



GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO

TEM OAYA
COMUNIDAD Y PARTICIPACIÓN
2011 - 2014



ESTADO DE
MEXICO
¡El poder de servir!

ATLAS DE RIESGOS

MUNICIPAL 2024



I. DISPOSICIONES GENERALES

Directorio Institucional

Directorio Estatal

Mtra. Delfina Gómez Álvarez
Gobernadora del Estado de México

Mtro. Horacio Duarte Olivares
Secretario General de Gobierno

Lic. Adrián Hernández Romero
Coordinador General de Protección
Civil y Gestión Integral del Riesgo

Lic. Carlos Alejandro Sánchez González
Director General de Gestión del Riesgo

Lic. Alfonso Javier Romo Córdoba
Subdirección de Atlas de Riesgos



Directorio Municipal

Lic. Nelly Brígida Rivera Sánchez
Presidenta Municipal Constitucional

Lic. Julio César García Pérez
Síndico Municipal

C. Marisol Santos Díaz
Primera Regidora

C. César Alcántara Toribio
Segundo Regidor

C. Sonia Humberta Pedraza León
Tercera Regidora

C. Alejo García Rosales
Cuarto Regidor

Lic. Rafael Díaz Flores
Quinto Regidor

C. Vicente Hernández González
Sexto Regidor

Lic. Virgilio Aguilar García
Séptimo Regidor

Lic. Rodolfo Isaí González López
Secretario del Ayuntamiento



Mensaje de Municipal

El Gobierno municipal está comprometido con salvaguardar la vida y la integridad de los Temoayenses, sobre la base fundamental de que una prevención efectiva es la mejor estrategia de Protección Civil. Desde el inicio de esta administración, nos apegamos a la directriz de que una planeación adecuada es el mejor camino para asegurar que instituciones municipales, privadas y sociedad podamos responder a cualquier contingencia. Saber identificar con puntualidad los peligros es el objetivo.

Para ello la elaboración del Atlas de Riesgos Municipal constituye el primer paso de este gobierno responsable que se preocupa por la población Temoayense y se alistan para que ninguna emergencia nos tome desprevenidos.



Resumen Ejecutivo

En estos tiempos la ciudadanía exige que su gobierno actúe con gran honestidad, responsabilidad y eficiencia en el cumplimiento de atender con oportunidad las necesidades de la población. Ello implica, por consiguiente, la obligación primaria de proteger la vida, la propiedad y los derechos de todos los individuos, así como de su entorno.

En la actualidad es necesario que la sociedad adquiera una conciencia y educación en materia de protección civil, que estimule conductas de autoprotección y prevención; así como capacidad de actuación ante calamidades de origen natural o antropogénicos, para evitarlas y enfrentarlas con el menor daño posible.

En situaciones de emergencia, es imprescindible que las autoridades cuenten con un instrumento que integre información necesaria para dar respuesta a las demandas de seguridad colectiva ante la existencia de riesgos.

La significación y trascendencia que la Protección Civil tiene en nuestros días, hace necesaria la existencia de un documento que represente geográficamente los diferentes riesgos, donde se puedan analizar y evaluar las zonas vulnerables dentro del municipio.

Por tal motivo y dando cumplimiento al principal objetivo de la protección civil que es; la salvaguarda de la integridad física de las personas, sus bienes y su entorno, el Ayuntamiento de Temoaya, a través de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, elaboro y actualizo el presente documento denominado “Atlas de Riesgo de Temoaya ” la cual fue verificada por la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México.

La existencia de éste, como instrumento consultivo en la materia, constituye el elemento efectivo para sentar las bases que servirán en la prevención de los riesgos a los que la comunidad está expuesta.

El Atlas de Riesgos es una herramienta que integra información cartográfica y estadística, útil en la elaboración de planes de prevención y auxilio, oportuna toma de decisiones en caso de desastre, así como auxiliar en la integración de otro tipo de trabajos encaminados al desarrollo municipal, procuración de justicia y seguridad pública.



Índice

I. DISPOSICIONES GENERALES

- a. Directorio Institucional
- b. Mensaje de Autoridades municipales y estatales
- c. Resumen Ejecutivo
- d. Índice
- e. Marco Conceptual (Glosario)

II. INTEGRACIÓN DE LOS ATLAS DE RIESGOS MUNICIPALES

Capítulo 1. Introducción e incidencias de fenómenos

- 1.1. Introducción;
- 1.2. Características generales del municipio;
- 1.3. Descripción breve de los fenómenos que inciden en el municipio;
- 1.4. Objetivo General y Objetivos Específicos;
- 1.5. Alcances;
- 1.6. Metodología;
- 1.7. Marco Jurídico.

Capítulo 2. Determinación de la zona de estudio

- 2.1. Localización
- 2.2. Tabla de catálogo de localidades
- 2.3. Mapa base

Capítulo 3. Caracterización de elementos del medio natural

- 3.1. Descripción general del medio natural que predomina en el municipio
- 3.2. *Texto descriptivo* de cada uno de los temas con superficies absolutas y valores relativos
- 3.3. Mapas temáticos a nivel municipal:
 - 3.3.1. Fisiografía
 - 3.3.2. Geomorfología
 - 3.3.3. Geología
 - 3.3.4. Edafología
 - 3.3.5. Hidrología
 - 3.3.6. Cuencas y Subcuencas
 - 3.3.7. Clima
 - 3.3.8. Uso de suelo
 - 3.3.9. Vegetación
 - 3.3.10. Áreas Naturales Protegidas



Capítulo 4. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.

- 4.1. Densidad y distribución de la población
- 4.2. Características sociales
- 4.3. Principales actividades económicas
- 4.4. Infraestructura urbana, equipamiento y servicios
- 4.5. Áreas de Conservación Patrimonial;
- 4.6. Identificar reserva territorial

Capítulo 5. Identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores: geológicos, hidrometeorológicos, sanitarios, químicos y socio organizativos.

- 5.1. Introducción
- 5.2. Antecedentes
- 5.3. Vulnerabilidad social
 - 5.3.1. Determinación de la vulnerabilidad física de la vivienda a bajo costo
 - 5.3.2. Determinación del grado de vulnerabilidad social
 - 5.3.2.1. Análisis de factores socioeconómicos del municipio
 - 5.3.2.2. Determinación de respuesta ante las emergencias
 - 5.3.2.3. Percepción local del riesgo
- 5.4 Fenómenos Perturbadores
 - 5.4.1. Geológicos
 - 5.4.2. Hidrometeorológicos
 - 5.4.3. Químico – Tecnológicos
 - 5.4.4 Fenómenos Perturbadores de Origen Sanitario-Ecológicos
 - 5.4.5 Fenómenos Perturbadores de Origen Socio-Organizativo

III. PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Capítulo 6. Construcción del riesgo

- 6.1 Relación de la gestión y el desarrollo de riesgo
- 6.2 Evaluación y construcción de escenarios de riesgos
 - a. Escenarios de riesgos a nivel municipal
- 6.3 Estrategias de intervención para la gestión del riesgo



Capítulo 7. Planificación para la Gestión Integral del Riesgo

- 7.1. Planes, programas, acciones para incrementar la resiliencia;
- 7.2. Planeación y Proyección de Obras Públicas de mitigación en Zonas de Alto Riesgo;
- 7.3. Comités Comunitarios, Académicos y Empresariales: con el objetivo de fortalecer el diseño de sus Planes de Acción Comunitarios en GRD y Resiliencia, recomendamos consultar la siguiente
- 7.4. Plan Intersectorial de Gestión Integral del Riesgo;
- 7.5. Planes de Intervención por Grupo Vulnerables;
- 7.6. Recomendaciones Generales;
- 7.7. Plan de Comunicación del Riesgo;
- 7.8. Sistemas de Monitoreo y Alertamiento Temprano.

Capítulo 8. Impacto Socioeconómico de los Desastres en el Municipio

IV. INFORME DE ACCIONES MUNICIPALES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2023



E. Marco Conceptual (Glosario)

Fenómeno Natural Perturbador: Agente perturbador producido por la naturaleza

Fenómeno Antropogénico: Agente perturbador producido por la actividad humana

Fenómeno Astronómico: Eventos, procesos o propiedades a los que están sometidos los objetos del espacio exterior incluidos estrellas, planetas, cometas y meteoros. Algunos de éstos fenómenos interactúan con la tierra, ocasionando situaciones que generan perturbaciones que pueden ser destructivas tanto en la atmósfera como en la superficie terrestre, entre ellas se cuentan las tormentas magnéticas y el impacto de meteoritos.

Fenómeno Geológico: Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos;

Fenómeno Hidrometeorológico: 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;

Fenómeno químico-tecnológico: Agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames;

Fenómeno sanitario-ecológico: 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. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos;

Fenómeno socio-organizativo: 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, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica;



Gestión Integral de Riesgos: Proceso de planeación, participación, evaluación y toma de decisiones, que basado en el conocimiento de los riesgos y su proceso de construcción, deriva en un modelo de intervención de los órdenes de gobierno y de la sociedad, para implementar políticas, estrategias y acciones, cuyo fin último es la previsión, reducción y control permanente del riesgo de desastre, combatir sus causas de fondo, siendo parte de los procesos de planificación y del desarrollo sostenible. Logrando territorios más seguros, más humanos y resilientes. Involucra las etapas de identificación de riesgos, previsión, prevención, Mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción;

Identificación de Riesgos: Es el reconocimiento y valoración de los daños y pérdidas probables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros, las condiciones de Vulnerabilidad y los Sistemas Expuestos; incluye el análisis de las causas y factores que han contribuido a la generación de Riesgos, así como escenarios probables;

Instrumentos de la Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil: Herramientas e información utilizadas en la prevención, diagnóstico y atención de emergencias o desastres, empleadas por el Sistema;

Instrumentos de Diagnóstico: Instrumentos elaborados por las autoridades o los particulares acreditados para tal efecto que conjuntan, exponen y asocian la probabilidad y características de los fenómenos perturbadores que pueden ocurrir y tener consecuencias de desastre, determinando la forma en que estos inciden en los asentamientos humanos, en la infraestructura y el entorno, a partir del estudio de un lugar determinado;

Métodos de estudio del sistema perturbador: Se refiere a los planteamientos metodológicos que existen para obtener información precisa y en diferentes escalas de trabajo acerca de los sistemas perturbadores de origen natural que afectan a un determinado territorio;

Métodos de representación cartográfica: Se definen las escalas de representación cartográfica de acuerdo con el origen y expresión territorial de cada uno de los sistemas perturbadores;

Métodos, evidencias e indicadores de vulnerabilidad: Se refiere a la información referente a los métodos de estudio clasificados por nivel de complejidad; ubicándose la entidad en un entorno geológico-tectónico dinámico, está continuamente expuesto a peligros relacionados con actividad sísmica, vulcanismo y fallamientos tectónicos asociados.



Jerarquía de complejidad de métodos de estudio: Desarrollo jerárquico de métodos, se consideran desde lo más simple hasta lo más complejo desde el punto de vista de la metodología empleada;

Mitigación: Las acciones realizadas con el objetivo de disminuir la Vulnerabilidad ante la presencia de los Fenómenos Perturbadores;

Peligro: Probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno o proceso natural destructivo en un área, en un intervalo dado de tiempo;

Prevención: Conjunto de acciones y mecanismos implementados con antelación a la ocurrencia de los agentes perturbadores, con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; evitar o mitigar su impacto destructivo sobre las personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos;

Riesgo: Daños o pérdidas probables sobre un Sistema Expuesto, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la exposición ante la presencia de un Fenómeno Perturbador;

Riesgo de Encadenamiento: Probabilidad de concurrencia de dos o más Fenómenos Perturbadores directamente vinculados que agravan los daños, pérdidas o el tiempo de recuperación antes, durante o después de una Emergencia;

Riesgo Inminente: Aquel Riesgo que de acuerdo a la opinión técnica o dictamen emitido por la autoridad competente considera la realización de acciones inmediatas en virtud de existir condiciones o altas probabilidades de que se produzcan pérdidas o daños;

Servicios Vitales: Elemento o conjunto de elementos indispensables para el desarrollo de las condiciones ordinarias de vida de la sociedad en el Estado de México;

Sistemas Estratégicos: Estructura gubernamental de trascendencia prioritaria que tiene como objetivo mantener la paz pública a través del resguardo u operación de servicios, información y elementos indispensables para convivir en un Estado de derecho;

SIG: Sistemas de información geográfica

Sustancias y Materiales Peligrosos: Todo aquel elemento o compuesto, o la mezcla de ambos, que tienen características de corrosividad, reactividad, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, biológico-infecciosas, carcinogenicidad, teratogenicidad o mutagenicidad;



Vulnerabilidad: Característica de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir y resistir el impacto de calamidades ocasionadas por uno o varios Fenómenos Perturbadores;

Zona de Desastre: Espacio territorial determinado en el tiempo y en el espacio por la declaración formal de la autoridad competente, en virtud del desajuste que sufre en su estructura social, impidiéndole el cumplimiento de las actividades esenciales de la comunidad.

Zona de Riesgo: Área territorial en la que existe la probabilidad de que se produzca una afectación, a la población sus bienes y el entorno, ante la ocurrencia de un fenómeno perturbador.



II. INTEGRACIÓN DE LOS ATLAS DE RIESGOS MUNICIPALES

Capítulo 1. Introducción e incidencias de fenómenos

1.1 Introducción;

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.

El presente instrumento se concibe como una guía metodológica que muestra la conformación e integración de los Atlas de Riesgos Municipales. Dicha guía servirá de apoyo para homologar los criterios, no se contrapone con las guías y metodologías expuestas por el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención del Desastre) y lo establecido en el ANR (Atlas Nacional de Riesgo).

Para la determinación de los mapas y/o atlas de riesgo será necesario conocer las características de vulnerabilidad de los sistemas expuestos ante los diferentes tipos de peligros que se mencionan en el presente documento.

Los Atlas de Riesgos Municipales del Estado de México, en versiones 2021 o anteriores, se consideran información base a partir de la cual se elaborará la versión 2022, con el objetivo de profundizar el nivel análisis a riesgo, priorizando el estudio de zonas de riesgo críticas, la identificación de vulnerabilidad física y social, la identificación de obras de mitigación y de escenarios de riesgos, entre otros.

<https://www.youtube.com/watch?v=nRsPLsT-yHA>

De acuerdo con el **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030**, dentro de la Prioridad 1 Comprender el riesgo de desastres, en su numeral 23 se considera lo siguiente: “Las políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas y bienes, características de las amenazas y entorno.

Estos conocimientos se pueden aprovechar para la evaluación del riesgo previo a los desastres, para la prevención y mitigación y para la elaboración y aplicación de medidas adecuadas de preparación y respuesta eficaz para casos de desastre. Niveles nacional y local...”



Por su parte el numeral 24, considera que para lograr lo anterior es importante:

- c) Elaborar, actualizar periódicamente y difundir, como corresponda, información sobre el riesgo de desastres basada en la ubicación, incluidos mapas de riesgos, para los encargados de adoptar decisiones, el público en general y las comunidades con riesgo de exposición a los desastres, en un formato adecuado y utilizando, según proceda, tecnología de información geoespacial;
- d) Evaluar, registrar, compartir y dar a conocer al público, de manera sistemática, las pérdidas causadas por desastres y comprender el impacto económico, social, sanitario, educativo y ambiental y en el patrimonio cultural, como corresponda, en el contexto de la información sobre la vulnerabilidad y el grado de exposición a amenazas referida a sucesos específicos;
- e) Asegurar que la información no confidencial desglosada por pérdidas sobre el grado de exposición a amenazas, la vulnerabilidad, los riesgos y los desastres esté disponible y accesible libremente, como corresponda;
- f) Promover el acceso en tiempo real a datos fiables, hacer uso de información espacial e in situ, incluidos los sistemas de información geográfica (SIG), y utilizar las innovaciones en materia de tecnología de la información y las comunicaciones para mejorar los instrumentos de medición y la recopilación, el análisis y la difusión de datos;”

1.2. Características generales del municipio;

En la Orografía sobresalen dos porciones bien diferenciadas, la parte montañosa en el extremo occidental de la sierra de Monte Alto, con una altura de 3,500 metros sobre el nivel del mar en la que destacan los cerros Gordo, Los Lobos, Xitoxi, Nepeni, Catedral, Cervantes, Las Tablas y Las Navajas; la parte baja, con suaves lomeríos como las lomas del Campamento, Los Coyotes, Las Culebras y El Cerrito de Don Melesio

<http://elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/municipios/15087^a.htm>



1.3. Descripción breve de los fenómenos que inciden en el municipio

Tipos de Fenómenos Perturbadores

Es un acontecimiento el que puede afectar a la comunidad, su entorno y el medio ambiente, así como transformar su estado normal en un estado de daño que puede llegar al grado de desastre, el cual puede ser de origen natural o humano. El primero proviene de la naturaleza misma, generalmente de cambios en las condiciones ambientales. El segundo es consecuencia de las acciones del hombre y su desarrollo.

De acuerdo a su origen se clasifican en:

Naturales (Geológicos, Hidrometeorológicos) y

Antrópicos (Químico-Tecnológicos, Sanitario-Ecológicos y Socio-organizativos).



En la mayor parte del área del municipio se puede visualizar cualitativamente que cumple con diversas características que dan pauta a la posibilidad de la ocurrencia de algún evento de inundación. Esto se debe a la relación entre los elementos componentes del área de estudio en este caso, la característica del suelo en dirección a las zonas de depósito y abanicos aluviales, se presentan de tipo cambisol, donde generalmente tiene una granulometría homogénea y permite la filtración del agua por medio de sus poros, sin embargo, como estas áreas son depósitos sedimentarios, comúnmente tienden a ser áreas de peligrosidad ya que dependiendo a la cantidad de lluvia precipitada por minuto/hora, se medirá el grado de peligrosidad por inundaciones a consecuencia de las avenidas o escorrentías resultado de la escases de vegetación existente en el área norte del municipio debido al cambio de uso de suelo de forestal a residencia.



Por otra lado; parte del municipio que no se ve afectado por las inundaciones, es afectado por movimientos de remoción en masa, esto se debe a la alta presencia de deslizamientos en la zona noreste ya que los factores condicionantes y desencadenantes juegan un papel importante para el origen de estos procesos naturales, las características más importantes que ha tomado en cuenta para la realización de dicha cartografía han sido, relación entre el tipo, textura de suelo y tipo de material rocoso que compone la superficie, entre otros., por lo general el área está compuesta por andosoles que son suelos de origen volcánico y cambisoles donde continuamente los suelos son de origen sedimentario y constantemente están en evolución.

Esto indica una gran correlación entre el tipo de roca y su origen definido por sus características y su morfología donde a simple vista se puede visualizar estructuras volcánicas, abanicos aluviales, valles fluviales los cuales están compuestos con pendientes con ángulos mayor a 30° donde continuamente en la temporada de lluvias estos tienden a tener procesos de movimiento de laderas ya que debido al cambio de uso de suelo de forestal a zonas habitacionales, la superficie vegetal no es capaz de retener y consolidar gran parte del material del material componente de la superficie en dicha área.

1.4. Objetivo General y Objetivos Específicos;

Objetivo General

Establecer lineamientos para las bases geospaciales en los Atlas de Riesgos Municipales para diagnosticar, ponderar y detectar amenazas, peligros, vulnerabilidades y estimar los riesgos en el espacio geográfico a través de criterios estandarizados, catálogos y bases de datos homologadas, compatibles y complementarias.

Objetivos Específicos

- a. Presentar los elementos mínimos cartografiables que se deben considerar en la elaboración de los Atlas.
- b. Proporcionar los lineamientos para la generación, validación y representación cartográfica de la información temática de las Zonas de Riesgo (previo análisis de peligro-vulnerabilidad).
- c. Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros y amenazas de origen natural que afectan al municipio.



1.5. Alcances

"Es un instrumento que sirven como base de conocimientos del territorio y de los peligros que pueden afectar a la población y a la infraestructura del municipio"

1.6. Metodología

La Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 2016, así como en lo establecido en la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos 2014 del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Su objetivo es que el Atlas Nacional de Riesgos contenga criterios homogéneos, para que todos los atlas de riesgos integren todos los elementos mínimos que establece el Reglamento de la Ley General de Protección Civil.

La guía establece para cada fenómeno perturbador definido en la LGPC, cómo se debe de estimar el peligro, la vulnerabilidad de los sistemas expuestos y el cálculo del riesgo.

Se basa en las metodologías establecidas por el CENAPRED para la elaboración de Atlas Municipales y Estatales de Riesgos.

Cuenta con anexos técnicos de cada uno de los fenómenos perturbadores para la estimación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, además de los insumos que deben de considerarse para la elaboración de escenarios de peligros.

¿Para qué sirve la guía?



1.7. Marco Jurídico

Marco Legal Federal

- Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General de Protección Civil
- Reglamento de la Ley General De Protección Civil

Marco Legal Estatal

- Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano De México
- Libro Sexto del Código Administrativo del Estado De México
- Reglamento del Libro Sexto del Código Administrativo del Estado De México

Marco Legal Municipal

- Bando Municipal Temoaya 2024

Capítulo 2. Determinación de la zona de estudio

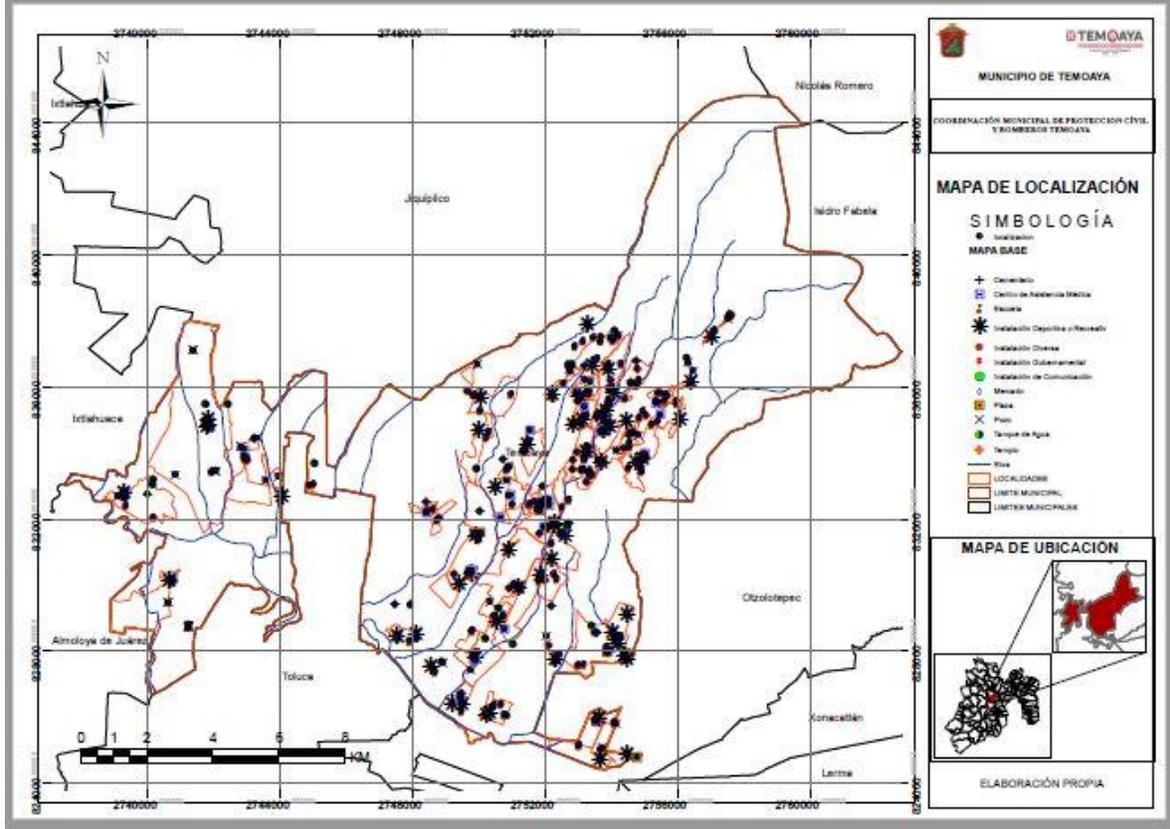
2.1 Localización

El municipio de Temoaya pertenece a la Región VI Ixtlahuaca que comprende los municipios de: Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca, Jiquipilco, Oztolotepec, San Felipe del Progreso y Temoaya.

Temoaya se encuentra en las coordenadas: latitud mínima de 19°23'55.06" y máxima de 19°34'56.58"; con una longitud mínima de 99°43'52.64" y máxima de 99°29'21.36"; altitud de 2 675 msnm; comprende una superficie de 199.63 kilómetros cuadrados.

Sus colindancias son: al Norte con los municipios de Jiquipilco y Nicolás Romero; al Sur con Toluca y Oztolotepec; al Este con Isidro Fabela y Oztolotepec y al Oeste con Ixtlahuaca y Almoloya de Juárez; sobre la cual el Ayuntamiento tiene y ejerce las facultades jurisdiccionales que conforme a derecho le corresponden.





