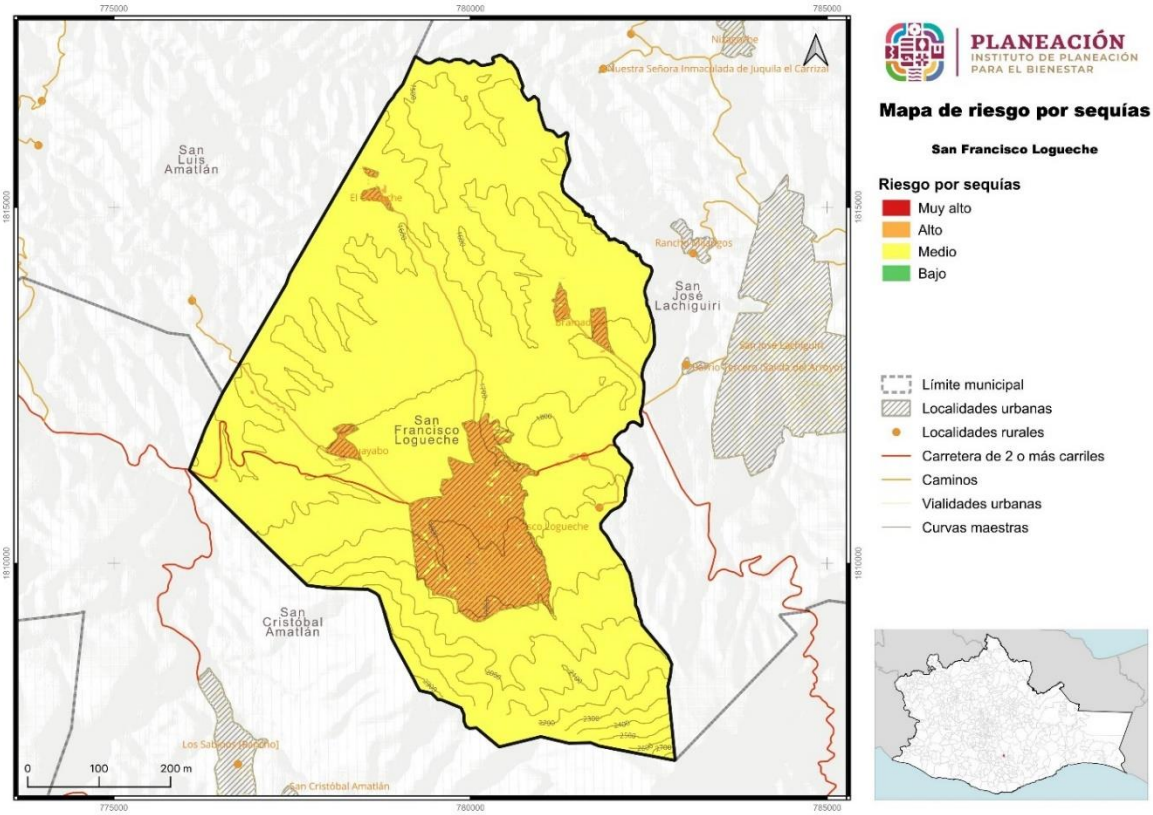
Tabla 251. Riesgo por sequías en el municipio

Riesgo por sequía	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.29	0.01
Alto	373.06	9.13
Medio	3707.96	90.74
Bajo	0.16	0

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por sequías se presentan en la categoría de riesgo “Muy Alto” con 0.29 ha, “Alto” con 373.06 ha, la categoría “Medio” con 3,707.96 ha, y la categoría “Bajo” con 0.16 ha.

Mapa 183. Riesgo por sequías en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.9.8 Tornados y vientos fuertes

V.9.8.1 Riesgos por tornados y vientos fuertes

Para el riesgo por tornados y vientos fuertes se identifica que, en el territorio municipal de San Francisco Logueche, se presentan dos categorías, “Bajo” en el 15.96% del área municipal y “Muy Bajo” en el 84.04% en la superficie restante.

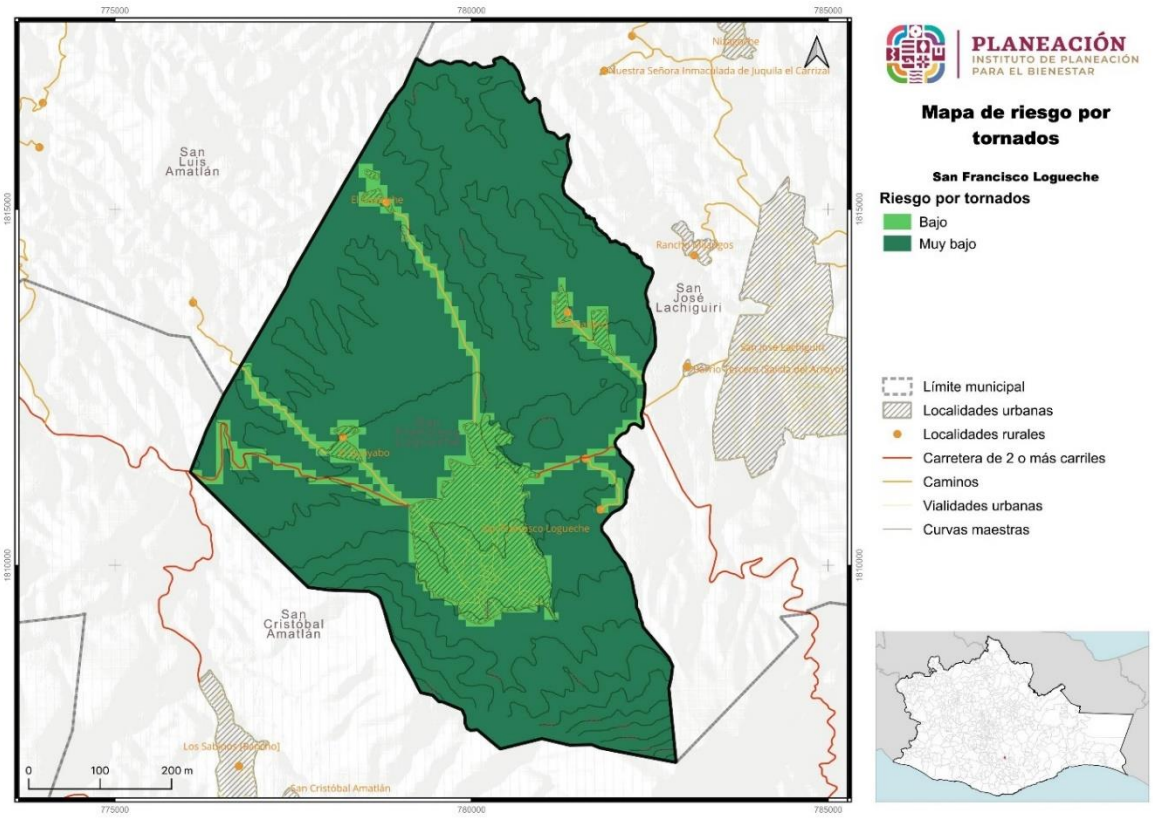
Tabla 252. Riesgo por tornados y vientos fuertes en el municipio

Riesgo por tornados	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Bajo	652.3	15.96
Muy bajo	3434.1	84.04

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas muestran que la categoría de riesgo “Bajo” por tornados y vientos fuertes abarca 652.3 ha, y la categoría “Muy Bajo” ocupa el 3,431.1 de la superficie municipal.

Mapa 184. Riesgo por tornados y vientos fuertes



Fuente: CentroGeo, 2024

V.10 Riesgos por fenómenos químico-tecnológicos

Para el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por fenómenos químico-tecnológicos para el municipio, indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo "Medio" por explosión de combustibles en calles e incendios forestales, y "Bajo" para explosión de combustible en pequeños comercios. Para el caso de los incendios forestales se concentra en riesgo "Medio".

Es importante resaltar que aun cuando la proporción del municipio que presentan estos riesgos es relativamente pequeña con respecto a la totalidad municipal, es importante reducir o mitigar estos riesgos, pues dentro de los mapas se puede observar que esa proporción se presentaría en los asentamientos humanos, donde se afectaría principalmente a la población.

Tabla 253. Riesgos por fenómenos químico-tecnológico en el municipio

Riesgo por fenómenos químico-tecnológico	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Explosión de combustible en calles	14.61%	16.26%	21.34%	6.09%	6.11%
Explosión en pequeños comercios		0.15%	0.12%	0.08%	0.01%
Incendios forestales		0.78%	92.23%	6.89%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.10.1 Sustancias peligrosas

V.10.1.1 Riesgo por explosión de combustible en calles

Para el riesgo por explosión de combustibles se tienen cinco categorías de riesgo, siendo estas, riesgo "Muy Bajo" en el 14.61%, "Bajo" en el 16.26%, "Medio" en el 21.34%, "Alto" en el 6.09% y "Muy Alto" en 6.11% del territorio municipal.

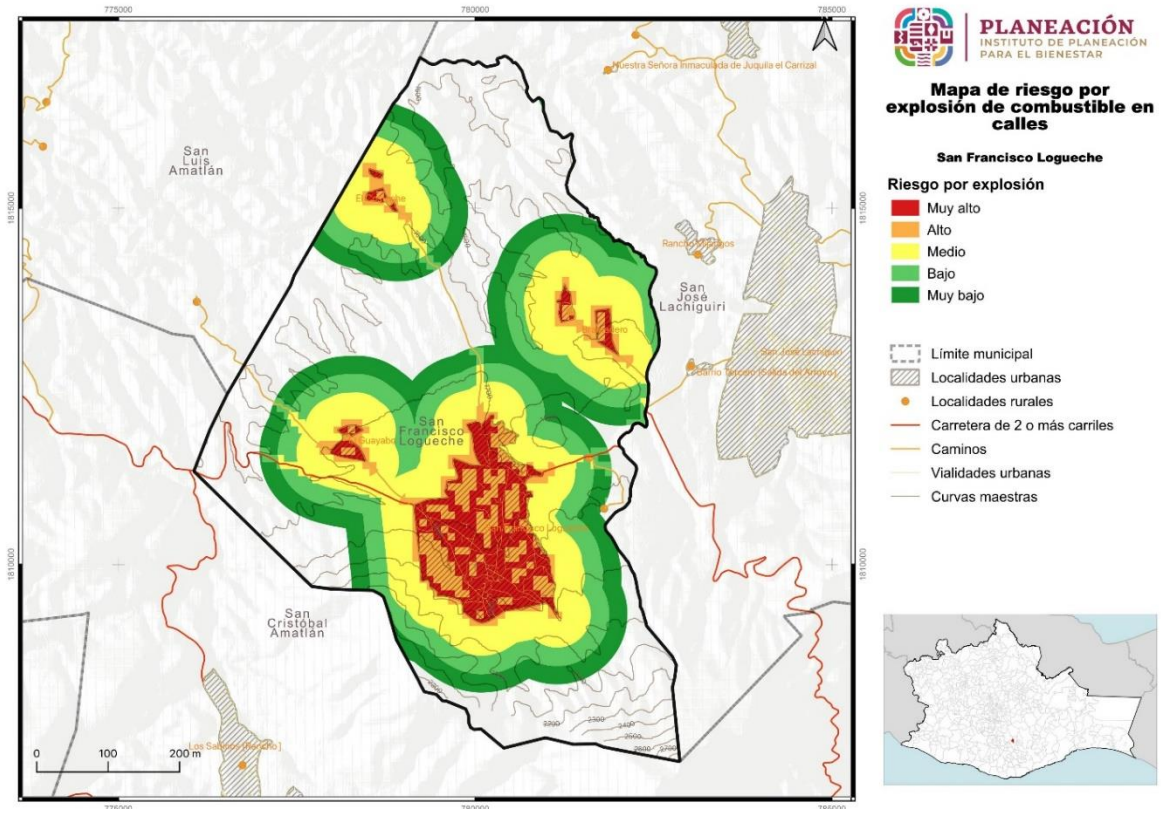
Tabla 254. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio

Riesgo por explosión de combustible en calles	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	249.35	6.11
Alto	248.57	6.09
Medio	871.12	21.34
Bajo	663.62	16.26
Muy bajo	596.26	14.61

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por explosión por combustibles se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 596.26 ha, “Bajo” en una extensión de 663.62 ha, “Medio” en una extensión de 871.1 ha, “Alto” en una extensión 248.57 ha, y “Muy Alto” en 249.35 ha. Se observa que las categorías de riesgo “Bajo” y “Muy Bajo” se ubican dentro de la cabecera municipal y agencias que conforman el municipio, por lo que este riesgo tendría un efecto menor sobre algunos asentamientos humanos.

Mapa 185. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.10.1.2 Riesgo por explosión de pequeños comercios

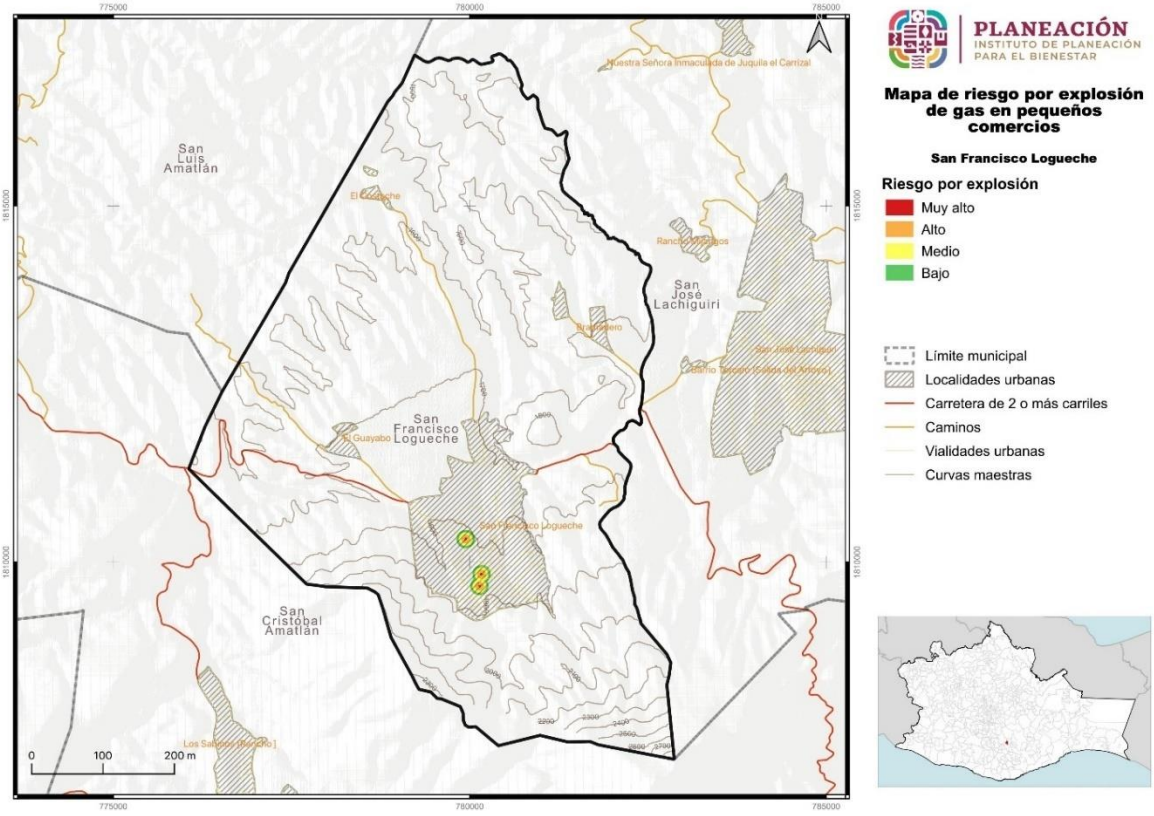
Para el riesgo por explosión de pequeños comercios se tienen cuatro categorías, siendo estas, riesgo “Bajo“ en el 0.15%, “Medio” en el 0.12%, “Alto” en el 0.08% y “Muy alto” en el 0.01 del territorio municipal.

Tabla 255. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio

Riesgo por explosión en pequeños comercios	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Muy alto	0.41	0.01
Alto	3.09	0.08
Medio	4.88	0.12
Bajo	6.3	0.15

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 186. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por explosión de pequeños comercios se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 6.3 ha, “Medio” en una extensión de 4.88 ha, “Alto” en una extensión 3.09 ha y “Muy alto” en una extensión de 0.41 ha. Se

observa que este riesgo se presenta en la parte central de la cabecera municipal con afectaciones a la población cercana a estos puntos proyectados.

V.10.2 Incendios forestales

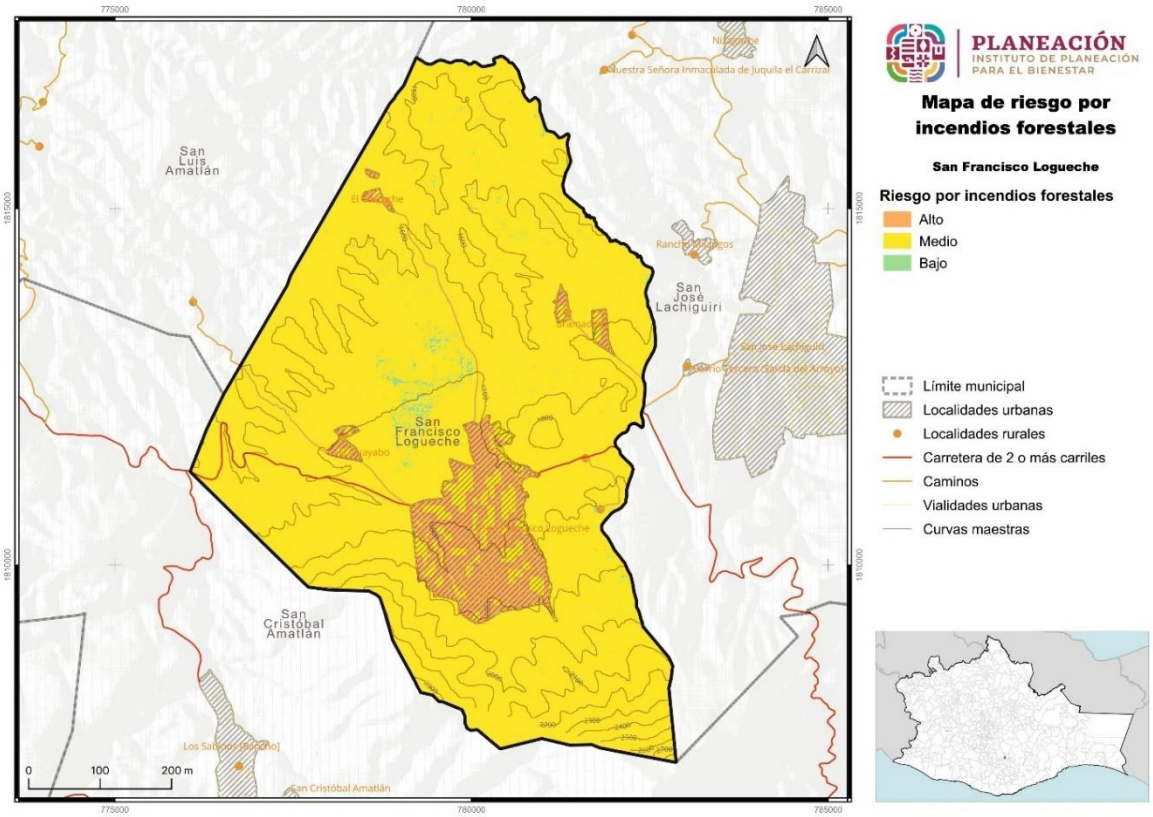
Para el riesgo por incendios forestales se tienen tres categorías, siendo estas, riesgo "Bajo" en el 0.78%, riesgo "Medio" en el 92.23% y "Alto" en el 6.89% del territorio municipal.

Tabla 256. Riesgo por incendios forestales en el municipio

Riesgo por incendios forestales	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	281.46	6.89
Medio	3768.8	92.23
Bajo	31.73	0.78

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 187. Riesgo por incendios forestales en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por incendios forestales se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 31.73 ha, “Medio” en una extensión de 3,768.8 ha y “Alto” en una extensión 281.46 ha del territorio municipal.

V.11 Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos

Para el municipio de San Francisco Logueche, no se proyectan riesgos por fenómenos sanitarios ecológicos en suelo, aire, ni en agua.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Bajo” y “Medio” para plagas forestales, donde si bien no hay grandes extensiones de bosque, en las que hay, será importante el saneamiento forestal para mantener esas áreas como zonas de mitigación ante sequías, altas temperaturas y cambio climático, además de procurar ampliarlas por los múltiples beneficios que generan los bosques, como la regulación del clima y generación de recursos hídricos.

Tabla 257. Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio

Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Plagas de plantas parásitas		39.95%	3.48%		
Plagas forestales (Xyleborus)		0.82%	42.04%	0.57%	
Plagas forestales (Euplatypus Coptoborus)		1.63%			
Plagas forestales (Sphaeropsis)					
Plagas forestales (Ocoaxo)					
Plagas forestales (Euwallacea)			42.11%	1.32%	
Plagas forestales (descortezador)					
Plagas forestales (defoliador)		0.01%	22.6%	0.57%	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.11.1 Contaminación de aire, agua y suelo*

Para este tipo de riesgo en el municipio de San Francisco Logueche, no se tiene información.

V.11.2 Epidemias y plagas

V.11.2.1 Riesgo por plagas en cultivos (diferenciado por plaga)

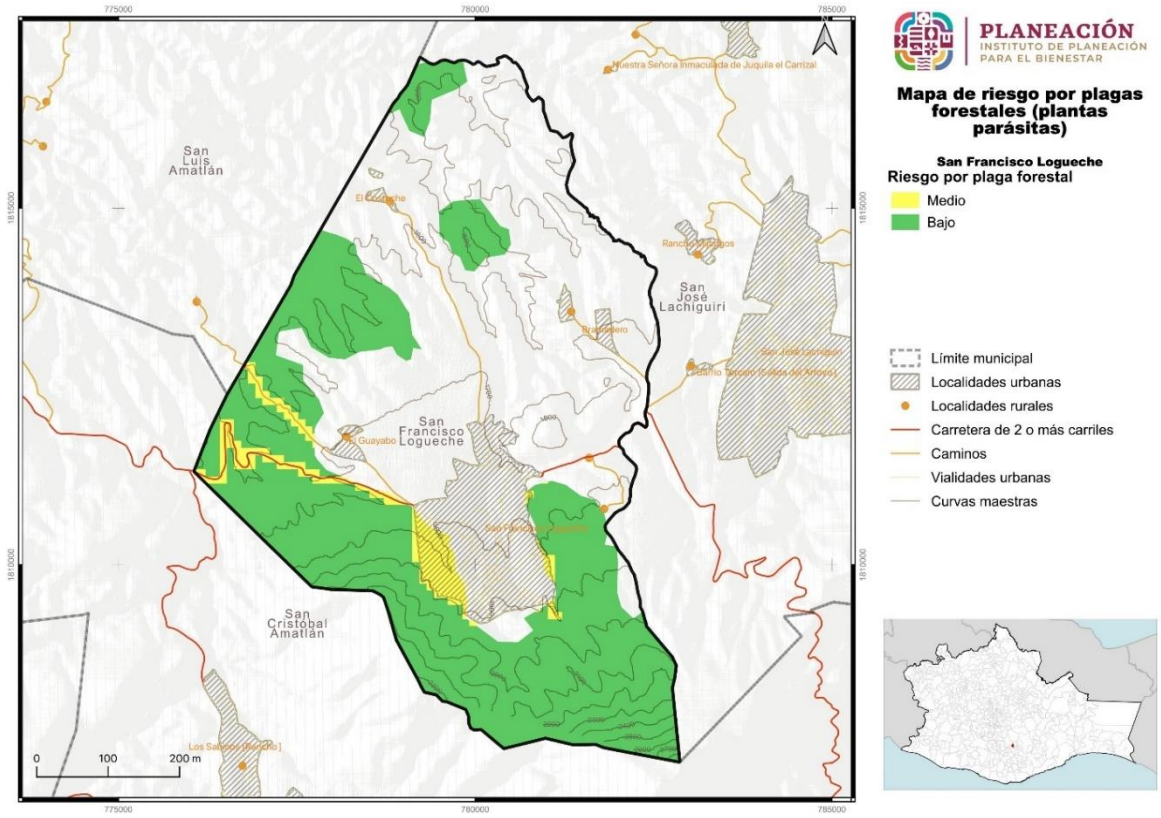
Para el riesgo por plagas en cultivos se tienen dos categorías, siendo estas, riesgo “Bajo” en el 39.95% y “Medio“ en el 3.48% del territorio municipal.