2.2 Tabla de catálogo de localidades

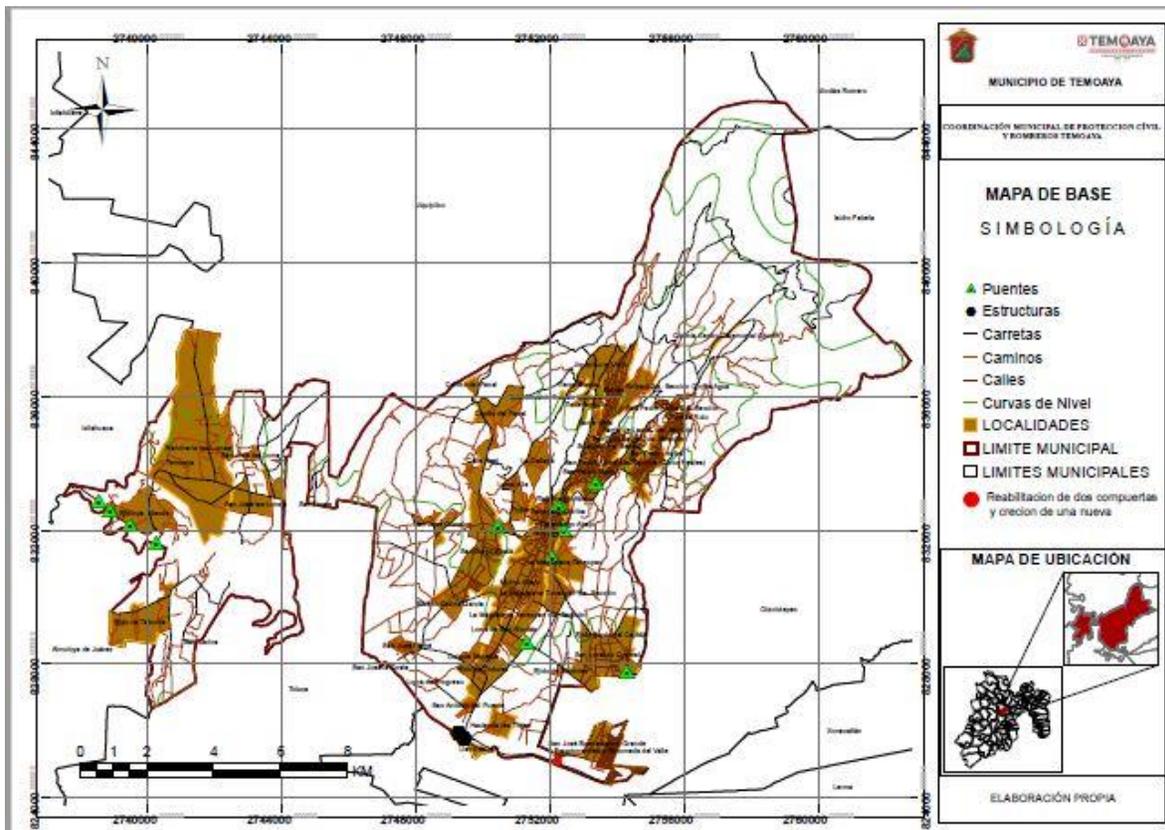
El municipio se integra por 64 delegaciones:

No.	DELEGACIÓN	No.	DELEGACIÓN
1.	Cabecera Municipal y Rancho Cordero.	33.	Ranchería de Lomas, El Campamento Km. 62 y Rancho
2.	Enthavi Centro.	34.	Endecuay.
3.	Enthavi 1ª Sección.	35.	San José Las Lomas.
4.	Enthavi 2ª Sección.	36.	San José Comalco.
5.	Enthavi 3ª Sección (Ojo de Agua).	37.	Cerrito del Panal y Vista Hermosa.
6.	Jiquipilco el Viejo Centro.	38.	Colonia Centro Ceremonial Otomí
7.	Jiquipilco el Viejo 1ª Sección.	39.	Colonia Adolfo López Mateos.
8.	Jiquipilco el Viejo 2ª Sección.	40.	Colonia Morelos.
9.	Jiquipilco el Viejo 3ª Sección, (Tierra Blanca).	41.	Colonia Emiliano Zapata.
10.	La Magdalena Tenexpan 1ª y 2ª Sección.	42.	Ejido de Allende.
11.	La Magdalena Tenexpan 3ª y 4ª Sección.	43.	Ejido de Dolores.
12.	Campamento Km. 48.	44.	Ejido de Loma de San Nicolás.
13.	San Lorenzo Oyamel 1ª Sección.	45.	Ejido de Mimbres.
14.	San Lorenzo Oyamel 2ª Sección.	46.	Ejido de San José Buenavista el Grande, incluyendo Ex Hacienda de mismo nombre y Rinconada del Valle.
15.	San Lorenzo Oyamel 3ª Sección.	47.	Ejido de San José Buenavista el Chico.
16.	San Pedro Abajo 1ª Sección.	48.	Ejido de San José Pathé.
17.	San Pedro Abajo 2ª Sección.	49.	Ejido de San Mateo Alcalá.
18.	San Pedro Arriba 1ª Sección.	50.	Ejido de Taborda y el Rancho Maruca del Río.
19.	San Pedro Arriba 2ª Sección.	51.	Barrio de Calle Real.
20.	San Pedro Arriba 3ª Sección.	52.	Barrio de La Cañada.
21.	San Pedro Arriba 4ª Sección.	53.	Barrio de Loma Alta.
22.	San Pedro Arriba 5ª Sección (San Lorencito y la Raya).	54.	Barrio de Laurel 1ª Sección
23.	San Pedro Arriba 6ª Sección.	55.	Barrio de Laurel 2ª Sección.
24.	San Diego Alcalá 1ª Sección.	56.	Barrio de Molino Abajo y Rancho de Luna.
25.	San Diego Alcalá 2ª Sección Centro.	57.	Barrio de Molino Arriba.
26.	San Diego Alcalá 3ª Sección.	58.	Barrio de Pothé.
27.	San Diego Alcalá 4ª Sección, Colonia Lázaro Cárdenas.	59.	Barrio de Solalpan 1ª Sección.
28.	San Diego Alcalá 5ª Sección, Silverio Galicia García.	60.	Barrio de Solalpan 2ª Sección.
29.	Ranchería de Trojes.	61.	Barrio de Tlaltenanguito.
30.	San Antonio del Puente.	62.	Barrio de Tlaltenango Abajo.
31.	Llano de la "Y".	63.	Barrio de Tlaltenango Arriba.
32.	Loma del Progreso.	64.	Barrio de Zanja Vieja. Barrio de Luis Donald Colosio Murrieta.

Fuente: plan de desarrollo Municipal 2022-2024



2.3. Mapa base topográfico



Capítulo 3. Caracterización de elementos del medio natural

3.1. Descripción general del medio natural que predomina en el municipio;

Las formas de relieve en el municipio de Temoaya son de dos tipos, la primera pertenece al Valle de Toluca y se encuentra en la parte sur del municipio, y se caracteriza principalmente por mostrar formas planas en su mayoría, mientras que la segunda es la que pertenece a la Sierra del Monte Alto-Las Cruces-Zempoala y se ubica por la parte norte del propio municipio, esta se caracteriza por tener formas de relieve irregulares. La porción donde se sitúa la cabecera municipal es el parteaguas de estos dos tipos de geomorfología. Las formas de relieve se observan en el siguiente mapa municipal.

Entre las principales elevaciones en el municipio se encuentran El Cerro Gordo, Río Frío, Los Lobos, Negro, Xitoxi, Nepeni, Las Palomas, Catedral, Las Tablas, Cañada Honda y Las Navajas. Debido a las características que presenta el relieve, en la parte sur del municipio se encuentran las zonas con mayor potencial para el desarrollo urbano a diferencia de la zona norte en donde el sistema orográfico es muy accidentado y se podría restringir para el crecimiento urbano.



La altura sobre el nivel del mar del municipio se encuentra en su nivel bajo a 2,570 msnm; mientras que en las partes altas el nivel llega hasta los 3,720 msnm, condiciones que limitan el desarrollo urbano. Estas elevaciones se manifiestan a partir de la cabecera municipal hacia el norte del municipio. En la tabla siguiente se puede apreciar que no todas las pendientes del terreno son aptas para determinados usos de suelo, de hecho, solo el rango de pendiente de 0 a 2% grados son las que no ofrecen ningún tipo de restricción para cualquier tipo de uso que se le dé al Suelo.

3.2. Texto descriptivo de cada uno de los temas con superficies absolutas y valores relativos.

Temoaya se encuentra estructurado regionalmente a través de las carreteras Toluca-Temoaya, Xonacatlán-Ixtlahuaca, Temoaya-Jiquipilco y Temoaya-Villa del Carbón a partir de las cuales se desarrollan los siguientes elementos:

Zonas Habitacionales: Se han desarrollado principalmente por la cercanía de los ejes estructurados con orientación al centro del municipio, resaltado la zona norte que es la que ha presentado mayor presión de crecimiento urbano, las zonas habitacionales medias entremezcladas con usos agrícolas.

En estas áreas se encuentran zonas habitacionales de baja densidad (en proceso de consolidación).

La zona sur del centro de población por el grado de consolidación de desarrollo urbano que existe en el municipio de Toluca tiende a ser la de mayor presión de ocupación, por lo que es necesario prever su adecuada estructuración y planear de manera ordenada los usos del suelo.

La agricultura, es la principal fuente de trabajo del municipio, cuya actividad abarca el 66% de la superficie laborable con 13,299 hectáreas, de las cuales 11,700 hectáreas (88.25%) están destinadas al cultivo de maíz. En el resto de la superficie se producen otros cereales, haba, maguey, y algunos frutales.

Referente a los recursos naturales, el Río Lerma limita en el sur del municipio y forma a su paso la presa Alzate, por lo cual, debido a los contaminantes del río, la contaminación ha aumentado y lentamente ha destruido la flora y la fauna que se encuentra ahí, siendo un alto riesgo para la salud de la población.

Temoaya tiene gran variedad de aspectos en los cuales puede enfocarse, ya que tiene actividad agrícola y comercial que genera agentes contaminantes que afectan en gran medida al medio ambiente; no hay que descartar que con el tiempo podría desarrollarse una zona industrial. El municipio forma parte de un grupo en el cual se encuentra un parque estatal decretado en 1980 llamado "Otomí-Mexica, parque ecológico turístico y recreativo La Bufa" que tiene una superficie de 105,875 hectáreas de lo cual 57.57% pertenecen al Centro Ceremonial Otomí.



El municipio de Temoaya cuenta con una población de 105 766 habitantes lo que representa el 0.6% de la población estatal; 51 532 son hombre y 54 234 mujeres, es decir que el 48.7% son hombres y 51.3% son mujeres, así mismo del total de la población temoayense el 92.1% es originario del municipio; según el Censo de Población y Vivienda 2020.

Lugar de nacimiento	2020		
	Total	Hombres	Mujeres
Total	105 766	51 532	54 234
Nacidos en la entidad	97 430	47 632	49 798
Nacidos en otra entidad	8 139	3 811	4 328
En los Estados Unidos de América	49	26	23
En otro país	49	25	24
No especificado	99	38	61

Fuente: IGECEM con información del Censo de Población y Vivienda 2020.

3.3 Mapas temáticos a nivel municipal:

3.3.1. Fisiografía

Las formas de relieve en el municipio de Temoaya son de dos tipos, la primera pertenece al Valle de Toluca y se encuentra en la parte sur del municipio, y se caracteriza principalmente por mostrar formas planas en su mayoría, mientras que la segunda es la que pertenece a la Sierra del Monte Alto-Las Cruces-Zempoala y se ubica por la parte norte del propio municipio, esta se caracteriza por tener formas de relieve irregulares.

La porción donde se sitúa la cabecera municipal es el parteaguas de estos dos tipos de geomorfología. Las formas de relieve se observan en el siguiente mapa municipal.

Entre las principales elevaciones en el municipio se encuentran El Cerro Gordo, Río Frío, Los Lobos, Negro, Xitoxi, Nepeni, Las Palomas, Catedral, Las Tablas, Cañada Honda y Las Navajas. Debido a las características que presenta el relieve, en la parte sur del municipio se encuentran las zonas con mayor potencial para el desarrollo urbano a diferencia de la zona norte en donde el sistema orográfico es muy accidentado y se podría restringir para el crecimiento urbano.

La altura sobre el nivel del mar del municipio se encuentra en su nivel bajo a 2,570 msnm; mientras que en las partes altas el nivel llega hasta los 3,720 msnm, condiciones que limitan el desarrollo urbano. Estas elevaciones se manifiestan a partir de la cabecera municipal hacia el norte del municipio.



3.3.2 Geomorfología

El Municipio de Temoaya se encuentra localizado dentro del Valle de Toluca por la parte sur y dentro del sistema montañoso de la Sierra Monte Alto-Las Cruces-Zempoala por la parte norte. Presenta diferentes elevaciones como el anterior sistema, también cuenta con planicies que están dedicadas especialmente al cultivo y al pastizal inducido. Otra característica importante dentro de este sistema orográfico es que se encuentra una porción de áreas erosionadas o en proceso de erosionarse hacia el norte de la cabecera municipal debido a las condiciones hidrometeorológicas.

Flores (2012), asevera, “El territorio municipal, es morfológicamente un relieve montañoso. En este sentido las montañas representan uno de los ambientes morfológicos de la superficie terrestre más importantes; la mayoría de la población depende de los recursos de las montañas (agua, madera, minerales), así como en la calidad de vida (recreación, turismo y biodiversidad), y cuando se incrementa la presión de la sociedad sobre ellas, se desestabiliza, modificando los procesos naturales. Las laderas son un sistema donde se llevan a cabo relaciones complejas entre procesos y factores como el clima, tipo de roca y estructura, suelo y vegetación, (Ternhaile, 2010), y la entrada y salida de materia y energía proviene de varias fuentes. En consecuencia, la morfología de las laderas y los procesos están fuertemente relacionados con lo antes mencionado, así como el equilibrio que existe entre ellos, por tanto, esta relación procesos-factores va a variar a lo largo de la ladera.

La montaña se caracteriza por ser una superficie rocosa, a partir de valores promedio de los 3,100 msnm, correspondiente a las estructuras volcánicas de La Catedral y Las Navajas. El piedemonte se identifica desde los 2,700 a los 3,100 msnm; es una superficie alargada, suavizada, su origen está asociado a las diferentes etapas volcánicas y erosivas-acumulativas que ha presentado la sierra de Las Cruces, origina una morfología de lomeríos o superficie mesiformes (García-Palomo et al., 2008), por tanto, los materiales que lo conforman son de origen volcánico y aluvial. Uno de los rasgos que particularizan al piedemonte es el sistema de drenaje, con un arreglo paralelo y subparalelo, asociado a la propia morfología alargada del piedemonte, la influencia de fallas y el tipo de material poco consolidado, forman valles fluviales en V, estrechos cuyos interfluvios presentan una superficie plana o convexa de escasos 50 a 100 metros en promedio, y con profundidades que oscilan entre los 60 y 100 metros, con pendientes en promedio de 30°; la gran mayoría de los valles fluviales muestran evidencias de actividad erosiva intensa, como son la presencia de cárcavas y numerosos canalillos en sus



laderas y bordes. Por último, se encuentra la planicie aluvial, identificada a los 2,560 msnm, conformada por depósitos aluviales y lacustres de edad cuaternaria”.

En las partes del norte y noreste se localizan elevaciones hasta de los 3 720msnm, alcanzando su punto máximo en el cerro Catedral y en las partes bajas encontramos altitudes de 2 570msnm, teniendo una altura media de los 2 800msnm. La cabecera municipal, está considerada como uno de los puntos más altos en el Estado de México por encontrarse a una altitud de 2 680msnm. El territorio municipal muestra dos porciones bien diferenciadas: una parte baja y llana caracterizada por suaves lomeríos, y una parte montañosa que aumenta en altitud hacia el norte y noroeste. En esta región existen diversas barrancas y quebradas que sirven de desfogue al agua pluvial, convirtiéndose incidentalmente en arroyos o ríos de cierto caudal. Destaca por su extensión la barranca del Campanario, junto a Jiquipilco el Viejo.

La parte montañosa corresponde al extremo occidental de la tierra de Monte Alto. Las cumbres más importantes oscilan entre los 3, 500 msnm. Destacan los cerros: Gordo, Río Frío, Los Lobos, Negro, Xitoxi, Nepeni, Las Palomas, Catedral, Las Tablas, Cañada Honda y Las Navajas, entre estos cerros existen algunos valles intermontanos de importancia como: Laguna Seca, Doña Juana, Las Mesas y Las Navajas. Entre las elevaciones de menor altura aparecen las Lomas del Campamento, Los Coyotes y las Culebras, así como el cerrito de Don Melesio.

3.3.3. Geología

El territorio del municipio de Temoaya, Estado de México, se ubica en la vertiente occidental de la Sierra de Las Cruces y parte de la planicie aluvial del Río Lerma. La geología de la Sierra de Las Cruces ha sido estudiada por Ordoñez (1895), Fries (1960), Schlaepfer (1968), Mooser et al, (1974), Vázquez-Sánchez y Jaimes-Palomera (1989), De Cserna, (1974), Mora Álvarez et al. (1991), Delgado y Martin del Pozzo (1992), Osete et al. (2000), García-Palomo et al. (2008).

La Sierra de Las Cruces es una cadena montañosa con grandes desniveles e influencia de la tectónica y alineación de volcanes N-S y E-W; estas direcciones siguen también los escarpes erosivos (montañosos). Constituye la margen oriental de cuenca de Toluca, separándola de la cuenca de México, conformada por ocho estratovolcanes: Zempoala, La Corona, San Miguel, Salazar, Chimalpa, Iturbide, La Bufa y La Catedral, y otros de menor dimensión como es el volcán Ajusco. Dicha sierra es producto de la tectónica y alineación de volcanes N-S y E-W, así como de procesos de origen exógeno, principalmente fluviales que han modificado su morfología.

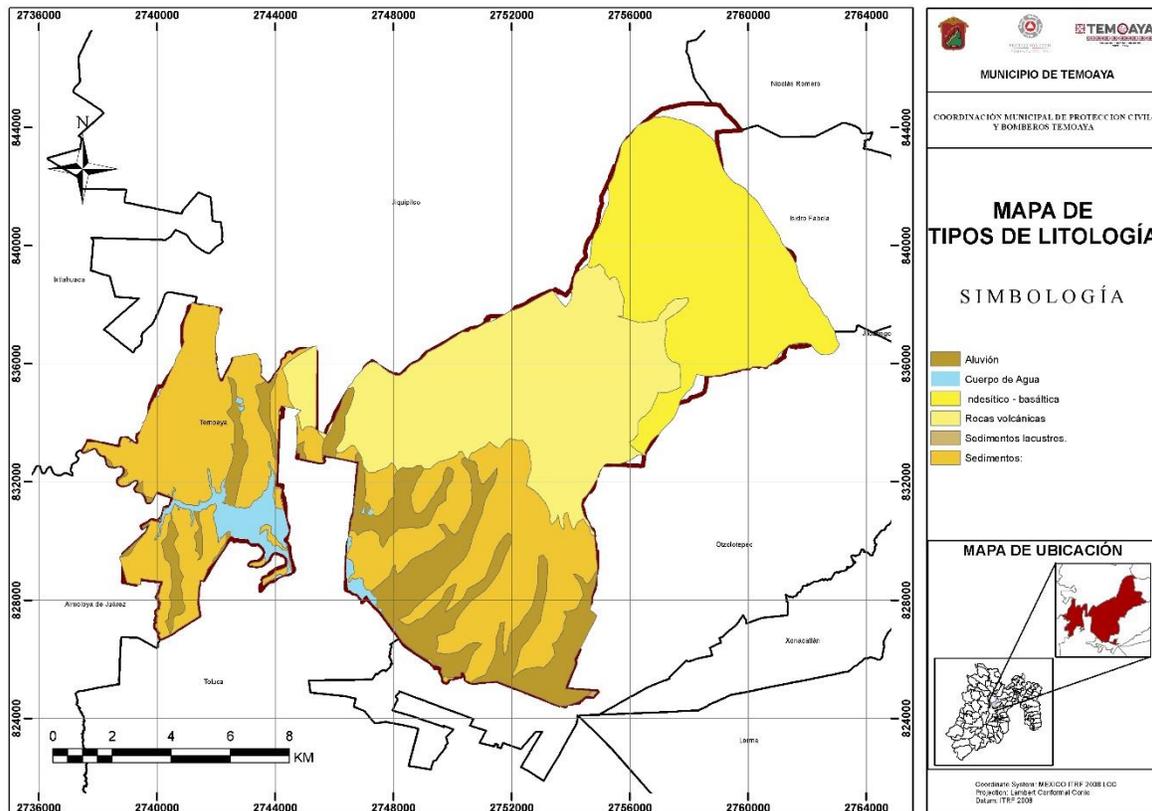


La principal actividad volcánica abarca desde el Plioceno tardío hasta el Pleistoceno, se caracteriza por la emisión de derrames de lava, extrusión de domos, emisión de flujos piroclásticos, flujos de detritos y lodos y depósitos de avalancha (García-Palomo et al., 2008).

Los elementos geológicos de la serranía muestran algunas particularidades litológicas que se ubican en la transición entre las andesitas, es decir, corresponden al momento en que las rocas más antiguas se transformaron al entrar en contacto con las rocas fundidas arrojadas por los volcanes. El eje de la serranía está formado por una verdadera andesita que da lugar a cráteres variables por la falta de uniformidad, en cambio, las faldas se hallan cubiertas de brechas y de tobas pomosas que datan del Plioceno.

Temoaya, así como el Estado de México en general se localiza dentro de la provincia fisiográfica denominada eje neo-volcánico o también llamado cinturón volcánico transmexicano (Mooser 1969, Venegas 1985). Existen variados nombres y clasificaciones de esta zona, pero todas ellas concuerdan en que su origen es debido a eventos volcánicos.

Se ubican predominantemente en la parte norte; otro gran afloramiento de rocas son las Andesitas (A), una de las características más significativa de este tipo de rocas, además de su dureza, es su coloración grisácea. **Fallas**



3.3.4. Edafología

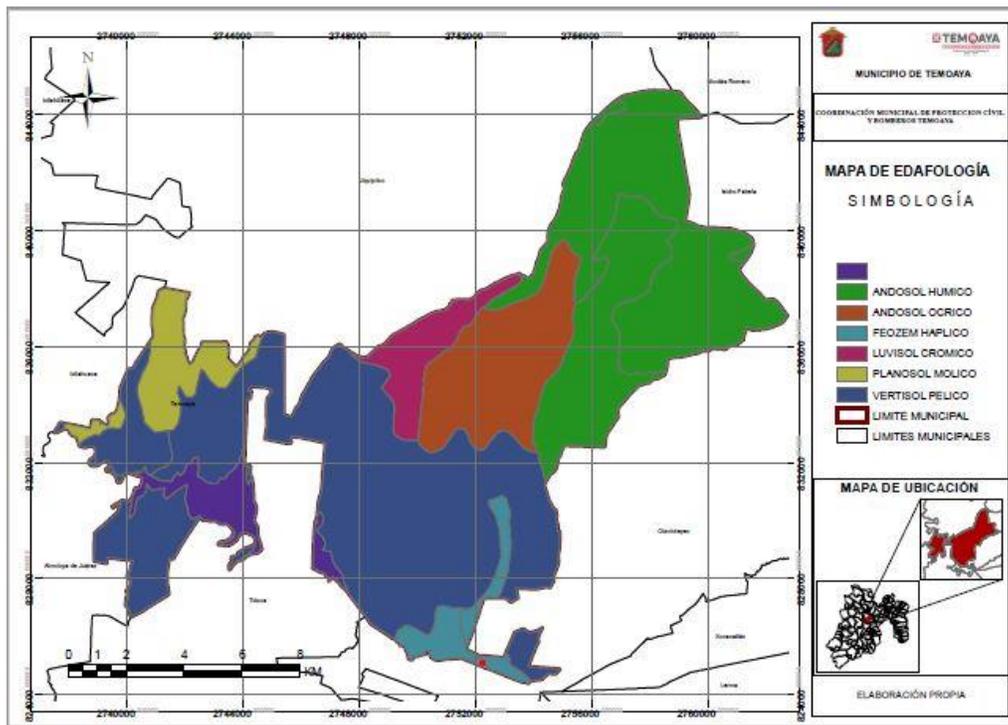
En el municipio de Temoaya predominan nueve tipos de suelo;

Los Vertisoles son de color oscuro y textura fina, con un porcentaje de 30% o más de arcilla, son suelos de alta productividad (Sotelo et al., 2008). Predominan la mayor parte del sur y suroeste del municipio.

Los andosoles son suelos negros de origen volcánico que se encuentran en las zonas montañosas y contienen una gran cantidad de nutrientes para sustentar varios ecosistemas, como son los bosques; estos suelos se encuentran situados en la parte noreste del municipio.

Los Luvisoles son de color rojizo y su contenido de arcillas es alto. Ambos tipos se encuentran distribuidos en la porción sur del municipio. Los Feozem son de color oscuro, con alto contenido de materia orgánica, se ubican en la porción suroeste, principalmente en barrancos y sistemas montañosos.

Los Planosoles están formados por depósitos aluviales, en morfologías planas o en laderas de ligera inclinación. **Están situados en el noroeste del municipio.**



3.3.5. Hidrología

El municipio forma parte de la Región Hidrológica RH 12 Lerma-Chapala-Santiago que cubre la parte centro oeste y a su vez conforma la cuenca Lerma-Toluca (12 A) y abarca una superficie de 5,548.5 km².

La hidrología dentro del municipio está conformada por; ríos, arroyos, bordos y manantiales, así como la presa José Antonio Alzate que es la de mayor importancia a nivel regional; además, existen diferentes pozos localizados en la parte sur del municipio.

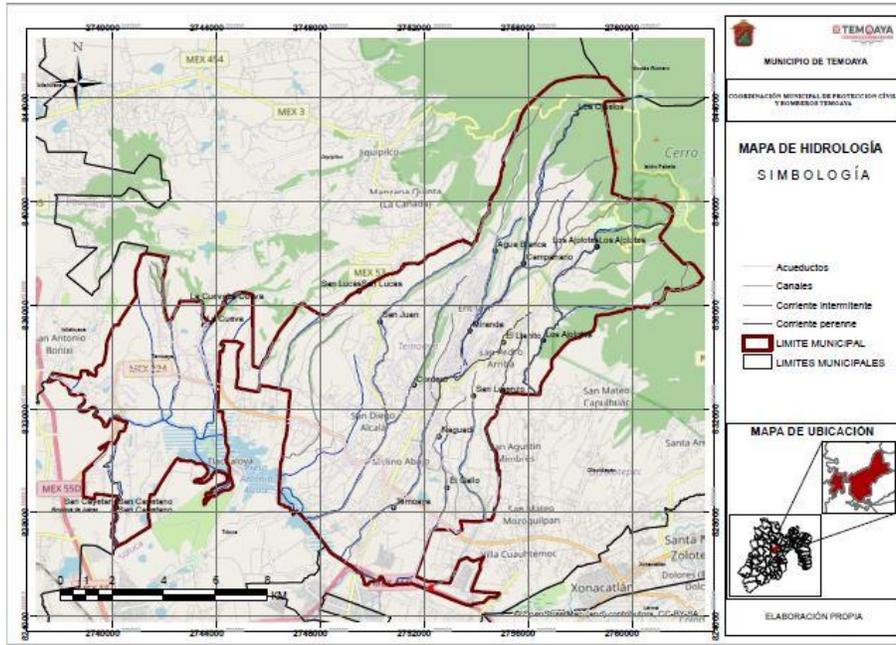
La mayoría de los manantiales se encuentran en la parte norte del municipio y entre ellos destacan el Capulín, Caballero, Santiago, Tres Ojuelos, Agua Blanca y La Pila; cabe resaltar que a partir de éstos nacen los ríos como el Miranda, Caballero, Agua Blanca y Temoaya. Entre otros de los ríos que sobresalen se encuentran el Nepeni, Los Quemados, Agua Apestosa, Joya de San Juan, Tres Ojuelos, El Rincón, Barranca Honda, San Lucas, Nopales, El Temporal, La Visita, Cuxtó, Cordero, Las Pilas, El Gallo, Naguadi, Llanito y La Loma.

Los bordos en su mayoría son utilizados para el riego entre los que se encuentran Las Cuatas, Maruca, Los Arbolitos, San Agustín, Portezuelo, San Juan, La Huerta, Santa Juana, La Cruz, Las Presitas, El Huerto, San Antonio y Presa Vieja.

En la parte sur y en los límites del municipio atraviesa de este a oeste el Río Lerma alimentando a la presa José Antonio Alzate con capacidad de almacenamiento de alrededor de 32 millones de metros cúbicos que por sus condiciones físico-químicas, no es aprovechada para uso alguno.

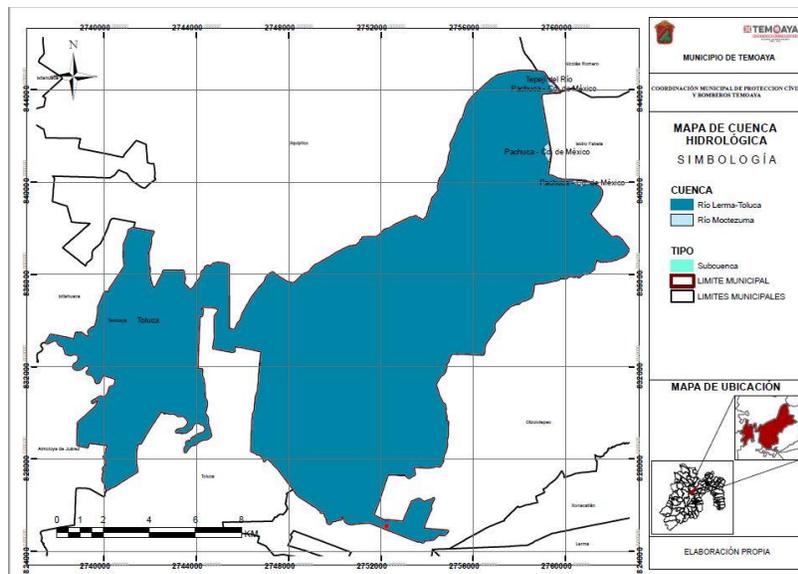
La calidad del agua que se obtiene a través de pozos y manantiales es buena, ya que se extrae del subsuelo y en algunos casos emana hacia la superficie, su utilización es doméstica mientras que la extraída del sistema Lerma; además de uso habitacional, también se utiliza para el riego. La disponibilidad de agua varía de acuerdo a la zona que se trate.





3.3.6 Cuencas y Subcuencas

El municipio forma parte de la Región Hidrológica RH 12 Lerma-Chapala Santiago que cubre la parte centro oeste y a su vez conforma la cuenca Lerma-Toluca (12 A) y abarca una superficie de 5,548.5 km². La hidrología dentro del municipio son ríos, arroyos, bordos y manantiales, así como la presa José Antonio Alzate que es la de mayor importancia a nivel regional; además, existen diferentes pozos localizados en la parte sur del municipio.



3.3.7. Clima

Debido a las diferencias altitudinales (2,600-3,300 msnm), el clima en el municipio de Temoaya es variado. Predominan tres tipos de climas: el primero Cw (w2) (w) b' (i') g' en las partes altas, es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, cociente $P/T > 55.3$, el porcentaje de precipitación invernal de $< 5\%$ con respecto a la total anual.

Su temperatura media del mes más frío oscila entre -3° a 18°C , la temperatura de cuatro meses o más superior a 10°C . Tiene un verano largo (semifrío), y oscilación térmica entre 5° y 7°C . La temperatura del mes más caliente se presenta después del solsticio de verano.

Un segundo clima es Cw (w2) (w) big, el cual se distribuye en la mayor parte del piedemonte. Es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con cociente $P/T > 55.3$, y con un porcentaje de precipitación invernal de $< 5\%$ con respecto a la total anual. Su temperatura media del mes más frío oscila entre -3° a 18°C , la temperatura del mes más caliente $< 22^{\circ}\text{C}$. Tiene un verano largo (semifrío), con oscilación térmica de 5° .

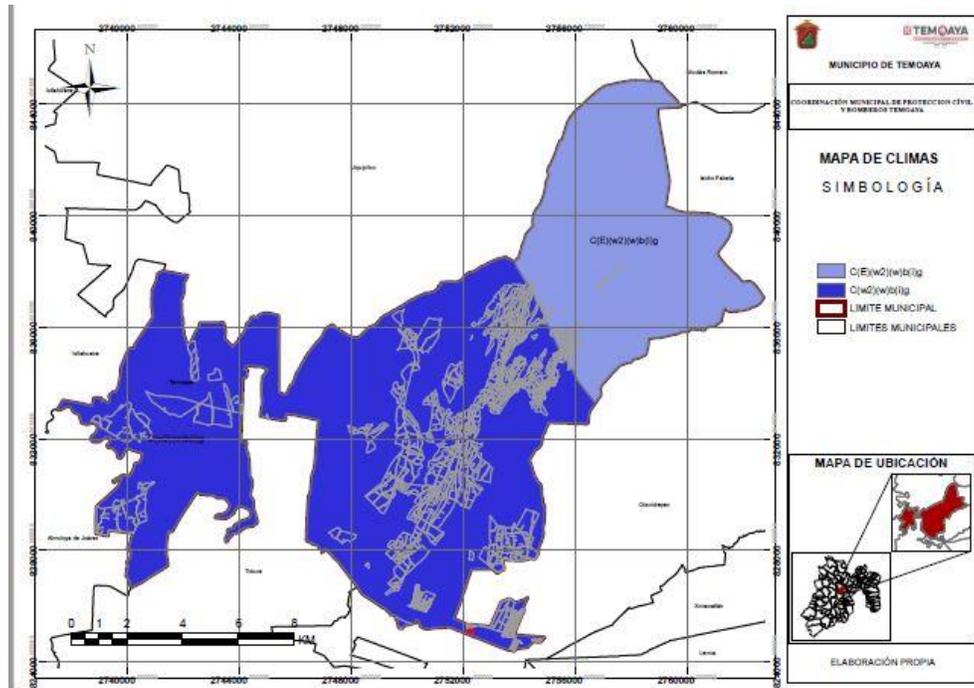
La temperatura del mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano. La distribución de las temperaturas medias anuales oscila entre los 4° y 10.3°C en zonas con una altitud superior a los 3,000 msnm; para los rangos altitudinales de 2600-3000 msnm es de entre 12.4° y 13.4°C , mientras que en la planicie fluctúan de 13.5 a 14.8°C . Durante el invierno las temperaturas medias mensuales oscilan entre 2.4° a 12.1°C ; las más bajas se registran en la parte alta de la Sierra de Las Cruces. En los meses de verano las temperaturas medias mensuales están en el rango de los 4.5° a los 16.6°C .

Por último, Cw (w2) (w) b (i') g, cubre parte del piedemonte bajo y la planicie. Es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con cociente $P/T > 55.3$, y con un porcentaje de precipitación invernal de $< 5\%$ con respecto a la total anual. Su temperatura media anual oscila entre los 12° a 18°C , la temperatura del mes más frío es entre -3° a 18°C y la temperatura media del mes más caliente $< 22^{\circ}$. Tiene un verano largo con oscilación térmica entre 5° y 7°C . La temperatura del mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano, que se distribuye en la mayor parte del municipio (Alvarado-López, 2008).

Las lluvias más abundantes son en verano y otoño. Para el verano, los valores de precipitación medios varían entre 246 a 126 mm/mensual; los más altos se presentan en las zonas de mayor altitud. Las lluvias en invierno se reducen como consecuencia de los frentes fríos, y tienen un rango de 6 a 22 mm/mensual.

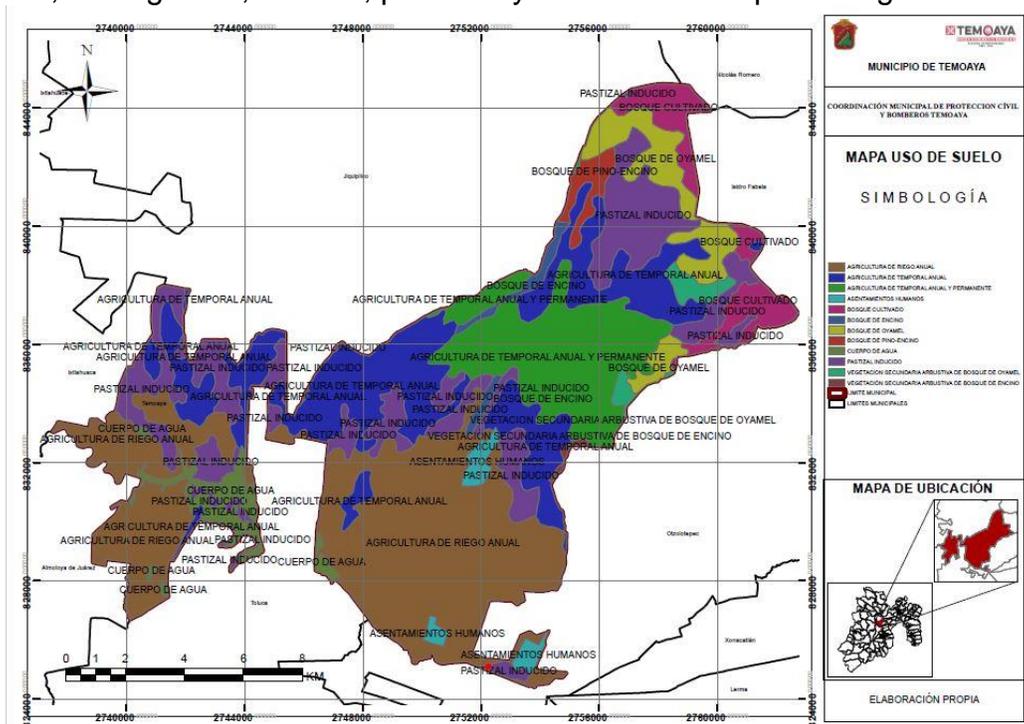
De acuerdo con Alvarado-López (2008) la lluvia máxima en 24 horas se presenta durante los meses de julio a diciembre, mientras que en verano se registran valores de precipitación de 21.5 mm a 40.4 mm, a diferencia del invierno los valores oscilan entre 3.8 a 10.5 mm.





3.3.8 Uso de suelo

El municipio presenta diferentes tipos de usos del suelo entre los que se encuentran principalmente el uso urbano, mixto o en transición (agrícola-urbano), equipamiento regional, uso agrícola, forestal, pecuario y finalmente cuerpos de agua.



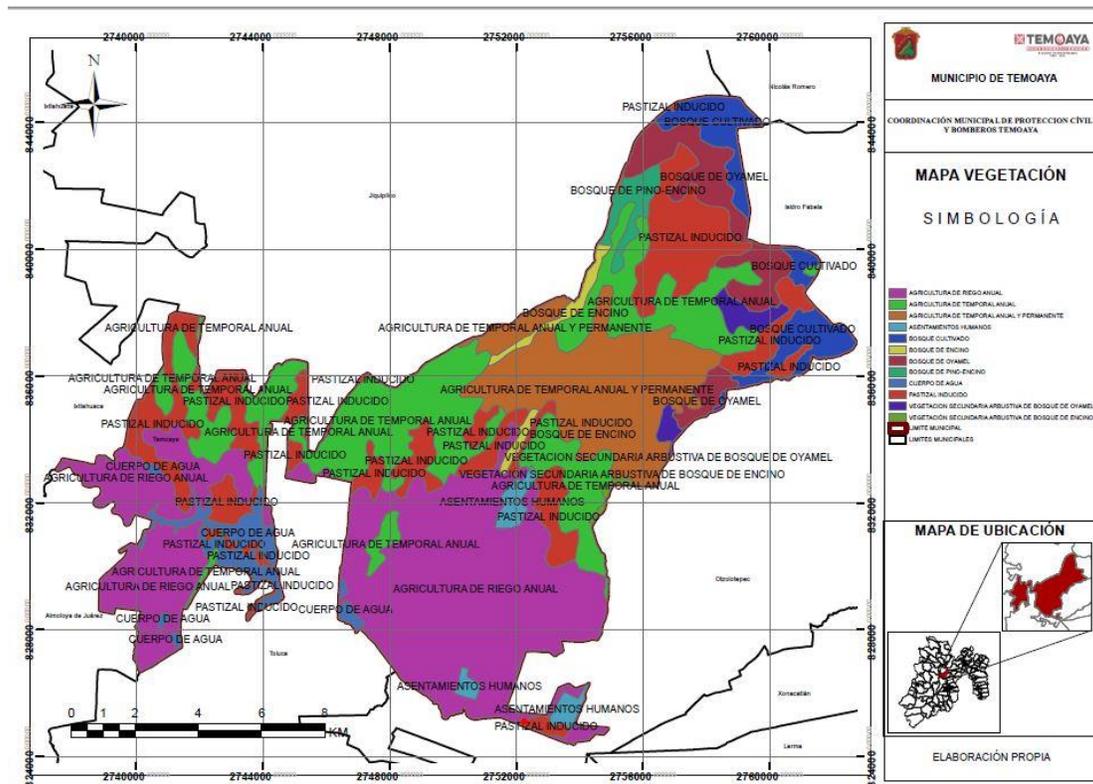
3.3.9. Vegetación

Flora

En la parte alta predominan árboles de bosque como pino, ocote, cedro y oyamel; en las faldas y lomeríos predominan especies como encino, madroño, fresno, gigante y eucalipto, además de arbustos como escobilla, cardo y zacatón. En la parte baja hay sauce llorón, mimbre, trueno, colorín y tepozán; diversos frutales (peral, manzano, membrillo, ciruelo, chabacano, durazno, tejocote y capulín), plantas medicinales y de ornato, yerbas comestibles y cactáceas como maguey y nopal. La zona del Centro Ceremonial Otomí pertenece a la reserva ecológica estatal "Parque Otomí-Mexica".

Fauna

La fauna silvestre está desapareciendo debido al deterioro ecológico de la zona montañosa. No obstante, aún pueden encontrarse: cacomixtle, ardilla, tuza, conejo, liebre, tlacuache, hurón, tecolote, lechuga, gorrión, colibrí y tortola. La fauna acuática desapareció del río Lerma hace ya varios años, pero en algunos bordos hay acociles, ajolotes y carpas.



3.3.10. Áreas Naturales Protegidas

Ubicado en el municipio de Temoaya, a 37 kilómetros de la ciudad de Toluca, el parque se encuentra dentro de la superficie que comprende el Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Xempoala La Bufo denominado "Parque Otomí Mexica", se establece por decreto del ejecutivo local de fecha 4 de enero de 1980 y publicado en la "Gaceta de Gobierno" de la misma fecha, siendo Gobernador Constitucional el Dr. Jorge Jiménez Cantú y Secretario General de Gobierno el C.P. Juan Monroy Pérez.

Este parque desde el punto de vista ecológico actúa como un verdadero muro de contención para la contaminación del medio ambiente; en consecuencia, urge que se ponga en operación en términos de su Decreto, ya que él como el gran tinaco de los Valle de México y Toluca, debe operar permanentemente el binomio Agua-Árbol, Árbol-Agua, con el objeto de asegurar la recarga de los mantos acuíferos y el fomento, protección y vigilancia de la flora y fauna de la región.

En su territorio y al sur del Cerro de la Catedral, en una superficie aproximada de 50 has. de terrenos ejidales del poblado de Temoaya, se ubica el Centro Ceremonial Otomí, con el objeto de recordar y perpetuar la Cultura Otomí.

Servicios con los que cuenta el parque

Experiencia

- Senderismo, picnic, ciclismo, campismo, acondicionamiento físico, fotografía de paisaje, eventos.

Conoce en el parque

- Mercado de Artesanías; El complejo arquitectónico: Centro Ceremonial de Danzas, La Glorieta del Centinela, El Tahay, El Guerrero Botzanga, Plaza del Coloso, Plaza El Sagitario, Fuente Lustra, Mural Da'Mishi, Hyadii (el Nuevo Sol).

Servicios e instalaciones

- Estacionamiento, área de acampado, caseta de administración, vigilancia, senderos, auditorio, palapas, cabaña y sanitarios.



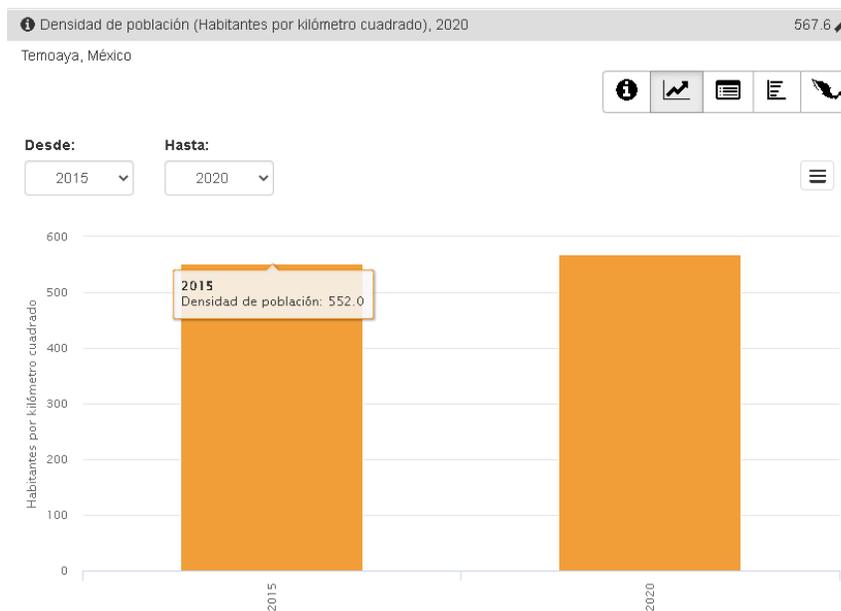
Capítulo 4. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.

4.1 Densidad y distribución de la población

En 2020, la población en Temoaya fue de 105,766 habitantes (48.7% hombres y 51.3% mujeres). En comparación a 2010, la población en Temoaya creció un 17.5%.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (11,530 habitantes), 5 a 9 años (10,649 habitantes) y 15 a 19 años (10,431 habitantes). Entre ellos concentraron el 30.8% de la población total.

Densidad y distribución de la población



Periodo	Habitantes por kilómetro cuadrado
2020	567.6
2015	552.0

Mortalidad



Defunciones generales (Defunciones), 2021

803

Temoaya, México

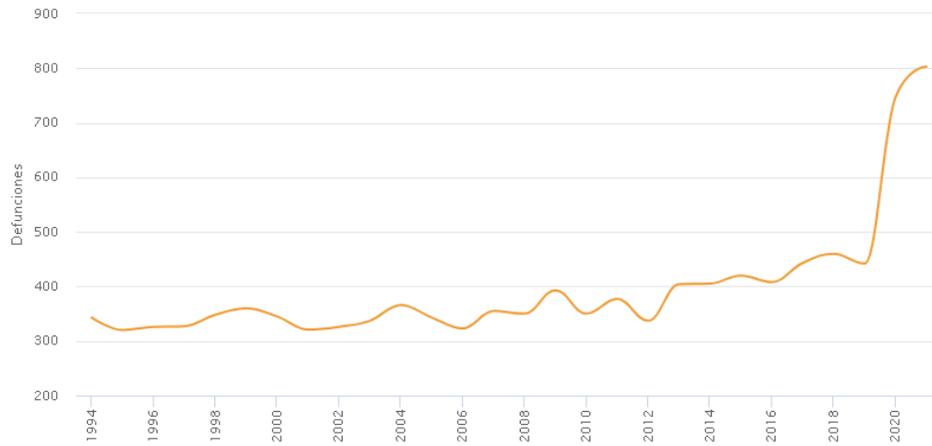


Desde:

Hasta:

1994

2021



Defunciones generales (Defunciones), 2021

803

Temoaya, México



Periodo	Defunciones
2021	803
2020	747
2019	442
2018	460
2017	443

4.2. Características sociales

La población es regulada por los procesos demográficos de fertilidad, mortalidad y migración dando paso a la dinámica poblacional; en los últimos años se ha presentado un aumento más rápido en la tasa de crecimiento poblacional.



El municipio de Temoaya cuenta con una población de 105 766 habitantes lo que representa el 0.6% de la población estatal; 51 532 son hombre y 54 234 mujeres, es decir que el 48.7% son hombres y 51.3 son mujeres, así mismo del total de la población temoayense el 92.1% es originario del municipio; según el Censo de Población y Vivienda 2020.

Lugar de nacimiento	2020		
	Total	Hombres	Mujeres
Total	105 766	51 532	54 234
Nacidos en la entidad	97 430	47 632	49 798
Nacidos en otra entidad	8 139	3 811	4 328
En los Estados Unidos de América	49	26	23
En otro país	49	25	24
No especificado	99	38	61

El crecimiento de la población ha sido contante del Censo de Población y Vivienda del año 2010 al año 2020, la población aumento en un 17.5%; para el año 2020, el 39.8% de la población se consideró rural y 7.7% no nativa.

Año	Población Total	Tasa de Crecimiento Intercensal	Población rural	Población no nativa
2000	69 306	0.00	37 221	1375
2010	90 010	2.56	44039	3987
2020	105 766	0.37	42097	8237

Fuente: IGECEM con información del Censo General de Población y Vivienda, 2000.
Censo de Población y Vivienda, 2010 y 2020

La población de Temoaya es relativamente joven, distribuida en grupos quinquenales presenta una disminución a mayor edad, por lo que la población adulta es menor; el grupo quincenal con mayor presencia es de 10-14 años con 11 530, seguido del grupo de 5-9 años con 10 649 y en tercer lugar, el quinquenio de 15-19 años con 10 431 por lo que se deben establecer programas que satisfagan las necesidades del sector infantil y juvenil.

El municipio cuenta con más mujeres que hombres como lo muestra el índice de masculinidad, que es el indicador de proporcionalidad que mide la cantidad de hombres por cada 100 mujeres en una región.



El índice de natalidad es mayor al índice de mortalidad, el promedio de los nacimientos del año 2010 al 2020 es de 2 436, cabe resaltar que existen personas que no registran a sus hijos aun siendo este un derecho; en el año 2020 se incrementaron considerablemente las defunciones según el comportamiento año con año (2010-2020), debido a la pandemia por COVID-19. El promedio de matrimonios del año 2010 al 2020 es de 524, el porcentaje de divorcios no excede más del 16% al año.

Año	Nacimientos		Defunciones		Matrimonios	Divorcios
	Generales	Menores de un año	Generales	Menores de un año		
2010	2 780	2 440	275	31	564	35
2011	2 649	2 385	296	25	495	38
2012	2 629	2 377	266	25	538	46
2013	2 545	2 333	326	32	515	53
2014	2 434	2 243	286	18	475	63
2015	2 392	2 237	327	22	525	59
2016	2 218	1 198	311	10	503	44
2017	2 411	1 325	340	17	637	70
2018	2 374	1 283	342	16	495	81
2019	2 304	1 198	332	12	635	61
2020	2 068	735	514	14	383	32

Fuente: IGECEM con información de la Secretaría de Justicia y Derechos Humanos. Dirección General del Registro Civil, 2011-2021.

Respecto a la población por localidad, la comunidad con mayor población es San Pedro Arriba con 7 476 habitantes, seguido de San Lorenzo Oyamel con 6 852 y en tercer lugar se ubica Fraccionamiento Rinconada del Valle con 6 764. Cabe resaltar que el municipio de Temoaya está comprendido por 64 delegaciones, sin embargo, bajo los criterios territoriales establecidos por el INEGI, se contemplan 80 localidades.

La tasa de crecimiento poblacional del año 2010 fue de 2.56 y en el 2015 de 3.05, derivado de la pandemia para el 2020 fue mínimo el incremento con un 0.37; el crecimiento de la población ha sido continuo por lo que se debe ampliar la cobertura de los servicios para que todos los grupos sean atendidos en la medida de lo posible y tengan acceso a los servicios públicos básicos.



Año	Total	Hombres	Mujeres	TCI	PPE
2000	69 306	33 727	35 579	0.00	0.53
2010	90 010	43 963	46 047	2.56	0.59
2015	103 834	50 017	53 817	3.05	0.64
2020	105 766	51 532	54 234	0.37	0.62

TCI: Tasa de Crecimiento Intercensal.

PPE: Participación porcentual con respecto al total estatal.

"Fuente: IGCEM con información del Censo General de Población y Vivienda, 2000. Censo de Población y Vivienda, 2010 y 2020. Encuesta Intercensal, 2015."

Derivado del incremento poblacional la densidad ha sido mayor, para el 2020 la densidad de la población fue de 553 Hab/Km², es decir, que por cada kilómetro cuadrado de territorio municipal es ocupado por 553 habitantes, para gozar de una calidad de vida se deben rescatar y mantener los espacios recreativos.