Tabla 258. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio

Riesgo por plagas de plantas parásitas	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	142.31	3.48
Bajo	1632.63	39.95

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 188. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plagas en cultivos se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 1,632.63 ha y “Medio” en una extensión de 142.31 ha, se observa que para este riesgo predomina una categoría “Bajo” extendiéndose desde la parte noroeste del territorio en dirección oeste terminando en el extremo sur

de la localidad. La categoría de riesgo “Medio” ocupa espacio al centro del municipio y caminos que conducen a San Luis Amatlán.

V.11.2.2 Riesgo por plagas forestales (Xyleborus)

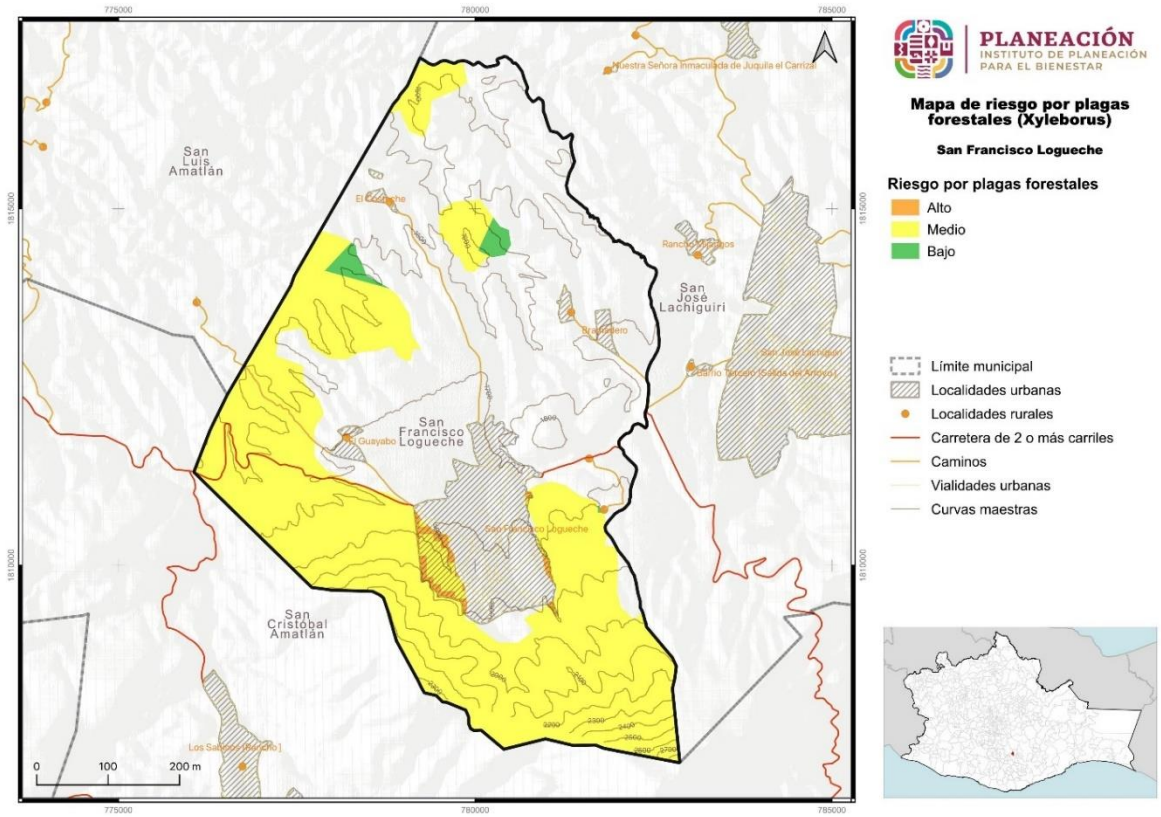
Para el riesgo por plaga de *Xyleborus* se tiene tres categorías, siendo estas, riesgo “Bajo” en el 0.82%, “Medio“ en el 42.04%, y “Alto” en el 0.57% del territorio municipal.

Tabla 259. Riesgo por plaga de Xyleborus en el municipio

Riesgo por plaga xyleborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	23.33	0.57
Medio	1717.9	42.04
Bajo	33.71	0.82

Fuente: CentroGeo, 2024

Mapa 189. Riesgo por plaga Xyleborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de *Xyleborus* se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 33.71 ha, “Medio” en una extensión de 1,717.9 ha

y “Alta” en una extensión de 23.33 ha se observa que para este riesgo predomina una categoría “Media” extendiéndose en la mayoría de la zona forestal de la localidad, hacia el sur y suroeste del territorio.

V.11.2.3 Riesgo por plagas forestales (Euplatypus Coptoborus)

Para el riesgo por plaga por *Euplatypus Coptoborus* se tiene solo una categoría, siendo esta de riesgo “Bajo“, presentándose en el 1.63% del territorio municipal.

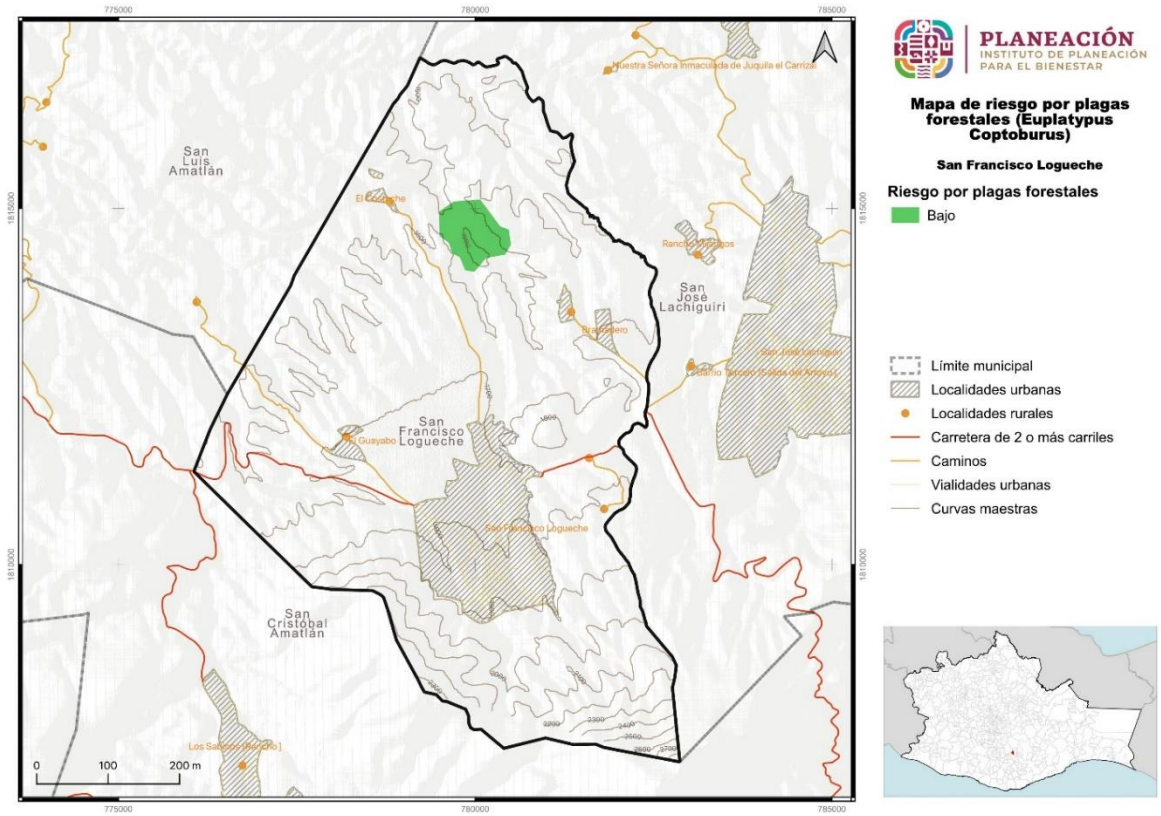
Tabla 260. Riesgo por plaga de *Euplatypus Coptoborus* en el municipio

Riesgo por plaga euplatypus coptoborus	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Baja	66.54	1.63

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de *Euplatypus Coptoborus* se presentan solo en la categoría de riesgo “Bajo” en una extensión de 66.54 ha, presentándose en una porción muy pequeña del territorio.

Mapa 190. Riesgo por plaga Euplatypus Coptoborus en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.3 Riesgo por plagas forestales (Euwallacea)

Para el riesgo por plaga por *Euwallacea* se tienen dos categorías, siendo estas, riesgo "Medio" presentándose en el 42.11% y riesgo "Alto" en el 1.32% del territorio municipal.

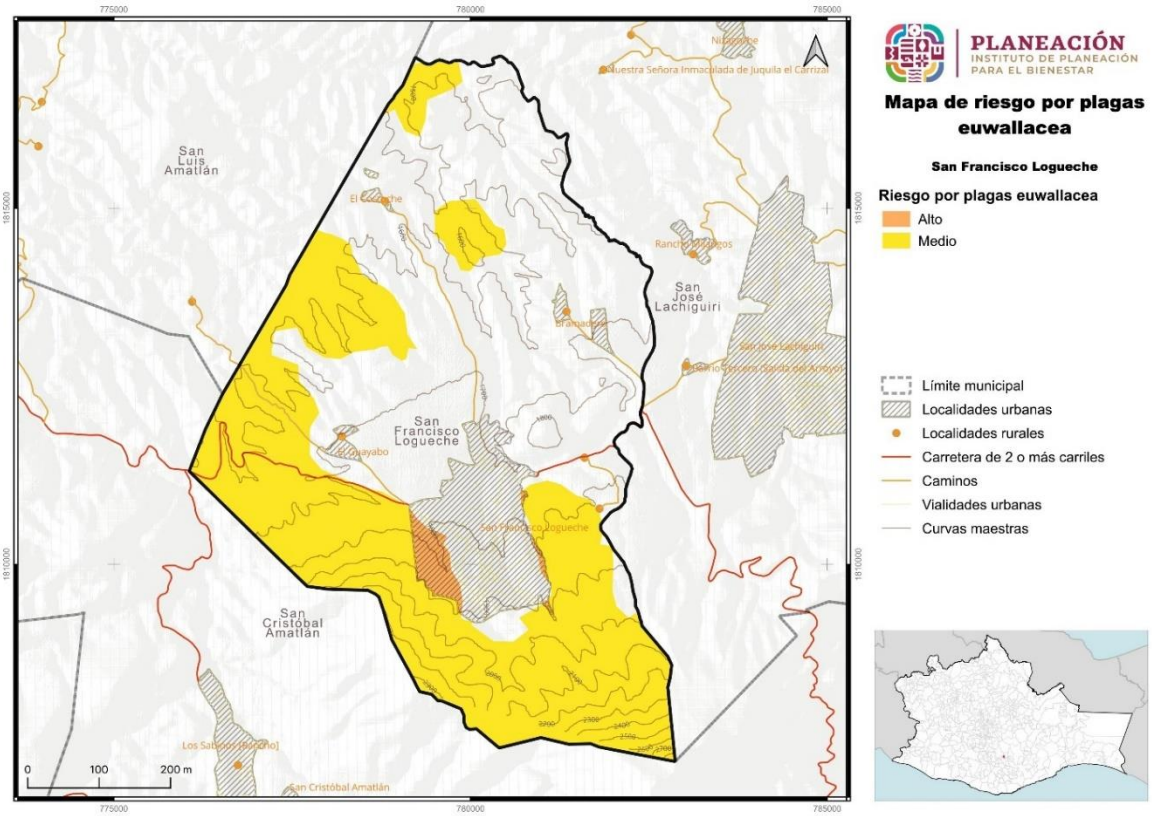
Tabla 261. Riesgo por plaga de Euwallacea en el municipio

Riesgo por plagas euwallacea	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	54.14	1.32
Medio	1720.81	42.11

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de *Euwallacea* se presenta en dos categorías, riesgo "Medio" en una extensión de 1,720.81 ha y "Alto" en una extensión de 54.14 ha, estas se presentan principalmente en las zonas forestales del territorio municipal.

Mapa 191. Riesgo por plaga Euwallacea en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.11.2.3 Riesgo por plagas forestales (defoliador)

Para el riesgo por plaga por defoliador se tienen tres categorías, siendo estas, riesgo “Bajo” en el 0.01%, “Medio” en el 22.06% y riesgo “Alto” en el 0.57% del territorio municipal.

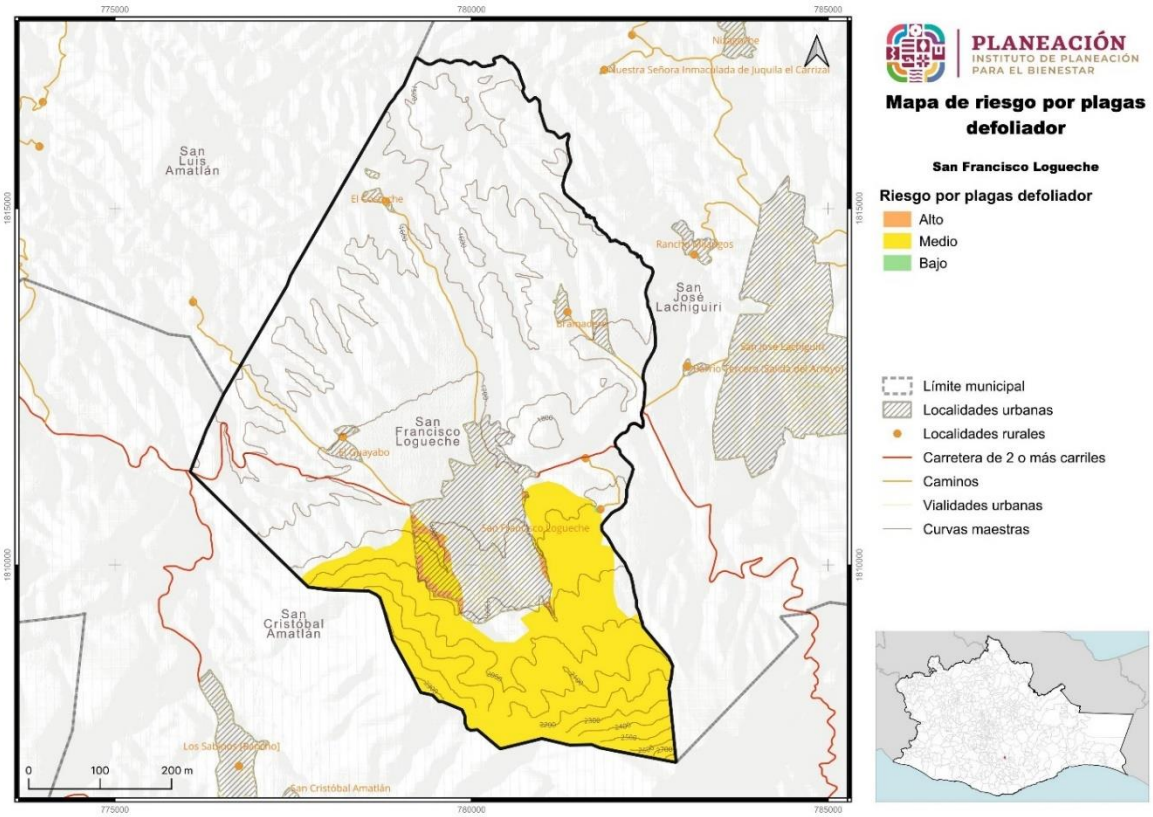
Tabla 262. Riesgo por plaga de defoliador en el municipio

Riesgo por plagas defoliador	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Alto	23.18	0.57
Medio	923.54	22.6
Bajo	0.46	0.01

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de defoliador se presentan en tres categorías, riesgo “Bajo” en una extensión de 0.46 ha, “Medio” en una extensión de 923.54 ha y “Alto” en una extensión de 23.18 ha, estas se presentan principalmente en la zona forestal ubicada al sur del municipio.

Mapa 192. Riesgo por plaga defoliador en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

V.12 Riesgos por fenómenos socio-organizativos

En el desarrollo de este apartado, se realizaron las proyecciones correspondientes al riesgo por interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica (ocurrencia de accidentes), indicando por cada periodo de retorno (PR) y a las categorías obtenidas, el porcentaje y la superficie correspondiente en que puede presentarse.

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte del municipio cae en la categoría de riesgo “Muy bajo” para ocurrencia de accidentes, donde si bien no se han presentado muchos percances, será importante mantener condiciones de seguridad para la población.

Tabla 263. Riesgos en el municipio

Riesgo por fenómenos socio-organizativos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Ocurrencia de accidentes	75.05%	23.81%	1.14%		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Centro Geo, 2024

V.12.1 Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

V.12.2.1 Riesgo por ocurrencia de accidentes

Para el riesgo por ocurrencia de accidentes se tienen tres categorías, siendo estas, riesgo, “Muy Bajo” en el 75.05%, “Medio” en el 23.81% y riesgo “Alto” en el 1.14% del territorio municipal.

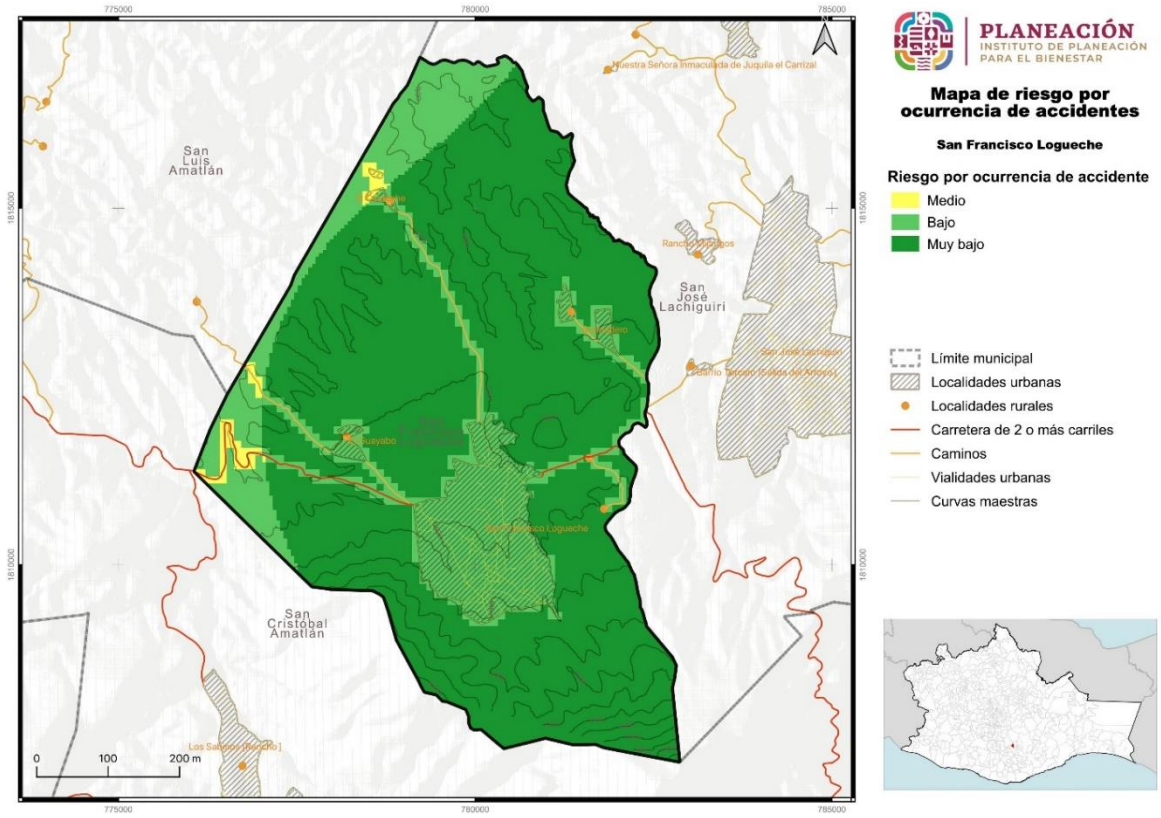
Tabla 264. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio

Riesgo por ocurrencias de accidentes	Extensión en hectáreas	Porcentaje del territorio municipal
Medio	46.56	1.14
Bajo	972.99	23.81
Muy bajo	3066.85	75.05

Fuente: CentroGeo, 2024

Las superficies proyectadas para el riesgo por accidentes se presentan en tres categorías, riesgo “Muy Bajo” en una extensión de 3,066.85 ha, “Bajo” en una extensión de 972.99 ha y “Medio” en una extensión de 46.56 ha. La categoría de riesgo que cuenta con mayor extensión es la de “Muy bajo” presentándose en casi la totalidad del territorio, seguida por la categoría “Bajo”, esta última se presenta en los asentamientos humanos presentes en el municipio.

Mapa 193. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio



Fuente: CentroGeo, 2024

Capítulo VI. Gestión de Riesgos de Desastres

La gestión del riesgo se constituye en una **política de desarrollo** indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, **está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro**, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La propuesta del presente Atlas sugiere reemplazar las ideas predominantes en torno a asumir que los peligros tiene su origen exclusivamente en la naturaleza, por el hecho de que, además de reconocer el origen natural de dichos peligros, se debe poner foco en el papel de la intervención humana para reducir el riesgo. Para ello, se desarrollaron herramientas que facilitan la reflexión respecto de los patrones que causan o incrementan los riesgos, como los que resultan en la modificación del entorno, por ejemplo, los cambios en la cobertura del suelo con su impacto directo en la permeabilidad del mismo; o la de asentarse en sitios con evidentes atractivos económicamente pero con serios peligros naturales; o incluso la falta de definición de políticas públicas para prevenir y mitigar los riesgos y sus efectos; que en ocasiones es causada principalmente por el desconocimiento de las autoridades o la falta de instrumentos que permitan tener un mayor conocimiento de su propio territorio.

El presente instrumento retoma la Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE) (ONU-Habitat, SEDATU, SGIRyPCCDMX, 2019) misma que traduce el marco normativo nacional de la Gestión Integral de Riesgos de Desastre en pasos aplicables por las Administraciones de municipios mexicanos. Tomando como base la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2023)[12], la Gestión Integral de Riesgos es "*el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad*. El proceso de gestión involucra las etapas de identificación de riesgos, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

[12] LGPC; Artículo 2, fracción XXVIII

Imagen 20. 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.