No.	Nombre de la Localidad	Total	Hombres	Mujeres
0000	Total del Municipio	105 766	51 532	54 234
0001	Temoaya	3 630	1 665	1 965
0002	Ejido de Allende	1 875	913	962
0003	Calle Real	1 402	682	720
0004	La Cañada	1 552	736	816
0005	Cerrito del Panal	903	437	466
0006	Rancho Cordero	8	*	*
0008	Ejido de Dolores	2 774	1 342	1 432
0010	Enthavi	4 619	2 254	2 365
0011	Jiquipilco el Viejo	3 965	1 919	2 046
0012	Barrio de Laurel 1ra. Sección	517	264	253
0014	Loma Alta	683	327	356
0015	Loma de San Nicolás	809	394	415
0016	La Magdalena Tenexpan	1 381	668	713
0017	Molino Abajo	5 119	2 520	2 599
0019	Colonia Morelos	274	138	136
0020	Pothé	1 908	893	1 015
0021	San Diego Alcalá	3 849	1 877	1 972
0023	San José Buenavista el Grande	2 707	1 324	1 383
0024	San José Comalco	2 378	1 155	1 223
0025	San José las Lomas	1 702	814	888
0026	San José Pathé	1 556	754	802
0027	San Lorenzo Oyamel	6 852	3 392	3 460
0028	San Mateo Alcalá	413	189	224
0029	San Pedro Abajo	5 435	2 597	2 838
0030	San Pedro Arriba	7 476	3 724	3 752
0032	Ejido de Taborda	3 321	1 653	1 668
0034	Tlaltenango Arriba	993	471	522
0035	Tlaltenanguito	1 126	570	556
0036	Ranchería de Trojes (San Antonio del Puente)	498	236	262
0037	Zanja Vieja	632	304	328
0039	Ranchería las Lomas	1 053	509	544
0040	Llano de la Y	2 765	1 343	1 422
0041	Ejido de Mimbres	777	363	414
0044	San Antonio del Puente	1 001	468	533
0045	San Lucas	266	135	131
0046	Colonia Adolfo López Mateos	315	158	157



0048	Colonia Centro Ceremonial Otomí	559	271	288
0049	San Pedro Arriba 4ta. Sección (Cinco Reales)	909	444	465
0050	Loma de Progreso	1 110	569	541
0052	Puente Roto	461	228	233
0054	San Pedro Arriba 5ta. Sección (San Lorencito)	600	299	301
0055	San Pedro Arriba 6ta. Sección	268	137	131
0056	Tierra Blanca	1 467	714	753
0057	Vista Hermosa	9	*	*
0059	San Pedro Arriba 3ra. Sección	2 019	1 006	1 013
0060	Solalpan 2da. Sección	740	363	377
0061	Colonia Emiliano Zapata (Ejido Santiago Temoaya)	477	237	240
0062	Ejido Bordo del Capulín	556	275	281
0063	San Pedro Abajo 1ra. Sección (Loma del Caracol)	249	110	139
0064	Silverio Galicia García	893	447	446
0065	San Pedro Abajo 2da. Sección (Loma Larga)	392	200	192
0066	San Pedro Arriba 1ra. Sección	104	53	51
0067	San Pedro Arriba 2da. Sección	207	111	96
0068	Luis Donaldo Colosio Murrieta	739	390	349
0069	Tlaltenango Abajo	1 042	464	578
0073	Rancho Maruca del Río	1	*	*
0074	Solalpan 1ra. Sección	1 597	771	826
0075	Enthavi 3ra. Sección Ojo de Agua	751	367	384
0076	Barrio de Laurel 2da. Sección	713	340	373
0077	La Magdalena Tenexpan 4ta. Sección	915	426	489
0078	La Magdalena Tenexpan 3ra. Sección	963	476	487
0079	Fraccionamiento Rinconada del Valle	6 764	3 323	3 441
0080	Hacienda las Trojes	4 393	2 144	2 249
9998	Localidades de una vivienda	1	*	*
9999	Localidades de dos viviendas	17	12	5

Fuente: IGECEM con información del Censo de Población y Vivienda, 2020.

Año	Población total	Superficie (Km ²)	Densidad de población (Hab/Km ²)
2000	69 306	191.27	362
2010	90 010	191.27	471
2015	103 834	191.27	543
2020	105 766	191.26	553

Fuente: IGECEM con información del Censo General de Población y Vivienda, 2000. Censo de Población y Vivienda, 2010 y 2020. Encuesta Intercensal, 2015.

GEM. Comisión de límites del Gobierno del Estado de México, 2021

Para el año 2020, 97 430 habitantes nacieron en el municipio y 8 139 en otra entidad; las principales causas de migración se dan por causas familiares, de vivienda y laborales, en el año 2015 cerca del 2.3% de la población residía en otra entidad, del cual 48.2% fueron hombres y 51.8% mujeres.



Migración de la población 2020

Migración	2020		
	Total	Hombres	Mujeres
Población nacida en la entidad	97 430	47 632	49 798
Población nacida en otra entidad	8 139	3 811	4 328
Población de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015	93 274	45 242	48 032
Población de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015	2 386	1 151	1 235

Fuente: IGCEM con información del Encuesta Intercensal, 2015.
Censo de Población y Vivienda, 2020.

Educación

Indicador Educación	ABSOLUTOS	RELATIVOS
Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela	3732	59.4
Población femenina de 3 a 5 años que asiste a la escuela	1861	59.0
Población masculina de 3 a 5 años que asiste a la escuela	1871	59.9
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	2542	40.5
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	1290	40.9
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	1252	40.1
Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela	12674	96.6
Población femenina de 6 a 11 años que asiste a la escuela	6334	97.0
Población masculina de 6 a 11 años que asiste a la escuela	6340	96.2
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	438	3.3
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	188	2.9
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	250	3.8
Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela	6366	91.3
Población femenina de 12 a 14 años que asiste a la escuela	3206	92.3
Población masculina de 12 a 14 años que asiste a la escuela	3160	90.4
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	600	8.6
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	266	7.7
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	334	9.6
Población de 8 a 14 años que sabe leer y escribir	15696	98.3
Población femenina de 8 a 14 años que sabe leer y escribir	7811	98.5
Población masculina de 8 a 14 años que sabe leer y escribir	7885	98.1
Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	221	1.4
Población femenina de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	97	1.2
Población masculina de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	124	1.5
Población de 15 años y más alfabeta	68949	93.7
Población femenina de 15 años y más alfabeta	34984	91.4



Población masculina de 15 años y más alfabeta	33965	96.1
Población de 15 años y más analfabeta	4554	6.2
Población femenina de 15 años y más analfabeta	3231	8.4
Población masculina de 15 años y más analfabeta	1323	3.7
Población de 15 años y más sin escolaridad	4648	6.3
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	3111	8.1
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	1537	4.4
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	25315	34.4
Población femenina de 15 años y más con educación básica incompleta	13058	34.1

Población

Población masculina de 15 años y más con educación básica incompleta	12257	34.7
Población de 15 años y más con educación básica completa	21700	29.5
Población femenina de 15 años y más con educación básica completa	10667	27.9
Población masculina de 15 años y más con educación básica completa	11033	31.2
Población de 15 años y más con educación posbásica	21838	29.7
Población femenina de 15 años y más con educación posbásica	11377	29.7
Población masculina de 15 años y más con educación posbásica	10461	29.6
Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	11433	17.0
Población femenina de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	5861	16.7
Población masculina de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	5572	17.4
Población de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	5697	10.5
Población femenina de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	2954	10.3
Población masculina de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	2743	10.8
Grado promedio de escolaridad		8.3
Grado promedio de escolaridad de la población femenina		8.1
Grado promedio de escolaridad de la población masculina		8.5

INDICADOR discapacidad	ABSOLUTOS	RELATIVOS
Población con limitación	9322	8.8
Población con discapacidad	3346	3.2
Población femenina con discapacidad	1735	3.2
Población masculina con discapacidad	1611	3.1



INDICADOR vivienda	ABSOLUTOS	RELATIVOS
Total de viviendas habitadas	24081	
Total de viviendas	31886	
Viviendas particulares habitadas	22644	94.0
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	105727	100.0
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas		4.4
Viviendas particulares deshabitadas	4276	13.4
Viviendas particulares de uso temporal	3529	11.1
Viviendas colectivas	2	0.0

INDICADOR	ABSOLUTOS	RELATIVOS
Población en hogares censales indígenas	53658	50.8
Población que se considera afromexicana o afrodescendiente	989	0.9
Población femenina que se considera afromexicana o afrodescendiente	494	0.9
Población masculina que se considera afromexicana o afrodescendiente	495	1.0
Población de 0 a 14 años que se considera afromexicana o afrodescendiente	204	0.6
Población de 15 a 59 años que se considera afromexicana o afrodescendiente	705	1.1
Población de 60 años y más que se considera afromexicana o afrodescendiente	80	1.0

INDICADOR	ABSOLUTO S	RELATIVO S
Población con religión católica	85875	81.2
Población con grupo religioso protestante/cristiano evangélico	10558	10.0
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	478	0.5
Población sin religión o sin adscripción religiosa	8702	8.2

4.3. Principales actividades económicas

Las actividades económicas: son actividades relacionadas con la producción, el intercambio y el consumo de bienes, servicios e información. Forman parte importante de la identidad de una población y contribuyen fuertemente a la economía de ella; existen tres tipos de actividades:

La primaria que está representada por las labores agropecuarias; la secundaria es la actividad económica dedicada a la industria y la terciaria es aquella que se dedica a los servicios y al comercio.



Las actividades primarias en los últimos años han tenido una serie de cambio, en Temoaya para el año 2020 cuenta con una población económicamente activa de 49,379 personas, de este total 48,557 se encuentra ocupada y a su vez el sector primario cuenta con 3,054 personas que se dedican al sector agropecuario, silvicultura y pesca. Lo que indica que solo el 6.28% de esta población se dedica a estas actividades la cual cada vez pierde relevancia.

Las actividades secundarias están determinadas por la industria, manufactura, artículos artesanales, por lo que en este rubro dichas actividades se convierten en actividad familiar. Actualmente la pequeña industria que caracteriza a Temoaya es derivada de la actividad artesanal de la elaboración de tapetes, que por su originalizada los ha situado con reconocimiento a nivel mundial.

En el municipio se ubican pequeños talleres que se dedican a esta actividad, así como otros que se dedican a la elaboración de productos de consumo y de elaboración en este ramo textil se da la manufactura de chincuetes, sarapes, fajas, tejidos, ayates, bordados y deshilados, que no representan un ingreso sustancial para la población, pero han coadyuvado al mejoramiento de su nivel de vida., mismos que son vendidos en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y en la Ciudad de México.

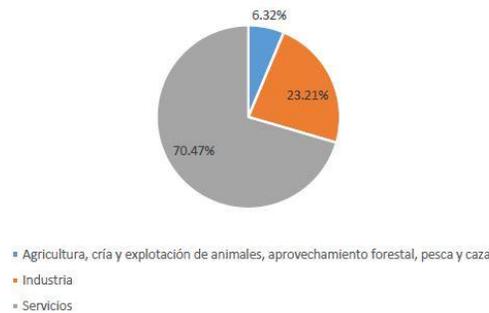
El sector terciario no implica la producción de bienes materiales, por lo que es conocido como el sector de los servicios, es en este sector donde se emplea la mayor parte de la PEA al concentrar el 66.28% de la población.

En este sentido, las actividades del sector terciario engloban el comercio, el transporte, las escuelas, los canales de televisión, las clínicas de salud, las compañías telefónicas y los bancos, por lo que Temoaya tiene vocación comercial.

4.4. Infraestructura urbana, equipamiento y servicios:

Porcentaje de la población económicamente activa por sector de actividad

Estos datos muestran que el 66% de la PEA se encuentra empleada en el sector terciario, el 23% corresponde al sector secundario y el 11% de la PEA se emplea en el sector primario, predominando así el sector terciario tanto en unidades económicas como en PEA.



Fuente: IGCEM. Dirección de Estadística con información del INEGI 2020.



4.5. Áreas de Conservación Patrimonial;

El municipio es característico de la cultura otomí, ya que en él se encuentra el Parque Estatal Centro Ceremonial Otomí como un monumento destinado a preservar las tradiciones y rescatar la identidad de esta cultura. Es importante mencionar que Temoaya cuenta con una riqueza cultural que conmemora fechas indígenas como el “Día Internacional de la Lengua Materna”, “Festival de la Cosmovisión del V Sol”, “Conmemoración del Día Panamericano del indio”, entre otras; el Centro Ceremonial Otomí ha sido sede de estas celebraciones por ser un lugar donde se conectan las costumbres y tradiciones de los otomíes.

<https://datamexico.org/es/profile/geo/mexico-em>

Capítulo 5. Identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores: geológicos, hidrometeorológicos, sanitarios, químicos y socio organizativos.

5.1 Introducción

ZONA DE MAYOR RIESGO POR INUNDACIÓN

Localidad san José Buenavista el Grande

La localidad de San José Buenavista el Grande, sitio en donde confluyen las aguas del Rio San Lorenzo, así como un canal principal que desaloja las aguas de esta localidad y una población vecina perteneciente al municipio de Ocotlán, denominada La Purísima, ante la ocurrencia de lluvias intensas en la parte norte del municipio, el nivel de ambos cauces se incrementa, aunado al incremento del nivel del Rio Lerma, lo que imposibilita la salida de aguas, teniendo un retroceso del caudal hacia la localidad en mención.



Polígono de afectación en San José Buenavista el Grande





Afectaciones por inundación en San José Buenavista el Grande

En las zonas cercanas al río Lerma es necesario, para mitigar los efectos de las inundaciones, establecer una compuerta en el dren principal que capta las aguas de la zona y que desemboca al Lerma, cerrándola cuando el nivel del río se eleve, lo que no permitiría el ingreso de las aguas del Lerma y de igual forma establecer una planta de rebombeo automática, para que esta saque las aguas del dren de la comunidad hacia el Río.

Cada año, la autoridad municipal, en coordinación con las autoridades estatales, realiza convenios a fin de desarrollar un programa de trabajos de desazolve de los principales ríos y drenes dentro del municipio, ya que muchos de ellos se encuentran azolvados y con basura, lo que provoca que su capacidad se vea disminuida considerablemente aumentando las condiciones de Riesgo de inundación en el municipio.



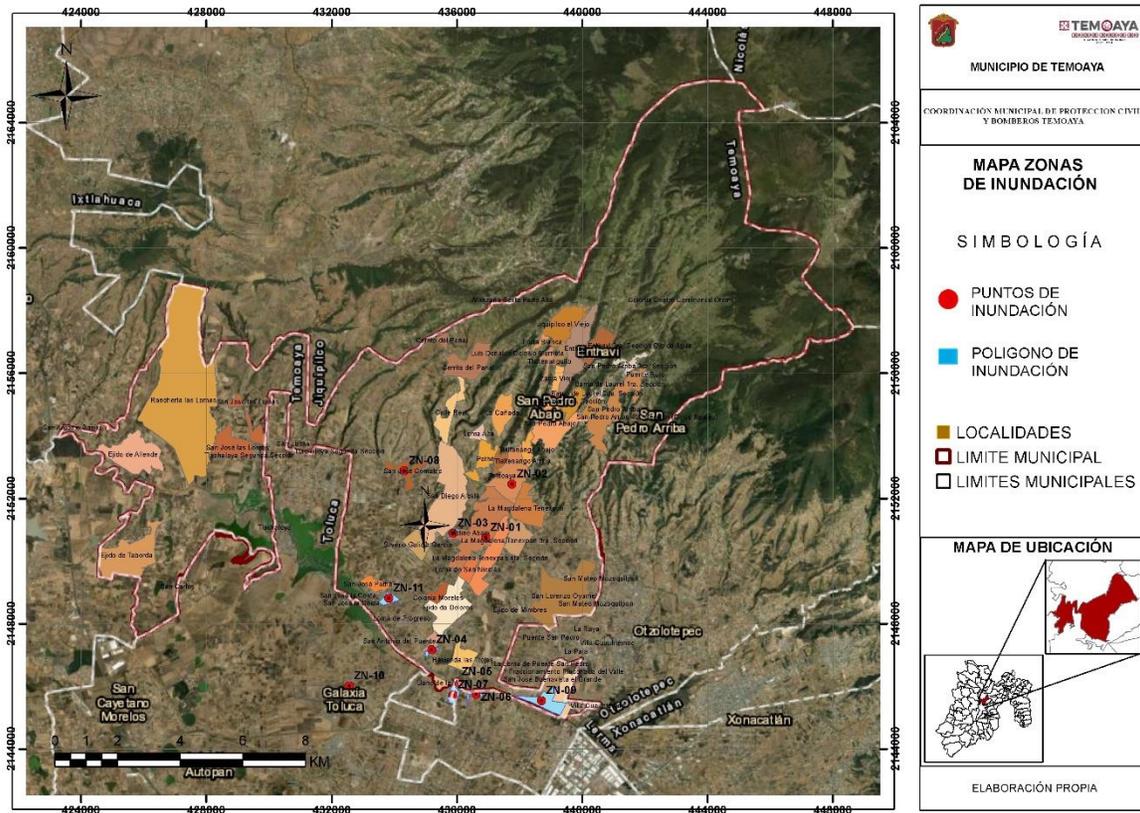
5.2. Antecedentes

Municipio: TEMOAYA	104 Clave Municipio	Número consecutivo (identificador en el mapa) ZN-09	MAPA 35 Número de Mapa																				
1.- DATOS GENERALES		2.- DATOS ESPECÍFICOS																					
Fecha del Evento: <i>TEMPORADA DE LLUVIAS</i> Localidad: <i>SAN JOSE BUENAVISTA EL GRANDE</i> Sublocalidad: <i>SAN JOSE BUENAVISTA EL GRANDE</i> Categoría Administrativa: <i>DELEGACION</i>		Tipo de Inundación: <i>PLUVIAL Y FLUVIAL</i> Nivel máximo (m): <i>50</i> <u>Impacto</u> Viviendas afectadas: <i>67</i> Muertos: <i>0</i> Heridos: <i>0</i> Desaparecidos: <i>0</i> Damnificados: <i>330</i> Superficie Afectada <i>65.1 Has.</i> <u>Causas</u> Azolve en el drenaje Red de drenaje insuficiente Excesiva cantidad de precipitación en poco tiempo Terreno con poca pendiente Terreno poco permeable Zonas de origen lacustre Falla en la infraestructura Zona baja sin drenaje natural Otras: Especifique: <i>0</i>																					
		<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>				X	X	0	X	0	0	0											
X																							
X																							
0																							
X																							
0																							
0																							
0																							
		Especifique: <i>0</i> <u>Infraestructura afectada:</u> <table border="1"> <tr> <td>Carreteras:</td> <td>X</td> <td>Red de drenaje:</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Puentes:</td> <td>0</td> <td>Red Telefónica:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Red agua potable:</td> <td>X</td> <td>Red eléctrica:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Presa</td> <td>0</td> <td>Bordo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Canal</td> <td>0</td> <td>Otras</td> <td></td> </tr> </table>		Carreteras:	X	Red de drenaje:	X	Puentes:	0	Red Telefónica:		Red agua potable:	X	Red eléctrica:	0	Presa	0	Bordo	0	Canal	0	Otras	
Carreteras:	X	Red de drenaje:	X																				
Puentes:	0	Red Telefónica:																					
Red agua potable:	X	Red eléctrica:	0																				
Presa	0	Bordo	0																				
Canal	0	Otras																					
		Superficie de cultivos afectados: <i>0 HAS. ES UN AREA CON TERRENOS BALDIOS Has</i> Observaciones: <i>SE ESTABLECIO UNA COMPUERTA SIN EMBARGO NO ES SUFICIENTE, S REQUIERE UNA PLANTA DE REBOMBEO</i>																					

Información recabada de atlas de riesgos municipal 2021

Un fenómeno perturbador es un acontecimiento que puede impactar a un sistema afectable (población y entorno), así como transformar su estado normal, con daños que pueden llegar al grado de desastre.





5.3 VULNERABILIDAD SOCIAL

5.3.1. Determinación de la vulnerabilidad física de la vivienda a bajo costo

Criterio simplificado para evaluar cualitativamente la vulnerabilidad de la vivienda de bajo costo ante la acción de sismo o viento

Introducción

En una primera parte del capítulo se mencionan las necesidades y fuentes de información que se requieren como insumos para evaluar la vulnerabilidad del sector vivienda. En seguida se hace una clasificación de los diferentes tipos de vivienda, que de acuerdo con la experiencia del CENAPRED, existen en el país; sólo se hace mención de la vivienda de bajo costo unifamiliar. Finalmente, se propone un índice, cuya finalidad es estimar de manera cualitativa el riesgo de la vivienda ante la acción de sismo o viento.

Dicho índice sólo permite identificar las zonas con mayor susceptibilidad al daño y no permite llevar a cabo un análisis de riesgo, por ejemplo, estimar pérdidas ante eventos postulados o bien asociados a un periodo de retorno determinado.



Requerimientos y fuentes de información

En lo que se refiere a las fuentes de información, los criterios de evaluación de la vulnerabilidad que en seguida se describen, tienen en cuenta dos niveles de información. El primero de ellos solamente involucra información del último censo de población y vivienda, disponible en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). El segundo nivel de información requiere de una inspección en campo, que consiste en hacer un levantamiento clasificando cada vivienda en alguno de los tipos que en seguida se mencionan.

La información del INEGI se encuentra disponible para el público en general a nivel de municipio.

La información con que cuenta el INEGI, clasifica a la vivienda por el material usado en techos, pisos y muros (paredes). Para los fines de este documento se usarán, únicamente, los datos de techos y muros.

En el caso del segundo nivel de información, en las secciones que siguen, se describen las herramientas para efectuar la inspección de campo. Además, será deseable contar con un posicionador geográfico que permita ubicar a través de coordenadas cada una de las zonas geográficas en estudio (predios, manzanas o Área Geoestadística Básica, AGEBS), así como la cartografía adecuada para representar espacialmente los distintos tipos de vivienda de una zona en estudio. En caso de no contar con estas herramientas un plano de catastro será suficiente.

Factores que influyen en la vulnerabilidad de la vivienda de bajo costo ante el efecto de sismo o viento

Efecto de los sismos en la vivienda Al actuar un sismo sobre una vivienda induce fuerzas laterales que se transmiten directamente sobre los muros de carga. En general, los elementos estructurales que componen una vivienda de bajo costo son:

- Cimentación, transmite los esfuerzos producto de las cargas verticales (inducidas por el peso de la propia construcción, su contenido y sus ocupantes) y horizontales (inducidas por la acción del sismo o viento);
- Muros de carga, encargados de transmitir las cargas verticales y laterales a la cimentación;
- Techos que, en caso de sismo, transmiten cargas laterales hacia los muros y los mantiene unidos con el fin de que su funcionamiento sea en conjunto. En el caso de viento, el techo mantiene unidos a los muros y además se sujeta de ellos para evitar su desprendimiento.



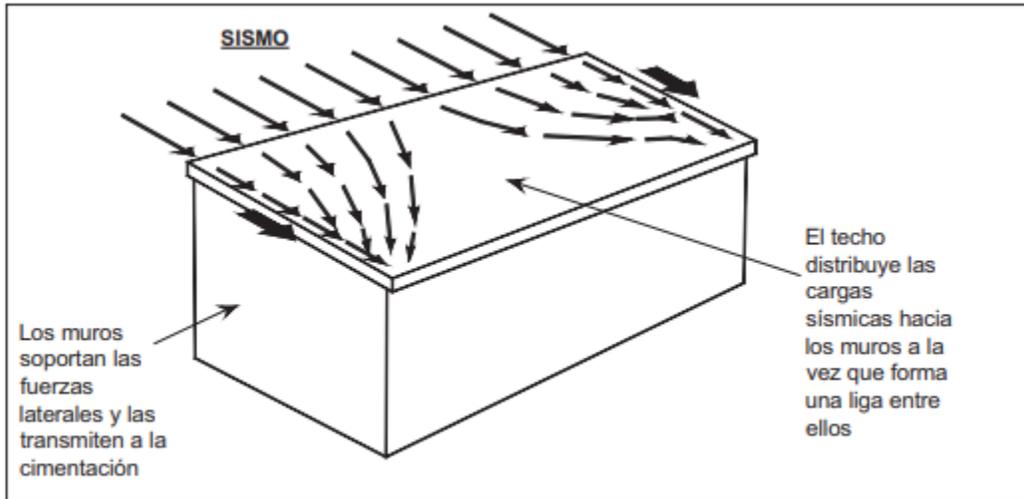


Figura 8.1 Representación esquemática del efecto del sismo sobre una vivienda

Los aspectos que destacan en el desempeño sísmico de una vivienda son:

- La unión entre el techo y los muros, asegura la adecuada transmisión de las fuerzas inducidas por el sismo;
- La rigidez del techo, un techo construido con materiales como concreto, vigueta y bovedilla y similares, garantiza una mejor transmisión de las fuerzas horizontales hacia los muros, además los mantiene ligados entre sí;
- Las fuerzas laterales que se generan son directamente proporcionales al peso de techos y muros. Por tanto, la construcción de vivienda con materiales ligeros como, madera, bajareque, entre otros, mejora su desempeño sísmico.

Efecto del viento sobre la vivienda

El movimiento del viento a velocidades elevadas (superiores a 150 km/h), genera fuerzas que se distribuyen en las construcciones como lo indica la figura 8.2. De acuerdo con esa distribución de fuerzas, los elementos estructurales en los que se debe centrar la atención son los muros y techos; de manera especial los techos son los que mayores daños presentan durante la acción de un fenómeno meteorológico.



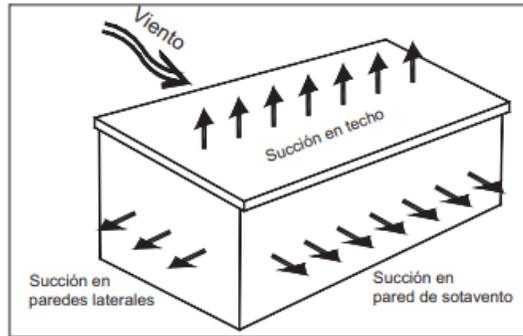


Figura 8.2 Representación esquemática del efecto del viento sobre una vivienda

Clasificación de la vivienda de bajo costo según la acción de viento o sismo

Con base en los puntos débiles de una vivienda ante la acción de sismo o viento, se propone la siguiente clasificación para varios tipos de vivienda según dos criterios, el primero de ellos relacionado con los datos del censo más reciente de población y vivienda del INEGI, y el segundo que toma en cuenta aspectos técnicos formales.

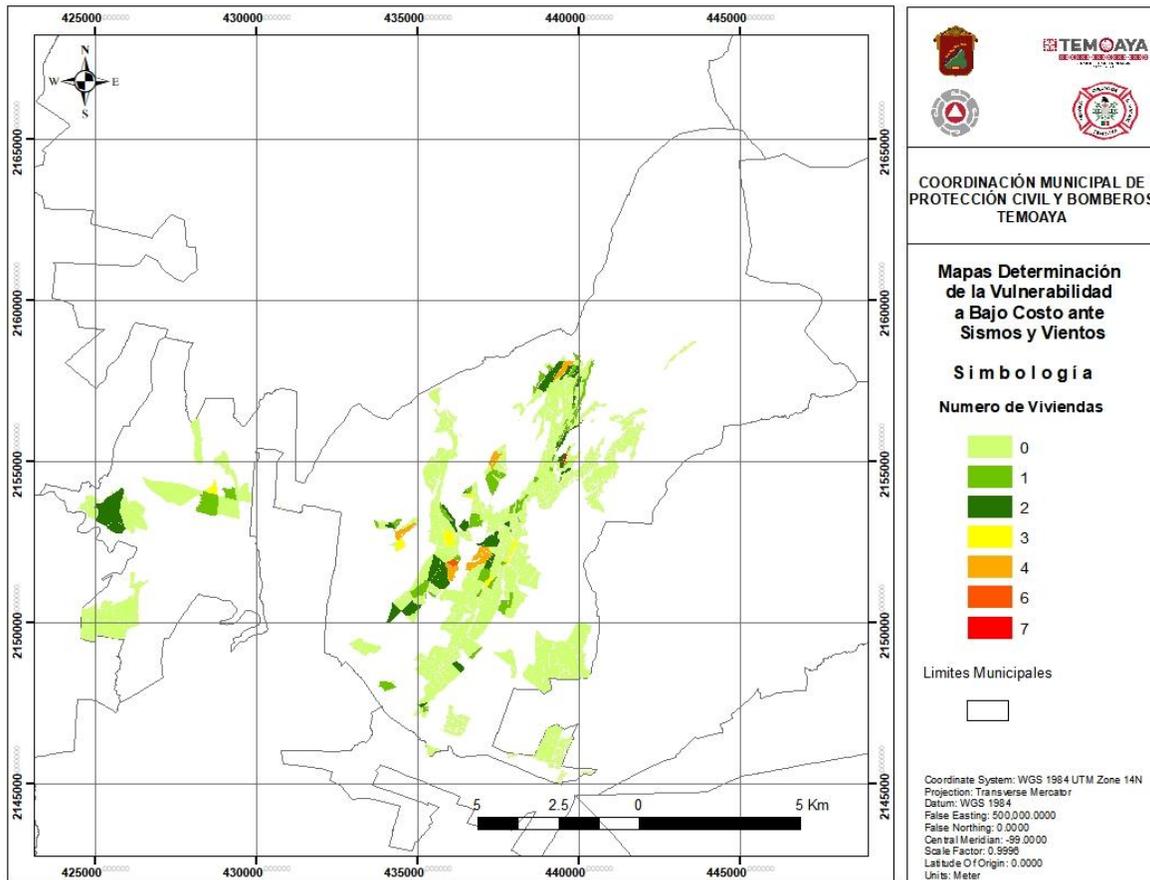
Clasificación de vivienda de bajo costo de acuerdo con la tipología usada por INEGI De la clasificación usada para el censo, se establecieron los tipos de vivienda que se presentan en la tabla 8.1 (columna 1). Los números de las columnas dos y tres establecen una calificación que relaciona el tipo de vivienda y la susceptibilidad al daño ante sismo y viento respectivamente, el número uno es para la de mejor desempeño y, 4 y 7.6, respectivamente, para las viviendas con peor desempeño. Para este trabajo solio se tomara en cuenta la vivienda tipo cuatro

Tabla 8.1 Tipos de vivienda según información de INEGI

4	4	5.5	Muros de adobe con techos flexibles. Su cimentación, cuando existe, es de mampostería.	
---	---	-----	--	--



RESULTADO



5.3.2. Determinación del grado de vulnerabilidad social

Introducción

A lo largo de la historia, México ha sufrido el impacto de diferentes tipos de desastre, la investigación sobre éstos ha sido extensa en cuanto a las características de los fenómenos, dejando de lado el sistema afectable que se compone principalmente por la población y sus bienes.

La metodología está dirigida a los responsables de las unidades municipales de Protección Civil. El principal objetivo es identificar las características de la población susceptible de sufrir daño, en su persona o bienes que posea, a consecuencia de algún fenómeno natural. Lo anterior va unido a la posibilidad de medir la capacidad de prevención y respuesta que se tenga en el municipio, es decir, el grado de organización y recursos para atender una emergencia.



Para lograr lo anterior, se han elegido algunos indicadores que permitirán conocer las principales características de la población, su capacidad de organización y elementos indispensables para la atención de una emergencia, los cuales aportarán elementos para cuantificar la vulnerabilidad social asociada a desastres.

Es conveniente apuntar que a través del tiempo el concepto de vulnerabilidad social se ha relacionado estrechamente con estudios de pobreza y marginación. Sin embargo, diversos autores han llegado a la conclusión de que la vulnerabilidad social es aquella propensión que tiene la población de caer, en un momento determinado, en una condición de pobreza y marginación. Obviamente muchos de estos estudios, no toman en cuenta elementos externos que puedan llegar a incrementar las probabilidades de que una población se encuentre en estos parámetros de pobreza y marginación, como son los desastres naturales.

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.

Respecto a lo anterior, se define para efectos de esta metodología a la vulnerabilidad social asociada a los desastres naturales, como “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población”.

Para poder estimar la vulnerabilidad social asociada a desastres según la definición anterior, la presente metodología se divide en tres partes: la primera permitirá una aproximación al grado de vulnerabilidad de la población con base en sus condiciones sociales y económicas, la cual proporcionará un parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre. Para lograr lo anterior se crearon plantillas, las cuales están conformadas por un indicador, que a modo de pregunta, nos solicita la información requerida; una tabla de rangos y valores, en donde se deberá ubicar la situación del municipio a estudiar y asignarle un valor.

En la plantilla también se incluye una fórmula para obtener el resultado que se tendrá que cotejar en la tabla de rangos y valores; por último viene un razonamiento en el que se explica la importancia del indicador.



En el anexo que se presenta al final de este capítulo, se proporciona una cédula a través de la cual se incluyen los distintos parámetros establecidos para la evaluación de cada indicador, según los datos particulares del municipio, es decir que al obtener los valores de cada plantilla, éstos se vaciarán en la cédula y se obtendrá un promedio de los valores asignados según rubro (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población). Por último, se promediará el valor de cada rubro, lo que nos dará un número entre 0 y 1, este número será el resultado final de la primera parte.

La segunda parte de la metodología permitirá conocer la capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la emergencia y rehabilitación. La tercera, se enfocará a la percepción local del riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá planear estrategias y planes de prevención.

Al igual que en la primera parte, se describe la naturaleza de las preguntas junto con el puntaje para la evaluación de las mismas. Asimismo, se incluye al final una cédula con los parámetros de evaluación para cada respuesta.

Finalmente se describe la manera en que se obtendrán los resultados para cada parte en donde al resultado de la primera (características socioeconómicas) le corresponde un peso del 50%, la segunda (capacidad de prevención y respuesta) tendrá un peso del 25%, mientras que la tercera (percepción local de riesgo) tendrá un peso de 25%. Los criterios para determinar los porcentajes se explican en el apartado de la elaboración del indicador. Al resultado final se le asignarán valores a través de los cuales se establecerá un grado de vulnerabilidad social que se dividirá en 5 categorías, que abarcarán desde muy alto hasta muy bajo grado de vulnerabilidad.

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.

Fuentes de información

Este apartado se dedica a las fuentes de información, ya que uno de los primeros pasos que se tienen que realizar para poder identificar el nivel socioeconómico de una región es ubicar e identificar la información que nos va a permitir conocer dichas condiciones.

Generalmente la información impresa es la que se encuentra al alcance de toda la población. Sin embargo, actualmente gracias a la tecnología, son los medios electrónicos, en donde podemos obtener prácticamente cualquier tipo de información que se requiera, desde pequeños artículos, libros en versiones PDF, estudios sobre distintos temas, bases de datos, estadísticas, etc.



En este rubro se pueden encontrar diferentes tipos de información, que va desde la información oficial hasta estimaciones y proyecciones para años futuros.

En este caso la búsqueda de información es quizá más sencilla, ya que el acceso se lleva a cabo de manera rápida utilizando principalmente la internet. A continuación se presentan algunas opciones bibliográficas que son básicas para la identificación del nivel socioeconómico de una región.

<i>Publicación</i>	<i>Contenido</i>
INEGI Estados Unidos Mexicanos. " XII censo general de población y vivienda 2000".	Da a conocer información acerca de la población total según sexo y el número de viviendas en el país. Incluye indicadores sobre el índice de masculinidad, densidad de población y el promedio de ocupantes por vivienda. Contiene mapas estratificados y gráficas que apoyan la presentación de las cifras, los datos se desagregan por entidad federativa, municipio y según tamaño de localidad de acuerdo con el número de habitantes. El Censo General de Población y Vivienda 2000 se encuentra disponible de forma impresa y en la página de internet www.inegi.gob.mx .
INEGI, "México hoy".	Esta Publicación que hace el INEGI, proporciona un panorama general de los principales aspectos geográficos, sociales y económicos del México actual. Integra la estadística más reciente disponible generada por instituciones y organismos nacionales de sectores público, privado y social.
INEGI, " Anuario de estadísticas por entidad federativa" Edición 2003	Esta publicación integra información reciente y completa que aportan los elementos necesarios para conocer el territorio, la población y la economía de la entidad que se requiera a nivel de municipios y localidad. En estos anuarios se encuentra infinidad de información entre la cual existen estadísticas de indicadores socioeconómicos como son vivienda, educación, salud, entre otros. Esta publicación se encuentra disponible de forma impresa. Para algunos estados se encuentra disponible en la página de internet www.inegi.gob.mx dentro del catálogo de productos.
INEGI, " Estadísticas demográficas y socioeconómicas de México"	Esta publicación del INEGI, ofrece una visión general sobre la situación demográfica, social y económica del país, a través de un conjunto de estadísticas básicas y derivadas, presentadas en cuadros, gráficas y mapas de fácil comprensión. Esta publicación sólo se encuentra disponible de forma impresa.

Indicadores Socioeconómicos de la Guía Metodológica

Los indicadores socioeconómicos que se eligieron para la elaboración de esta guía se dividen en cinco grandes categorías: Salud, Educación, Vivienda, Empleo e Ingresos y Población, ya que éstos influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y de desarrollo de los individuos y de la sociedad en general.

Gran parte de las condiciones de vulnerabilidad de una población, dependen directamente del nivel de desarrollo de ésta. La vulnerabilidad social se reflejará en la predisposición del sistema a sufrir daño, en función directa de sus condiciones y/o capacidades de desarrollo. El desarrollo de los individuos depende principalmente del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, así como de recibir asistencia médica, los cuales son, entre otros, los elementos constitutivos del desarrollo. Estos indicadores se enfocan principalmente a la identificación de las condiciones que inciden e incluso acentúan los efectos de un desastre. La vulnerabilidad social es una condición íntimamente ligada a las capacidades de desarrollo de la población.



5.3.2.1. Análisis de factores socioeconómicos del municipio

A) SALUD

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, es por eso necesario conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud, así como la capacidad de atención de los mismos. La insuficiencia de servicios de salud reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población. Para esta metodología se incluyen 3 indicadores en este rubro.

Tabla cobertura de servicios de salud

Indicador / pregunta	¿Cuántos Médicos existen por cada 1,000 habitantes?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0.20 a 0.39 Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alta	1.00
	De 0.4 a 0.59 Médicos por cada 1,000 habitantes	Alta	0.75
	De 0.6 a 0.79 Médicos por cada 1,000 habitantes	Media	0.50
	De 0.8 a 0.99 Médicos por cada 1,000 habitantes	Baja	0.25
	Uno o más Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Baja	0.00
Procedimiento	La proporción de médicos por 1,000 habitantes se obtiene de la multiplicación del número de médicos por mil y se divide entre el total de la población.		
Fórmula	$PM = \frac{NoM}{PT} \times 1000$ <p>Donde: PM = Proporción de Médicos NoM = Número de Médicos en el Municipio PT = Población Total</p>		
Justificación	La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población por cada 1,000 habitantes en un periodo determinado. La baja proporción de médicos se reflejará en las condiciones de salud de la población, lo que agudiza las condiciones de vulnerabilidad, situación que se podría acentuar en caso de emergencia o desastre.		

PM = Proporción de Médicos= 0.92657



Indicador / pregunta	¿Cuántas muertes se producen antes del primer año de vida?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 17.2 a 27.1	Muy Baja	0.00
	De 27.2 a 37.0	Baja	0.25
	De 37.1 a 47.0	Media	0.50
	De 47.1 a 56.9	Alta	0.75
	57.0 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Este indicador se puede establecer para un periodo dado, en este caso el primer año de vida. El resultado se obtiene de dividir el número de defunciones de niños menores de un año de edad en un periodo determinado, entre los nacidos vivos en el mismo periodo y el resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$TMI = \frac{DM1a}{NV} \times 100$ <p>Donde: TMI = Tasa de Mortalidad Infantil DM1a = Defunciones de Menores de 1 Año en un periodo determinado NV = Nacidos Vivos en el mismo periodo</p>		
Justificación	Este indicador se refiere a la posibilidad de un recién nacido de sobrevivir el primer año de vida. Tomando en cuenta que el riesgo de muerte es mayor en los primeros días, semanas y meses de vida, la mortalidad durante este periodo indicará en gran medida las condiciones de la atención a la salud de la población en el caso de la madre.		

TMI = Tasa de Mortalidad Infantil=1.11%

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población no cuenta con derechohabencia a servicios de salud?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 17.63 a 34.10	Muy Baja	0.00
	De 34.11 a 50.57	Baja	0.25
	De 50.58 a 67.04	Media	0.50
	De 67.05 a 83.51	Alta	0.75
	83.52 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	El porcentaje de la población no derechohabiente se obtiene dividiendo el total de la población no derechohabiente entre el total de la población y el resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$\%PND = \frac{PND}{PT} \times 100$ <p>Donde: %PND = Porcentaje de Población No Derechohabiente PND = Población No Derechohabiente PT = Población Total</p>		
Justificación	Este indicador muestra el porcentaje de la población no derechohabiente, la cual es la que menos acceso tiene a servicios de salud y en consecuencia es la que en menor medida acude a las instituciones de salud, esta situación incide directamente en la vulnerabilidad de la población.		

%PND = Porcentaje de Población No Derechohabiente = 40.27%



B) EDUCACIÓN

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, así mismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos. Es un derecho fundamental de todo individuo el tener acceso a la educación y es una herramienta que influirá en los niveles de bienestar del individuo, es por eso que para esta guía metodológica se consideraron 3 indicadores que proporcionarán un panorama general del nivel educativo en cada región.

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.07 a 15.85	Muy Baja	0.00
	De 15.86 a 30.63	Baja	0.25
	De 30.64 a 45.41	Media	0.50
	De 45.42 a 60.19	Alta	0.75
	60.20 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene dividiendo a la población analfabeta de 15 años y más entre el total de la población de ese mismo rango de edad. El resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$\%A = \frac{P15aA}{PT15a} \times 100$ <p>Donde: %A = Porcentaje de Analfabetismo P15aA = Población de 15 años y más Analfabeta PT15a = Población Total de 15 años y más</p>		
Justificación	Además de las limitaciones directas que implica la carencia de habilidades para leer y escribir, es un indicador que muestra el retraso en el desarrollo educativo de la población, que refleja la desigualdad en el sistema educativo. La falta de educación es considerada como uno de los factores claves con respecto a la vulnerabilidad social.		

$$\%A = \text{Porcentaje de Analfabetismo} = 6.3 \%$$



Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 6 a 15 años que asiste a la escuela?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00
	De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
	De 65.63 a 77.07	Media	0.50
	De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
	88.53 ó más	Muy Baja	0.00
Procedimiento	En algunos casos para la obtención del porcentaje de la cobertura de la demanda de la educación básica, se toma en cuenta la educación preescolar (a partir de los 3 años), otras sólo toman en cuenta desde la educación primaria hasta la educación secundaria; lo cual se estima dividiendo la matrícula de educación primaria y secundaria entre la población de 6 a 15 años, que es el rango de edad de asistencia a tales niveles educativos. ²		
Fórmula	$DEB = \frac{PT6_14aAE}{PT6_14a} \times 100$ <p>Donde: DEB = Demanda de Educación Básica PT6_14aAE = Población Total de 6 a 14 años que Asiste a las Escuela PT6_14a = Población Total de 6 a 14 años</p>		
Justificación	El indicador muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación básica, la cual es fundamental para continuar con capacitación posterior que proporcione las herramientas para acceder al mercado laboral.		

DEB = Demanda de Educación Básica = 93.844%

Indicador / pregunta	¿Cuál es el nivel educativo de la población?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 3.2	Muy Alta	1.00
	De 3.3 a 5.4	Alta	0.75
	De 5.5 a 7.6	Media	0.50
	De 7.7 a 9.8	Baja	0.25
	De 9.9 o más	Muy Baja	0.00
Procedimiento	Este indicador lo proporciona el INEGI ya elaborado, lo obtiene de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último año alcanzado de las personas de 15 años y más entre el total de la población de 15 años y más. Incluye a la población de 15 años y más, excluye a la población de 15 años y más con grados no especificados en algún nivel y a la población con nivel de escolaridad no especificado.		
Fórmula	$GPE = \frac{SAAP15a}{PT15a}$ <p>Donde: GPE = Grado Promedio de Escolaridad SAAP15a = Suma de Años Aprobados desde Primero de Primaria hasta el último año alcanzado de la población de 15 años y más. PT15a = Población Total de 15 años y más</p>		
Justificación	Refleja a la población que cuenta con menos de nueve años de educación formal, la educación secundaria es obligatoria para la conclusión del nivel básico de educación. Se considerará a la población mayor de 15 años que no ha completado la educación secundaria como población con rezago educativo.		

GPE = Grado Promedio de Escolaridad = 8.3



C) VIVIENDA

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que es el lugar en donde se desarrolla la mayor parte de la vida. La accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran parte la calidad de vida de la población. En relación con los desastres de origen natural, la vivienda es uno de los sectores que recibe mayores afectaciones.

Los daños a la vivienda resultan ser, en algunos casos, uno de los principales parámetros para medir la magnitud de los desastres. Cuando el estado de una vivienda es precario, el número y la intensidad de los factores de riesgo que se presentan por diversos fenómenos resultan elevados y las amenazas a la salud de sus habitantes se elevan de igual manera.

La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se reflejará tanto en los materiales de construcción como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece. Para efectos de esta metodología se han tomado seis indicadores que permitirán establecer el grado de vulnerabilidad de la población con respecto a la calidad de su vivienda.

Los primeros indicadores se refieren al número de viviendas que no cuentan con los servicios básicos (agua, luz y drenaje) ya que reflejarán una aproximación a la cantidad de viviendas que no cuenta con los satisfactores de necesidades básicas y de saneamiento de la población, lo cual incide directamente tanto en la comodidad, como en condiciones de salud de la población.

Aun cuando no es una regla, gran parte del sector vivienda que no cuenta con servicios básicos pertenece al sector informal de la construcción, y se localiza en zonas altamente expuestas a peligros naturales, zonas de reserva ecológica o fuera de planes de desarrollo urbano, lo anterior las hace altamente vulnerables.



Indicador / Pregunta	¿ Qué porcentaje de viviendas no cuentan con agua entubada?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Los datos para obtener este indicador se obtienen del Censo General de Población y Vivienda 2000 realizado por el INEGI. El porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVNDAE = TVPH - TVDAE$ <p>Donde: TVNDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Agua Entubada</p> $\%VND\ A\ E = \frac{TVNDAE}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VND\ A\ E = Porcentaje de Viviendas Sin Agua Entubada TVSAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	La falta de agua entubada en caso de desastre puede llegar a retrasar algunas labores de atención, ya que el llevar al lugar agua que cumpla con las mínimas medidas de salubridad toma tiempo y regularmente la obtención y el almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se lleva a cabo de manera insalubre.		

%VND\ A\ E = Porcentaje de Viviendas Sin Agua Entubada = 1.175%

Indicador / Pregunta	¿ Qué porcentaje de viviendas no cuenta con drenaje?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0.00
	De 20.97 a 40.71	Baja	0.25
	De 40.72 a 60.46	Media	0.50
	De 60.47 a 80.21	Alta	0.75
	80.22 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Este indicador se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien. Los datos para obtener este indicador también se encuentran en el Censo General de Población y Vivienda 2000 realizado por INEGI.		
Fórmula	$TVND = TVPH - TVDD$ <p>Donde: TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Drenaje TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDD = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen Drenaje</p> $\%VND = \frac{TVND}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VND = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Drenaje TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no Disponen de Drenaje TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	La carencia de drenaje en una vivienda puede llegar a aumentar su vulnerabilidad frente a enfermedades gastrointestinales, las cuales en situaciones de desastre aumentan considerablemente.		

%VND = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Drenaje = 4.863%



Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con energía eléctrica?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Este indicador se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVNDE = TVPH - TVDE$ <p>Donde: TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no Disponen de Energía Eléctrica TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Energía Eléctrica</p> $\%VNDE = \frac{TVNDE}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VNDE = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Energía Eléctrica TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Energía Eléctrica TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	La falta de energía eléctrica aumenta la vulnerabilidad de las personas frente a los desastres naturales, ya que el no contar con este servicio excluye a la población de formas de comunicación, así mismo la capacidad de respuesta se puede retrasar.		

%VNDE = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Energía Eléctrica = 4.942%

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen paredes de material de desecho y láminas de cartón?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.84	Muy Baja	0.00
	De 3.84 a 7.68	Baja	0.25
	De 7.69 a 11.52	Media	0.50
	De 11.53 a 15.36	Alta	0.75
	15.37 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene dividiendo el total de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón entre el total de viviendas y multiplicando el resultado por cien.		
Formula	$\%VPMD = \frac{TVPMD}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VPMD = Porcentaje de Viviendas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón TVPMD = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	Este indicador mostrará el número de viviendas que por las características del material con que fue construida puede ser vulnerable frente a cierto tipo de fenómenos.		

%VPMD = Porcentaje de Viviendas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón = 4%



Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen el piso de tierra?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0.00
	De 20.83 a 40.12	Baja	0.25
	De 40.13 a 59.42	Media	0.50
	De 59.43 a 78.72	Alta	0.75
	78.73 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Este porcentaje se obtiene de la diferencia del total de viviendas habitadas y el total de viviendas con piso de material diferente a tierra, el resultado se divide entre el total de viviendas habitadas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVPT = TVPH - TVPMDT$ <p>Donde: TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVPMDT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Material Diferente de Tierra</p> $\%VPT = \frac{TVPT}{TVPH} \times 100$ <p>Donde: %VPT = Porcentaje de Viviendas con Piso de Tierra TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
Justificación	Las viviendas de piso de tierra aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente a desastres naturales, ya que el riesgo de contraer enfermedades es mayor y su resistencia frente a ciertos fenómenos es menor que otro tipo de construcciones.		

%VPT = Porcentaje de Viviendas con Piso de Tierra =5.2%

Indicador / pregunta	¿Cuál es el déficit de vivienda?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.67 a 13.75	Muy Baja	0.00
	De 13.76 a 25.83	Baja	0.25
	De 25.84 a 37.91	Media	0.50
	De 37.92 a 49.99	Alta	0.75
	50.00 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	El déficit de vivienda se obtiene de la diferencia del total de hogares y el total de viviendas, éste resultado representa el número de viviendas faltantes para satisfacer la demanda de hogares. A este resultado se le suman las viviendas construidas con material de desecho y lámina de cartón así como las viviendas con piso de tierra. El resultado representa tanto las viviendas nuevas que se requieren, sumado a las viviendas que necesitan mejoramiento. Para efectos de esta metodología el resultado deberá ser un porcentaje.		
Fórmula	$DV = \frac{TH - TVPH + TVPMD + TVPT}{TVPH} 100$ <p>Donde: DV = Déficit de Vivienda TH = Total de Hogares TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVPMD = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra</p>		
Justificación	El déficit de vivienda es el resultado de un explosivo crecimiento demográfico, la inequitativa distribución de la riqueza, la falta de financiamiento de algunos sectores de la población para poder adquirir una vivienda. Además el problema no sólo se remite a la insuficiencia de la vivienda si no también a las condiciones de la misma.		

DV = Déficit de Vivienda =5.876%



D) EMPLEO E INGRESOS

Estos indicadores son fundamentales en esta metodología ya que aportarán elementos acerca de la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas. La importancia de este indicador no se puede dejar de lado ya que las cifras en México demuestran la existencia de una gran desigualdad en la distribución de los ingresos.

Los indicadores de la condición de empleo e ingresos se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas, y en el largo plazo, se reflejaría en cuanto a la capacidad de prevención y respuesta que potenciaría la vulnerabilidad en caso de un desastre.

En este rubro se incluyen 3 indicadores.

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la PEA recibe menos de dos salarios mínimos?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 18.41 a 34.50	Muy Baja	0.00
	De 34.51 a 50.59	Baja	0.25
	De 50.60 a 66.68	Media	0.50
	De 66.69 a 82.77	Alta	0.75
	82.78 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene de dividir a la PEA que recibe hasta 2 salarios mínimos entre el total de la PEA y el resultado se multiplica por cien. Este indicador se puede obtener ya estimado en el Consejo Nacional de Población, información disponible en la página de internet www.conapo.gob.mx .		
Fórmula	$\%PEA = \frac{PH2SM}{PEA} \times 100$ <p>Donde: %PEA = Porcentaje de la Población Económicamente Activa H2SM = Población que Percibe hasta 2 Salarios Mínimos PEA = Población Económicamente Activa</p>		
Justificación	Aún cuando son diversos los factores que influyen en la determinación de los salarios, las remuneraciones guardan relación con la productividad en el trabajo, además este indicador proporcionará de manera aproximada el porcentaje de la población que no puede satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, etc.		