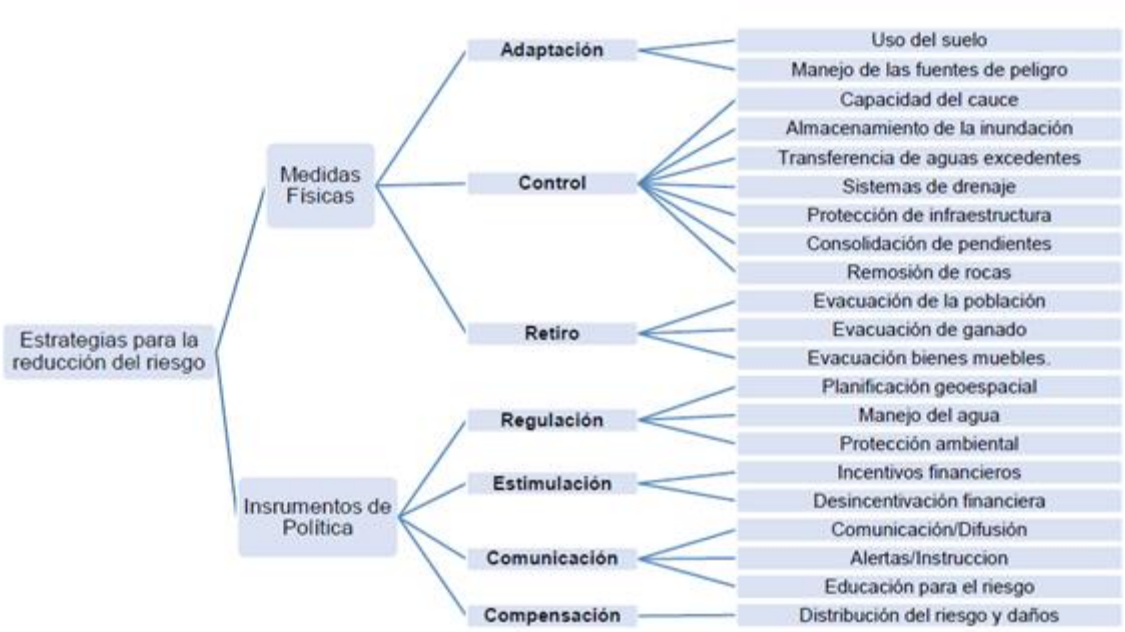
Imagen 21. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres



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.

Adicional a la clasificación anterior, se consideró la propuesta de clasificación de Hutter, G. (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 22. 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 del municipio de San Francisco Logueche se elaboró con la finalidad de poner a disposición de los tomadores de decisiones, la información relacionada con los fenómenos perturbadores que ponen en riesgo al municipio, su población y demás ocupantes del territorio.

De las reuniones con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano (CMOTyU), de la revisión de información de declaratorias por la ocurrencia de fenómenos naturales que han afectado al municipio, así como de eventos perturbadores identificados en la página de SISPLADE, y recorridos de campo se describen los fenómenos analizados para el municipio de San Francisco Logueche.

Fenómenos Geológicos

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

Para el riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años, siendo este el escenario más cercano, la superficie que ocupará la categoría “Bajo” corresponderá a 142.07 ha en el centro del municipio, hacia el noroeste de la cabecera municipal. La categoría “Medio” se presentará en 3,665.42 ha en casi toda la superficie municipal, y la categoría “Alto” en 278.9 ha en el centro del municipio en el área que actualmente ocupan la cabecera municipal de San Francisco Logueche, presentándose también en pequeños polígonos en las localidades de Bramadero, El Guayabo y Costoche.

En los escenarios proyectados para riesgo por deslizamiento para los tres periodos de retorno (PR 5, 20 y 50 años), se observa un incremento de la superficie municipal con categoría “Alto”, pasando del 6.83% (PR 5 años) al 8.04% (PR 50 años). Estos incrementos se observan en el territorio que ocupa la cabecera municipal y agencias, exponiendo a la totalidad de la población de San Francisco Logueche a este riesgo. De igual manera se observa que para el PR de 50 años, en la parte suroeste de la localidad se presenta ya la categoría de riesgo “Muy alto”.

Se vuelve relevante generar estrategias de prevención y mitigación de riesgos por deslizamiento, dado que las áreas con mayor riesgo se presentan en áreas ocupadas por la población.

Derrumbes: Un derrumbe es un fenómeno natural donde la tierra se mueve, se cae o se desplaza porque ha perdido su estabilidad en lugares montañosos. Básicamente, es el movimiento descendente de suelo, rocas y materiales orgánicos bajo el efecto de la gravedad. Cuando una masa de tierra, roca y escombros se desprende y baja por la pendiente (inclinación natural del suelo) o talud hasta encontrar un sitio plano. La tierra puede caer de forma rápida o lenta. Si el movimiento es rápido, puede provocar daños a las propiedades y muertes. Si el movimiento es lento, la parte superior del terreno va cediendo con el tiempo, y es posible tomar medidas para prever daños.

El territorio de San Francisco Logueche se observa que, para el periodo de retorno de 5 años, este es el escenario más cercano, se tiene que la categoría “Bajo” se presentará en 311.24 ha ubicadas hacia la parte central del municipio, así como en el noroeste, este y oeste en colindancias con el municipio de San José Lachiguirí. La categoría “Medio” se presentará en la mayor parte del territorio de San Francisco Logueche en 3,527.74 ha, y la categoría “Alto” en 247.41 ha en el centro del municipio, correspondiente con las áreas que ocupan los desarrollos urbanos de la cabecera municipal, las agencias de El Guayabo y Bramadero.

Para loe escenarios futuros las proyecciones de derrumbes se observa una tendencia de incremento de la superficie categorizada de riesgo “Alto”, pasando de 247.41 ha (PR 5 años) a 284.17 ha (PR 50 años), mostrando un aumento de 0.90% en las áreas que ocupan el actual desarrollo urbano de San Francisco Logueche. Esto pone en perspectiva la necesidad de reforzar reglamentos de construcción en el área urbana, para disminuir la exposición al riesgo por parte de la población.

Caída de detritos: la caída de detritos son los desprendimientos o caídas son los movimientos en caída libre de distintos materiales. Este tipo de movimiento se origina por el desprendimiento del material de una superficie inclinada, el cual puede rebotar, rodar, deslizarse o fluir ladera abajo posteriormente.

La proyección más cercana para la caída de detritos fue en el periodo de retorno de 5 años, donde se identifican cuatro categorías para el periodo de retorno de 5 años. Los rangos son: “Muy bajo” en 9.95% del territorio municipal, “Bajo” en el 63.26%, “Medio” en 26.74% y “Alto” en 0.05% de la superficie de San Francisco Logueche.

Para este riesgo, si bien en los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) no se observaron cambios significativos en las superficies, las áreas que mantienen la categoría de peligro “Bajo” disminuyeron de 2,585.08 ha a 2461.03 ha, distribuidas a lo largo y ancho de todo el municipio. Cobra relevancia que algunas de las áreas proyectadas para este riesgo por caída de detritos se presentan en superficies donde se han abierto caminos para comunicación interior de San Francisco Logueche y con municipios colindantes, por lo que es importante que se realice la señalización en las áreas determinadas para advertir a los conductores sobre estos riesgos, ya que afectaciones de este tipo se han suscitado en el municipio generando daños a automóviles, interrupción de las vías de comunicación y pérdidas económicas.

Flujos: 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 la falla del talud está asociada a zonas de montañas dónde 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.

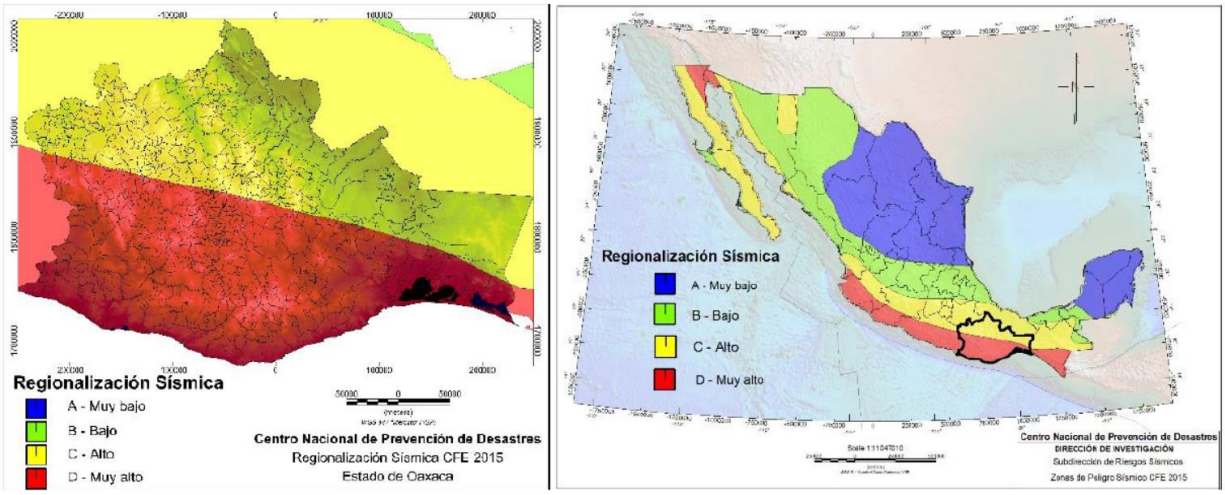
Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 5 años ante el riesgo por flujos se presentarán en la categoría “Bajo” en 951.39 ha, “Medio” en 2,972.69 ha y “Alto” en 162.37 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, esta última categoría afecta principalmente a los asentamientos urbanos del municipio

Para este riesgo, en los PR proyectados (5, 10, 20 y 50 años) se observa que el riesgo de flujos aumenta en la categoría “Alto” de 162.37 ha a 255.24 ha (2.28% de aumento del PR de 5 al de 50 años), este aumento afecta principalmente a las zonas pobladas, es importante señalar que para el periodo de retorno de 50 años se comienza a observa que aparece la categoría de riesgo “Muy alta” en una parte del área urbana de la cabecera municipal

Sismos: este peligro ha afectado significativamente a la Región, considerando que el municipio se ubica a 116 km de la Placa de Cocos, zona altamente sísmica, y además que se identificaron los sismos más representativos suscitados dentro del territorio municipal, según la información recopilada en los recorridos de campo y entrevistas realizadas se han ocurrido dos sismos significativos en el territorio del municipio el primero en el año 2017 con una escala de 8.2, afectando infraestructura de casas y edificios públicos, el segundo sismo ocurrió en el año 2020 con una escala de 7.4 generando de igual manera afectaciones en casas y edificios públicos.

En cuanto a su distribución dentro del territorio municipal, los sismos mencionados se han sentido en todo el territorio. La concentración de epicentros en la cabecera presenta una mayor actividad sísmica en comparación con otras áreas del municipio, por lo que aumenta el riesgo de daños y pérdidas en caso de un evento, lo que subraya la importancia de tomar medidas preventivas y de alerta ante estos fenómenos, como capacitación a la población para enfrentarlos.

Imagen 23. Regionalización sísmica según CFE 2015



Es importante generar estrategias para la rápida respuesta de los pobladores ya que se observa que la población está ubicada en una zona de riesgo muy alto según el mapa de regionalización sísmica de la CFE del año 2015

Las superficies proyectadas que ocuparán el periodo de retorno de 10 años ante el riesgo por aceleración sísmica se presentarán en la categoría, “Bajo” en 1 ha, “Medio” en 3,836.05 ha y “Alto” en 249.35 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, se observa que la categoría de riesgo “Medio” es la que predomina en el territorio abarcando casi la totalidad del municipio.

Para este riesgo, si bien en los PR proyectados (10, 100 y 1000 años) no se observaron cambios significativos en las superficies, las áreas que mantienen la categoría de peligro “Alto” aumento del periodo de 10 a 100 años de 249.35 ha a 383.37 ha, manteniéndose igual hasta el periodo de retorno de 1000 años, esta categoría de riesgo esta distribuidas principalmente en la cabecera municipal y agencias que conforman el territorio municipal, es importante señalar que el municipio se encuentra en cerca de una falla geológica por lo que es importante poner cuidado en estas zonas de riesgo.

Subsidencia y agrietamiento del terreno: La subsidencia del terreno es un riesgo natural que afecta a amplias zonas del territorio causando importantes daños económicos y una gran alarma social. La subsidencia del terreno puede deberse a numerosas causas como la disolución de materiales profundos, la construcción de obras subterráneas o de galerías mineras, la erosión del terreno en profundidad, el flujo lateral del suelo, la compactación de los materiales que constituyen el terreno o la actividad tectónica.

Para el riesgo por subsidencia, se tienen 3 categorías de riesgo, “Medio” en 89.2% del territorio municipal, “Alto” en 10.46% y “Muy alto” en el 0.35% del territorio restante.

Las superficies proyectadas para el riesgo por subsidencias se presentarán en la categoría, “Medio” en 3,644.87 ha, “Alto” en 427.24 ha y “Muy alto” en 14.27 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca la mayor parte del territorio.

Las superficies proyectadas para el riesgo por agrietamiento del suelo se presentarán en la categoría, “Medio” en 2,733 ha, “Alto” en 148.39 ha y “Muy Alto” en 5.15 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca más de la mitad del territorio.

Fenómenos Hidrometeorológicos

Inundaciones pluviales: Se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. La precipitación pluvial se mide en milímetros y en cierto lapso (intensidad). El tiempo de duración de la lluvia es muy importante.

Para el riesgo por inundaciones pluviales, se tienen cuatro categorías de riesgo, siendo estas, riesgo “Muy Bajo” en 29.54% del territorio, “Bajo” en 2.92%, “Medio” en el 61.87% del y “Alto” en 5.67% del territorio municipal.

Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones pluviales se presentarán en la categoría, “Muy Bajo” en 1,207.15 ha, “Bajo” en 119.15 ha, “Medio” en 2,528.23 ha, y “Alto” en 231.88 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca más de la mitad del territorio.

Precipitación máxima: es aquella magnitud de lluvia que ocurre sobre una cuenca particular, en la cual generará un gasto de avenida, para el que virtualmente no existe riesgo de ser excedido.

Las superficies proyectadas para el riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno de 24 horas, se presentará en la categoría, “Medio” en 1 ha, “Alto” en 3,713.03 ha y “Muy Alto” en 372.37 ha del territorio perteneciente a San Francisco Logueche, La categoría de riesgo “Medio” es la que abarca casi la totalidad del territorio.

Para este fenómeno, en los PR proyectados de 5, 10, 25 y 50 años, se observa que el riesgo por precipitación máxima no cambia permaneciendo en las mismas categorías con la misma extensión y distribución para las categorías de riesgo “Medio” en 3,434.1 ha, “Alto” en 402.95 ha y “Muy Alto” en 249.35 ha del territorio municipal. Se tendrá que poner atención a las áreas ocupadas por los riesgos “Alto” y “Muy alto”, que es donde se concentra la población en la cabecera municipal, así como en agencias.

Inundaciones fluviales: Desde el punto de vista hidrológico, una inundación fluvial se produce cuando el nivel del agua de un río aumenta, superando la cota de coronación de las bandas fluviales y desbordándose en las tierras circundantes, conocidas como llanuras aluviales, normalmente a causa de un exceso de lluvia

Las superficies proyectadas para el riesgo por inundaciones fluviales se presentan en la categoría, “Muy bajo” en una extensión de 1,207.15 ha, “Bajo” en una extensión de 119.15 ha, “Medio” en una extensión de 2,528.23 ha, y alto “Alto” en 231.88 ha, si bien este último cubre poca extensión del territorio se debe tener especial cuidado ya que se presenta en las zonas con asentamientos humanos donde la población estaría más expuesta.

Ciclones tropicales: Un ciclón tropical es un sistema giratorio, organizado por nubes y tormentas que se origina sobre aguas tropicales o subtropicales y tiene un centro de circulación cerrado en los niveles bajos de la atmósfera.

Las superficies proyectadas para el riesgo por ciclones tropicales se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 3,837.04 ha, ubicándose esta en la mayoría del territorio municipal desde el extremo norte hasta el extremo sur del territorio y “Medio” en una extensión de 249.35 ha, ubicadas principalmente donde se ubican los asentamientos humanos de la localidad.

Tormentas eléctricas: Una tormenta eléctrica es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos. El tipo de nubes meteorológicas que caracterizan a las tormentas eléctricas son las denominadas cumulonimbos (son las nubes grises y muy oscuras que vemos cuando se acerca una tormenta o lluvia, los cumulonimbos son nubes de gran desarrollo vertical, el cual obedece a la rapidez del ascenso producido por el movimiento de convección)

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas eléctricas en un periodo de retorno de 2 años, siendo este el periodo más cercano, se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha, extendiéndose a lo largo de casi todo el territorio municipal y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, presentándose en la cabecera municipal y las agencias que conforman a San Francisco Logueche.

Para este riesgo, en los PR proyectados (5, 10, 25, 50 y 100 años) se observaron cambios significativos en las superficies de la categoría de riego “Muy bajo” la cual decrece en cada periodo de retorno así mismo se observa que las categorías de riesgo “Medio” y “Alto” aumentan de superficie en cada periodo de retorno siendo al final la categoría de retorno la que cobra más relevancia por tener mayor extensión en el territorio, lo que nos da a entender que el fenómeno de tormentas eléctricas de presentará con mayor frecuencia en el territorio municipal.

Ondas gélidas: De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) de la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), se trata de una ola u oleada de frío un periodo de temperaturas muy bajas asociado con la invasión del territorio por masas de aire polar o continental.

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas mínimas en un periodo de retorno de 2 años se presentan en la categoría, "Muy bajo" en 350.04 ha, ubicadas en el extremo sur de la localidad en colindancia con San Cristóbal Amatlán, "Bajo" en una extensión de 3,084.05 ha, ocupando la mayoría del territorio municipal, y "Medio" en una extensión de 652.3 ha del territorio municipal, este último ubicándose en la cabecera municipal y en las agencias que conforman el municipio, así como carretera principal y caminos.

Para este riesgo, los PR proyectados (2, 5, 10, 25 y 50 y 100 años) se observa que en el periodo de retorno de 2 años se tiene la categoría de riego "Bajo" como la de mayor importancia ya que cubre más de la mitad del territorio municipal, esto cambia en el periodo de retorno de 5 años donde la categoría de riesgo "Muy Bajo " es la que cobra importancia con una cobertura del 84.04% del territorio manteniendo se sin cambio hasta el periodo e retorno de 100 años, por lo que se entiende que en la zona no se tendrá la presencia de este fenómeno regularmente.

Granizadas: El granizo es un tipo de lluvia sólida formada por bolas o trozos de hielo. Las tormentas que producen granizo que llega al suelo se conocen como granizadas. Por lo general, no duran más de 15 minutos, pero pueden causar lesiones a las personas y dañar edificios, vehículos y cultivos.

Las superficies proyectadas para el riesgo por tormentas de granizo en un periodo de retorno de 5 años se presentan en la categoría, "Muy bajo" en 3,434.1 ha y "Bajo" en una extensión de 652.3 ha, se observa en la extensión que se encuentra dentro de la categoría de "Bajo" se ubica en las zonas que presentan asentamientos humanos

Para este riesgo por tormentas de granizo en los PR proyectados (5, 10 y 25 años) se observa que el riesgo tiende a mantenerse en las mismas categorías y extensiones territoriales de ocupación. Para los PR de 50 y 100 años, la categoría de riesgo "Bajo" aumenta, así como la categoría "Medio". Se procurará tener principal atención en las zonas con asentamientos humanos ya que es en estas zonas, donde se observa el aumento en la categoría de riesgo "Medio".

Imagen 24. Apuntalamiento de techos caídos por intensas granizadas en el año 2023



Nevadas: Es una precipitación en forma de estrellas hexagonales de hielo cristalizado que se sueldan entre sí formando los copos. La nieve se va depositando sobre el suelo y si las condiciones son favorables, el espesor adquirido va creciendo de forma muy rápida.

Las superficies proyectadas para el riesgo por nevadas se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, siendo la categoría de “Muy Bajo” la que predomina en el territorio por lo que se infiere que este riesgo no se observa con regularidad en el territorio municipal y es de poca probabilidad de ocurrencia.

Ondas cálidas: Una onda calor, se define como el periodo de más de tres días consecutivos con temperaturas por arriba del promedio, esto aplica tanto para las temperaturas máximas (las que se registran entre las 14:00 y 16:00 horas) como para las mínimas (entre las 05:00 y 07:00 horas).

Las superficies proyectadas para el riesgo por temperaturas máximas se presentan en la categoría, “Bajo” en 3,434.1 ha y “Bajo” en una extensión de 652.3 ha, siendo la categoría de “Muy Bajo” la que predomina en el territorio.

Para este riesgo, si bien en los PR proyectados (2, 5, 10, 25, 50 y 100 años) se observa que el nivel de riesgo “Medio” es el que aumenta en cada periodo de retorno iniciando

en 652.3 hectáreas en el periodo de retorno de 2 años y terminando en 3434.1 hectáreas para el periodo de retorno de 100 años, es importante señalar que la categoría de riesgo “Medio” es la que abarca más extensión de territorio pero en el caso de la categoría de riesgo “Alto” se observa que se presenta principalmente en los asentamiento humanos de la localidad por lo que es importante se realicen acciones para mitigar los efectos de este fenómeno en la población.

Sequía: se puede entender como un periodo de tiempo anormalmente seco, lo bastante prolongado para dar lugar a escasez de agua, que se refleja en la disminución, por debajo de lo normal, de los niveles de escurrimiento, de lagos, de la humedad del suelo y del agua subterránea. También puede decirse que es "un período de tiempo anormalmente seco lo suficientemente largo como para causar un desequilibrio hidrológico grave” (SEMARNAT-IMTA, 2013).

Este fenómeno ose observa en todo el territorio municipal de San Francisco Logueche, repercutiendo en la falta de productividad en el campo, disminuyendo la disponibilidad de agua para el desarrollo de cultivos, limitando la cosecha agrícola (principalmente maíz y fríjol, productos de autoconsumo de la población), desarrollo de incendios, muerte de ganado menor y afectaciones a la salud de la población.

Respecto a la distribución geográfica de los peligros por sequías en el municipio de San Francisco Logueche, se encuentran categorizadas de la siguiente manera. Del total del territorio 3177.85 hectáreas se encuentran en una categoría de peligro “Alta”, está distribuida a lo largo de todo el territorio, seguido de 877.74 hectáreas dentro de la categoría de peligro “Medio”, Ubicándose en varios polígonos distribuidos dentro del territorio municipal y 25.92 hectáreas dentro de la categoría de peligro “Muy alta”, ubicándose en la parte norte de la localidad en polígonos pequeños.

Es importante generar estrategias en el municipio para revertir la sequía presente en la localidad ya que el agua es fundamental para la mayoría de las actividades humanas, las estrategias a considerar serian obras de captación de agua y reforestación.

Fenómenos químico-tecnológicos

Sustancias peligrosas: 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.

Explosión de combustible: Las superficies proyectadas para el riesgo por explosión por combustibles se presentan en la categoría, “Muy bajo” en 263.28 ha, “Bajo” en una extensión de 737.51 ha, “Medio” en una extensión de 1,602.22 ha, y “Alto” en una

extensión 25.91 ha. Se observa que las categorías de riesgo “Bajo” y “Muy Bajo” se ubican dentro de la cabecera municipal y agencias que conforman el municipio, por lo que este riesgo tendría un efecto menor sobre algunos asentamientos humanos

Explosión de pequeños comercios: Las superficies proyectadas para el riesgo por explosión de pequeños comercios se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 6.3 ha, “Medio” en una extensión de 4.88 ha, “Alto” en una extensión 3.09 ha y “Muy alto” en una extensión de 0.41 ha. Se observa que este riesgo se presenta en la parte central de la cabecera municipal con afectaciones a la población cercana a estos puntos proyectados.

Incendios forestales: Las superficies proyectadas para el riesgo por incendios forestales se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 31.73 ha, “Medio” en una extensión de 3,768.8 ha y “Alto” en una extensión 281.46 ha del territorio municipal.