%PEA = Porcentaje de la Población Económicamente Activa
H2SM = Población que Percibe hasta 2 Salarios Mínimos = 0.00



Indicador / pregunta	¿Cuántas personas dependen de la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 37.72 a 57.69	Muy Baja	0.00
	De 57.70 a 77.66	Baja	0.25
	De 77.67 a 97.63	Media	0.50
	De 97.64 a 117.60	Alta	0.75
	117.60 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	La razón de dependencia se obtiene de la suma del total de las personas que por su edad se consideran como dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de personas que por su edad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 años y menores de 64 años).		
Fórmula	$RD = \frac{P0_{-14a} + P65a}{P15_{-64a}} \times 100$ <p>Donde: RD = Razón de Dependencia P0_14a = Población de 0 a 14 años P65a = Población de 65 años y más P15_64a = Población de 15 a 64 años</p>		
Justificación	Mientras mayor sea la razón de dependencia, más personas se verán en desventaja frente a un desastre de origen natural ya que su capacidad de respuesta y prevención prácticamente va a ser nula.		

RD = Razón de Dependencia = 54.738%

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.09	Muy Baja	0.00
	De 3.10 a 6.18	Baja	0.25
	De 6.19 a 9.27	Media	0.50
	De 9.28 a 12.36	Alta	0.75
	12.37 ó más	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Para obtener la Tasa de Desempleo Abierto es necesario dividir el número de personas desocupadas entre la PEA y multiplicar el resultado por cien.		
Fórmula	$TDA = \frac{NoPD}{PEA} \times 100$ <p>Donde: TDA = Tasa de Desempleo Abierto NoPD = Número de Personas Desocupadas PEA = Población Económicamente Activa</p>		
Justificación	Este indicador se refiere directamente a la situación de desempleo que influye sobre la capacidad de consumo de la población así como en la capacidad de generar los recursos que posibiliten la adquisición de bienes satisfactorios.		

TDA = Tasa de Desempleo Abierto = 1.6%

E) POBLACIÓN

Para efectos de esta guía, se consideran principalmente tres aspectos sociales de la población: dos de ellos se refieren a la distribución y dispersión de los asentamientos humanos y el tercero a los grupos étnicos que cuyas condiciones de vida se asocian a diferencias culturales y sociales, y que a su vez representan uno de los grupos más marginados del país.



Indicador / pregunta	¿Cuál es el grado de concentración de la población en el territorio?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 99 Habitantes por km ²	Muy Baja	0.00
	De 100 a 499 Habitantes por km ²	Baja	0.25
	De 500 a 999 Habitantes por km ²	Media	0.50
	De 1,000 a 4,999 Habitantes por km ²	Alta	0.75
	Más de 5,000 habitantes por km ²	Muy Alta	1.00
Procedimiento	Se obtiene de dividir el total de la población de un territorio determinado entre la superficie del mismo. El resultado indica el número de habitantes por kilómetro cuadrado.		
Fórmula	$DP = \frac{PT}{ST}$ <p>Donde: DP = Densidad de Población PT = Población Total ST = Superficie Territorial</p>		
Justificación	La densidad, más que un problema de sobrepoblación, refleja un problema de mala distribución de la población, además de que la tasa de crecimiento es elevada, el problema se agudiza por la migración del medio rural a las ciudades. Cuando la gente se encuentra concentrada en un área limitada, una amenaza natural puede tener un impacto mayor.		

DP = Densidad de Población = 52.981 hab/km²

Indicador / pregunta	¿La población es predominantemente indígena?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	Menos del 40% de la población	Predominantemente no indígena	0.00
	Más del 40% de la población	Predominantemente indígena	1.00
Procedimiento	Se obtiene de dividir a la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena entre el total de la población de 5 años y más, el resultado se multiplica por cien. Para efectos de esta metodología se consideran como municipios predominantemente indígenas aquellos con 40% o más de hablantes de lengua indígena.		
Fórmula	$\%PI = \frac{P5HLI}{P5} \times 100$ <p>Dónde: %PI = Porcentaje de Población Indígena P5HLI= Población de 5 años y más que Habla una Lengua Indígena P5 = Población de 5 años y más</p>		
Justificación	La mayoría de los municipios donde se asienta la población indígena, presenta una estructura de oportunidades muy precaria, lo cual se refleja en condiciones de vulnerabilidad de esta población.		

%PI = Porcentaje de Población Indígena = 25.6%



Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población habita en localidades pequeñas?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	de 0 a 9.9	Muy Bajo	0.00
	de 10 a 19.9	Bajo	0.25
	de 20 a 29.9	Medio	0.50
	de 30 a 39.9	Alto	0.75
	40 o más	Muy Alto	1.00
Procedimiento	Se consideran localidades pequeñas a las menores de 2,500 habitantes. Con lo cual se calcula el porcentaje de personas con respecto al total de la población de un territorio determinado.		
Fórmula	$DiPo = \frac{TPM2500hb}{PT} \times 100$ <p>Donde: DiPo = Dispersión Poblacional TPM2500hb = Total de la Población que Habita en Localidades Menores a 2,500 Habitantes PT = Población Total</p>		
Justificación	La dispersión poblacional se manifiesta principalmente en localidades pequeñas cuyas condiciones de escasez y rezago en la disponibilidad de servicios públicos representan un problema. Estas localidades presentan las mayores tasas de fecundidad, mortalidad infantil y ausencia o deficiencia de servicios básicos: agua, drenaje, electricidad, telefonía y caminos de acceso.		

DiPo = Dispersión Poblacional =39.8%

5.3.2.2. Determinación de respuesta ante las emergencias

Capacidad de Prevención y Respuesta y Percepción Local

La segunda etapa de la metodología se enfoca a la capacidad de prevención y respuesta y a la percepción local del riesgo. La capacidad de prevención y respuesta se refiere a la preparación antes y después de un evento por parte de las autoridades y de la población.

Por su parte, la percepción local de riesgo es el imaginario colectivo que tiene la población acerca de los peligros y las vulnerabilidades que existen en su comunidad.

El principal objetivo en esta segunda parte es evaluar de forma general el grado en el que el municipio se encuentra capacitado para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la atención de la emergencia, lo cual complementará el grado de desarrollo social, según los indicadores descritos anteriormente.

Esta etapa se divide en dos cuestionarios: el primero está elaborado para conocer de manera general la capacidad de prevención y respuesta ante una emergencia por parte del municipio. El segundo, será de gran utilidad para conocer la memoria colectiva acerca de eventos anteriores y el modo de actuar por parte de la sociedad frente a éstos.

La importancia del primer cuestionario radica en el conocimiento de los recursos, programas y planes con los que dispone la Unidad de Protección Civil Municipal en caso de una emergencia, por lo que está dirigido al responsable de ésta.



Dentro de los problemas comunes ocasionados al presentarse un desastre se encuentran: el desplazamiento de la población, las enfermedades transmisibles, problemas de alimentación y nutrición, los problemas de suministro de agua y saneamiento y el daño a la infraestructura de viviendas, centros educativos, vías de comunicación, servicios públicos básicos, presas y áreas de cultivo entre otros.

Teniendo en cuenta los efectos anteriores, la capacidad de prevención y respuesta debe considerar acciones para planificar, organizar y mejorar las condiciones existentes frente a los posibles efectos de los eventos adversos.

Por otro lado, el segundo cuestionario nos permitirá conocer la percepción local del riesgo que se tiene en la región (estado, municipio etc.), con lo que se pueden elaborar procedimientos y medidas de prevención que sean aceptados y llevados a cabo por la población en conjunto con las dependencias responsables.

Siguiendo con el procedimiento anterior se muestran a continuación los cuestionarios que tendrán que ser contestados y ubicar la calificación que se tiene para evaluar el conjunto de respuesta mediante una sumatoria al final de esta parte.



Tabla 9.20

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 1
Indicador / pregunta	¿El municipio cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitario de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y atención a emergencias?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es fundamental el conocimiento de la existencia de una unidad de protección civil o alguna organización de este tipo, ya que será la responsable de llevar a cabo un plan, así como la organización de la respuesta. En un futuro, lo ideal sería que además de la unidad de protección civil municipal se contara también con grupos locales de manejo de emergencias, estos grupos tendrían la posibilidad de influir en las decisiones para ayudar a reducir la vulnerabilidad y el manejo de los riesgos.	

Tabla 9.21

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 2
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún plan de emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Otro aspecto fundamental, es la existencia de planes de acción, de emergencia o de contingencia, lo cual determinará las normas y describirá los peligros, los actores y responsables en caso de algún evento adverso. El plan de emergencia será el instrumento para dar respuesta y para la recuperación en caso de una emergencia. Describirá las responsabilidades y el manejo de las estrategias y los recursos. El plan de emergencia dependerá de la particularidad de cada lugar y los detalles de los planes serán distintos para cada municipio.	

Tabla 9.22

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 3
Indicador / pregunta	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Este consejo municipal es fundamental para el manejo de riesgos y desastres en una comunidad, ya que facilita la comunicación. Se requiere del compromiso de todos los actores relevantes para la respuesta y la atención de la emergencia. El Consejo puede estar conformado por autoridades municipales, regidores, síndicos, representantes de alguna organización, etc.	



Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 4
Indicador / pregunta	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	<p>Para asegurar que el daño sufrido durante un desastre pueda ser reparado de manera rápida, así como para darle la continuidad a las acciones, es de fundamental importancia que los gobiernos tengan contemplado un fondo de contingencia por desastre en el presupuesto anual, así como la aseguración de bienes. En el caso de México, existe el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) que es un programa cuya finalidad es apoyar las acciones preventivas, existe el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) que es un programa de apoyo en caso de haber sufrido las consecuencias de un desastre, así mismo el programa Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRAC) tiene como finalidad el apoyo a los agricultores que no poseen seguros y han sido víctimas de un evento. Estos fondos tienen la finalidad de financiar las actividades de manera pronta después de que ha ocurrido un desastre para la estabilización de la situación. Es muy importante conocer los mecanismos para acceder al fondo y familiarizarse con los procedimientos específicos de solicitud del mismo, para que en caso de un desastre, sea un recurso de fácil acceso.</p>	

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 5
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún mecanismo de alerta temprana?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	<p>El sistema de alerta, es una señal que indica que se puede producir o se ha producido un evento, este sistema puede emanar de la propia comunidad y ser administrado por un organismo identificado como el responsable de comunicar a la población. La alerta temprana es una de las bases para la reducción de desastres. Su fin principal es la prevención a individuos y comunidades expuestas a amenazas naturales, que permita reaccionar con anticipación y de manera apropiada para reducir la posibilidad de daños tanto humanos como materiales. Sin embargo se debe tomar en cuenta que en algunos casos aun teniendo las habilidades y procedimientos correctos las comunidades no pueden responder apropiadamente a estos sistemas, por presentar problemas relacionados con la planificación de recursos respecto a las opciones de protección disponibles que se pueden utilizar de forma temporal.</p>	

Tabla 9.25

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 6
Indicador / pregunta	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuáles se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	<p>La definición de canales de comunicación a través de los cuales se llevan a cabo los mecanismos de coordinación, es de fundamental importancia, ya que en el caso de emergencia el responsable de la unidad u organización siempre deberá tener a la mano los teléfonos de los organismos o personas que puedan ayudar. Es importante tener en cuenta, que la comunicación debe mantenerse no sólo en situaciones de emergencia, sino constantemente con el fin de realizar acciones de prevención como simulacros.</p>	



Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 7
Indicador / pregunta	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El conocimiento de la vulnerabilidad del sector salud es esencial, es uno de los principales elementos en la capacidad de respuesta ya que este será el encargado de atender los daños a la salud en caso de desastre. En éste caso, es de fundamental importancia contar con programas de promoción de salud, prevención y control de enfermedades. El desarrollo de medidas de reducción de desastres depende de la fuerza de las instituciones locales por lo que es importante el fortalecimiento de las mismas.	

Tabla 9.27

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 8
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El establecimiento de las rutas de acceso y evacuación en caso de un desastre es muy importante, principalmente en las comunidades más aisladas, ya que son éstas más vulnerables cuando se trata de evacuaciones, ayuda de recursos y servicios en una situación después del desastre. En este caso sería también importante elaborar algún tipo de recuento que indique si en años anteriores la comunidad se ha quedado aislada por el bloqueo de acceso físico a causa de un desastre.	

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 9
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Al igual que en el punto anterior, es importante establecer los sitios que pueden fungir como helipuertos en caso de un desastre, para que se facilite la ayuda en la emergencia y sea más fácil el flujo de recursos.	

Tabla 9.29

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 10
Indicador / pregunta	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante elaborar con anterioridad y que quede establecido en los planes de emergencia la previsión de la ubicación de lugares para la concentración de damnificados para lograr una mejor organización en caso de presentarse una emergencia.	



Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 13
Indicador / pregunta	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil ?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante el establecimiento de simulacros no sólo en las instituciones, sino que el involucramiento de la comunidad en los procesos de planificación ayudaría en gran medida a la mitigación de los desastres, en el proceso de hacer partícipe a la comunidad, la promoción de la creación de planes familiares de Protección Civil es de gran ayuda. En el caso de instituciones como hospitales, escuelas y edificios grandes es necesario ensayar lo que los ocupantes deben hacer en caso de una emergencia.	

Tabla 9.33

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 14
Indicador / pregunta	¿Tiene un número de personal activo que cuente con las capacidades para informar qué hacer en caso de emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante contar con cierto número de elementos capacitados en materia de protección civil que pueda atender de manera inmediata tanto al recibimiento de información, como a la difusión de la misma bajo esquemas de coordinación pre-establecidos para la atención de un imprevisto de manera eficaz.	

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 15
Indicador / pregunta	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El contar con mapas o con croquis de la localidad facilitará en gran medida las acciones a tomar en el municipio o localidad al contar con la ubicación de varios de los aspectos mencionados anteriormente, como la ubicación de rutas de evacuación, refugios temporales, la localización de un posible helipuerto, etc. , así como zonas críticas y/o de peligro.	

Tabla 9.35

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 16
Indicador / pregunta	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El equipamiento en una unidad de protección civil será completo en la medida en que cuente con los elementos básicos tanto para recibir información de manera rápida y oportuna, así como para enviar la misma de manera efectiva en el menor tiempo posible.	



Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 17
Indicador / pregunta	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El poseer acervos de información de sucesos anteriores proporciona una idea de los eventos más recurrentes en el lugar, lo que permitirá establecer medidas de acción específicas para la atención de un evento similar. Así mismo a partir del conocimiento de las acciones de atención que se llevaron a cabo con anterioridad sentará las bases para nuevos planes de acción y en su caso para mejorar procedimientos de acción.	

Tabla 9.37

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 18
Indicador / pregunta	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	La comunicación es de vital importancia, tanto con otras unidades de protección civil municipales así como con la protección civil estatal, ya que esto agilizará las acciones en caso de la ocurrencia de una emergencia, así mismo, en el caso de la comunicación municipal, el personal de la unidad debe contar con equipo que les permita comunicarse entre ellos para mantenerse siempre informados de los acontecimientos dentro de su localidad en el caso de una emergencia.	

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 19
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su localidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Estos sistemas ayudarán en gran medida a sistematizar y a ubicar con coordenadas geográficas (georeferenciar) la información de su municipio, lo que facilitaría en gran medida las acciones de prevención en el municipio, ya que puede establecer los sitios de mayores concentraciones de población, elaborar análisis espaciales de vulnerabilidad, peligro y riesgo, evaluación y prevención de riesgos, ordenamiento ecológico, planeación regional, etc.	

Tabla 9.39

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 20
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos en su localidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Estos sistemas facilitarán (al igual que los mapas y los SIG) la localización tanto de lugares estratégicos así como del establecimiento de las rutas de acceso, de evacuación, los radios de afectaciones etc. que agilizará en gran medida las acciones en la atención de emergencias.	



5.3.2.3. Percepción Local del Riesgo

En las dos fases anteriores de la metodología se consideraron tanto las características de la población como la capacidad de prevención y respuesta por parte de las unidades de protección civil. La percepción local constituye la tercera parte de la metodología, ya que se considera como una parte complementaria de la vulnerabilidad social frente a los desastres.

En muchas ocasiones la población no tiene una percepción clara del peligro que representa una amenaza de tipo natural o antrópica en su localidad, lo que incide directamente en la capacidad de respuesta de la población ante un desastre.

Para complementar la metodología se incluye un cuestionario de 17 preguntas que buscarán de manera muy general dar un panorama de la percepción de la población acerca del riesgo. En este caso, las importancias de las preguntas se enfocan tanto a la percepción de los peligros en su entorno, así como a la manera en que consideran las acciones preventivas en su comunidad y la información o preparación que poseen acerca de cómo enfrentar una emergencia.

Las preguntas del cuestionario se diseñaron con el objetivo de que a cada respuesta se le pudiera asignar un valor entre 0 y 1. Los rangos en algunos casos son distintos según la naturaleza de la pregunta, sin embargo el valor de las respuestas se situará entre los rangos establecidos para las dos fases anteriores.

El valor 0 se le asignará a la respuesta que mayor percepción del local del riesgo presente según las respuestas preestablecidas, lo que significa que su grado de vulnerabilidad será menor, contrariamente se le aplicará el valor más alto (que en este caso es 1) a la respuesta que menor percepción del riesgo posea, ya que entre menor sea la percepción del riesgo, el grado de vulnerabilidad será mayor.

De una manera muy general, este cuestionario es una primera aproximación para conocer la opinión de la población en esta materia. En este sentido la información que se pueda obtener en esta tercera parte puede despertar el interés para producir información más particular según el municipio, la cual pudiera resultar útil en la toma de decisiones por parte de los organismos de atención de emergencias en lo referente al comportamiento de la población.

Cabe resaltar que los resultados obtenidos serán mucho más variados que en las dos fases anteriores, ya que dependerán de las características de la población en la comunidad, como de las condiciones geográficas de la misma.

A continuación se presentan las plantillas de cada pregunta del cuestionario de percepción local, en la plantilla se muestra tanto la pregunta como una pequeña explicación de la razón por la que se incluye.



Nombre del Indicador	Percepción local	No. 1
Indicador / pregunta	¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuántos tipos de fuentes de peligro identifica en su localidad?	
Geológicos: Sismos Maremotos Volcanes Flujos de lodo Deslizamientos de suelo (deslaves) Hundimientos y Agrietamientos	Hidrometeorológicos: Ciclones Inundaciones pluviales y fluviales Granizadas Nevadas y Heladas Lluvias torrenciales y trombas Tormentas eléctricas Vientos Temperaturas extremas Erosión Sequías	Químicos: Incendios forestales Incendios Urbanos Explosiones Fugas y derrames de sustancias peligrosas Fuentes móviles
Rangos	De 1 a 5	1.00
	De 6 a 13	0.50
	14 o más	0.00
Razonamiento	Si alguna de las amenazas anteriormente expuestas se ha presentado en el municipio, existe la posibilidad de que esta se llegue a presentar otra vez. Se deben usar registros para verificar y complementar la información, dado que en muchos casos ésta información es útil para crear las medidas preventivas adecuadas.	

Tabla 9.41

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 2
Indicador / pregunta	Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no. 1 recuerda o sabe si han habido emergencias o situaciones de desastre asociadas a alguna de éstas amenazas en los últimos 30 años	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Una situación de emergencia se refiere a un evento que haya causado la pérdida de vidas o bienes de la población, bajo esta óptica, será importante conocer la memoria colectiva acerca de estas situaciones en los municipios a estudiar.	



Nombre del Indicador	Percepción local	No. 3
Indicador / pregunta	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable, etc.)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	El conocer la geografía donde se encuentra ubicada la vivienda que se habita permite tomar precauciones y establecer planes de prevención a nivel individual o familiar en caso de enfrentar un fenómeno natural que por su intensidad represente un peligro.	

Tabla 9.43

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 4
Indicador / pregunta	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:	
Rangos	Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo).	0.25
	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a infraestructura (medio).	0.50
	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura (alto).	1.00
Razonamiento	Los daños ocasionados por un desastre de origen natural, nos permiten calcular la magnitud del desastre, así mismo, mientras mayor sea el número de daños, la percepción de riesgo de las personas aumenta, dependiendo también de su experiencia. Por ejemplo en el sismo de 1985, no se tenía cultura de la prevención y la población no sabía como actuar ante un sismo, en la actualidad, las campañas informativas sobre qué hacer durante un sismo, implementadas desde entonces, han preparado a la población para actuar frente a un evento similar.	

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 5
Indicador / pregunta	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un fenómeno natural?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La pérdida de bienes ocasionada por un fenómeno natural llega a ser muy común y es un buen parámetro para detectar eventos que tal vez no fueron considerados como desastre, pero que sin duda influyen en la percepción del riesgo.	



Nombre del Indicador	Percepción local	No. 6
Indicador / pregunta	¿Sabe si en su comunidad se han construido obras que ayuden a disminuir los efectos de fenómenos naturales tales como bordos, presas, terrazas, muros de contención, pozos, sistemas de drenaje, rompevientos, rompeolas, etc.?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	El estar al tanto de lo que se hace en materia de prevención es importante, ya que algunas de las acciones que se realizan deben de ser conocidas por la población en general, para que ésta pueda conocer los peligros a que se enfrenta y actuar correctamente en caso de algún evento.	

Tabla 9.46

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 7
Indicador / pregunta	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de los agentes perturbadores y la protección civil?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La educación en materia de prevención y mitigación de desastres es de gran utilidad para que la población conozca los peligros a lo que se puede enfrentar, así mismo por medio de este tipo de educación se crea conciencia a la población y se sientan las bases para consolidar una cultura de prevención.	

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 6
Indicador / pregunta	¿Sabe si en su comunidad se han construido obras que ayuden a disminuir los efectos de fenómenos naturales tales como bordos, presas, terrazas, muros de contención, pozos, sistemas de drenaje, rompevientos, rompeolas, etc.?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	El estar al tanto de lo que se hace en materia de prevención es importante, ya que algunas de las acciones que se realizan deben de ser conocidas por la población en general, para que ésta pueda conocer los peligros a que se enfrenta y actuar correctamente en caso de algún evento.	

Tabla 9.46

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 7
Indicador / pregunta	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de los agentes perturbadores y la protección civil?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La educación en materia de prevención y mitigación de desastres es de gran utilidad para que la población conozca los peligros a lo que se puede enfrentar, así mismo por medio de este tipo de educación se crea conciencia a la población y se sientan las bases para consolidar una cultura de prevención.	



Nombre del Indicador	Percepción local	No. 10
Indicador / pregunta	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante que la población conozca los lugares a los que puede acudir en caso de una situación de emergencia, ya que aún cuando existan las posibilidades y los procedimientos para la atención de la misma, si la comunidad no conoce los lugares ni a los responsables de la atención no responderá apropiadamente a los sistemas existentes, por más efectivos que éstos sean.	

Tabla 9.50

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 11
Indicador / pregunta	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Los sistemas de alertamiento, son un importante instrumento para la reducción de los desastres. La meta de los sistemas de alertamiento es que las comunidades expuestas a fenómenos naturales y similares reaccionen con antelación y de forma apropiada para reducir la posibilidad de daños personales, pérdida de vidas y daño a la propiedad.	

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 12
Indicador / pregunta	¿De acuerdo con experiencias anteriores, su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	A través de experiencias anteriores y según la percepción de la localidad se podrá conocer si las acciones que se han llevado a cabo para la mitigación del desastre han sido percibidas de una manera exitosa o a consideración de la población aún hay cosas que mejorar.	

Tabla 9.52

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 13
Indicador / pregunta	En los últimos años ¿qué tan frecuentemente se ha quedado aislada la comunidad debido a la interrupción de las vías de acceso por más de dos días a causa de algún tipo de contingencia?	
Rangos	ninguna o 1 vez	0.00
	de 2 a 5 veces	0.50
	5 veces o más	1.00
Razonamiento	Al quedar una comunidad aislada, aumenta su vulnerabilidad cuando se trata de evacuaciones, ayuda de emergencia o flujo de recursos y servicios en una situación de desastre, por lo que es importante conocer si en ocasiones anteriores la comunidad ha presentado algún caso de bloqueos de vías de acceso.	



Nombre del Indicador	Percepción local	No. 12
Indicador / pregunta	¿De acuerdo con experiencias anteriores, su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	A través de experiencias anteriores y según la percepción de la localidad se podrá conocer si las acciones que se han llevado a cabo para la mitigación del desastre han sido percibidas de una manera exitosa o a consideración de la población aún hay cosas que mejorar.	

Tabla 9.52

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 13
Indicador / pregunta	En los últimos años ¿qué tan frecuentemente se ha quedado aislada la comunidad debido a la interrupción de las vías de acceso por más de dos días a causa de a algún tipo de contingencia?	
Rangos	ninguna o 1 vez	0.00
	de 2 a 5 veces	0.50
	5 veces o más	1.00
Razonamiento	Al quedar una comunidad aislada, aumenta su vulnerabilidad cuando se trata de evacuaciones, ayuda de emergencia o flujo de recursos y servicios en una situación de desastre, por lo que es importante conocer si en ocasiones anteriores la comunidad ha presentado algún caso de bloqueos de vías de acceso.	

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 16
Indicador / pregunta	¿Considera que tiene la información necesaria para enfrentar una emergencia?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
	No sé	0.50
Razonamiento	Es importante conocer si las personas consideran que la información que reciben es suficiente para afrontar una situación de desastre, en el caso contrario es importante tomarlo en consideración y fomentar una cultura de prevención entre la población, lo que facilitaría las acciones de prevención al contar con una población más preparada.	

Tabla 9.56

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 17
Indicador / pregunta	En caso de haber estado en una situación de emergencia cómo se enteró de las medidas que debía tomar	
Rangos	No se enteró	1.00
	A través de medios impresos	0.50
	A través de radio y televisión	0.00
Razonamiento	Es importante conocer los medios a través de los cuales la población se entera de las situaciones de emergencia, ya que ayudará de alguna manera a priorizar la difusión de la información en aquellos medios a través de los cuales la mayoría de la población tiene acceso.	



Determinación del Grado de Vulnerabilidad Social

Primera etapa

La primera parte de la metodología fue diseñada para evaluar los principales aspectos que propician la vulnerabilidad social, los cuales se acentúan en caso de desastre.

En esta primera parte de la metodología se incluyen 18 indicadores, los cuáles se obtendrán a partir de datos estadísticos, tres referentes a la salud, tres referentes a educación, seis para vivienda, tres para empleo e ingresos y tres para población, cada indicador incluye una tabla que describe los rangos de medición y la descripción del indicador.

Para el caso del déficit de vivienda, se consideró que a partir del 50% el déficit de vivienda respecto al total de hogares en el municipio es severo.

En el caso de porcentaje de habla indígena sólo se proponen dos valores, ya que se establece que una población es predominantemente indígena si existen un 40% o más, hablantes indígenas.