Fenómenos sanitario-ecológicos

Plagas en cultivos: Las superficies proyectadas para el riesgo por plagas en cultivos se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 1,632.63 ha y “Medio” en una extensión de 142.31 ha, se observa que para este riesgo predomina una categoría “Bajo” extendiéndose desde la parte noroeste del territorio en dirección oeste terminando en el extremo sur de la localidad. La categoría de riesgo “Medio” ocupa espacio al centro del municipio y caminos que conducen a San Luis Amatlán.

Plagas forestales (Xyleborus): Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de Xyleborus se presentan en la categoría, “Bajo” en una extensión de 33.71 ha, “Medio” en una extensión de 1,717.9 ha y “Alta” en una extensión de 23.33 ha se observa que para este riesgo predomina una categoría “Media” extendiéndose en la mayoría de la zona forestal de la localidad, hacia el sur y suroeste del territorio.

Plagas forestales (Euplatypus Coptoborus): Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de Euplatypus Coptoborus se presentan solo en la categoría de riesgo “Bajo” en una extensión de 66.54 ha, presentándose en una porción muy pequeña del territorio.

Plagas forestales (Euwallacea): Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de *Euwallacea* se presenta en dos categorías, riesgo “Medio” en una extensión de 1,720.81 ha y “Alto” en una extensión de 54.14 ha, estas se presentan principalmente en las zonas forestales del territorio municipal.

Plagas forestales (defoliador): Las superficies proyectadas para el riesgo por plaga de defoliador se presenta en tres categorías, riesgo “Bajo” en una extensión de 0.46 ha, “Medio” en una extensión de 923.54 ha y “Alto” en una extensión de 23.18 ha, estas se presentan principalmente en la zona forestal ubicada al sur del municipio.

Fenómenos socio-organizativos

Accidentes: Las superficies proyectadas para el riesgo por accidentes se presenta en tres categorías, riesgo "Muy Bajo" en una extensión de 3,066.85 ha, "Bajo" en una extensión de 972.99 ha y "Medio" en una extensión de 46.56 ha. La categoría de riesgo que cuenta con mayor extensión es la de "Muy bajo" presentándose en casi la totalidad del territorio, seguida por la categoría "Bajo", esta última se presenta en los asentamientos humanos presentes en el municipio.

Tabla 265. Nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores presentes en el municipio de acuerdo con mayor superficie

Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Geológicos. Inestabilidad de laderas					
Deslizamiento		4.16%	86.06%	9.78%	
Deslizamiento para un PR 5 años		3.48%	86.77%	9.75%	
Deslizamiento para un PR 10 años		2.59%	85.07%	12.34%	
Deslizamiento para un PR 20 años		0.02%	83.18%	16.80%	
Deslizamiento para un PR 50 años		0.02%	76.36%	23.60%	0.01%
Derrumbes		9.52%	81.89%	8.59%	
Derrumbes para un PR 5 años		7.62%	82.19%	10.19%	
Derrumbes para un PR 10 años		7.14%	81.37%	11.49%	
Derrumbes para un PR 20 años		6.46%	79.40%	14.14%	
Derrumbes para un PR 50 años		5.77%	75.53%	18.70%	
Caída de detritos	11.38%	63.38%	25.20%	0.04%	
Caída de detritos para un PR de 5 años	9.95%	63.26%	26.71%	0.08%	
Caída de detritos para un PR de 10 años	9.47%	62.91%	27.49%	0.13%	
Caída de detritos para un PR de 20 años	8.55%	62.01%	29.01%	0.34%	
Caída de detritos para un PR de 50 años	7.69%	60.22%	29.72%	2.36%	
Flujos	3.15%	23.26%	68.62%	4.96%	
Flujos para un PR de 5 años		23.28%	70.66%	6.06%	
Flujos para un PR de 10 años		19.54%	73.24%	7.22%	
Flujos para un PR de 20 años		16.11%	71.48%	12.41%	
Flujos para un PR de 50 años		11.38%	68.98%	19.62%	0.01%
Geológicos. Aceleración sísmica					
Aceleración sísmica			84.04%	9.86%	6.10%
Aceleración sísmica para un PR 10 años		0.02%	93.87%	6.1%	
Aceleración sísmica para un PR 100 años			90.62%	9.38%	
Aceleración sísmica para un PR 1,000 años			90.62%	9.38%	
Geológicos. Hundimientos y agrietamientos					
Fallas y fracturas (agrietamientos)		0	66.88%	3.63%	0.13%
Subsidencia			89.2%	10.46%	0.35%
Hundimientos		0.02%	93.24%	6.61%	0.13%
Hidrometereológicos					
Inundaciones pluviales	29.57%	2.92%	61.94%	5.68%	
Precipitación máxima			90.62%	9.38%	
Precipitación máxima en PR 24 horas			88.13%	11.19%	0.68%
Precipitación máxima en PR 2 años			86.81%	9.57%	3.62%
Precipitación máxima en PR 5 años			84.04%	9.86%	6.1%

Riesgo por fenómenos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Precipitación máxima en PR 10 años			84.04%	9.86%	6.1%
Precipitación máxima en PR 25 años			84.04%	9.86%	6.1%
Precipitación máxima en PR 50 años			84.04%	9.86%	6.1%
Inundaciones fluviales	29.54%	2.92%	61.87%	5.67%	
Ciclones tropicales		93.9%	6.1%		
Tormentas eléctricas	0.49%	67.71%	31.74%	0.07%	
Tormentas eléctricas en PR 2 años	84.04%	15.96%			
Tormentas eléctricas en PR 5 años	69.51%	28.67%	1.82%		
Tormentas eléctricas en PR 10 años	18.75%	67.49%	13.76%		
Tormentas eléctricas en PR 25 años	5.49%	67.89%	26.62%		
Tormentas eléctricas en PR 50 años	2.56%	36.2%	58.4%	2.84%	
Tormentas eléctricas en PR 100 años	1.05%	21.17%	72.09%	5.68%	
Temperatura mínima en PR 2 años	8.57%	75.47%	15.96%		
Temperatura mínima en PR 5 años	84.04%	15.96%			
Temperatura mínima en PR 10 años	84.04%	15.96%			
Temperatura mínima en PR 25 años	84.04%	15.96%			
Temperatura mínima en PR 50 años	84.04%	15.96%			
Temperatura mínima en PR 100 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo	82.01%	17.99%	0		
Tormentas de granizo en PR 2 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo en PR 5 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo en PR 10 años	84.04%	15.96%			
Tormentas de granizo en PR 25 años	75.8%	22.88%	1.32%		
Tormentas de granizo en PR 50 años	36.84%	55.48%	7.67%		
Tormentas de granizo en PR 100 años	19.63%	66.71%	13.66%		
Por nevadas	84.04%	15.96%			
Heladas			87.25%	9.24%	3.42%
Temperaturas máximas			84.46%	9.8%	5.74%
Temperaturas máximas PR 2 años		84.04%	15.96%		
Temperaturas máximas PR 5 años		20.89%	74.21%	4.9%	
Temperaturas máximas PR 10 años		0.02%	93.87%	6.1%	
Temperaturas máximas PR 25 años			90.62%	9.38%	
Temperaturas máximas PR 50 años			84.04%	9.86%	6.1%
Temperaturas máximas PR 100 años			84.04%	9.86%	6.1%
Sequías		0	90.74%	9.13%	0.01%
Tornados y vientos fuertes	84.04%	15.96%			
Químico-tecnológico					
Explosión de combustible en calles	14.61%	16.26%	21.34%	6.09%	6.11%
Explosión en pequeños comercios		0.15%	0.12%	0.08%	0.01%
Incendios forestales		0.78%	92.23%	6.89%	
Sanitario-ecológicos					
Plagas de plantas parásitas		39.95%	3.48%		
Plagas forestales (Xyleborus)		0.82%	42.04%	0.57%	
Plagas forestales (Euplatypus Coptoborus)		1.63%			
Plagas forestales (Euwallacea)			42.11%	1.32%	
Plagas forestales (defoliador)		0.01%	22.6%	0.57%	
Socio-organizativos					
Ocurrencia de accidentes	75.05%	23.81%	1.14%		

Tabla 266. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	Nivel de Riesgo Predominante
Geológicos	Sismos	Alto
	Deslizamiento de laderas	Alto
	Hundimientos y agrietamientos	Muy Alto
Hidrometereológicos	Sequía	Alto
	Temperatura Máxima	Muy Alto
	Heladas	Muy Alto
	Precipitación máxima	Muy Alto
Químico-tecnológico	Explosión de combustible en calles	Muy Alto
Sanitario-ecológicos	Plagas forestales	Alto

Entre los peligros analizados, los clasificados con riesgos “Alto” y “Muy alto” se indican a continuación, que son sobre los que se enfocarán mayores esfuerzos y recursos para su reducción.

Tabla 267. Principales riesgos que amenazan al municipio

Tipo de Fenómeno	Fenómeno
Geológicos	Sismos
	Deslizamiento de laderas
Hidrometereológicos	Sequía

VI.2.2 Posibles estrategias a implementar para la reducción de riesgos identificados en el territorio.

Con base a los riesgos identificados, se muestra a continuación las propuestas inmediatas e instrumentos que al implementar el municipio podrían reducir a la mayor cantidad de riesgos.

Tabla 268. 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	**Deslizamiento de laderas**	**Sequía**	**Granizadas**	**Ondas de calor**
Medidas Físicas	**Adaptación**	Diseño de infraestructura vial, de transportes y telecomunicaciones con el fin de facilitar la atención de un desastre	Diseño de taludes (p.ej., estructuras de retención y trincheras)	Regular las prácticas agrícolas		Diseñar planes de reforestación forestal y urbana
		Uso de materiales más ligeros y estructuras adecuadas para resistir movimientos telúricos de gran magnitud	Manejo de fuentes de peligro	Elaborar programas de cosecha de agua de lluvia		Elaborar programas de restauración de los ecosistemas (bosques, salvas)
		Sistema de alerta sísmica		Elaborar programa de reúso de aguas residuales		Restaurar ecológicamente las áreas degradadas o sin vegetación
				Implementar sistemas de riego		Fomentar la reconversión de actividades agrícolas no asociadas a la producción de alimentos hacia actividades agroforestales y forestales
				Posos y zanjas de infiltración		
				Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales		

Estrategia para la Reducción del Riesgo	Tipos de medidas e instrumentos	Acciones Específicas				
		Sismos	**Deslizamiento de laderas**	**Sequía**	**Granizadas**	**Ondas de calor**
				Instrumentar la construcción de pozos de infiltración de agua de lluvia en zonas urbanas, con las debidas medidas de eliminación de contaminantes.		
	Control	Reforzamiento de estructuras de viviendas	Remoción de rocas	Fomentar la reconversión de actividades agrícolas no asociadas a la producción de alimentos hacia actividades agroforestales y forestales	Proteger los cultivos de frutales en la porción sureste del estado, para apoyar a los productores de esta región	Creación de infraestructura verde como parques
		Reforzamiento de estructuras de escuelas dañadas por sismos	Consolidación de pendientes	Estudios de balance hídrico de la microcuenca.	Reforzamiento de estructuras de edificios públicos y de salud dañados por granizo	Reforestación de calles y sitios públicos para mitigar las altas temperaturas
		Reforzamiento de estructuras de edificios públicos y de salud dañados por sismos		Monitoreo de calidad del agua		
				Censo de pozos, tomas de agua		
				Evaluación de consumo promedio de agua por localidades ca		
	Retiro	Ubicación de las zonas de seguridad	Reubicación de asentamientos	Aplicar medida para disminuir la erosión hídrica.	Reubicación de infraestructura urbana en sitios de peligro	Evacuación de ganado
					Evacuación de ganado	Evacuación de la población a refugio
					Evacuación de la población a refugio	

Estrategia para la Reducción del Riesgo	Tipos de medidas e instrumentos	Acciones Específicas				
		Sismos	**Deslizamiento de laderas**	**Sequía**	**Granizadas**	**Ondas de calor**
Instrumentos de Políticas	**Regulación**	Creación o actualización del reglamento de Protección Civil	Políticas de Ordenamiento territorial	Creación o actualización del reglamento de Protección Civil	Creación o actualización del reglamento de Protección Civil	Creación o actualización del reglamento de Protección Civil
			Creación o actualización del reglamento de Protección Civil			
	Incentivos y/o desincentivos		Incentivos financieros para manejo forestal	Apoyos para instalación de sistemas de riego más eficientes		Incentivos financieros para manejo forestal
						Implementación de multas por prácticas de tumba, roza y quema
	Comunicación	Implementación de sistemas de alerta temprana	Capacitación de cuerpos de protección civil	Capacitación de cuerpos de protección civil	Capacitación de cuerpos de protección civil	Implementación de sistemas de alerta temprana
		Capacitación de cuerpos de protección civil	Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población	Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población	Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población	Capacitación de cuerpos de protección civil
		Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población				Difusión de riesgos y protocolos de actuación de la población
	Compensación					Pago por servicios ambientales

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

La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La realidad empírica ha mostrado que los desastres afectan los procesos de desarrollo de un territorio, cuando una amenaza impacta las condiciones de vulnerabilidad preexistentes y muchas veces creadas por los vacíos que generamos en la transformación de nuestro entorno. Esta estrecha vinculación entre el desarrollo y la reducción de riesgos de desastres es mucho más clara a nivel local en los municipios, tanto urbanos como rurales.

Congruente con esta realidad, para el acompañamiento en campo y el involucramiento de la población en la toma de decisiones y la gestión del riesgo se retomó el enfoque de Reducción de Riesgos de Desastre (RRD), entendida ahora como un conjunto de conceptos, metodologías, estrategias y enfoques que tienen la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a).

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

El enfoque de Reducción de Riesgos de Desastres parte de que, más que tratarse de eventos inevitables, impredecibles e incontrolables, los riesgos se entienden como procesos prevenibles y hasta cierto punto controlables, y la responsabilidad primaria de atender estos fenómenos es de las autoridades gubernamentales de los tres niveles de gobierno y de la sociedad organizada.

Es en ese orden de ideas que cobra relevancia la corresponsabilidad entre el sistema de Protección Civil municipal, el área dedicada a la planeación del desarrollo municipal, y en su caso la encargada del desarrollo urbano, para la toma de decisiones conjunta; de manera que la reducción de los riesgos se aborde, por un lado en las acciones de atención frente a fenómenos perturbadores, y la ordenación del uso y

ocupación del territorio a través por ejemplo, de la regulación de los usos de suelo, del otorgamiento de licencias de construcción o de la reglamentación de las técnicas constructivas.

Para el análisis de peligros dentro del municipio de San Francisco Logueche, se coordinó un 2do taller y visita de campo el día 15 de marzo para analizar el estado de la infraestructura municipal, educativa, de salud, habitacional, productiva y de comunicación del municipio en coordinación con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, así como autoridades municipales.

Esta visita tuvo como objetivo:

- Que los participantes en el Consejo Municipal para el Ordenamiento Territorial y Urbano identifiquen los elementos del riesgo y su gestión, y elaboren una línea de tiempo de los principales desastres e impactos ocurridos en el municipio, a fin de identificar las posibles acciones de prevención y mitigación.

Los talleres se realizaron con el apoyo de los integrantes del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano que fueron elegidos en la primera reunión desarrollada en el municipio.

Imagen 25. Integrantes del CMOTyU identificando los principales desastres e impactos en el territorio municipal.



Durante el desarrollo del taller, los integrantes del CMOTyU participantes recordaron que en el año 1997 se tuvo un deslizamiento de laderas en la agencia El Guayabo causando afectaciones en infraestructura. También se comentaron afectaciones por otros fenómenos ocurridos en el municipio como fueron lluvias intensas, sequias, granizadas y sismos, en el caso de los sismos mencionan que han provocado afectaciones en la infraestructura de escuelas, centro y casas de salud, iglesias y algunos otros edificios. El más relevante fue el ocurrido en el 2017.

En el caso de las granizadas informan que los techos de algunas viviendas tuvieron problemas por la acumulación de granizo. Las sequias también han afectado severamente al municipio ya que las cosechas se han perdido dejando a los campesinos sin alimentos básicos para el autoconsumo.

Se determinó también la escala de valoración de los peligros comentados, utilizando mapas del municipio, donde los integrantes del Consejo, utilizando etiquetas de colores (verde para el nivel “bajo”, amarillo para el “medio”, y rojo para el nivel “alto”) ayudaron a realizar la ubicación de las amenazas en el territorio municipal y su nivel, de acuerdo con su percepción.

Las visitas de campo se realizaron en coordinación con los integrantes del CMOTyU con quienes se asistió a las evaluaciones a los núcleos agrarios y Agencias donde se observaron puntos de interés, sitios donde se visibilizarán peligros y amenazas, se identificó infraestructura dañada, o áreas donde habitualmente se presentan afectaciones económico-productivas a la población, por fenómenos naturales y antropogénicos.

Para el desarrollo de la 3er visita de trabajo, se desarrolló un taller participativo el día 5 de abril en la cabecera municipal, a donde llegaron los integrantes del CMOTyU y autoridades municipales, para realizar la actividad que tuvo como objetivo:

Que los participantes del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano y las autoridades locales, identifiquen las amenazas y vulnerabilidades del territorio, determinen el nivel de riesgos a los que está expuesto el municipio, y propongan acciones consensuadas de prevención y mitigación para la gestión de riesgos en el territorio.

Tabla 269. Lista de actores participantes en la gestión de riesgos

Cargo	Participación	
	2 do taller	3er taller
Presidenta del CMOTyU	X	X
Suplente de presidente del CMOTyU		X
Secretario Técnico del CMOTyU	X	X
Suplente de Secretario del CMOTyU	X	X
Primer Vocal del CMOTyU	X	X
Suplente de Primer Vocal del CMOTyU	X	X
Segundo vocal del CMOTyU	X	X

Cargo	Participación	
	2 do taller	3er taller
Suplente de Segundo vocal del CMOTyU	X	X
Tercer Vocal del CMOTyU	X	X
Suplente del Tercer Vocal del CMOTyU		X
Enlace técnico	X	X

Para esta segunda sesión se utilizó la matriz de análisis de peligro y vulnerabilidad, donde se evaluó la frecuencia e intensidad para los fenómenos adversos geológicos (sismos, inestabilidad de laderas, hundimientos, agrietamiento del terreno, fallas geológicas), hidrometeorológicos (huracanes, lluvias severas, vientos fuertes, inundaciones, heladas, sequías, tormentas eléctricas, granizadas y ondas de calor), así como químico-tecnológico (fugas de sustancias peligrosas, derrame de sustancias peligrosas, explosiones e incendios).

Se determinó el nivel de vulnerabilidad para los tipo: 1) físico ambiental (ubicación del municipio, zonificación sísmica, pendiente general, tipo de suelo en general, características de la vivienda, características de la infraestructura, situación ambiental de la localidad); 2) socio económicos (pobreza, marginación y conocimiento sobre desastres); y 3) político organizativa (organización de la población, coordinación interinstitucional, aceptación de la población de los instrumentos, aplicación de la normativa y organización en materia de Protección Civil). Se muestran en los siguientes apartados, los resultados obtenidos.

Imagen 26. Participación de los integrantes del CMOTyU en la identificación de amenazas y vulnerabilidades en el territorio.



Durante el desarrollo de estos dos talleres, se tuvo el apoyo de la mayoría de los integrantes del Consejo, y durante las visitas de campo acompañaron hasta los lugares de interés para ver daños por fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y químico-tecnológicos en el municipio.

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

Durante el desarrollo del 2do taller del 15 de marzo, se discutieron y analizaron los eventos históricos que han impactado al municipio, generando una línea de tiempo con los eventos que se recuerda han generado afectaciones en el territorio de San Francisco Logueche.

Tabla 270. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores.

Año	Evento
1997	Deslizamiento de laderas
2000	Ciclón Tropical[2]
2002	Sequía[2]
2003	Sequía[2]
2004	Sequía[2]
2005	Sequía[2]
2005	Sequía[2]
2010	Granizada
2014	Lluvias[2]
2017	Sismo[2,3]
2017	Deslizamiento de laderas[1,2,3]
2017	Lluvias[2]
2020	Sismo[2]
2023	Granizada[2]

Información de la primera visita[1], información de la consulta de declaratorias emitidas por protección civil[2] e Información de la segunda visita[3].

Tabla 271. Cronología de eventos peligrosos

Año	Evento	Daño o afectación	Lesionados o pérdidas humanas	Ubicación	Causa
1997	Deslizamiento de laderas	Afectación en vegetación natural y cultivos	0	El guayabo	Fuertes lluvias por el Huracán Paulina
2000	Ciclón Tropical	Obstrucción de caminos por deslave	0	En todo el municipio	Fuertes lluvias por “Tormenta tropical Rosa”[2]
2002	Sequía	Baja producción de áreas agrícolas	1	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por “Sequía atípica”[2]
2003	Sequía	Baja producción de áreas agrícolas	1	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por “Sequía”[2]

Año	Evento	Daño o afectación	Lesionados o pérdidas humanas	Ubicación	Causa
2004	Sequía	Baja producción de áreas agrícolas	1	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por “Sequía Atípica”[2]
2005	Sequía	Baja producción de áreas agrícolas	1	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por “Sequía Atípica (09/03/2005)”[2]
2005	Sequía	Baja producción de áreas agrícolas	1	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por “Sequía Atípica (24/11/2005)”[2]
2010	Granizada	Techos dañados, pérdida de áreas productivas agrícolas[2]	0	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico
2014	Lluvias	Obstrucción de caminos por deslave, aumento de nivel del agua en ríos, personas lesionadas, o muertas por ahogamiento	0	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico por “Lluvia severa”[2]
2017	Sismo	Afectaciones a viviendas	0	En todo el municipio	Movimiento de placas tectónicas provocó el “Sismo de magnitud 8.2”[2]
2017	Deslizamiento de laderas	Afectación a casas e infraestructura	0	Hacia el centro del municipio, en falla detectada	Movimiento de placas tectónicas generó el “Sismo de magnitud 8.2”[2]
2017	Lluvias	Obstrucción de caminos por deslave, aumento de nivel del agua en ríos, personas lesionadas, o muertas por ahogamiento	0	En todo el municipio	Fuertes lluvias por “Tormenta Tropical Beatriz”[2]
2019	Lluvias	Desbordamiento de río	1 muerto	Localidad El Costoche	
2020	Sismo	Afectaciones a las viviendas e infraestructura pública	0	En todo el municipio	“Sismo de magnitud 7.4”[2] generado por el movimiento de placas tectónicas
2023	Granizada	Techos dañados, pérdida de áreas productivas	0	En todo el municipio	Fenómeno hidrometeorológico

Año	Evento	Daño o afectación	Lesionados o pérdidas humanas	Ubicación	Causa
		agrícolas y población enferma[2]			

Información de la primera visita[1], información de la consulta de declaratorias emitidas por protección civil[2] e Información de la segunda visita[3].

Derivado de los recorridos de campo y talleres generados, se identificaron fuertes impactos visibles en todo el municipio por sismos, sequía, deslizamiento de laderas, que puso en perspectiva el nivel de peligro y riesgos que corren los habitantes del municipio. Caso particular es el del núcleo agrario del Guayabo, donde se observa la falla geológica presente en la localidad misma que es identificada por los pobladores, estando conscientes de que esa zona representa un peligro para el municipio.

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

Durante el taller desarrollado el 15 de marzo, se utilizaron mapas y materiales para que los asistentes ayudaran a identificar en el territorio municipal los principales peligros que han impactado a San Francisco Logueche, preguntándoles además las afectaciones que han ocasionado, daños generados, principales áreas afectadas, y con ayuda de etiquetas de colores (verde para una percepción de amenaza “baja”, amarillo para “medio” y rojo para “alto”) su nivel de percepción del evento.

Esta actividad sirvió para calificar y cuantificar las amenazas desde la percepción de la gente, ayudando a identificar las que los integrantes del Consejo, los de atención prioritaria, para generar estrategias de identificación, prevención, mitigación y preparación, ya que todos estuvieron de acuerdo en que esos eventos se pueden volver a presentar.

Tabla 272. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población

Amenazas (peligro)	Vulnerabilidades
Sismo	• Falta de instancia de Protección Civil municipal, debidamente preparada y equipada • Infraestructura municipal, educativa, de salud, habitacional, carretera y religiosa en mal estado, donde se observan daños estructurales (techado, trabes, muros, cimientos, pisos, bardas y paredes) por sismos anteriores en todo el municipio, principalmente la de 2017 con afectaciones graves en la cabecera municipal y agencias que conforman la localidad

Amenazas (peligro)	Vulnerabilidades
	• Falta de reglamento municipal de construcción que facilita la edificación de casas autoconstruidas con nulas o mínimas condiciones de seguridad • Falta de simulacros contra incendio en todo el municipio • Falta de alerta temprana de sismos
Granizadas	• Falta de alertas tempranas de condiciones atmosféricas que propicia afectaciones a cultivos • Infraestructura habitacional (casas) con techados de lámina, que, ante la caída y acumulación de granizo, tumba esos techados • Falta de corrales bien construidos para resguardo de animales en el campo (muerte de animales, ganado menor)
Inundaciones	• Vulnerabilidad de población que vive en los márgenes de los ríos, sobre todo parte baja, en la agencia del Guayabo así mismo en calles de esta población la bajada de agua es considerable al punto de cubrir toda la calle con corrientes fuertes
Sequía	• Afectaciones en la producción de áreas agrícolas (principalmente cultivos de maíz, frijol y calabaza para autoconsumo) por la falta de lluvias y las altas temperaturas a lo largo del día. No se cuenta con pozos, agua e infraestructura de riego que pueda dar riesgos de auxilio para mantener los cultivos. • Se perciben altas temperatura afectando la salud de los habitantes del municipio. Incremento de necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario y producción primaria. • Limitada infraestructura verde en áreas urbanas y rurales (caminos) que facilite resguardo a personas y animales durante el día • Limitadas áreas boscosas que permitan regular temperatura en el territorio. • Falta de medicamentos y personal médico en clínicas y casas de salud
Sequía (fuerte Cambio de Uso de Suelo)	• Falta de reglamento ambiental que facilita el cambio de uso de suelo en todo el municipio favoreciendo impactos de la sequía, prolifera la siembra de agave en monocultivo, principalmente espadín. • La sequía ha propiciado que se pierda producción de autoconsumo, optando el campesino a sembrar agave por su resistencia a estas condiciones y bajo requerimiento de agua. • El suelo de la localidad es pobre ya que cuenta con poca cobertura orgánica
Sequía (falta de fuentes de agua)	• La mayoría de la población del municipio y agencias, dependen de los ciclos de temporal para sus siembras ya que no cuentan con sistemas de riego

Como se indicó anteriormente, con apoyo de mapa territorial del municipio, tomado de INEGI, y con uso de etiquetas de colores para evaluar la percepción en escala de los eventos (verde para una percepción de amenaza “baja”, amarillo para “medio” y rojo para “alto”), se realizó una calificación de los peligros en base a escala de semáforo, donde la percepción “baja” tendría un valor de 1 (verde), “medio” un valor de 3 (amarillo) y “alto” un valor de 5 (rojo). De esta forma cada participante indicaría, pegaría y calificaría en el mapa territorial su percepción de la amenaza/peligro analizado. Se sumaron los valores calificados por peligro, obteniendo el total por cada uno de estos.

Una vez obtenida la sumatoria, se ordenó de mayor a menor, dando mayor prioridad a los que obtuvieron calificación total más alta.

Imagen 27. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza



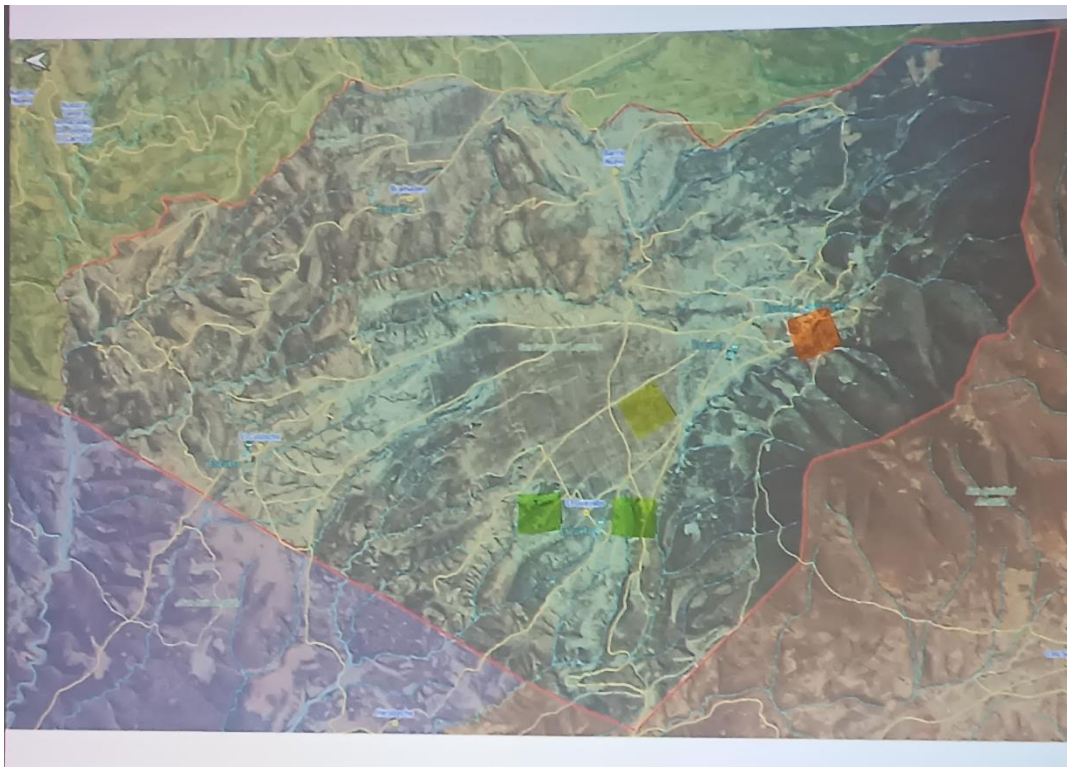
Con base a las evaluaciones, los resultados fueron sumados por cada peligro, obteniendo el total por cada uno de estos en base a la percepción de cada uno de los participantes. Una vez obtenida la sumatoria, se ordenó de mayor a menor calificación, dando una mayor prioridad a los que obtuvieron mayor calificación o puntuación.

Tabla 273. Valoración y priorización de las amenazas

Amenazas (peligro)	Vulnerabilidades	Frecuencias x color (conteo) R (5)	A (3)	V (1)	Total	Prioridad
Sismo	Infraestructura en mal estado, dañada por sismos anteriores en todo el municipio, afectaciones graves en cabecera municipal, agencias y rancherías	1 (5)	2 (6)	1 (1)	12	2
Sequía	Municipio con altas temperaturas a lo largo del día, ha propiciado la falta de producción de áreas agrícolas, necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario y producción primaria	4 (20)			20	1
Incendios	La sequía está propiciando que la vegetación se encuentre muy seca, principalmente pastizales, lo que ha suscitado incendios en este tipo de vegetación		2 (6)	2 (2)	8	3
Fuertes vientos	Se presentan fuertes vientos hacia la parte noreste del municipio, esto ha propiciado que se lleve techos de lámina y ante un incendio, con la sequía generalizada en la región, se pueda propagar un fuerte incendio			4 (4)	4	4

Amenazas (peligro)	Vulnerabilidades	Frecuencias x color (conteo) R (5)	A (3)	V (1)	Total	Prioridad
Inundaciones (lluvias intensas)	Afectaciones en la parte baja del municipio en localidades cercanas a flujos de ríos, con daños a cultivos		4 (12)		12	2

Imagen 28. Mapas generados con la percepción de peligro por parte de los integrantes del CMOTyU.



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

Una vez que se identificó la percepción de las amenazas y vulnerabilidades, así como los impactos sufridos en eventos pasados, se identificaron posibles acciones para reducir el riesgo.

Tabla 274. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenaza	Calificación total	Priorización	Vulnerabilidades	Acciones
Sismo	12	2	Viviendas construidas sin normas para resistir a los sismos	Reforzamiento de estructuras de las viviendas Elaboración o revisión del "Reglamento de Construcción del Municipio"
Deslizamiento de laderas	4	4	Presencia de falla geológica en la localidad	Políticas de Ordenamiento territorial para ubicación de asentamientos humanos
				Creación o actualización del reglamento de Protección Civil
				Construcción de muros de contención
Sequías	20	1	Afectación en la producción agrícola por falta de agua	Implementar estudios de manejo integrado de cuenca en el municipio, para aprovechamiento de agua, superficial y subterránea, para actividades humanas Construcción de infraestructura para almacenamiento e infiltración de agua
Granizada	12	2	Casas con techo de lámina vulnerables a este fenómeno	Implementación de una estación meteorológica para evaluación de condiciones climáticas en la región y sirva para alertar peligros por granizada Mejora de las condiciones de vivienda, techado de lámina por loza, en todo el municipio, priorizando áreas con reportes históricos de granizada.
Ondas de calor	8	3	Se perciben altas temperatura afectando la salud de los habitantes del municipio. Incremento de necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario	Reforestación en terrenos con vocación forestal, caminos y en zona urbana para mitigar islas de calor Capacitación al personal de salud para el tratamiento de la población. Dotar a los centros de salud con los medicamentos necesarias para la atención de la población.

Si bien para cada peligro se están planteando acciones correspondientes, una de estas, que es necesario se implemente con impacto en atención de todos los peligros analizados, es la conformación del área de Protección Civil municipal, el que deberá estar conformado con personas que se tendrán que ir capacitando y contar con herramientas y equipos adecuados para atender y apoyar a la población.

VI.3.5 Análisis de la percepción del grado de peligro

Para la determinación del grado de peligro, como se puede ver en la siguiente imagen, se analizaron los fenómenos perturbadores que podrían amenazar los sistemas expuestos del municipio a partir de analizar dos componentes, la frecuencia y la intensidad, para posteriormente hacer un cruce e identificar el valor final del peligro.

Imagen 29. Herramienta para el análisis de peligros

ANÁLISIS DE PELIGROS
(Incidencia respecto a la Localidad)

Necesario consultar Anexo 1. "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"**

NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.

TIPO DE FENÓMENO ADVERSO	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")
	Ver Tabla de Criterios de evaluación de los factores de peligro	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5	Escala 0 - 5
1. GEOLÓGICOS	Sismos	1	5	1
	Tsunamis/ Maremotos	2	4	2
	Inestabilidad de Laderas	3	3	3
	Hundimiento	4	2	4
	Agrietamiento del Terreno	5	1	5
	Fallas geológicas			

La siguiente imagen muestra los criterios de criterios de evaluación de los factores de peligro, a partir de los que se asignaron los valores para cada fenómeno adverso que puede ocurrir en el municipio para cada uno de sus dos componentes: la frecuencia y la intensidad.

Imagen 30. 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 infraestructura dañada, **declaratoria de desastre.**	5 = Intensidad Muy Alta
El evento se presenta **1 vez al año**	4 = Frecuencia Alta	Generación de **graves pérdidas** económicas, daños ambientales, **inhabilitación de servicios básicos,** gran cantidad de infraestructura dañada, **declaratoria de desastre. No generó muertes, pero sí lesionados**	4 = Intensidad Alta
El evento se ha presentado por lo menos **1 vez en un periodo de 2 a 7 años**	3 = Frecuencia Media	Generación de **pérdidas** económicas **considerables**, **daños puntuales** en la infraestructura, **suspensión de algunos servicios básicos**	3 = Intensidad Media
El evento se ha presentado por lo menos **1 vez en un periodo de 7 a 10 años**	2 = Frecuencia Baja	Generación de **pérdidas** económicas **menores**, **suspensión de algunos servicios básicos, sin daños** de consideración 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 pérdidas o daños

Posteriormente, y para determinar el valor final del peligro se correlacionan los valores de frecuencia e intensidad y se establece el criterio, de acuerdo con la "Matriz de peligro" que se muestra en la siguiente imagen; obteniendo así el valor único para ambos criterios.

Imagen 31. 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".

Imagen 32. Criterios para determinar el valor final del peligro

3. QUÍMICO / TECNOLÓGICO	Fugas de Sustancias Peligrosas			
	Sustancias Peligrosas			
	Explosiones			
	Incendios			
GRADO DE PELIGRO. (Sumar 3 grupos de Fenómenos Adversos)				15
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto				**Muy Bajo**

Para el análisis de peligro para el municipio de San Francisco Logueche, en la tercera visita se desarrolló el taller donde en coordinación con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano, se explicó la metodología a implementar y se analizó con ellos, los fenómenos adversos que han impactado en el municipio, de los que se tiene reporte, y de los detectados en los recorridos de campo y que se visibiliza en afectaciones a la población.

Cada peligro fue analizado y calificado por el CMOTyU tanto en “frecuencia” como en “intensidad” para determinar el grado de peligro para el municipio.

Tabla 275. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE PELIGROS					
Municipio o localidad: San Francisco Logueche					
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 “Muy Bajo” 2 "Bajo" 3 “Medio” 4 “Alto” 5 “Muy Alto"					
NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.					
Tipo de fenómeno adverso	**Peligro**	**Frecuencia**	**Intensidad**	**Valor Final**	**Nivel de peligro**
		Escala 0 - 5	**Escala 0 - 5**	**Escala 0 - 5**	
1. GEOLÓGICOS	**Sismos**	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**4**	Peligro alto
	Tsunamis/ Maremotos	0 = Sin ocurrencia (No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza)	0 = Sin pérdidas o daños (No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza)	**0**	Inexistente o nulo peligro
	Inestabilidad de Laderas	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura,	**4**	Peligro alto

ANÁLISIS DE PELIGROS					
Municipio o localidad: San Francisco Logueche					
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"					
NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.					
Tipo de fenómeno adverso	**Peligro**	**Frecuencia**	**Intensidad**	**Valor Final**	**Nivel de peligro**
		Escala 0 - 5	**Escala 0 - 5**	**Escala 0 - 5**	
			suspensión de algunos servicios básicos)		
	Hundimientos	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**4**	Peligro alto
	Agrietamiento del Terreno	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**3**	Peligro medio
	Fallas geológicas	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	4 = Intensidad Alta (Generación de graves pérdidas económicas, daños ambientales, inhabilitación de servicios básicos, gran cantidad de infraestructura dañada, declaratoria de desastre. No generó muertes, pero sí lesionados)	**5**	Peligro muy alto
2.. HIDROMETEOROLÓGICOS	**Huracanes**	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**3**	Peligro medio
	Lluvias Severas	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**3**	Peligro medio
	Vientos Fuertes	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	1= Intensidad Muy Baja (Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni	**2**	Peligro Bajo

ANÁLISIS DE PELIGROS					
Municipio o localidad: San Francisco Logueche					
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"					
NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.					
Tipo de fenómeno adverso	**Peligro**	**Frecuencia**	**Intensidad**	**Valor Final**	**Nivel de peligro**
		Escala 0 - 5	**Escala 0 - 5**	**Escala 0 - 5**	
			suponen pérdidas económicas importantes)		
	Inundaciones	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	1= Intensidad Muy Baja (Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes)	**2**	Peligro Bajo
	Heladas	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**3**	Peligro medio
	Sequias	5 = Frecuencia Muy Alta (El evento se presenta más de 2 veces al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**4**	Peligro alto
	Mareas de tormenta	0 = Sin ocurrencia (No se percibe ocurrencia de eventos de esa naturaleza)	0 = Sin pérdidas o daños (No se perciben pérdidas o daños de esa naturaleza)	**0**	Inexistente o nulo peligro
	Tormentas Eléctricas	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	**3**	Peligro medio
	Granizada	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)	**3**	Peligro medio
	Onda de Calor	4 = Frecuencia Alta (El evento se presenta 1 vez al año)	3 = Intensidad Media (Generación de pérdidas económicas considerables, daños puntuales en la	**3**	Peligro medio

ANÁLISIS DE PELIGROS					
Municipio o localidad: San Francisco Logueche					
Escala de ponderación: 0 "No se percibe" 1 "Muy Bajo" 2 "Bajo" 3 "Medio" 4 "Alto" 5 "Muy Alto"					
NOTA: Utilizar Matriz de Peligros para definir el Valor Final.					
Tipo de fenómeno adverso	**Peligro**	**Frecuencia**	**Intensidad**	**Valor Final**	**Nivel de peligro**
		Escala 0 - 5	**Escala 0 - 5**	**Escala 0 - 5**	
			infraestructura, suspensión de algunos servicios básicos)		
3. QUÍMICO / TECNOLÓGICO	**Fugas de Sustancias Peligrosas**	3 = Frecuencia Media (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 2 a 7 años)	1= Intensidad Muy Baja (Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes)	**2**	Peligro Bajo
	Derrame de Sustancias Peligrosas	2 = Frecuencia Baja (El evento se ha presentado por lo menos 1 vez en un periodo de 7 a 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	**2**	Peligro Bajo
	Explosiones	1= Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	1= Intensidad Muy Baja (Únicamente generación de daños mínimos en la infraestructura que no comprometen su funcionamiento ni suponen pérdidas económicas importantes)	**1**	Peligro muy bajo
	Incendios	1= Frecuencia Muy Baja (El evento se presentó 1 vez hace más de 10 años)	2 = Intensidad Baja (Generación de pérdidas económicas menores, suspensión de algunos servicios básicos, sin daños de consideración en la infraestructura)	**2**	Peligro Bajo
GRADO DE PELIGRO (Suma de los 3 grupos de Fenómenos Adversos)				**53**	
0-21 Muy bajo; 22-42 Bajo; 43-63 Medio; 64-84 Alto; 85-105 Muy alto				**Peligro medio**	

Con base a la calificación para CMOTyU del municipio de San Francisco Logueche, este resultó en “Peligro medio”, recalcando que los peligros que se perciben con mayor frecuencia fueron:

- Sismo
- Inestabilidad de laderas
- Fallas geológicas
- Lluvias severas
- Sequías
- Granizada
- Ondas de calor

Para esos mismos peligros, con la metodología empleada, solo se percibe con mayor intensidad el de: Fallas geológicas.

VI.3.6 Análisis de la percepción del grado de vulnerabilidad

Para la determinación del grado de vulnerabilidad, se utilizó la tabla de “Análisis de vulnerabilidades” que se puede ver en la siguiente imagen, la cual contiene los tipos de vulnerabilidad más relevantes que pueden incidir en las comunidades.

Imagen 33. Análisis de vulnerabilidades

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES (Caracterización de la localidad)			
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la podneración de cada indicador Escala de ponderación: **0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"**			
TIPO DE VULNERABILIDAD	**VULNERABILIDAD**	**Descripción de la situación**	**Valor Final** *Escala 0-5*
1. FÍSICO AMBIENTAL	Ubicación de la localidad/Municipio	**Muy lejano** > 5 km	1
	Zonificación Sísmica	**Zona B**	2
	Pendiente General	**Terrenos ligéramente inclinados.** Pendientes entre 15° y 40°	3
	Tipo de Suelo en General	**Baja aptitud con tratamiento intensivo.** Suelo que puede mejorar con tratamieto complicado y de alto costo	4
	Caractarísticas de la Vivienda	Autoconstrucciones **sin calidad. Incumplimiento de los estándares** de calidad y para atender la emergecia y para prevenir o mitigar los riesgo	5
	Características de la Infraestructura	**Cumplimiento de la mayoría de los servicios básicos** para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados como los de cultura y esparcimiento.	3
	Situación Ambiental de la Localidad		

Para cada grupo, y para cada una de las vulnerabilidades existen características específicas a las cuales se deberá asignar un valor que va de 0 a 5 con base en la tabla de asignación de valores a las vulnerabilidades cuyo ejemplo se puede ver en la siguiente imagen.

Imagen 34. 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 atendión 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 capaciación y actualización y con deficiencias en los planes, programas y equipamieto 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 equipamieto para la atención de emergencia, que tampoco han sido difundidos y no son del conocimiento de la población:** puntos de reunión identificados, esquemas de coordinación claros, refugios temporales adecuados, grupos voluntarios integrados y programas de simulacros diseñados e implementados.

Para determinar el grado de vulnerabilidad del municipio, se hace la sumatoria de valores finales de cada factor de vulnerabilidad y dicho valor se clasifica acorde siguiente rango de valores: 0-15 “Muy bajo”; 16-30 “Bajo”; 31-45 “Medio”; 46-60 “Alto”; 61-75 “Muy alto”.