Los valores que se establecen para cada rango serán de entre 0 y 1, donde 1 corresponde al nivel más alto de vulnerabilidad, y 0 al nivel más bajo.

El municipio hará el cálculo para cada uno de los indicadores según la fórmula que se incluye en las tablas obteniendo, en la mayoría de los casos, la información del XII Censo General de Población y Vivienda. Una vez elaborado la evaluación para cada indicador, se le dará el valor establecido en la tabla según el rango que corresponda. Esto se hará en la tabla de llenado que se incluye en el Anexo al final de esta metodología.

Es necesario remarcar la necesidad de la utilización del XII Censo General de Población y Vivienda publicado por el INEGI para la realización de esta parte de la metodología ya que en él se encontrarán los resultados particulares para cada municipio de donde se pueden calcular todos los indicadores que se requieren.

Así, una vez establecidos los valores de cada indicador, se obtendrá el promedio para cada rubro por lo que existirá un promedio para salud, uno para vivienda, etc. Se calcula el promedio simple de los indicadores para dar el mismo peso a cada indicador. Una vez obtenido, se sumarán los resultados de cada gran rubro (educación, salud, vivienda, etc.) y se dividirá entre 5 para obtener el promedio total. Finalmente este promedio total será el valor final para la primera parte de esta metodología.

Indicadores socioeconómicos = Promedio Total Final Obtenido de la Primera Parte



Segunda etapa

La segunda etapa de la metodología se elabora a nivel cualitativo. Consiste en dos cuestionarios, el primero se diseñó para conocer de manera general la capacidad de prevención y respuesta ante una emergencia por parte del municipio y está dirigido hacia los responsables de la unidad de protección civil municipal. El segundo es un cuestionario, el cual se aplicará a través de una muestra aleatoria al 5% de la población, en la medida de lo posible, y será contestado por personas mayores de 18 años.

Al igual que en la primera parte de la metodología, se incluye al final de este capítulo un anexo con la descripción de cada indicador así como sus rangos de medición.

Para esta parte se llevó a cabo la revisión de varios planes de emergencia a nivel municipal de México y América Latina y se incluyeron los aspectos más relevantes según lo investigado. En el caso de la percepción local de riesgo, se revisó bibliografía relacionada con el tema y se diseñó un cuestionario que nos da una idea general de la manera de actuar de las personas en caso de emergencia, así mismo algunas preguntas están enfocadas a conocer el sentir de la población en cuanto a la seguridad de sus bienes y la propia en caso de desastre. La primera parte consta de un cuestionario de 15 preguntas.

Para hacer más fácil la medición en este caso las respuestas serán cerradas, dando un valor de "0" a Sí y "1" a No. En esta parte, cabe aclarar que en el cuestionario el valor más bajo será para "Sí" ya que este representará una mayor capacidad de prevención y respuesta y por consiguiente menor vulnerabilidad.

Así mismo, en el momento de buscar el valor en la tabla final esto deberá coincidir con el grado de vulnerabilidad, siendo así, una mayor capacidad de prevención y respuesta significa menor vulnerabilidad y viceversa, por lo que en esta parte una baja capacidad de prevención y respuesta en la tabla de valores significará una mayor vulnerabilidad y tendrá como valor más alto el 1.

Se sumará el resultado de cada pregunta y se buscará el valor que le corresponda en la tabla de llenado del cuestionario, tomando en cuenta que entre menor es la capacidad de prevención y respuesta, es más alto el grado de vulnerabilidad. Este será el segundo valor de la metodología.

En cuanto al segundo cuestionario el cual consta de 17 preguntas, también se dará un valor a cada respuesta, dichos valores estarán especificados en las plantillas, el valor que se obtendrá de este cuestionario deberá oscilar entre 0 y 1 y éste será el tercer y último valor que obtendremos en la metodología.



Al igual que en el cuestionario anterior, el valor menor será para “Sí” ya que este representará una mayor percepción local y por ende menor vulnerabilidad. Así mismo, en el momento de buscar el valor en la tabla final esto deberá coincidir con el grado de vulnerabilidad, siendo así, una mayor percepción local significa menor vulnerabilidad y viceversa, por lo que en esta parte una baja percepción local en la tabla de valores significará una mayor vulnerabilidad y tendrá como valor más alto .

Se estableció que el cuestionario sobre percepción local se aplicará al 5% de la población municipal, distribuyendo proporcionalmente los cuestionarios en las distintas localidades, se debe cuidar que la distribución de éstos sea aleatoria, es decir, que cualquier persona tenga las mismas posibilidades de ser elegida.

Esta metodología constituye un primer esfuerzo para la cuantificación de la vulnerabilidad social asociada a desastres, que conforme se obtengan los primeros resultados y con la aplicación de algunas pruebas cambiará en un futuro, principalmente en esta tercera etapa que concierne a la percepción local.

Es recomendable que para la aplicación del cuestionario, éste sea guiado por una persona con alguna experiencia tanto en protección civil como en algún área relacionada con aspectos sociales.

La aplicación de los mismos se puede realizar con pasantes de las distintas instituciones educativas del municipio que presten su servicio social. En el caso del cuestionario de percepción local, el cual será aplicado a una muestra, cada pregunta del cuestionario tiene un valor, el cual se sumará al final de cada cuestionario.

Una vez aplicados todos los cuestionarios se sumará el número de final de todos los cuestionarios y se dividirá entre el total de cuestionarios que fueron aplicados para obtener un promedio final de la tercera parte, este número deberá situarse en alguno de los rangos, al cual le corresponde un valor que se anexa al final de la plantilla de percepción local.

El número que se obtenga, será el número final de esta tercera y última parte. Finalmente a la primera parte de la metodología se le dará un peso del 60%, ya que las condiciones de vida de la población determinarán en gran medida el grado de vulnerabilidad.

A la capacidad de prevención y respuesta se le dará un peso del 20% que es otro factor determinante para hacer frente a los desastres. Por último a la percepción local de riesgo se le dará un valor del 20%. El número final para la medición de la vulnerabilidad social se obtiene de la siguiente manera:

$$GVS = (R1 * 0.60) + (R2 * 0.20) + (R3 * 0.20)$$

Dónde: GVS = Es el grado de Vulnerabilidad Social asociada a desastres



R1 = Resultado del primer cuestionario de la metodología
R2 = Resultado del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta
R3 = Resultado del cuestionario de percepción local de riesgo

R1 = 0.06
R2 = 0
R3 = 1.35

Finalmente, el número que se obtiene de la operación anterior representa el grado de vulnerabilidad de una población el cual incluye tanto a las condiciones socio - económicas, como a la capacidad de prevención y respuesta de la misma ante un desastre y la percepción local del riesgo.

Los rangos para la medición de la vulnerabilidad social van de 0 a 1, donde 0 representa el grado más bajo de vulnerabilidad social y 1 representa el valor más alto de la misma. Se establecen de la siguiente manera:

Valor Final	Grado de Vulnerabilidad Social Asociado a Desastres
De 0 a 0.20	Muy Bajo
De 0.21 a 0.40	Bajo
De 0.41 a 0.60	Medio
De 0.61 a 0.80	Alto
Más de 0.80	Muy Alto

Este número final representa el grado de vulnerabilidad social de una población.

Grado de vulnerabilidad social asociada a desastres Medio



Conclusiones y Consideraciones Finales

En tiempos recientes se ha observado una preocupación constante por la realización de estudios y análisis sobre temas que involucren a la vulnerabilidad social. Dichos estudios se encuentran enmarcados en distintos ámbitos, diversas metodologías y con diferentes enfoques. De hecho, uno de los principales problemas que se presentan al estudiar la vulnerabilidad social radica en el problema conceptual. Sin embargo, en los últimos años se ha observado una relación más marcada entre el análisis de la vulnerabilidad social y la relación que guarda ésta con los desastres.

Esta metodología se enmarca en este ámbito de estudio. Estamos convencidos que la vulnerabilidad social asociada a desastres es una combinación entre las características de desarrollo humano que tiene la población, que permiten medir la capacidad de sobreponerse a un desastre y la capacidad de organización antes, durante y después del mismo. Así mismo creemos que tiene una estrecha vinculación con la capacidad de prevención y respuesta que se genera en las distintas dependencias, órganos de gobierno, iniciativa privada y organizaciones no gubernamentales para tener la capacidad de organización y generación de información, aunado a la percepción local que se tiene del riesgo de la misma población y sus mecanismos para mitigar el peligro.

Una sociedad que tiene el conocimiento sobre sus peligros y amenazas latentes en sus localidades resulta menos vulnerable. Así pues, al ser evaluada la vulnerabilidad social como se propone en esta guía es necesario siempre tomar en cuenta algunas consideraciones y recomendaciones en el marco de los planes de emergencia de cada localidad y municipio.

Sin embargo, la guía necesita ser alimentada por elementos enriquecedores que permitirán tener una identificación general de las amenazas, lo anterior se logra a partir del conocimiento de:

- La historia de los desastres en el lugar (si no se cuenta con un registro histórico de los desastres en el lugar, comenzar a trabajar en la recopilación de datos con las personas de mayor edad de la población que pueden ayudar a elaborar un registro histórico de los desastres)
- La magnitud de los desastres, es decir el área de influencia
- Frecuencia de los eventos.

Es necesario conocer y evaluar, también, cuál fue la reacción que se tuvo ante desastres o eventos anteriores. A partir de esto, se tendrá una primera aproximación de los niveles de organización, que consisten en el nivel de conocimiento sobre el riesgo a través de las acciones que se realizaron para minimizar el impacto y las actividades que se llevaron a cabo para responder ante el evento y cómo se organizó la recuperación de las zonas afectadas.



Es de vital importancia tomar en cuenta que la presente metodología se elaboró para evaluar la vulnerabilidad social y la capacidad de prevención y respuesta a escala municipal, sin embargo, tomando en cuenta que el Programa Nacional de Protección Civil reporta la existencia de 1,413 Consejos Municipales de Protección Civil, habrá municipios donde el grado de vulnerabilidad aumente por no contar con un Consejo.

En caso de no contar con una unidad de protección civil, ni con algún comité encargado de la atención de la emergencia, lo ideal sería contar con algún organismo de este tipo, una instancia integrada por elementos institucionales, técnicos, científicos, organizativos, públicos y privados para responder desde su ámbito con el fin de evitar o reducir los efectos de los desastres. Por último, se quiere dejar plasmado que esta guía metodológica es una primera aproximación al tratamiento de la vulnerabilidad social asociada a desastres de origen natural, que puede sufrir cambios en un futuro y fija un punto de vista muy particular de los autores.

5.4. Fenómenos perturbadores

5.4.1. Fenómenos Perturbadores de Origen Geológico

Son aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie, entre estos se encuentran los siguientes: sismicidad, vulcanismo, procesos de remoción en masa, hundimientos, agrietamientos, entre otros.

Estos fenómenos han estado presentes a lo largo de toda la historia geológica del planeta y, por tanto, seguirán presentándose derivado de la actividad interna y externa del planeta en ciertos patrones de ocurrencia similares, pero en diferentes periodos del tiempo.

La sismicidad y el vulcanismo son consecuencia de la movilidad y de las altas temperaturas de los materiales en las capas intermedias de la Tierra, así como de la interacción de las placas tectónicas. Otros fenómenos geológicos son propios de la superficie terrestre y son debidos esencialmente a la acción del intemperismo y la fuerza de gravedad, teniendo a ésta como factor determinante para la movilización masiva, ya sea de manera lenta o repentina, de masas de roca o sedimentos con poca cohesión en pendientes pronunciadas.

En ocasiones estos se presentan como deslizamientos o colapsos que también pueden ser provocados por sismos intensos, a su vez estas pueden ser derivadas de actividad antropogénica por la extracción de agregados pétreos en diferentes épocas de la humanidad.



Dentro del municipio de Chicoloapan se tienen registrados diversos acontecimientos del ámbito geológico, los más reciente relacionado con los sismos que se presentaron en la zona centro de la República Mexicana los días 19 y 22 de septiembre del año en curso, de magnitud 7.7 y 6.9 respectivamente con epicentro en Coalcoman, Michoacán, y dada su intensidad fue perceptible en municipio, como la ubicación del municipio en el contexto fisiográfico del país, la distancia al epicentro, la litología existente de la zona, entre otros, influyeron para que no se registraran daños de consideración que colocara a la población en situación de riesgo.

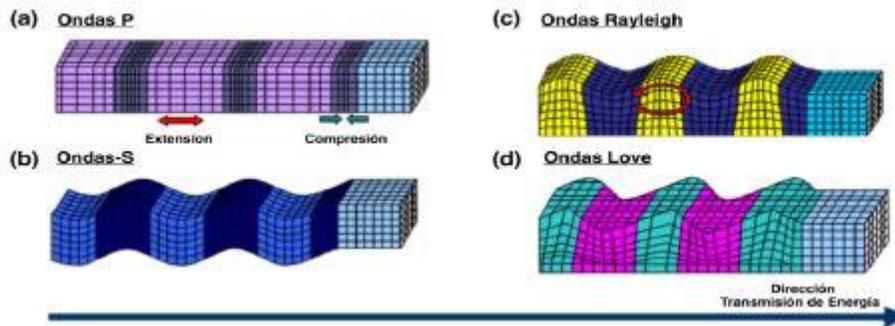
4.1.1. Sismo

La litosfera está dividida en varias placas, cuya velocidad de desplazamiento es del orden de varios centímetros por año. En los límites entre placas, donde éstas hacen contacto, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento de una placa respecto a la otra, generándose grandes esfuerzos en el material que las constituye. Si dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de la roca, o se vencen las fuerzas de fricción, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Desde el foco (o hipocentro), ésta se irradia en forma de ondas que, a través del medio sólido de la Tierra, se propagan en todas direcciones. Dichas ondas son conocidas como ondas sísmicas.

La República Mexicana está integrada a una gran zona generadora de sismos, los cuales han ocurrido durante millones de años. Los epicentros de la mayor parte de los terremotos de gran magnitud (mayores de 7, por ejemplo), que ocasionan grandes daños, se ubican en la costa del Pacífico, a lo largo de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Sin embargo, también han ocurrido grandes sismos en el Centro y el Sur de Veracruz y Puebla, Norte y Centro de Oaxaca y Chiapas, Estado de México y la península de Baja California, especialmente en la zona fronteriza con los Estados Unidos.

Los sismos naturales se generan por interacción de placas tectónicas. De estos sismos se han definido dos clases: los interplaca, ocasionados por la fricción en las zonas de contacto entre las placas, y los intraplaca, que se generan en la parte interna de las placas, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. La actividad sísmica registrada dentro del municipio de Temoaya es generada debido a los ya mencionados sismos intraplaca o corticales, cuyas profundidades no exceden el grosor de la placa continental, las cuales son generadas por varias fuerzas que actúan al interior de las placas, estas fuerzas pueden ser tan grandes que activan o generan zonas de debilidad como lo son “fallas”, que se rompen en algunas zonas la resistencia de la corteza, produciendo sismos de moderada magnitud. Debido a que las fuerzas tectónicas que producen los sismos en el interior de las placas son menores que las fuerzas que actúen entre las placas, los sismos corticales son menos frecuentes; que los sismos de subducción.





Tipos de ondas sísmicas.

Fuente: Seismic Response in Subduction Environments,
<https://www.researchgate.net>, 2019.

Nivel de Análisis

Para la evaluación del fenómeno de Sismos presente en el municipio de Chicoloapan se trabajará con el nivel de análisis, el cual señala la ubicación de la zona de estudio en el mapa de la Regionalización Sísmica del Estado de México, desarrollada por la Comisión Federal de Electricidad.

Metodología

1.- Ubicación del municipio en el mapa de Regionalización Sísmica del Estado de México, elaborado por la CFE (Comisión Federal de Electricidad)

Memoria de Cálculo

Análisis

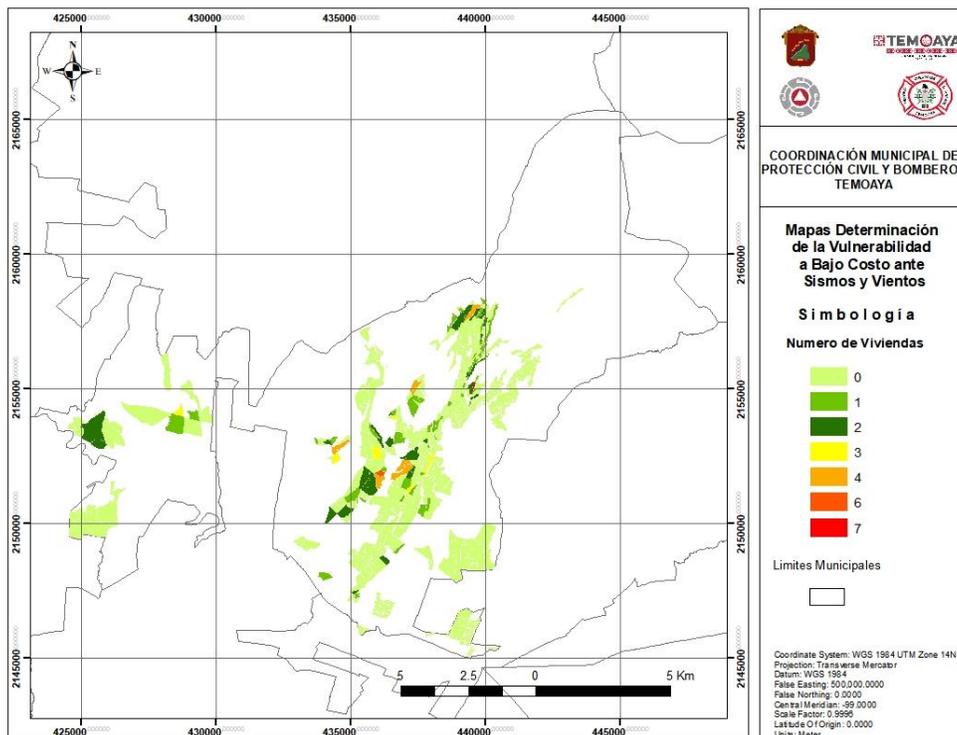
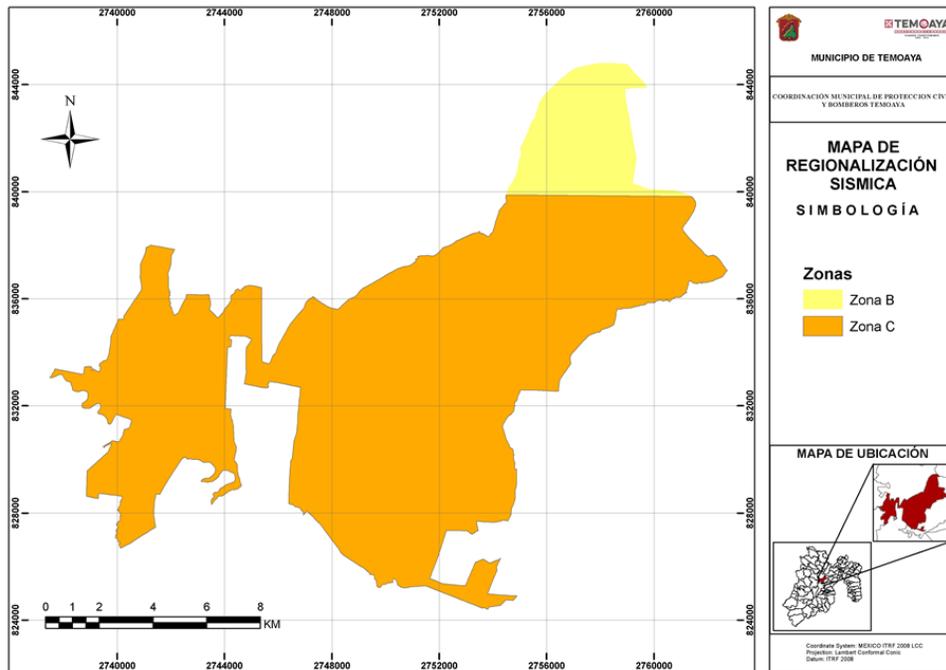
Conforme al mapa vectorial de Regionalización Sísmica de México generado por CFE (Comisión Federal de Electricidad) de 2015, se ubicó al municipio de Temoaya

Resultado

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios del siglo XX, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el siglo XX. Estas zonas son un reflejo de la recurrencia del origen de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.



La actualización del mapa de regionalización sísmica de 2015 de CFE (Comisión Federal de Electricidad) tiene como características que los espectros de diseño por tipo de terreno se construirán a partir de la aceleración máxima en roca o terreno rocoso (parámetro directamente asociado al peligro sísmico), que se afectará con factores para tomar en cuenta las condiciones del terreno.



4.1.2. Procesos de Remoción en Masa

Estos fenómenos se han incrementado en los últimos siglos por la sobrepoblación y el aumento del área necesaria para obtener espacios habitables. El constante cambio de uso de suelo y la presencia de fenómenos hidrometeorológicos como la precipitación facilitan la movilización superficial o profunda de la capa alterada del suelo, desencadenando movimientos de tierra a consecuencia de la presión ejercida por la precipitación haciéndolas caer por gravedad.

Acciones como la deforestación o la implantación de sistemas de drenaje son algunos efectos derivados de las causas antropogénicas que aceleran los procesos de remoción del material entre otras más.

La inestabilidad de laderas está condicionada, tanto en su origen y desarrollo, por diferentes mecanismos, los cuales ayudan a clasificar los tipos de procesos de ladera existentes; siguiendo estos parámetros, dichos procesos se agrupan en cuatro categorías principales y una derivada de la combinación de éstas.

Los mecanismos básicos de inestabilidad de laderas son los caídos o derrumbes, flujos, deslizamientos y las expansiones o desplazamientos laterales. Cuando el mecanismo inicial de un movimiento se transforma en otro, se presenta un movimiento complejo. (Alcántara-Ayala, 2000).

Los deslizamientos se subdividen en dos: los rotacionales y los de traslación; en los deslizamientos rotacionales la principal superficie de cizallamiento es cóncava, precisando un movimiento rotacional en la masa de detritos y rocas. Las laderas con bloques densamente fracturados, las que no tienen vegetación y sustratos rocosos con estratificación horizontal y las laderas con depósitos morrénicos y de regolitos, son algunas condiciones que favorecen la existencia de este tipo de movimientos.

Con respecto a los deslizamientos de traslación, los fragmentos de rocas y masa de suelo se desplazan hacia afuera y abajo a lo largo de una superficie relativamente plana. La presencia de los deslizamientos de traslación resulta más común donde las pendientes se componen de materiales homogéneos, como en las arcillas. El material puede moverse como un solo bloque, aunque generalmente se rompen en muchos segmentos separados por fisuras transversales.

Por tanto, podemos decir que un Proceso de Remoción en Masa se define como un movimiento que consiste en un desplazamiento de corte a lo largo de una o varias superficies y que obedecen a procesos naturales o a desestabilización de masas de tierra por efecto de corte, rellenos, deforestación, entre otros. (Suárez, 1998).





Partes que componen un deslizamiento.

Fuente: CENAPRED, 2019.

Metodología

Se utilizó la metodología propuesta por el CENAPRED en 2015 y la relación entre todas aquellas variables que influyen en la inestabilidad de laderas por lo que se realizaron numerosas consultadas de información con el fin de determinar las variables a utilizar y los valores de ponderación para relacionar y visualizar los comportamientos de las variables.

La metodología de forma general consiste en la selección de cinco de los factores condicionantes básicos para el análisis de la susceptibilidad, posteriormente se realizó la ponderación de los valores de susceptibilidad en relación con cada uno de los factores condicionantes para después reclasificar los atributos de los mapas de cada factor condicionante, a continuación se realizó una suma aritmética de las capas de información y se aplicó nuevamente una reclasificación a los valores obtenidos para finalmente obtener el mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas en el Municipio de Temoaya.

Los criterios de ponderación utilizados son los siguientes:

Valor	Criterio de susceptibilidad
1	Baja Susceptibilidad
2	Media/Moderada Susceptibilidad
3	Alta Susceptibilidad



Memoria de Calculo

Los cinco factores condicionantes utilizados para la elaboración del mapa de inestabilidad de laderas son; pendientes, uso de suelo y vegetación, edafología, litología y geoformas.