Imagen 35. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad

1. GRADO DE VULNERABILIDAD (Sumar 3 factores de vulnerabilidad) **0-15 =Muy Baja;** **16-30=Baja;** **31-45=Media;** **46-60=Alta;** **61-75=Muy Alta**		**18** **Baja**
Resultado de análisis del nivel de peligro	15	Muy Bajo
Resultado del grado de vulnerabilidad	18	Baja
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		

Así como se trabajó la matriz de peligro con el CMOTyU, se desarrolló el análisis de la matriz por tipo y vulnerabilidades, quedando de la siguiente forma:

Tabla 276. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES					
Municipio o localidad: San Francisco Logueche					
Escala de ponderación: **0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"**					
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador					
Tipo de vulnerabilidad	**Vulnerabilidad**	**Descripción**	**Nivel de vulnerabilidad**	**Descripción de la situación**	**Valor**
1. FÍSICO AMBIENTAL	**Ubicación de la localidad /Municipio**	Localización respecto a la condición de peligro identificada y/o zona declarada anteriormente con emergencia o desastre	Vulnerabilidad muy alta	Muy Cercano. < 250 metros	5
	Zonificación Sísmica	Ubicación del municipio respecto de las zonas sísmicas definidas por la CFE y a la franja costera.	Vulnerabilidad alta	Zona D. No localizado en la franja costera	4
	Pendiente General	Características en la inclinación del terreno	Vulnerabilidad alta	Terrenos inclinados sin antecedentes: Pendientes mayores a 40° y sin antecedentes de derrumbes y/o deslizamientos	4
	Tipo de Suelo en General	Nivel de aptitud del suelo de las condiciones deseables para los usos actuales y potenciales	Vulnerabilidad alta	Baja aptitud con tratamiento intensivo. Suelo que puede mejorar con tratamiento complicado y de alto costo	4
	Características de la Vivienda	Procesos y tecnologías utilizadas durante la construcción de la vivienda en cumplimiento con los estándares definidos	Vulnerabilidad media	Autoconstrucciones con aparente buena calidad. Cumplimiento aparente de los estándares de calidad y para atender la emergencia y para prevenir o mitigar los riesgos.	3
	Características de la Infraestructura	Nivel de cumplimiento de las necesidades de la población de los servicios de educación, salud, cultura, esparcimiento y movilidad	Vulnerabilidad media	Cumplimiento de la mayoría de los servicios básicos para atender las necesidades de la población con relación a la educación, salud y movilidad, con deficiencias en la dotación de servicios relacionados como los de cultura y esparcimiento.	3
	Situación Ambiental de la Localidad	Nivel de impacto en el municipio sobre los recursos naturales del sitio, en términos del tipo de cambio de uso de suelo y las medidas para aminorar los impactos	Vulnerabilidad alta	Alto impacto ambiental con medidas correctivas. Fuerte impacto por cambio radical en el uso del suelo, se requieren medidas correctivas para regenerar o aminorar el impacto. Implica una inversión importante para restaurar cobertura natural o artificial.	4

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES					
Municipio o localidad: San Francisco Logueche					
Escala de ponderación: **0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"**					
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador					
Tipo de vulnerabilidad	**Vulnerabilidad**	**Descripción**	**Nivel de vulnerabilidad**	**Descripción de la situación**	**Valor**
2. SOCIO ECONÓMICA	**Pobreza**	Situación de pobreza en términos del% de población bajo esta condición, considerando las estadísticas de CONAPO	Vulnerabilidad muy alta	Alto nivel de pobreza. Más del 80% de la población se encuentra en situación de pobreza o con carencias.	5
	Marginación	Situación de marginación social en términos de grado de marginación, considerando las estadísticas de CONAPO	Vulnerabilidad alta	El municipio está considerado con un nivel de marginación Alto.	4
	Conocimientos sobre desastres	Nivel de conocimiento de la población con relación al historial de desastres, sus causas y las acciones implementadas para prevenir o reducir los desastres.	Vulnerabilidad alta	Mínimo conocimiento de eventos y causas. La población identifica parcialmente algunos eventos de emergencia y desastres en el sitio, pero no identifica o no ha reflexionado en las causas, por lo que no ha hecho nada para prevenir o mitigar los riesgos.	4
3. POLÍTICO ORGANIZATIVA	**Organización de la población**	Nivel de organización de la población en términos de representatividad de la totalidad de la población y de las decisiones y acciones para abordar situaciones de emergencia o implementar acciones para prevenir o mitigar los riesgos	Vulnerabilidad media	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	Integración y coordinación que tienen las instituciones entre sí para la concepción de las fases de atención y prevención de emergencias y desastres.	Vulnerabilidad media	Coordinación total entre las autoridades y la población en algunas fases. Hay intervención coordinada entre las instituciones públicas, privadas y la población en las diferentes decisiones y acciones para atender las emergencias y desastres, pero no han implementado acciones para prevenir o mitigar los riesgos en el municipio.	3

ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES					
Municipio o localidad: San Francisco Logueche					
Escala de ponderación: **0="No se percibe", 1="Muy Bajo", 2="Bajo", 3="Medio", 4="Alto", 5="Muy Alto"**					
Necesario Consultar los "Criterios de Evaluación de los factores de Vulnerabilidad" para la ponderación de cada indicador					
Tipo de vulnerabilidad	**Vulnerabilidad**	**Descripción**	**Nivel de vulnerabilidad**	**Descripción de la situación**	**Valor**
	Aceptación de la población y de las autoridades para la elaboración de los instrumentos	Nivel de aceptación de la elaboración del Atlas de Riesgos y del Programa de Ordenamiento en el municipio	Vulnerabilidad baja	Aceptación de la elaboración de los instrumentos con alto nivel de participación del ayuntamiento y bajo interés y/o participación de la población.	2
	Aplicación de la normativa	Existencia y aplicación de normas y reglamentos para el ordenamiento del territorio y atención de emergencias y desastres	Vulnerabilidad alta	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	Nivel de organización de los cuerpos dedicados a la atención de los riesgos y emergencias.	Vulnerabilidad media	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.	3
GRADO DE VULNERABILIDAD (Suma de los 3 factores de vulnerabilidad)					**55**
0-15 =Muy Baja; 16-30=Baja; 31-45=Media; 46-60=Alta; 61-75=Muy Alta					**Vulnerabilidad alta**

El municipio presenta una “Vulnerabilidad alta”, de acuerdo a la percepción de los participantes, donde los niveles de vulnerabilidad Físico Ambiental fueron calificados en “Media”, “Alta” y “Muy alta”, en el cado de la vulnerabilidad socioeconómica se clasificaron los niveles de vulnerabilidad como “Alta” y “Muy Alta”, en el cado de la

vulnerabilidad Político-organizativa se clasificaron los niveles de vulnerabilidad como “Baja”, “Media” y Alta.

Esto coincide con el hecho de que la población percibe que, si bien algunos peligros no impactan de manera significativa en el municipio, su vulnerabilidad hace que se presenten fuertes daños a infraestructura pública, municipal, educativa de salud y particular, afectando a la ciudadanía en su integridad, salud y economía, marginándolos más y propiciando mayor pobreza, reconociendo además la falta de capacidad para enfrentar fenómenos adversos.

VI.3.7 Análisis de la percepción del grado de Riesgo

Finalmente, para determinar el nivel de riesgo se utilizó la “Matriz de Riesgos” al cruzar: el valor cualitativo de **“Peligro”** (filas) obtenido anteriormente, y el de **“Vulnerabilidad”** (columnas), para determinar el nivel de riesgo existente para el área del territorio determinado.

Imagen 36. Criterios para determinar el valor final del Riesgo

	Resultado de análisis del nivel de peligro	15	Muy Bajo
	Resultado del grado de vulnerabilidad	18	Baja
	2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		Bajo

Imagen 37. 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				

Para el municipio de San Francisco Logueche, de acuerdo con la percepción de peligro y vulnerabilidad con el CMOTyU se obtuvieron las siguientes calificaciones

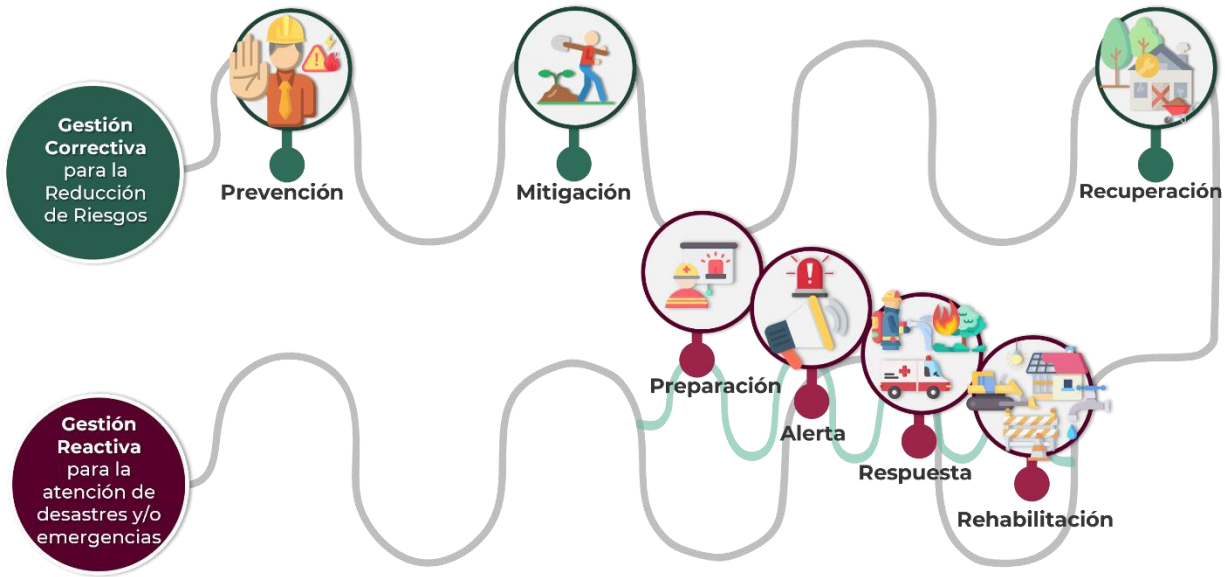
Tabla 277. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo

Resultado de análisis del nivel de peligro	56	Peligro medio
Resultado del grado de vulnerabilidad	64	Vulnerabilidad muy alta
2. Resultados del NIVEL DE RIESGO (ver Matriz de nivel de Riesgo)		Riesgo alto

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 38. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento

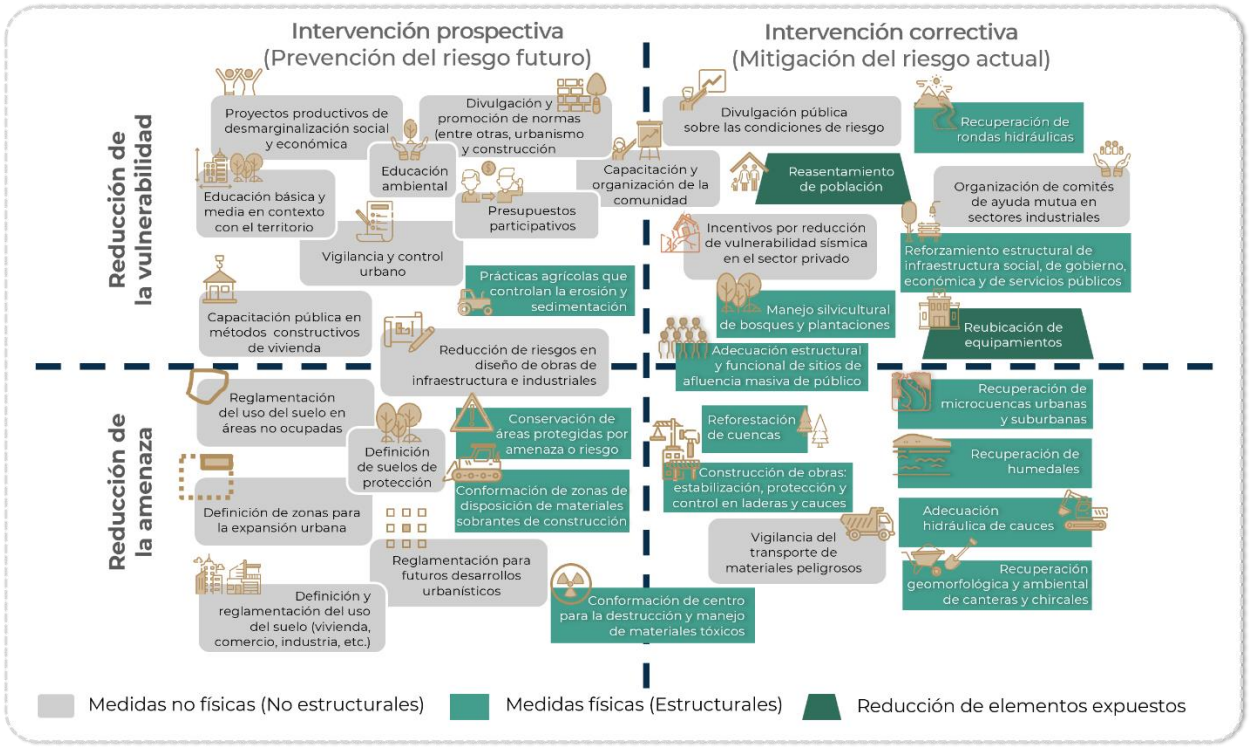


Las acciones que se podrían implementar para la Reducción de Riesgos de desastres pueden ser **medidas físicas no estructurales**, **medidas físicas estructurales**, o bien, **medidas para a reducción de elementos expuestos**. Una vez definidas las posibles medidas a implementar, se pueden clasificar 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 39. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento



Con la finalidad de definir las posibles acciones o mecanismos a implementar para Reducir los Riesgos de Desastres, se retomó la tabla de resultados del taller 2 y se agregaron las vulnerabilidades que se identificaron en el taller 3 que hayan sido valoradas con calificaciones de medio, alto y muy alto. Y para cada una de las vulnerabilidades se determinaron posibles acciones a implementar para reducir dichas vulnerabilidades.

Tabla 278. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población

Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones	Responsable	Tipo de intervención
Sismo	Viviendas construidas sin normas para resistir a los sismos	• Reforzamiento de estructuras de las viviendas • Elaboración o revisión del "Reglamento de Construcción del Municipio"	Autoridades municipales	Correctiva
Deslizamiento de laderas	Presencia de falla geológica en la localidad	• Políticas de Ordenamiento territorial para ubicación de asentamientos humanos • Creación o actualización del reglamento de Protección Civil • Construcción de muros de contención	Autoridades municipales	Correctiva
Sequías	Afectación en la producción agrícola por falta de agua	• Implementar estudios de manejo integrado de cuenca en el municipio, para aprovechamiento de agua, superficial y subterránea, para actividades humanas • Construcción de infraestructura para almacenamiento e infiltración de agua	Ciudadanos-autoridades municipales	Correctiva
Granizada	Casas con techo de lámina vulnerables a este fenómeno	• Implementación de una estación meteorológica para evaluación de condiciones climáticas en la región y sirva para alertar peligros por granizada • Mejora de las condiciones de vivienda, techado de lámina por loza, en todo el municipio, priorizando áreas con reportes históricos de granizada	Ciudadanos-autoridades municipales	Prospectiva
Ondas de calor	Se perciben altas temperatura afectando la salud de los habitantes del municipio. Incremento de necesidad de mayor cantidad de agua en la población para consumo diario	• Reforestación en terrenos con vocación forestal, caminos y en zona urbana para mitigar islas de calor • Capacitación al personal de salud para el tratamiento de la población. • Dotar a los centros de salud con los medicamentos necesarias para la atención de la población.	Autoridades municipales	Prospectiva

VI.4 Conclusiones y recomendaciones

VI.4.1 Conclusiones

De las reuniones de trabajo con el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano para el análisis para peligros de San Francisco Logueche, este resultó en calificación de “Peligro medio”, indicando que los peligros que ellos perciben con mayor frecuencia fueron: Sismo, Inestabilidad de laderas, Fallas geológicas, Lluvias severas, Sequías, Granizada y Ondas de calor.

El municipio presenta una “Vulnerabilidad “Alta”, de acuerdo con la percepción de los integrantes del CMOTyU, donde casi todas las categorías fueron calificadas en “Media”, “Alta” y “Muy alta” vulnerabilidad.

Esto coincide con el hecho de que la población percibe, que, si bien algunos peligros no impactan de manera significativa en el municipio, su vulnerabilidad hace que se generen fuertes daños a infraestructura pública, municipal, educativa, de salud y particular, afectando a la ciudadanía en su integridad, salud y economía, marginándolos más y propiciando mayor pobreza, reconociendo además la falta de capacidad económica, organizativa y de infraestructura para enfrentar fenómenos adversos.

De acuerdo a la metodología trabajada con los integrantes del Consejo, San Francisco Logueche, quedo categorizado con el nivel de “Riesgo alto”.

La información analizada en los talleres, los indicadores de vulnerabilidad y rezago social, así como medición de la pobreza, evidencian que la población enfrenta fuertes problemas socioeconómicos y estructurales para estar preparada para enfrentar fenómenos adversos, y cuando estos se presentan, generan fuertes afectaciones que propician un mayor pobreza y rezago social del municipio.

Se reconoce por los habitantes del municipio, que se carece reglamentos, lo que ha propiciado que se tengan algunos asentamientos irregulares, sobre todo aquellos en zonas de inundación De igual manera se han construido viviendas en las orillas de la zona urbana donde hay mayor pendiente lo que las hace más susceptibles a riesgos por sismos o deslizamientos de laderas o hundimientos dado que el municipio presenta varias fallas geológicas.

Atención especial de análisis requiere las afectaciones derivadas de la sequía, altas temperaturas, así como calentamiento por cambio climático, donde ante la falta de agua para los diferentes usos de la población y escasez de lluvias para la producción agrícola de temporal, está limitando fuertemente la obtención de maíz y fríjol para el autoconsumo .Actualmente se está comprando maíz y frijol a costos muy altos ya que

las tierras de la localidad a no tienen la capacidad de producción para el sustento de las familias y aquellos que producen en la región suben los precios por el costo de producción el cual aumenta por la escasez de agua. Es importante observar que la sequía es un fenómeno que está afectando de manera diferencial a hombre y mujeres del municipio, siendo esta más afectadas no solo por la actividad productiva sino al tener menos agua para la producción de alimento, higiene de niños y ancianos y aumento de enfermedades en los miembros de la familia que por lo regular ellas cuidan además de ser un impacto más para la economía.

Se espera que con el desarrollo del Atlas de Riesgos del municipio de San Francisco Logueche, se cuenten con información técnica, proyecciones, y mapas, que faciliten la comprensión de los impactos de las diferentes amenazas, peligros, riesgos y vulnerabilidades que enfrenta el municipio, así como los riesgos categorizados que pueden repercutir con mayores afectaciones en la población.

Se ha comprendido por parte del CMOTyU que este documento puede servir como instrumento de regulación para mejorar el uso del territorio, generar líneas de acción y estrategias que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad de los habitantes de San Francisco Logueche, así como programar inversiones para prevenir, mitigar y corregir riesgos.

VI.4.2 Recomendaciones de vulnerabilidades, problemáticas y riesgos que es importante retomar para el Ordenamiento Territorial y Urbano

De la información analizada en este documento se recomiendan los siguientes puntos para el desarrollo del Ordenamiento Territorial y Urbano:

Geológicos

Sismos

- Identificación cartográfica de zonas de alto riesgo dentro del municipio que presenten mayor riesgo sísmico, como es el caso de las zonas ubicadas cerca de las fallas geológicas.
- Generación de líneas estratégicas de regulación (normativas de construcción) y estudios que garanticen que los edificios o viviendas sean seguras y resistentes ante la actividad sísmica. Esto incluye desde estudios de geotecnia, hasta la calidad y cantidad de materiales, así como de las técnicas de construcción adecuadas.

- Ubicación de infraestructuras existente que requiere reforzamiento, lo que implica evaluación, como en edificios públicos, escuelas y centros de salud, para garantizar su integridad estructural.
- Ubicación de posibles puntos donde construir de sistemas de alerta temprana para informar a la población sobre la ocurrencia de sismos y permita evacuar con tiempo de edificios y viviendas a zonas seguras.
- Planificación de rutas de evacuación seguras que en caso de algún sismo la población pueda ponerse bajo resguardo.

Deslizamiento de laderas

- Monitoreos continuos de taludes en áreas identificadas como de alto riesgo de en base a estudios geológicos. Esto permitirá identificar cambios en las condiciones del suelo y la toma de medidas preventivas.
- Considerar en el reglamento de construcción la ubicación de fallas y zonas de hundimientos y su grado de peligro para regular construcciones o urbanizar donde ya se tiene detectada fallas o fracturas.
- Realizar obras de contención para evitar el deslizamiento de laderas, así como informa a los pobladores del peligro de realizar asentamientos cerca de estas áreas

Fallas geológicas

- Plan de monitoreo constante de las fallas o fracturas geológicas presente en el municipio y posibles afectaciones por hundimientos.
- Considerar en el reglamento de construcción la ubicación de fallas y su grado de peligro para regular construcciones o urbanizar donde ya se tiene detectada fallas o fracturas.

Hidrometeorológicos

Inundaciones

- Identificación y delimitación cartográfica de las áreas inundables, así como las susceptibles (especialmente en terrenos de cultivo y áreas a los márgenes de ríos), a fin de mejorar la regulación de áreas de construcción y establecimientos obras de protección.
- Delimitación cartográfica de zona federal de ríos y arroyos para regular la construcción de infraestructura urbana en zona federal.
- Desarrollo e implementación de planes de emergencia por inundaciones que incluyan desde la evacuación segura de la población vulnerable y la protección de infraestructuras críticas, como escuelas iglesias y centros de salud, además de la adquisición de maquinaria y vehículos para la atención de emergencias.

- Concientización de la población en general sobre los riesgos asociados con las inundaciones y la contaminación del agua, así como las medidas preventivas que pueden tomar para protegerse a sí mismos y sus bienes.
- Construcción de albergue municipal en zona alta.
- Coordinación interinstitucional entre los organismos gubernamentales responsables de la gestión de desastres (Protección civil) para garantizar una respuesta eficaz ante inundaciones y de otras emergencias.

Sequía y ondas cálidas

- Implementar políticas de gestión sostenible del agua, a través de regular la extracción de las fuentes de agua con el fin de brindar protección al acuífero, así como también, el de promover prácticas de conservación en la agricultura y el uso doméstico.
- Implementar estudios de manejo integrado de cuenca en el municipio, para aprovechamiento de agua, superficial y subterránea, para actividades humanas.
- Invertir en infraestructura hídrica para asegurar la disponibilidad de agua potable, a través de la construcción de sistemas de captación de agua de lluvia, la modernización o mantenimiento de las redes de distribución y el de mayor relevancia, el tratamiento de las aguas residuales para su reutilización.
- Promover el uso de técnicas de riego eficientes en las parcelas agrícolas, como el riego por goteo y la irrigación por aspersión, que optimicen el uso del agua y reduzcan a fin de reducir pérdidas por evaporación o infiltración.
- Fomentar entre los campesinos, la siembra de cultivos que estén más adaptados a entornos áridos o resistentes a la sequía ante los escases del recurso hídrico, así como también, promover la rotación de cultivos y la implementación de prácticas agrícolas sustentables.
- Gestionar o implementar apoyos técnico y financiero a productores para la adopción de prácticas y tecnologías que ayuden a enfrentar la sequía, como sistemas de riego eficientes, almacenamiento de agua y técnicas de conservación del suelo.
- Capacitación y restructuración del comité de agua potable con una diversidad de miembros que representen a los diferentes sectores del municipio con el fin de asegurar la gestión y conservación del recurso hídrico promoviendo de esta manera una gobernanza participativa y efectiva.

Tormentas de granizo

- Implementación de una estación meteorológica para evaluación de condiciones climáticas en la región y sirva para alertar peligros por granizada
- Concientización de la población en general sobre los riesgos relacionados con las tormentas de granizo, así como las medidas preventivas que pueden implementar.

- Capacitar a la población acerca para reforzar sus viviendas antes este tupo de afectaciones y evitar pérdida de sus bienes.

VI.4.3 Recomendaciones de proyectos y estudios que se requieren para mejorar el conocimiento del territorio

Como parte complementaria de este apartado se recomienda desarrollar los siguientes proyectos:

Tabla 279. Proyectos, acciones y estudios planteados para implementación en el municipio.

Tipo de fenómeno	Principales acciones/proyectos/estudios
Sismos	• Estudios geotécnicos que permitan identificar la composición del suelo y su comportamiento frente a movimientos sísmicos. • Elaboración mapas de riesgo sísmico que integren información de vulnerabilidad del suelo y la infraestructura, para identificar zonas críticas • Evaluación e identificación de edificios públicos, escuelas, centro de salud y otras infraestructuras estratégicas con deficiencias estructurales a fin de generar propuestas de refuerzo • Normativas de construcción resilientes que aseguren que todas las nuevas construcciones sean resistentes a movimientos telúricos. • Generar una base de datos detallada sobre los antecedentes de infraestructura afectados por eventos sísmicos pasados, para mejorar la planificación y el actuar ente posibles respuestas futuras.
Sequía y ondas de calor	• Realizar estudios que permitan determinar la disponibilidad del recurso hídrico en el acuífero, así como la calidad del agua. • Desarrollar pronósticos climatológicos regionales para determinar patrones de sequía y ondas cálidas en conjunto con la CONAGUA para contar con información sobre la condición de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, así como también, sus impactos generados dentro del municipio. • Determinar el grado de sequía (D0, D1, D2, D3 y D4) que se presenta en el municipio acorde al Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS), a fin de dar respuestas efectivas y coordinadas, optimizando los recursos disponibles y minimizando los impactos negativos en la población, la economía y el medio ambiente. • Elaboración de estudios que permitan determinar cultivos más rentables en la región, así como su resistencia a la sequía y las altas temperaturas, adicionado con capacitaciones a los agricultores de mejores prácticas y técnicas de cultivo que requieran menor cantidad de agua y en el uso eficiente de sistemas de riego. • Implementar programas de educación y difusión para los habitantes del municipio sobre la importancia del cuidado y racionamiento del agua y cómo prevenir y actuar ante enfermedades derivadas por la sequía y altas temperaturas u olas de calor.

Tipo de fenómeno	Principales acciones/proyectos/estudios
	• Implementar sistemas de alerta temprana para dar a conocer a la población sobre la probabilidad de presentarse olas de calor o periodos de sequías, para que les permita tomar las medidas preventivas adecuadas. • Promover el desarrollo de actividades que maximicen la eficiencia del agua (como el riego por goteo, por aspersión o de baja presión o microaspersión, sistemas de riego automatizados, enotecnias, captación de lluvia en techos de viviendas adicionado con filtros y purificadores como el uso de arenas, carbón y los rayos UV del sol, así como también el cubrimiento del suelo con material orgánico como la hojarasca, ramas, entre otros que permita disminuir la evaporación del suelo y retener humedad) y uso de tecnologías (aplicaciones móviles) que ayuden tanto a la población en general como agricultores a gestionar el uso del agua y a recibir alertas tempranas sobre peligros climáticos. • Elaboración de estudio que permita conocer el número de aprovechamientos superficiales y subterráneos dentro del territorio municipal, así como consumos promedios de agua para determinar el grado de escasez del agua. • Determinar la vialidad ante un periodo prolongado de sequía, • Rehabilitación o mantenimiento de la infraestructura de distribución del agua a fin de evitar fugas del vital líquido, además, de dar a conocer a la población los costos de operación que conlleva la distribución del vital líquido a las viviendas, lo cual va ligado a las cuotas del servicio. • Gestionar fuentes de financiamiento gubernamentales o internacionales para proyectos de gestión sostenible del agua y adaptación al cambio climático.
Tormenta de granizo	• Instalar estación meteorológica automatizada en lugares estratégicos del municipio para el monitoreo de la temperatura, la humedad y otros factores climáticos. • Implementar un sistema de alerta temprana que dé a conocer a la población sobre la llegada de tormentas con granizo para la toma de medidas preventivas. • Zonificar las áreas más vulnerables al granizo tanto en el área urbana, así como también en parcelas agrícolas que permitan el desarrollo estratégico para su protección. • Implementar técnicas agrícolas que brinden protección a los cultivos, como la construcción de invernaderos a través de incentivos financieros y/o apoyos técnicos para agricultores, a fin de que adopten medidas de adaptación y mitigación.
Deslizamiento de laderas	• Estudios geotécnicos que permitan identificar la composición del suelo y su comportamiento. • Elaboración mapas de riesgo que integren información de las zonas más vulnerables del suelo y la infraestructura, para identificar zonas críticas • Construir obras de contención en las zonas más vulnerables para evitar o contener el deslizamiento de laderas

Glosario

Agente regulador: Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y, en general, todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente; a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un fenómeno perturbador.

Afectado: Persona que ha sufrido en sí, en las personas que de ella dependen, o en sus propiedades y bienes, daños y pérdidas por efectos de un desastre con motivo de un fenómeno natural o antropogénico.

Atlas Estatal o Municipales de Riesgos: Sistema de información integral sobre la descripción de la naturaleza y desarrollo de fenómenos perturbadores, del estudio de la vulnerabilidad y grado de exposición de un sistema afectable, que permiten establecer el nivel del riesgo esperado, resultado de un análisis científico con enfoque geográfico espacial temporal, que facilita a este sistema ser una herramienta técnica de apoyo para la toma de decisiones que permitan reforzar la reducción de riesgos de desastres, enfocada al establecimiento de políticas de desarrollo sustentables y sostenibles en el Estado o en un municipio.

Auxilio: Respuesta de ayuda a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades internas de protección civil, así como las acciones para salvaguardar a los demás agentes afectables.

Cambio Climático: Cambio en el clima atribuible directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables.

CENAPRED: Al Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Desastre: Interrupción y alteración severa e intensa que trastorna el funcionamiento normal de una comunidad o sociedad, provocado por un evento físico destructor, determinado por condiciones de vulnerabilidad latentes en la sociedad, que puede causar importantes pérdidas de vidas humanas, materiales, económicas, productivas o ambientales, que amenaza las formas de subsistencia y desarrollo de un determinado territorio, comunidad, grupo de personas y ecosistemas (EIRD-OIT, 2009a).

Emergencia: Fase inmediata después del impacto de un evento adverso, caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones

normales de funcionamiento u operación de una comunidad, zona o región; y las condiciones mínimas necesarias para la supervivencia y funcionamiento de la unidad social afectada no se satisfacen. Constituye una fase o componente de una condición de desastre, pero no es, per se, un desastre, ya que puede haber condiciones de emergencia sin un desastre (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

Enfoque de Derechos: Compromiso por garantizar los derechos a todos los seres humanos, sin discriminación alguna, teniendo como principios la articulación con los estándares de derechos humanos, igualdad, no discriminación y atención a grupos en mayor situación de vulnerabilidad, rendición de cuentas, participación y empoderamiento (Naciones Unidas, 2003).

Mapa de Percepción de Riesgos: Es un gráfico, un croquis, o una maqueta, en donde se identifican y se ubican las zonas, así como las personas en situación de vulnerabilidad que podrían verse afectadas si ocurriera un evento adverso en un territorio (EIRD-OPS).

Mitigación: Medidas estructurales y no estructurales de intervención, emprendidas con anticipación a la ocurrencia de un fenómeno o evento potencialmente destructor, para reducir o eliminar al máximo el impacto adverso (riesgo), en las poblaciones, estructuras físicas, medios de subsistencia, sociedad y ambiente (EIRD-OIT, 2009a).

Preparación: Es el proceso de organización y planificación anticipada, con el fin de brindar una respuesta y rehabilitación oportuna y eficaz, posterior al impacto de un evento adverso, buscando reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas, los bienes, servicios y medio ambiente (EIRD-OIT, 2009c).

Prevención: Son todas aquellas actividades, acciones y medidas (administrativas, legales, técnicas, organizativas, etc.), realizadas anticipadamente, con la intención de evitar que se presente un desastre, por medio de (i) la reducción de las vulnerabilidades existentes que nos hacen ser propensos a ser afectados por una amenaza, conocida también como gestión correctiva del riesgo o mitigación y de (ii) la consciente planeación de procesos de desarrollo con baja o nula vulnerabilidad, también llamada gestión prospectiva del riesgo (CEPREDENAC-PNUD, 2003), reduciendo así los riesgos de desastre.

Reconstrucción: Acciones relacionadas con volver a construir infraestructura y servicios, que debido a los daños que presentan, hacen inviable su rehabilitación. La reconstrucción se considera como una oportunidad para transformar la situación generadora del riesgo (y del desastre), es decir, reducir las vulnerabilidades previamente existentes y generar procesos de desarrollo más resilientes (EIRD-OIT, 2009a).

Recuperación: Proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en el área afectada, y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

Reducción de Riesgo de Desastre: Marco conceptual de elementos, metodologías, estrategias y enfoques que tienen la función de promover formas de desarrollo más sostenibles, resilientes y seguras, a través de la reducción y manejo de las condiciones de vulnerabilidad, para evitar o limitar el impacto adverso de fenómenos potencialmente peligrosos (EIRD-OIT, 2009a).

Rehabilitación: Medidas y acciones de carácter transitorio para restablecer los servicios vitales de funcionamiento e infraestructura básica, y mitigar los efectos de un desastre en una sociedad, de manera que pueda comenzar a funciona 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. Principales actividades económicas en el municipio San Francisco Logueche 9
Tabla 2. Registro histórico de sismos dentro del territorio de San Francisco Logueche 14
Tabla 3. Registro histórico de sismos para el municipio de San Francisco Logueche y sus alrededores 15
Tabla 4. Declaratorias de desastres por sismos en el municipio de San Francisco Logueche 17
Tabla 5. Declaratorias de desastres y emergencias por fenómenos hidrometeorológicos 19
Tabla 6. Declaratorias de contingencias climatológicas por sequías registradas el municipio de San Francisco Logueche 19
Tabla 7. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de San Francisco Logueche para el Océano Pacífico 25
Tabla 8. Reportes de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes más cercanos al municipio de San Francisco Logueche para el Océano Atlántico.....26
Tabla 9. Localidades del municipio de San Francisco Logueche 38
Tabla 10. Provincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San Francisco Logueche 43
Tabla 11. Proporción del territorio del municipio en las subprovincias fisiográficas 44
Tabla 12. Sistema de topoformas presente en el municipio de San Francisco Logueche.....45
Tabla 13. Geología del municipio de San Francisco Logueche.....47
Tabla 14. Relieve, clima y vegetación del municipio de San Francisco Logueche..... 49
Tabla 15. Fallas y fracturas en el municipio de San Francisco Logueche 51
Tabla 16. Características de los diferentes tipos de suelo presentes en el municipio de San Francisco Logueche 52
Tabla 17. Cuencas presentes en el municipio de San Francisco Logueche.....53
Tabla 18. Subcuencas y microcuencas presentes en el municipio de San Francisco Logueche 55
Tabla 19. Descripción de las corrientes de aguas presentes en el municipio de San Francisco Logueche 55
Tabla 20. De los climas presentes en el municipio de San Francisco Logueche.....57
Tabla 21. De temperaturas presentes en el municipio de San Francisco Logueche 58

Tabla 22. Superficie por rango de precipitación anual (mm/año) en el municipio de San Francisco Logueche 60
Tabla 23. Evapotranspiración (mm/año) en el municipio de San Francisco Logueche 61
Tabla 24. Vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de San Francisco Logueche 64
Tabla 25. Usos de suelo y vegetación en el municipio de San Francisco Logueche 65
Tabla 26. Elementos y valores de conservación de la RTP 129 69
Tabla 27. Población total del municipio de San Francisco Logueche 70
Tabla 28. Proyección de la población de mujeres y hombres en el periodo del año 2023 al 2028 para el municipio de San Francisco Logueche 71
Tabla 29. Población del municipio de San Francisco Logueche por localidad 72
Tabla 30. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San Francisco Logueche 73
Tabla 31. Distribución de habitantes con discapacidad por localidad en el municipio de San Francisco Logueche 78
Tabla 32. Población hablante de alguna lengua indígena por sexo y localidad del municipio de San Francisco Logueche 80
Tabla 33. Distribución porcentual de la población de más de 15 años por grado académico 81
Tabla 34. Población analfabeta por sexo y rango de edad a partir de los 15 años del municipio de San Francisco Logueche 82
Tabla 35. Distribución de habitantes con servicios de salud en el municipio de San Francisco Logueche 84
Tabla 36. Población económicamente activa en el municipio 86
Tabla 37. Población ocupada y desocupada en el municipio 87
Tabla 38. Unidades de producción agropecuarias en el municipio de San Francisco Logueche 90
Tabla 39. Producción pecuaria 2022 en el municipio de San Francisco Logueche 91
Tabla 40. Centralidades económicas 92
Tabla 41. Grado de vulnerabilidad social y resiliencia del municipio de San Francisco Logueche 93
Tabla 42. Índice y grado de rezago social del municipio de San Francisco Logueche 93
Tabla 43. Población por condición de pobreza multidimensional 2020 94
Tabla 44. Distribución de viviendas habitadas total y por localidad en el municipio de San Francisco Logueche 96
Tabla 45. Servicios dentro de la vivienda por localidad en el municipio de San Francisco Logueche 98

Tabla 46. Infraestructura de salud en las localidades del municipio de San Francisco Logueche 101

Tabla 47. Casa de salud en el municipio de San Francisco Logueche 102

Tabla 48. Infraestructura educativa en del municipio de San Francisco Logueche 103

Tabla 49. Infraestructura de educación deportiva en del municipio de San Francisco Logueche 104

Tabla 50. Infraestructura de comunicaciones y transporte en el municipio de San Francisco Logueche 105

Tabla 51. Cobertura de agua potable en el municipio de San Francisco Logueche 107

Tabla 52. Infraestructura estratégica para la seguridad alimentaria del municipio de San Francisco Logueche 108

Tabla 53. Infraestructura estratégica institucional federal en el municipio de San Francisco Logueche 109

Tabla 54. Otra infraestructura estratégica institucional del municipio de San Francisco Logueche 109

Tabla 55. Infraestructura estratégica institucional estatal del municipio de San Francisco Logueche 110

Tabla 56. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes 115

Tabla 57. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a derrumbes. 116

Tabla 58. Matrices para el cálculo de CI. 117

Tabla 59. 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. 118

Tabla 60. 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 56 y Tabla 57 118

Tabla 61. Índice aleatorio (RI) estandarizado 119

Tabla 63. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por Flujos 120

Tabla 64. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a flujos 120

Tabla 65. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a flujos. 120

Tabla 66. Resultados correspondientes a B/A. 121

Tabla 67. Índice aleatorio (RI) estandarizado 121

Tabla 68. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 121

Tabla 69. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles por deslizamientos 122

Tabla 70. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a deslizamientos 122

Tabla 71. Resultados de la multiplicación de las matrices de importancia relativa y el peso específico de zonas susceptibles a deslizamientos 123

Tabla 72. Datos requeridos para calcular el CI (índice de consistencia) 123

Tabla 73. Índice aleatorio (RI) estandarizado 123

Tabla 74. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 124

Tabla 75. Comparación de la importancia relativa entre los parámetros seleccionados para la estimación de zonas susceptibles para cálculo de caída de detritos 125

Tabla 76. Peso específico calculado por parámetro empleado en el análisis multicriterio para la estimación de zonas susceptibles a caída de detritos 125

Tabla 77. Matrices para el cálculo de CI. 125

Tabla 78. 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. 126

Tabla 79. Datos resultantes entre la división del peso específico de cada parámetro y la suma de valores de la multiplicación entre las matrices 127

Tabla 80. Índice aleatorio (RI) estandarizado 127

Tabla 81. Relación entre el tamaño de la matriz y el radio de consistencia 127

Tabla 83. Susceptibilidad por deslizamientos en San Francisco Logueche. 130

Tabla 84. Peligro por deslizamientos, periodo de retorno de 5 años. 132

Tabla 85. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 10 años. 133

Tabla 86. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 20 años 135

Tabla 87. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 50 años 136

Tabla 88. Susceptibilidad por derrumbes en San Francisco Logueche. 139

Tabla 89. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 5 años 140

Tabla 90. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años 142

Tabla 91. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años 143

Tabla 92. Susceptibilidad por caída de detritos 145

Tabla 93. Susceptibilidad por flujo en el municipio de San Francisco Logueche 147

Tabla 94. Peligro por flujos periodo de retorno de 5 años. 148

Tabla 95. Peligro por flujos para un periodo de retorno 10 años 150

Tabla 96. Peligro por flujos en un periodo de retorno 20 años 151
Tabla 97. Peligro por flujos para un periodo de retorno 50 años 153
Tabla 98. Línea del tiempo de fenómenos naturales por sismo en San Francisco Logueche.. 156
Tabla 99. Registro histórico de sismos dentro del territorio de San Francisco Logueche (Fuente, Servicio Sismológico Nacional, 1970 a 2024, en todas las direcciones y profundidades). 162
Tabla 100. Epicentros registrados en el municipio. 163
Tabla 101. Peligro por aceleración sísmica en el municipio 164
Tabla 102. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años 164
Tabla 103. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 100 años 165
Tabla 104. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 1000 años 166
Tabla 105. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio 173
Tabla 106. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio de San Francisco Logueche. 175
Tabla 107. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio 176
Tabla 108. Puntos identificados con peligro potencial por fenómenos geológicos en el municipio San Francisco Logueche 177
Tabla 109. Matriz de comparación y pesos obtenidos para el cálculo de peligro/amenaza por inundaciones 179
Tabla 110. Estaciones consideradas para las interpolaciones de los fenómenos de tormentas eléctricas, las temperaturas máximas y mínima, las tormentas de granizo y las lluvias extremas 180
Tabla 111. Alturas de marea de tormenta (m) 184
Tabla 112. Alturas de marea de tormenta y pleamar a nivel municipal (m) 185
Tabla 114. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza de heladas 187
Tabla 115. Amenazas por inundaciones pluviales en el municipio de San Francisco Logueche 188
Tabla 117. Amenazas por precipitación máxima en el municipio de San Francisco Logueche 190
Tabla 118. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas 192
Tabla 119. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 193
Tabla 120. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 194
Tabla 121. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 195
Tabla 122. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 196

Tabla 123. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años....198
Tabla 124. Línea del tiempo de fenómenos naturales por granizada en San Francisco Logueche. 200
Tabla 125. Amenaza por días con granizo en el municipio de San Francisco Logueche. 201
Tabla 126. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 202
Tabla 127. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 203
Tabla 128. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 204
Tabla 129. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 205
Tabla 130. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 206
Tabla 131. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 207
Tabla 132. Peligro por presencia de nevadas en el municipio de San Francisco Logueche. 208
Tabla 133. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio de San Francisco Logueche. 210
Tabla 134. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 211
Tabla 135. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 212
Tabla 136. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 213
Tabla 137. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 214
Tabla 138. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 215
Tabla 139. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años....216
Tabla 140. Línea del tiempo de fenómenos naturales por sequias extraordinarias en San Francisco Logueche. 218
Tabla 141. Peligro por sequías en el municipio de Sana Francisco Logueche. 220
Tabla 142. Peligro por temperaturas máximas en el municipio 222
Tabla 143. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 223
Tabla 144. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años....225

Tabla 145. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 226
Tabla 146. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 227
Tabla 147. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 228
Tabla 148. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 229
Tabla 149. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años 230
Tabla 150. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años 232
Tabla 151. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años 233
Tabla 152. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 234
Tabla 153. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 235
Tabla 154. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 236
Tabla 155. Amenazas por heladas 237
Tabla 156. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio 239
Tabla 157. Puntos identificados con peligro potencial por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio San Francisco Logueche 240
Tabla 158. Amenaza por explosión de combustible en carreteras y caminos. 246
Tabla 159. Amenaza por explosión de gas en pequeños comercios en el municipio 247
Tabla 160. Matriz de Comparación para cálculo de peligro/amenaza por incendios forestales 248
Tabla 161. Susceptibilidad por incendios forestales 249
Tabla 162. Amenaza por defoliador 263
Tabla 163. Amenazas por defoliador BIS 264
Tabla 164. Amenazas por plagas Xyleborus. 266
Tabla 165. Peligro por plaga Euplatypus Coptoborus 267
Tabla 166. Peligro por plantas parásitas 269
Tabla 167. Intensidad de afectación en concentraciones masivas 273
Tabla 168. Amenaza afectación a carreteras 276
Tabla 169. Peligro por accidentes viales 277
Tabla 170. Ocurrencia de accidentes viales 277
Tabla 171. Indicadores para el cálculo de Vulnerabilidad. 280

Tabla 172. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal 281
Tabla 173. Obtención de promedios por rubro a nivel municipal 282
Tabla 174. Vulnerabilidad social 283
Tabla 175. Vulnerabilidad social localidad rural 284
Tabla 176. Vulnerabilidad social localidad urbana 285
Tabla 177. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio 287
Tabla 178. Rangos para asignar a cada categoría de exposición en el municipio 287
Tabla 179. Resultados para la estimación del riesgo 289
Tabla 180. Resultados para la estimación del riesgo para los componentes de inestabilidad de laderas 290
Tabla 182. Riesgo por deslizamiento en el municipio 291
Tabla 183. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años 292
Tabla 184. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años 294
Tabla 185. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años 295
Tabla 186. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años 296
Tabla 187. Riesgo por derrumbes 297
Tabla 188. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 298
Tabla 189. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 300
Tabla 190. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 301
Tabla 191. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 302
Tabla 192. Riesgo por caída de detritos 304
Tabla 193. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 305
Tabla 194. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 306
Tabla 195. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 307
Tabla 196. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 309
Tabla 197. Riesgo por flujos en el municipio 310
Tabla 198. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 311
Tabla 199. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 312
Tabla 200. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 313
Tabla 201. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 314
Tabla 202. Riesgos por aceleración sísmica en el municipio 316
Tabla 203. Riesgo por aceleración sísmica 316
Tabla 204. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 318
Tabla 205. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 319

Tabla 206. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 320
Tabla 208. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 322
Tabla 209. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio 323
Tabla 210. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio 324
Tabla 211. Riesgos por fenómenos hidrometereológicos en el municipio 325
Tabla 212. Riesgo por inundaciones pluviales en el municipio 326
Tabla 213. Riesgo por precipitación máxima 327
Tabla 214. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio 328
Tabla 215. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 330
Tabla 216. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 331
Tabla 217. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio 332
Tabla 218. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio 333
Tabla 219. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio 335
Tabla 220. Riesgo por inundaciones fluviales en el municipio 336
Tabla 221. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio 337
Tabla 222. Riesgo por tormentas eléctricas Fuente: CentroGeo, 2024 338
Tabla 223. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 339
Tabla 224. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 341
Tabla 225. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 342
Tabla 226. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 343
Tabla 227. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 344
Tabla 228. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 345
Tabla 229. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 347
Tabla 230. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 348

Tabla 231. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 349
Tabla 232. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 350
Tabla 233. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 351
Tabla 234. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 352
Tabla 235. Riesgo por tormentas de granizo 353
Tabla 236. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 354
Tabla 237. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 355
Tabla 238. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 356
Tabla 239. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 358
Tabla 240. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 359
Tabla 241. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 360
Tabla 242. Riesgo por nevadas en el municipio 361
Tabla 243. Riesgo por heladas en el municipio 362
Tabla 244. Riesgo por temperaturas máximas 363
Tabla 245. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 364
Tabla 246. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 365
Tabla 247. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 367
Tabla 248. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 368
Tabla 249. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 369
Tabla 250. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 370
Tabla 251. Riesgo por sequías en el municipio 372
Tabla 252. Riesgo por tornados y vientos fuertes en el municipio 373

Tabla 253. Riesgos por fenómenos químico-tecnológico en el municipio 374
Tabla 254. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio 375
Tabla 255. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio 376
Tabla 256. Riesgo por incendios forestales en el municipio 377
Tabla 257. Riesgos por fenómenos sanitario-ecológicos en el municipio 378
Tabla 258. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 379
Tabla 259. Riesgo por plaga de Xyleborus en el municipio 380
Tabla 260. Riesgo por plaga de *Euplatypus Coptoborus* en el municipio 381
Tabla 261. Riesgo por plaga de Euwallacea en el municipio 382
Tabla 262. Riesgo por plaga de defoliador en el municipio 383
Tabla 263. Riesgos en el municipio 384
Tabla 264. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio 384
Tabla 265. Nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores presentes en el municipio de acuerdo con mayor superficie 400
Tabla 266. Resumen del nivel de riesgos de los fenómenos perturbadores que amenazan al municipio 402
Tabla 267. Principales riesgos que amenazan al municipio 402
Tabla 268. Análisis de las medidas, instrumentos y acciones específicas que podría implementar el municipio para la Reducción de Riesgos de Desastres 403
Tabla 270. Línea de tiempo de impacto de eventos perturbadores. 410
Tabla 271. Cronología de eventos peligrosos 410
Tabla 272. Amenazas y vulnerabilidades identificadas por la población 412
Tabla 274. Amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población 416
Tabla 275. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio 419
Tabla 276. Resultados del Análisis de Peligros del Municipio 425
Tabla 277. Resultados del cálculo del Nivel de Riesgo 429
Tabla 278. Peligros, amenazas, vulnerabilidades y posibles acciones de Reducción de Riesgos identificadas por la población 431

Mapas

Mapa 1. Principales sismos identificados dentro del territorio de San Francisco Logueche 13
Mapa 2. Principales sismos identificados alrededor del territorio de San Francisco Logueche. 14
Mapa 3. Distancia del municipio de San Francisco Logueche a la Placa de Cocos 17

Mapa 4. Trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el Océano Pacífico, con respecto al municipio de San Francisco Logueche 26
Mapa 5. Macrolocalización del municipio de San Francisco Logueche 37
Mapa 6. Microlocalización del municipio de San Francisco Logueche 38
Mapa 7. Mapa Base del municipio de San Francisco Logueche 40
Mapa 8. Provincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San Francisco Logueche 43
Mapa 9. Subprovincia fisiográfica donde se ubica el municipio de San Francisco Logueche .. 44
Mapa 10. Topoformas en el municipio de San Francisco Logueche 45
Mapa 11. Geología (litología) en el municipio de San Francisco Logueche 48
Mapa 12. Relieve del municipio San Francisco Logueche 50
Mapa 13. Fractura presente en el municipio de San Francisco Logueche 51
Mapa 14. Edafología presente en el municipio 53
Mapa 15. Cuenca del municipio de San Francisco Logueche 54
Mapa 16. Región hidrográfica de San Francisco Logueche 55
Mapa 17. Tipos de corrientes 56
Mapa 18. Clima presente en el municipio de San Francisco Logueche 57
Mapa 19. Temperatura anual en el municipio de San Francisco Logueche 59
Mapa 20. Precipitaciones en el municipio de San Francisco Logueche 61
Mapa 21. Evapotranspiración media anual en el municipio de San Francisco Logueche 63
Mapa 22. Uso de suelo y vegetación en el municipio 66
Mapa 23. Distribución de suelos destinados a la agricultura y pastizales cultivados en el municipio 67
Mapa 24. Distribución de la vegetación secundaria del municipio de San Francisco Logueche 68
Mapa 25. Asentamientos humanos por tamaño de localidad del municipio de San Francisco Logueche 76
Mapa 26. Centralidades por sector económico 92
Mapa 27. Índice de marginación del municipio de San Francisco Logueche 94
Mapa 28. Distribución de las viviendas en el municipio de San Francisco Logueche 97
Mapa 29. Infraestructura de salud en el municipio de San Francisco Logueche 102
Mapa 30. Infraestructura educativa del municipio de San Francisco Logueche 103
Mapa 31. Infraestructura para el entretenimiento de San Francisco Logueche 105
Mapa 32. Infraestructura de comunicaciones (vialidades y puentes) en el municipio de San Francisco Logueche 106

Mapa 33. Localización de la infraestructura estratégica federal y estatal en el municipio de San Francisco Logueche 110
Mapa 34. Infraestructura eléctrica en el municipio de San Francisco Logueche 111
Mapa 35. Susceptibilidad por deslizamientos en San Francisco Logueche. 131
Mapa 36. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 5 años. 133
Mapa 37. Peligro por deslizamientos para un periodo de retorno 10 años. 134
Mapa 38. Peligro por deslizamientos periodo de retorno 20 años 135
Mapa 39. Peligro por Deslizamientos periodo de retorno 50 años 137
Mapa 40. Susceptibilidad por derrumbes en San Francisco Logueche. 140
Mapa 41. Susceptibilidad por derrumbes periodo de retorno de 5 años 141
Mapa 42. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 10 años 142
Mapa 43. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 20 años 143
Mapa 44. Susceptibilidad por derrumbes, periodo de retorno de 50 años 144
Mapa 45. Susceptibilidad por caída de detritos 146
Mapa 46. Susceptibilidad por flujo en el municipio de San Francisco Logueche. 148
Mapa 47. Peligro por flujos periodo de retorno de 5 años 149
Mapa 48. Peligro por flujos para un periodo de retorno 10 años. 150
Mapa 49. Peligro por flujos para un periodo de retorno 20 años 152
Mapa 50. Peligro por flujos periodo de retorno 50 años 153
Mapa 51. Distancia del Municipio de San Francisco Logueche a la placa de cocos. 155
Mapa 52. Fecha, ubicación del epicentro e intensidad de los sismos que se han sentido en el municipio en los últimos 30 años 161
Mapa 53. Peligro por aceleración sísmica en un periodo de retorno de 10 años 165
Mapa 54. Áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis generados localmente para distancias hasta de miles de kilómetros 167
Mapa 55. Peligro por tsunamis 168
Mapa 56. Peligro/Amenaza por vulcanismo 169
Mapa 57. Susceptibilidad por fallas y fracturas en el municipio 173
Mapa 58. Susceptibilidad por hundimientos por fallas y fracturas en el municipio 174
Mapa 59. Susceptibilidad por subsidencia en el municipio de San Francisco Logueche. 175
Mapa 60. Susceptibilidad por hundimiento por agrietamiento en el municipio 177
Mapa 61. Amenaza por inundaciones pluviales en el municipio de San Francisco Logueche 189
Mapa 62. Peligro por precipitación máxima en el municipio de San Francisco Logueche. 191

Mapa 63. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 24 horas 192
Mapa 64. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 194
Mapa 65. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 195
Mapa 66. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 196
Mapa 67. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 197
Mapa 68. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 198
Mapa 69. Amenaza por días con granizo en el municipio de San Francisco Logueche. 201
Mapa 70. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 202
Mapa 71. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 203
Mapa 72. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 204
Mapa 73. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 205
Mapa 74. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 206
Mapa 75. Peligro por tormenta de granizo en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 207
Mapa 76. Amenaza por presencia de nevadas en el municipio de San Francisco Logueche .209
Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio de San Francisco Logueche. 210
Mapa 78. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 211
Mapa 79. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 212
Mapa 80. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 213
Mapa 81. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 214
Mapa 82. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 216
Mapa 83. Peligro por tormentas eléctricas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 217

Mapa 84. Amenaza por sequías en el municipio de San Francisco Logueche 221
Mapa 85. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio 223
Mapa 86. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 5 años 225
Mapa 87. Peligro por precipitación máxima en el municipio en un periodo de retorno de 10 años 226
Mapa 88. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 227
Mapa 89. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 228
Mapa 90. Peligro por temperaturas máximas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 229
Mapa 91. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 2 años 231
Mapa 92. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 5 años 232
Mapa 93. Peligro por temperatura mínima en un periodo de retorno de 10 años 233
Mapa 94. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 25 años 234
Mapa 95. Peligro por temperaturas mínimas en el municipio en un periodo de retorno de 50 años 235
Mapa 96. Peligro por temperaturas mínimas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 100 años 236
Mapa 97. Susceptibilidad por heladas en el municipio 238
Mapa 98. Amenaza por vientos fuertes y tornados en el municipio 240
Mapa 99. Amenaza por explosión de combustible en carreteras y caminos 246
Mapa 100. Susceptibilidad por incendios forestales 250
Mapa 101. Amenaza por contaminación del agua 257
Mapa 102. Amenaza por contaminación del aire 258
Mapa 103. Amenaza por plagas en cultivos 261
Mapa 104. Peligro por defoliador 264
Mapa 105. Amenazas por defoliador BIS 265
Mapa 106. Amenazas por plagas Xyleborus. 266
Mapa 107. Amenaza por plaga Euplatypus Coptoborus 267
Mapa 108. Amenaza por plagas de Ocoaxo 268
Mapa 109. Amenaza por plantas parásitas 270
Mapa 110. Amenaza en recintos por concentraciones masivas 274
Mapa 111. Intensidad de afectación en carreteras 276

Mapa 112. Sitios de accidentes automovilísticos 278
Mapa 113. Vulnerabilidad social en el Municipio de San Francisco Logueche 284
Mapa 114. Vulnerabilidad social localidad rural 285
Mapa 115. Vulnerabilidad social localidad urbana 286
Mapa 116. Grado de exposición del municipio 288
Mapa 117. Riesgo por deslizamiento en el municipio 292
Mapa 118. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 5 años 293
Mapa 119. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 10 años 294
Mapa 120. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 20 años 295
Mapa 121. Riesgo por deslizamiento para un periodo de retorno de 50 años 296
Mapa 122. Riesgo por derrumbes 298
Mapa 123. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 5 años 299
Mapa 124. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 10 años 300
Mapa 125. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 20 años 301
Mapa 126. Riesgo por derrumbes para un periodo de retorno de 50 años 303
Mapa 127. Riesgo por caída de detritos 304
Mapa 128. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 5 años 305
Mapa 129. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 10 años 307
Mapa 130. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 20 años 308
Mapa 131. Riesgo por caída de detritos para un periodo de retorno de 50 años 309
Mapa 132. Riesgo por flujos en el municipio 311
Mapa 133. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 5 años 312
Mapa 134. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 10 años 313
Mapa 135. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 20 años 314
Mapa 136. Riesgo por flujos para un periodo de retorno de 50 años 315
Mapa 137. Riesgo por aceleración sísmica 317
Mapa 138. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 10 años 318
Mapa 139. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 100 años 319
Mapa 140. Riesgo por aceleración sísmica para un periodo de retorno de 1000 años 320
Mapa 141. Riesgo por subsidencia del suelo en el municipio 322
Mapa 142. Riesgo por hundimientos del suelo en el municipio 323
Mapa 143. Riesgo por agrietamientos del suelo en el municipio 324
Mapa 144. Riesgo por inundaciones pluviales del suelo en el municipio 327

Mapa 145. Riesgo por precipitación máxima 328
Mapa 146. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 24 horas en el municipio 329
Mapa 147. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 2 años en el municipio 330
Mapa 148. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 5 años en el municipio 331
Mapa 149. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 10 años en el municipio 333
Mapa 150. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 25 años en el municipio 334
Mapa 151. Riesgo por precipitación máxima en un periodo de retorno por 50 años en el municipio 335
Mapa 152. Riesgo por inundaciones fluviales en el municipio 337
Mapa 153. Riesgo por ciclones tropicales en el municipio 338
Mapa 154. Riesgo por tormentas eléctricas 339
Mapa 155. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 340
Mapa 156. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 341
Mapa 157. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 342
Mapa 158. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 343
Mapa 159. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 344
Mapa 160. Riesgo por tormentas eléctricas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 346
Mapa 161. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 347
Mapa 162. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 348
Mapa 163. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 349
Mapa 164. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 350
Mapa 165. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 351

Mapa 166. Riesgo por temperatura mínima para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 352
Mapa 167. Riesgo por tormentas de granizo en el municipio 354
Mapa 168. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 355
Mapa 169. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 356
Mapa 170. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 357
Mapa 171. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 358
Mapa 172. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 359
Mapa 173. Riesgo por tormentas de granizo para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 360
Mapa 174. Riesgo por nevadas en el municipio 361
Mapa 175. Riesgo por heladas en el municipio 362
Mapa 176. Riesgo por temperaturas máximas 364
Mapa 177. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 2 años en el municipio 365
Mapa 178. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 5 años en el municipio 366
Mapa 179. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 10 años en el municipio 367
Mapa 180. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 25 años en el municipio 368
Mapa 181. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 50 años en el municipio 369
Mapa 182. Riesgo por temperaturas máximas para un periodo de retorno de 100 años en el municipio 371
Mapa 183. Riesgo por sequías en el municipio 372
Mapa 184. Riesgo por tornados y vientos fuertes 373
Mapa 185. Riesgo por explosión de combustible en calles en el municipio 375
Mapa 186. Riesgo por explosión de pequeños comercios en el municipio 376
Mapa 187. Riesgo por incendios forestales en el municipio 377
Mapa 188. Riesgo por plagas de plantas parásitas en el municipio 379
Mapa 189. Riesgo por plaga Xyleborus en el municipio 380

Mapa 190. Riesgo por plaga Euplatypus Coptoborus en el municipio 381
Mapa 191. Riesgo por plaga Euwallacea en el municipio 382
Mapa 192. Riesgo por plaga defoliador en el municipio 383
Mapa 193. Riesgo por ocurrencia de accidentes en el municipio 385

Gráficas

Gráfica 1. Geología (litología) del municipio de San Francisco Logueche 47
Gráfica 2. Edafología del municipio de San Francisco Logueche 52
Gráfica 3. Temperatura en el municipio de San Francisco Logueche 58
Gráfica 4. Precipitaciones anuales en el municipio de San Francisco Logueche 60
Gráfica 5. Rango de evapotranspiración en el municipio de San Francisco Logueche 62
Gráfica 6. Uso de suelo y vegetación en el municipio de San Francisco Logueche 65
Gráfica 7. Población en el municipio de San Francisco Logueche 70
Gráfica 8. Proyección poblacional de hombres y mujeres en el periodo comprendido de los años 2023 al 2028 72
Gráfica 9. Distribución de la población masculina y femenina por localidad del municipio de San Francisco Logueche 73
Gráfica 10. Distribución de la población del municipio de San Francisco Logueche por rango de edad 75
Gráfica 11. Discapacidad dentro del municipio de San Francisco Logueche 77
Gráfica 12. Porcentaje de personas con cierta discapacidad en el municipio de San Francisco Logueche 77
Gráfica 13. Distribución de la población hablante y no hablante de lengua indígena en San Francisco Logueche 79
Gráfica 14. Distribución de la población femenina y masculina que habla alguna lengua indígena en el municipio San Francisco Logueche 80
Gráfica 15. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más del municipio de San Francisco Logueche 82
Gráfica 16. Distribución de la población analfabeta por sexo y rango de edad en el municipio de San Francisco Logueche 83
Gráfica 17. Distribución de la población con servicios de salud en el municipio 85
Gráfica 18. Histórico de defunciones registradas para el municipio de San Francisco Logueche 85
Gráfica 19. Población económicamente activa 87
Gráfica 20. Población ocupada se San Francisco Logueche 88
Gráfica 21. Superficie sembrada y cosechada por tipo de cultivo en San Francisco Logueche 90

Gráfica 22. Comparativo de personas del municipio con condición de pobreza y vulnerabilidad social en los años 2010, 2015 y 2020 95

Gráfica 23. Viviendas habitadas y no. de habitadas en el municipio de San Francisco Logueche 97

Gráfica 24. Servicios en las viviendas del municipio de San Francisco Logueche 99

Gráfica 25. Servicios dentro de la vivienda por localidad dentro del municipio 100

Gráfica 26. Distancia por tipo de vía en el municipio de San Francisco Logueche 107

Gráfica 27. Porcentaje de viviendas particulares y habitadas con servicio de agua potable entubada en el municipio de San Francisco Logueche 108

Gráfica 28. Mapa de epicentros dentro del municipio 163

Gráfica 29. Peligro por temperaturas máximas extremas en el municipio en un periodo de retorno de 2 años 224

Ilustraciones

Imagen 1. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el municipio de Francisco Logueche 12

Imagen 2. Principales peligros por fenómenos perturbadores hidrometeorológicos para el municipio de San Francisco Logueche 18

Imagen 3. Esquema metodológico del atlas de riesgo 29

Imagen 4. Mecanismo potencial de Falla de Deslizamiento Rotacional (A) y Mecanismo Potencial de Falla de Deslizamiento Traslacional (B). 128

Imagen 5. Peligro por deslizamiento de laderas en la localidad Bramadero en el municipio de Francisco Logueche 130

Imagen 6. Mecanismo potencial de Falla Volteo (A) y Mecanismo Potencial de Falla caída o desprendimiento (B). 138

Imagen 7. Mecanismo potencial de Flujos 147

Imagen 8. Grieta en la escuela secundaria de San Francisco Logueche 157

Imagen 9. Afectación a la barda de escuela por el sismo de 2017, localidad de Bramadero, municipio de San Francisco Logueche 157

Imagen 10. Múltiples fisuras en la estructura de la Iglesia de San Francisco de Asís, municipio de San Francisco Logueche 158

Imagen 11. Derrumbe de barda de la escuela por el sismo de 2017 en la localidad de Bramadero municipio de San Francisco Logueche 158

Imagen 12. Fisuras en muros en la Casa de la Salud, localidad Bramadero Costoche, municipio de San Francisco Logueche 159

Imagen 13. Principales peligros por fenómenos perturbadores geológicos para el Municipio de Francisco Logueche 162

Imagen 14. Elementos para considerar en el mapeo de fracturas y fallas. 172

Imagen 15. Techos de losa dañados por granizada en el Municipio de Francisco Logueche ..200
Imagen 16. Efecto de la sequía en cultivos de agave en la localidad El Guayabo en el Municipio de Francisco Logueche 219
Imagen 17. Efectos de la sequía en las áreas agrícolas del municipio de San Francisco Logueche 219
Imagen 18. Presencia del fenómeno de sequía en la localidad de El Guayabo, municipio de San Francisco Logueche 220
Imagen 19. Carretera principal del municipio de San Francisco Logueche..... 275
Imagen 20. Etapas de la Gestión Integral de Riesgos de Desastres 387
Imagen 21. Estrategias para la Gestión de Riesgos de Desastres..... 388
Imagen 22. Clasificación de la medidas e instrumentos de mitigación..... 389
Imagen 23. Regionalización sísmica según CFE 2015..... 393
Imagen 24. Apuntalamiento de techos caídos por intensas granizadas en el año 2023 397
Imagen 25. Integrantes del CMOTyU identificando los principales desastres e impactos en el territorio municipal. 407
Imagen 26. Participación de los integrantes del CMOTyU en la identificación de amenazas y vulnerabilidades en el territorio. 409
Imagen 27. Herramienta para priorización y escala de valoración para la amenaza 414
Imagen 28. Mapas generados con la percepción de peligro por parte de los integrantes del CMOTyU. 415
Imagen 29. Herramienta para el análisis de peligros 417
Imagen 30. Criterios de evaluación de los factores de peligros 418
Imagen 31. Matriz de Peligro para realizar el cruce de frecuencia e intensidad para determinar el valor final de cada peligro..... 418
Imagen 32. Criterios para determinar el valor final del peligro..... 419
Imagen 33. Análisis de vulnerabilidades..... 423
Imagen 34. Ejemplo de valores para la valoración de las Vulnerabilidades 424
Imagen 35. Criterios para determinar el valor final de vulnerabilidad 424
Imagen 36. Criterios para determinar el valor final del Riesgo 428
Imagen 37. Matriz de Riesgo para realizar el cruce del nivel de peligro y del nivel de vulnerabilidad para determinar el valor final del Riesgo..... 428
Imagen 38. Fases del ciclo de gestión del riesgo que se atienden en este Instrumento 429
Imagen 39. Mapeo de acciones para la reducción del riesgo que se atienden en este Instrumento 430

Bibliografía

Banco Mundial, 2021. Preparar los sistemas sanitarios para las crisis. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://bancomundial.org/es/news/feature/2021/04/13/frontline-preparing-healthcare-systems-for-shocks#:~:text=Como%20parte%20de%20un%20programa%

Cámara de Diputados del Honorable Congreso De La Unión, 2021. Ley General De Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano, Estados Unidos Mexicanos: Diario Oficial de la Federación.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2007. Ciclones Tropicales. Ciudad de México, México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Servicio Meteorológico Nacional (SMS), 2024. Monitor de Sequía en México, México, Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2020. Entidades Federativas, Estadísticas de pobreza en Oaxaca. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/principal.aspx

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2020. Medición de la Pobreza, Índice de Rezago Social, Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx#:~:text=%C3%8DNDICE%20DE%20REZA%E2%80%8BG%E2%80%8BO%20SOCIAL&text=Es%20una%20medida%20en%20la,de%20activos%20en%20el%20hogar.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2020. Medición de la Pobreza, Pobreza a nivel Municipio 2010-2020. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx

Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2021. Índices de marginación 2020 Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372

Convención Discapacidad (CONV.DISC.), 2023. Vulnerables e invisibles, las personas con discapacidad frente al cambio climático. Madrid. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: http://www.convenciondiscapacidad.es/2023/10/30/vulnerables-e-invisibles-las-personas-con-discapacidad-frente-al-cambio-climatico

Diario Oficial de la Federación (04/10/2002), *DECLARATORIA de Desastre Natural para efectos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), por los daños provocados por la sequía atípica e impredecible que afectó a diversos municipios del Estado de Oaxaca. De* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=719162&fecha=04/10/2002#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación (10/11/2000), *DECLARATORIA de Emergencia para efectos de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), por la presencia de la tormenta tropical Rosa del Océano Pacífico y sus posibles efectos en diversos municipios del Estado de Oaxaca.* De https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2063428&fecha=10/11/2000#gsc.tab=0

DIGEPO, SMO e INEGI, 2024. Atlas de Género Oaxaca, San Francisco Logueche [Plataforma Digital]. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/poblacion.html

Dirección General de Información en Salud (DGIS), 2024. Catálogo Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES). Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues_gobmx.html

Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Oaxaca (2016). El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca: Periódico Oficial.

Instituto Estatal Electoral y de Participación Ciudadana de Oaxaca (IEEPCO), 2023. Cartografía Electoral, Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://www.ieepco.org.mx/cartografia-electoral

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2015. Encuesta Intercensal. Atlas de Género. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://gaia.inegi.org.mx/atlas_genero/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Panorama sociodemográfico de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Principales resultados por AGEB Y manzana urbana 2020. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=10

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2023. Demografía y Sociedad, Mortalidad. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: Recuperado el 28 de febrero de 2024 de://www.inegi.org.mx/temas/mortalidad/#tabulados

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2023. Mujeres y Hombres en México 2021-2022 [Archivo PDF]. México. (7): 190.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Sistema de consulta, México: Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://www.inegi.org.mx/app/mapas/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2024. Sistema de consulta, México: Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://www.inegi.org.mx/app/mapas/

Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), 2018. Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, México: Dirección General de Ordenamiento Territorial y de Atención a Zonas de Riesgo.

Secretaría de Bienestar (2021). Oaxaca Informes anuales sobre la situación de pobreza y rezago social 2021. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://www.gob.mx/bienestar/documentos/oaxaca-informes-anuales-sobre-la-situacion-de-pobreza-y-rezago-social-2021

Secretaría de Economía (SE), 2024) Data México, San Francisco Logueche. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/san-francisco-logueche

Secretaría de Economía (SE), 2020. Data México, México: Secretaría de Economía Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/san-francisco-logueche#population-and-housing

Secretaría de finanzas Oaxaca (SEFIN), 2011. Plan Municipal de Desarrollo 2011- 2013 San Francisco Logueche, Oaxaca, México: Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/11_13/146.pdf

Secretaría de Gobernación. (SEGOB), 2002. Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales. Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=719162&fecha=04/10/2002#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación. (SEGOB), 2012. Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales. Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5256876&fecha=29/06/2012#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación (SEGOB), 2020. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad, Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html

Secretaría de Gobernación. (SEGOB), 2013. Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales. Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5317443&fecha=09/10/2013#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación. (SEGOB), 2017. Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales. Recuperado el 15 de enero de 2024, de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5486296&fecha=12/06/2017#gsc.tab=0

Servicio Sismológico Nacional (SSN), 2024. Catálogo de Sismos. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Recuperado el 15 de enero de 2024, de: http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/#

Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo de Oaxaca (SISPLADE), 2020. Plan Municipal de Desarrollo 2020 - 2022 San Francisco Logueche, Oaxaca, México: Recuperado el 15 de enero de 2024, de:

http://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm_sim_services/PlanesMunicipales/2020_2022_/146.pdf

Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo de Oaxaca (SISPLADE), 2023. Ficha Técnica 2023, Oaxaca, México: Recuperado el 15 de enero de 2024, de: http://sisplade.oaxaca.gob.mx/sisplade/fichasinplan/2023/FT361.pdf

Sistema de Información y Gestión Educativa, (2022). Consulta de Escuelas. Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html

Sistema de Información y Gestión Educativa, (2022). Consulta de Escuelas. Gobierno de México. Recuperado el 28 de febrero de 2024 de: https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html

UNFPA, UNISDR y ONU (2012) hábitat, vínculos entre las dinámicas demográficas, los procesos de urbanización y los riesgos de desastres, una visión regional de América Latina [Archivo PDF]. Recuperado el 29 de febrero de 2024 de: https://www.unisdr.org/files/31104_doc18918contenido.pdf