A continuación, se muestran los criterios y las ponderaciones que se les asigno a cada una de las variables:

Inestabilidad de laderas				
Variable		Ponderación		Criterio
Pendientes	Menos de 15°	1	Baja	El grado de inclinación de la ladera es un factor determinante en la inestabilidad de laderas, ya que entre más escarpada sea la ladera, más fuerza y velocidad existe durante el desprendimiento del material.
	15° a 45°	2	Media	
	Más de 45°	3	Alta	
Uso de suelo y vegetación	Bosque Cultivado, Bosque de Encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de Oyamel, Bosque de Pino, Bosque de Pino-encino y Tular	1	Baja	Es una variable que permitirá conocer las zonas con mayor cobertura vegetal, las cuales comúnmente son la base para la retención del suelo debido a las raíces.
	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Oyamel, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Oyamel, Pastizal Inducido, Agricultura de Riego Anual, Agricultura de Humedad Anual, Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Temporal Anual, Agricultura de Temporal Anual y Permanente.	2	Media	
	Desprovisto de Vegetación y Asentamientos Humanos	3	Alta	



Edafología	Feozem y Planosol	1	Baja	Con base en la textura y la composición del suelo se podrán determinar las partículas que son más propensas a un desplazamiento por saturación del agua
	Luvisol y Cambisol	2	Media	
	Andosol y Vertisol	3	Alta	
Litología	qal: Aluvión: grava arena y limos con interstratificación de ceniza volcánica en valles de México y Toluca, en depresiones por el drenaje por actividad volcánica, así como a lo largo de ríos y arroyos, qla: Sedimentos lacustres con interstratificación de ceniza volcánica en los valles de México y Toluca y qpia: Sedimentos: lacustres, conglomerado, arenisca y limolita semiconsolidados, interstratificados con capas de toba, pómez y de diatomita; depósitos lacustres de la Formación Ixtapatongo.	1	Baja	La naturaleza del material que forma una ladera está relacionada con el tipo de inestabilidad que esta puede sufrir, de acuerdo con las diferentes litologías distinto será el grado de susceptibilidad potencial ante la ocurrencia de un deslizamiento
	Ksm: Formación Mexcala: arenisca, limolita, lutita y conglomerado de grano fino, de origen marino, interstratificados con capas delgadas de caliza arcillosa y caliza clástica en la parte inferior y Tpv: Incluye basalto y andesita de la sierra Mazahua, rocas andesíticas y basálticas de la Formación San Cristobal, en el área de Teotihuacan y sierra de Calpulalpan.	2	Media	
	qpv: Derrames de lava basálticos y andesíticos; depósitos cineríticos, aglomerado y brecha de derrame. Incluye rocas del Grupo Chichinautzin, qhv: Derrame de lava de composición andesítica, basáltica y dacítica con depósitos cineríticos y otras rocas piroclásticas asociadas, tmpv: Derrames de lava andesítico - basáltica en la sierra de Sultepec; rocas volcánicas indiferenciadas predominantemente andesíticas; andesíticas y dacíticas de las sierras de las Cruces y de Río Frío y tpvc: Rocas volcánicas epiclásticas: abanicos aluviales coalescentes, depósitos laháricos y de ceniza volcánica. Formaciones Cuernavaca, Chontalcoatlán Tarango y Calpulalpan. Qhtm: Til glacial y morrenas en el volcán Ixtaccihuatl.	3	Alta	

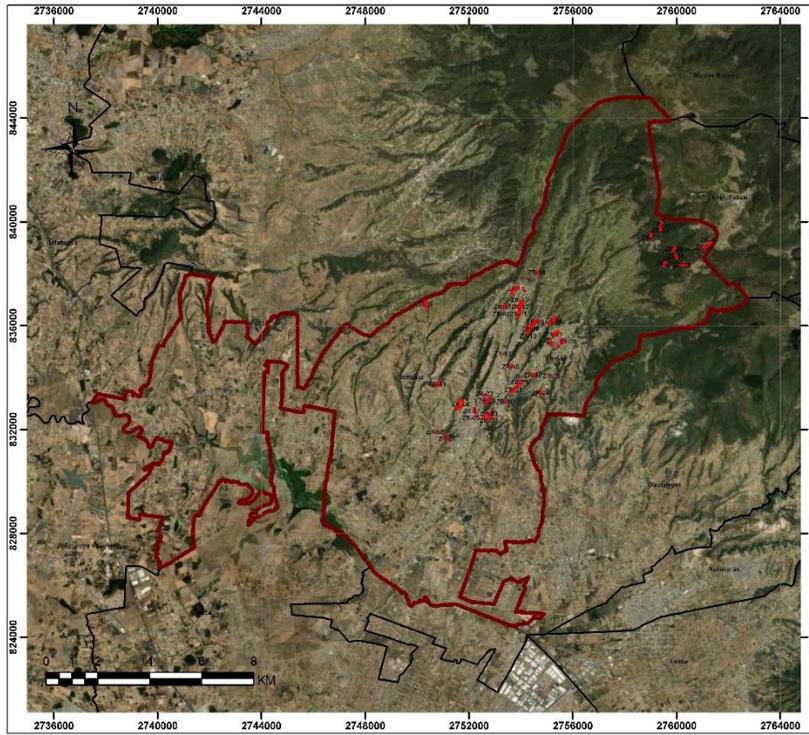


Geformas	Llanura lacustre endorréica y/o llano volcánico, Llanura lacustre con desarrollo acumulativo, Llanura lacustre con desarrollo acumulativo, Valle aluvial con procesos de acumulación, Llanura lacustre o fluvial marginal, Valle amplio o planicie aluvial colmatado y Elevaciones bajas y/o lomeríos.	1	Baja	De acuerdo con la geomorfología y sus características litológicas se podrá determinar la susceptibilidad para llevarse a cabo la inestabilidad de laderas.
	Rampa acumulativa-erosiva con procesos de sedimentación, Rampa erosiva con procesos de socavación lateral, Flujo de lava (Malpais) y Ladera modelada	2	Media	
	Valle de montaña (cañón) con intensa erosión y Relieve con manifestación volcánica	3	Alta	

Antecedentes

LATITUD	LONGITUD	PROGRESO	CARRERA	FECHA_MES	MUNICIPIO	CVE_MPL_LOCALIDAD	CVE_C_MUNICIPIO	CVE_ESTADO	ASIGNA	ESTADO_VIVIENDA	PUBLICACION	ESPECIF	DESCRIP	USUARIO			
19.464101°	-99.033367°		26-01	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	TEMOAYA	003	MOLINO ABAJO	002	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.15	3	23	VIVIENDAS UBICADAS EN ZONAS CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS	MAPA 22
19.471136°	-99.085403°		26-02	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	TEMOAYA	003	TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.8	1	6	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE INSTITUCION EDUCATIVA UBICADA EN LA PARTE BAJA DE ZONAS	MAPA 23
19.472111°	-99.085438°		26-03	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	TEMOAYA	003	TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.3	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 1 Y 9 GRADOS PROBLEMAS DE EROSION FLUVIAL DEL RIO. REGISTRO DE REMISION ASSENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 8 Y 9 GRADOS	MAPA 23
19.471690°	-99.086865°		26-04	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	TEMOAYA	003	TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.09	0	0	CON PROBLEMAS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 23
19.511911°	-99.085648°		26-05	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	TEMOAYA	003	TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.25	1	3	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 23
19.477100°	-99.086128°		26-06	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	TEMOAYA	003	TALTENANGO ARRIBA	004	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	4.3	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 23
19.473602°	-99.092027°		26-07	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	TEMOAYA	004	TALTENANGO ARRIBA	004	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.5	2	13	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 23
19.504673°	-99.087793°		26-08	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.8	2	9	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.503223°	-99.086919°		26-09	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.5	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.511344°	-99.072714°		26-10	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	ENTHAVI 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.0	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 7
19.506960°	-99.073006°		26-11	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	ENTHAVI 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.48	12	84	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.511171°	-99.073208°		26-12	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	ENTHAVI 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.4	3	14	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 7
19.501541°	-99.070288°		26-13	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	ENTHAVI 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.6	2	9	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 8 Y 9 GRADOS SE OBSERVAN TRABAJOS DE REMISION DE MATERIAL PARA CONSTRUCCIONES, ALTERANDO LA PENDIENTE NATURAL DEL TERRENO	MAPA 16
19.504880°	-99.080656°		26-14	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	ENTHAVI 1ERA SECCION	008	ENTHAVI 3ERA SECCION	002	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.2	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.516481°	-99.074389°		26-15	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	JQUIPILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	009	JQUIPILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.3	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 7
19.515144°	-99.075708°		26-16	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	JQUIPILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	009	JQUIPILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.56	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 7
19.510320°	-99.078933°		26-17	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	JQUIPILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	009	JQUIPILCO EL VIEJO 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.79	2	7	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 8 Y 9 GRADOS	MAPA 7
19.521720°	-99.080872°		26-18	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	JQUIPILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	009	JQUIPILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	2.1	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 8
19.477128°	-99.083274°		26-19	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	030	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	030	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.43	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 8 Y 9 GRADOS CON PELIGRO DE DESLIZAMIENTO O CAIDA DE ROCAS	MAPA 23
19.475800°	-99.079122°		26-20	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	030	SAN PEDRO ABAJO 2DA SECCION	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0	1	6	ASENTAMIENTO EN LA PARTE BAJA DE UN TALUD EN DONDE SE REALIZAN TRABAJOS DE RETIRO DE MATERIAL DE LA LADERA DEMATERIAL	MAPA 23
19.480111°	-99.078263°		26-21	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	030	SAN PEDRO ABAJO 2DA SECCION	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.04	4	33	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTE DE ENTRE 8 Y 12 GRADOS. UNA PARTE SE LOCALIZA BAJO BLOQUES POTENCIALMENTE INESTABLES AL CONSTITUIR EN LA PERIFERIA DE UN TALUD	MAPA 15
19.478644°	-99.084742°		26-22	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	030	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.0	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 23
19.482760°	-99.079360°		26-23	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	030	SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.23	0	0	SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION DE SITIO CON PENDIENTES DE ENTRE 8 Y 12 GRADOS. REGISTRO DE DESLIZAMIENTO DE MATERIAL Y CAIDA DE ROCAS	MAPA 15
19.479970°	-99.085871°		26-24	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	031	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	030	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.09	13	67	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES DE ENTRE 6 Y 9 GRADOS PROCESOS DE EROSION POR CAUDA LA VIVIENDAS HAN SIDO DANANDO TIENEN A LA CARCIVA	MAPA 24
19.488544°	-99.081980°		26-25	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	031	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	030	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.10	4	28	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 8 Y 12 GRADOS. UNA PARTE SE LOCALIZA BAJO BLOQUES POTENCIALMENTE INESTABLES AL CONSTITUIR EN LA PERIFERIA DE UN TALUD	MAPA 16
19.495703°	-99.079702°		26-26	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	031	SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.08	1	3	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.492744°	-99.083738°		26-27	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	031	SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.13	1	4	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.497794°	-99.081676°		26-28	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	031	SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.42	5	26	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.485880°	-99.083166°		26-29	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	031	SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.11	2	7	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.485800°	-99.084648°		26-30	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	031	SAN PEDRO ARRIBA 4TA SECCION	003	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.33	2	13	ASENTAMIENTO UBICADO EN ZONA CON PENDIENTES ENTRE 8 Y 9 GRADOS. EN LA TEMPORADA DE LUVIAS SE HAN TENIDO PROBLEMAS DE CADA DE MATERIAL DE MADERA MINIMA ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.512200°	-99.082833°		26-31	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	CERRITO DEL PANAL	006	CERRITO DEL PANAL	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	2.2	0	0	ASENTAMIENTO UBICADO EN ZONA CON PENDIENTES ENTRE 8 Y 9 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION MINIMA DE MATERIALES	MAPA 14
19.533867°	-99.024411°		26-32	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.8	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 12 Y 15 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION MINIMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.530030°	-99.030441°		26-33	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.63	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 12 Y 15 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION MINIMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.530810°	-99.026813°		26-34	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.63	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 12 Y 15 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION MINIMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.532000°	-99.0315400°		26-35	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.68	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 12 Y 15 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION MINIMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.526810°	-99.031173°		26-36	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.80	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 12 Y 15 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION MINIMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.523980°	-99.031860°		26-37	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.27	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 12 Y 15 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION MINIMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.523310°	-99.0312380°		26-38	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.30	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 10
19.523650°	-99.049675°		26-39	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.26	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 10
19.524400°	-99.030023°		26-40	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	005	COL CENTRO CEREMONAL OTOMI	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	3.7	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 10
19.483121°	-99.083878°		26-41	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	LOMA ALTA	011	LOMA ALTA	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.4	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 14
19.496611°	-99.080819°		26-42	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	LOMA EL LAUREL	010	LOMA EL LAUREL	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.3	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 14
19.501114°	-99.080831°		26-43	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	LOMA EL LAUREL	010	LOMA EL LAUREL	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.2	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.496750°	-99.082181°		26-44	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	LOMA EL LAUREL	010	LOMA EL LAUREL	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.7	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMISION DEMATERIAL	MAPA 16
19.486870°	-99.078600°		26-45	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SOLALPAN	008	SOLALPAN	000	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	1.38	22	110	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 9 Y 12 GRADOS	MAPA 15
19.503851°	-99.082420°		26-46	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	154	SOLALPAN	008	SOLALPAN 2DA SECCION	001	DELEGACION	ASENTAMIENTO EN PENDIENTE	0.46	3	13	SE OBSERVAN TRABAJOS DE MODIFICACION AL ENTORNO PARA SEGURO CONSTRUYENDO	MAPA 16





MUNICIPIO DE TEMÓAYA

COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS TEMÓAYA

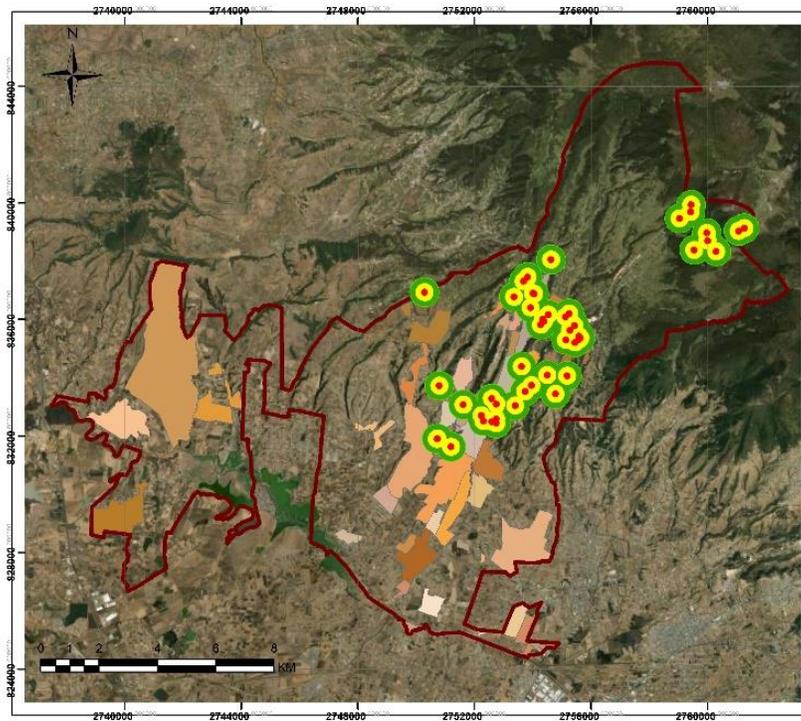
MAPA DE ZONAS DE DESLIZAMIENTOS

SIMBOLOGÍA

- Zonas con Deslizamiento

MAPA DE UBICACIÓN

Coordinata System: MXL GD TIR 2009 UTM
Proyector: Lambert Conformal Círculo
Datum: TIR 2009



MUNICIPIO DE TEMÓAYA

COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS TEMÓAYA

MAPA DE DESLIZAMIENTO DE LADERA

SIMBOLOGÍA

- DESLIZAMIENTOS
- GRADO DE PELIGRO
 - ALTO
 - MEDIO
 - BAJO
- LOCALIDADES
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITES MUNICIPALES

MAPA DE UBICACIÓN

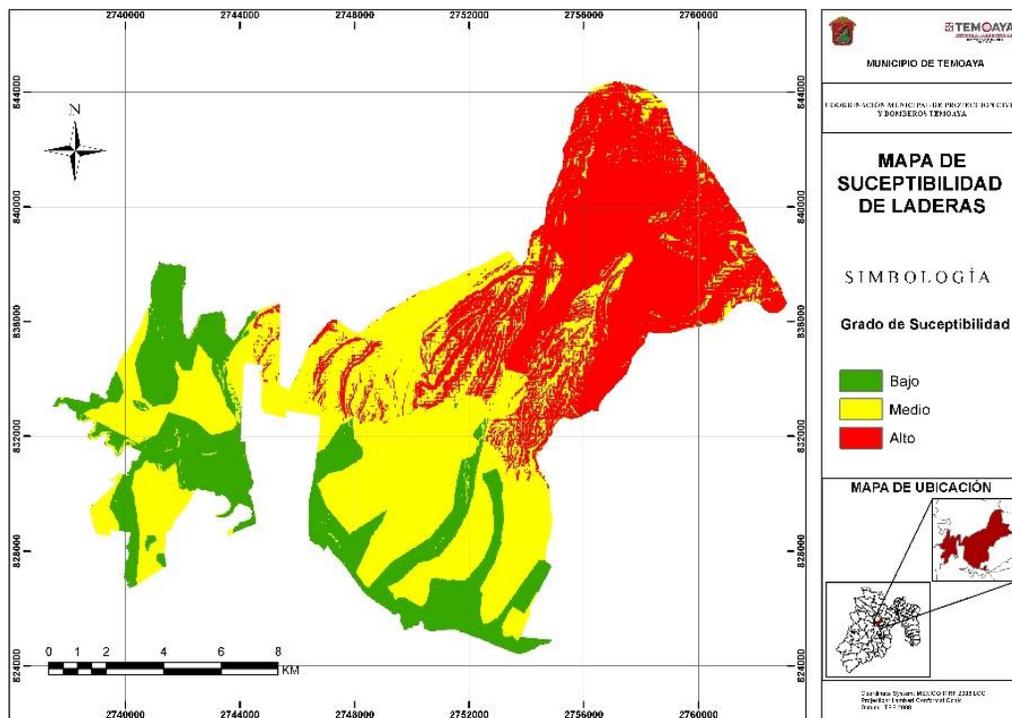
ELABORACIÓN PROPIA





Análisis

Una vez asignados los atributos a las diferentes capas temáticas, se convirtieron a formato ráster con una clasificación cuantitativa mencionada, esto con el fin de realizar una superposición ponderada de capas para pendientes



4.1.3. Mapa de Pendientes y Asignación de Pesos Específicos Relativos

Metodología

Para su elaboración se requiere de un Modelo Digital de Elevación (MDE), el cual representa el relieve topográfico (elevaciones) del terreno mediante valores numéricos (Bosque, 1992). Generalmente es una representación simplificada de la morfología superficial del terreno, basada en la interpolación de los datos de curvas de nivel. Consiste en una serie de puntos con coordenadas conocidas referenciadas a un sistema de coordenadas bidimensionales a las que se les asocia un valor de elevación.

En otras palabras, un MDE es un grupo de valores que representa puntos sobre la superficie del terreno cuya ubicación geográfica está definida por coordenadas “X” y “Y” a las que se les agrega el valor “Z”, que corresponde a la elevación propiamente dicha. Las elevaciones se representan con puntos que deben estar espaciados y distribuidos de modo regular, de acuerdo a un patrón que corresponde a una cuadrícula o malla.

La representación de un MDE a través de una cuadrícula “raster”, debe contener “celdas” cuyos valores de alturas se representan y diferencian por gamas de colores. La presentación gráfica puede ser en dos o tres dimensiones.

La resolución espacial se define como el tamaño de la unidad mínima de información y define al píxel, el cual es la representación gráfica mínima en la pantalla de una computadora (CENAPRED, 2006b). El MDE es la capa de información base que permite generar el mapa de inclinaciones (pendientes) del terreno, sobre el cual se sobrepondrán las otras capas de información disponibles para el análisis de susceptibilidad.

Para el caso de este proyecto, el MDE utilizado corresponde al Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM 3.0) obtenido de la página electrónica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), disponible en la siguiente liga:

<https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/index.jsp>

Para descargar, seleccione por cobertura geográfica y posteriormente el área geográfica que se requiera a la resolución que se necesite en metros. Al descargar se obtiene un archivo “.ZIP” el cual contiene varios archivos con diferentes extensiones.

Del conjunto de archivos descomprimidos debe seleccionarse el que tiene la extensión “BIL” para abrirlo en ArcMap, con la función “Añadir Datos”. Es importante hacer clic con el botón derecho en la capa correspondiente, a fin de abrir el menú en el que se selecciona la opción “Datos” y “Exportar Datos”, para ponerlo en formato “GRID” (Cuadrícula).



Para ello, se deberá verificar que el sistema de proyección de coordenadas del grid que se ha generado esté en la proyección CCL (Conforme Cónica de Lambert) con el datum ITRF 92. El “datum” es el modelo matemático cuya función es representar la forma de la Tierra en una región determinada. El “datum” define el origen y la orientación de las líneas de latitud y longitud (Vicente y Behm, 2008). El mapa proyectado que se obtiene.

La inclinación del terreno (pendiente) se define como la relación que existe entre el desnivel y la distancia horizontal entre un punto y otro. Se expresa en porcentaje o en grados (Valencia, 1987). El mapa de pendientes se representa por medio de una gama de colores, que representan los diferentes rangos de inclinación del terreno en una zona determinada.

La elaboración del mapa de pendientes se basa en la búsqueda de valores medios de inclinación, a base de contar las intersecciones de las curvas de nivel con líneas rectas de longitud conocida, por ejemplo, los lados de un cuadrado.

Es muy importante considerar la resolución del MDE que se utiliza para la obtención del mapa de pendientes. Resoluciones muy bajas (>90 m) pueden dar como resultado una subestimación de las pendientes de un terreno y por tanto modificar el resultado final del análisis de susceptibilidad. Para el caso de la actualización del Mapa de Susceptibilidad se elaboró el mapa de pendientes de la Figura 8, generado a partir del MDE del CEM 3.0 del INEGI, con resolución de 15 por 15 m, es decir, que cada pixel representa una celda cuadrada de 15 m de lado.

Una vez que se ha generado el mapa global de pendientes a nivel nacional, se procede a determinar los intervalos de inclinación (pendientes) y su correspondiente peso específico relativo con el que contribuyen a la inestabilidad de laderas. En general, inclinaciones más fuertes tendrán una mayor influencia a generar propensión a la inestabilidad, por lo tanto las zonas de mayor inclinación tendrán el valor máximo de susceptibilidad relativa, en tanto que pendientes más suaves o menos abruptas, tendrán los valores más bajos de susceptibilidad.

Siguiendo el procedimiento de la primera versión del Mapa Nacional de Susceptibilidad de 2015, el mapa global de pendientes de la Fig. 8 se subdividió en los intervalos que se muestran en la Fig. 9, sugeridos en los Criterios para la elaboración de mapas de pendientes (primera columna de la Tabla 2) de las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo (SEDATU, 2014), para evaluar procesos geomorfológicos.



Memoria de Calculo

Tabla 3. Intervalos o categorías de pendiente y sus correspondientes valores de susceptibilidad relativos

Intervalos de inclinación del terreno en grados	Valor relativo (columna 3 de la Tabla 2)	Susceptibilidad relativa (por ciento)	Clasificación de susceptibilidad
> 45°	2.00	30	Muy Alta
30° a 45°	1.80	27	Alta
15° a 30°	1.33	20	Media
6° a 15°	0.66	10	Baja
3° a 6°	0.26	4	Muy Baja
0° a 3°	0.13	2	Muy Baja

Actualización del Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas como Instrumento Preventivo en el Marco de la Gird (CENAPRED)



Antecedentes

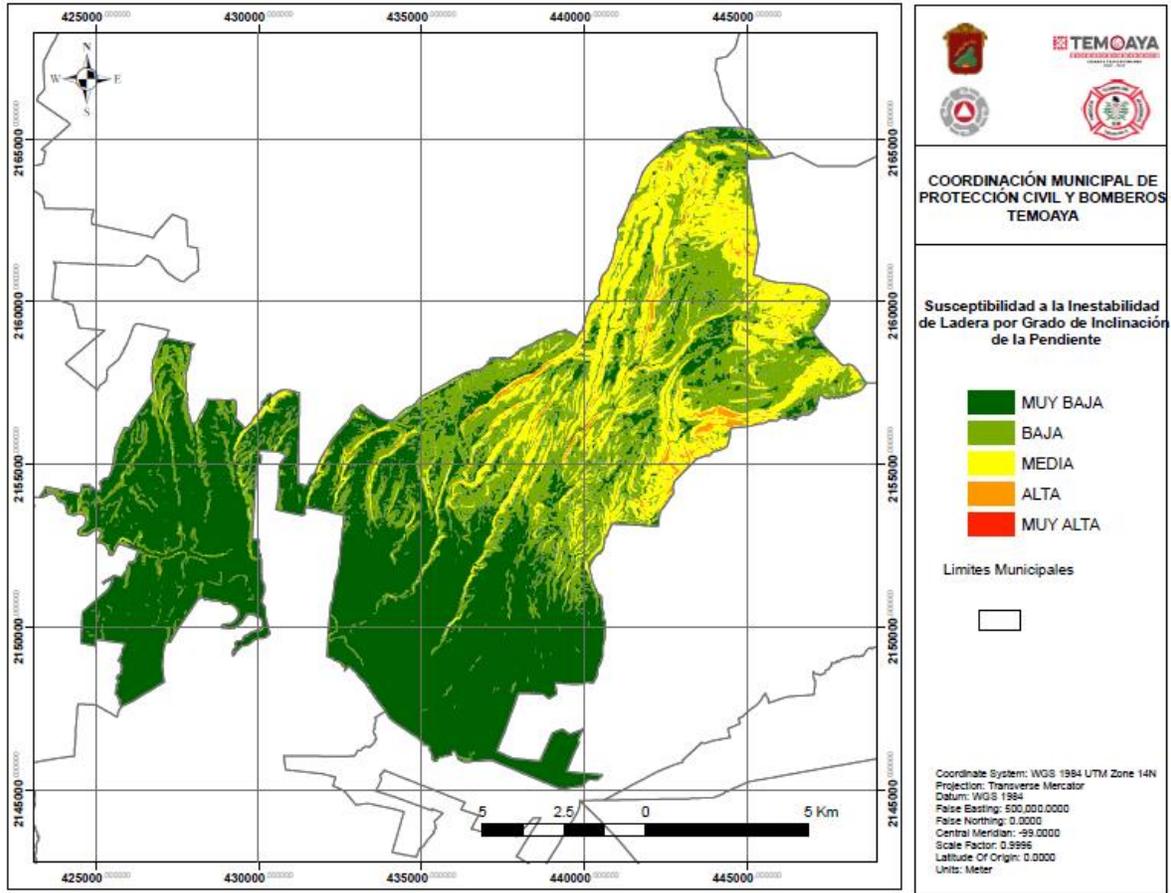
LATITUD	LONGITUD	PROYECTO	CONSEC	FECHA INFO	MUNICIPIO	CVE AFILIACION	CVE SUBLOCAL	CVE SIGAT ADM	ASIENTA	EXTES VIVIEN PBLACION	ESPECIF	DESCRIP	LOCALIDAD	
19.464101	-99.603368		29-01	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	003 MOLINO ABAJO	002	DELEGACION	0.15	3	23	VIVIENDAS UBICADAS EN ZONAS CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS	MAPA 22
19.471130	-99.585439		29-02	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	003 TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	0.8	1	6	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION	MAPA 23
19.472171	-99.585439		29-03	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	003 TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	0.3	0	0	INSTITUCION EDUCATIVA UBICADA EN LA PARTE BAJA DE ZONAS CON PENDIENTES DE EROSION Y EROSION	MAPA 23
19.471600	-99.586605		29-04	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	003 TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	0.09	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS PROBLEMAS DE EROSION FLUJOS DE AGUA, REBOS DE RESERVOIRIOS	MAPA 23
19.471911	-99.586648		29-05	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	003 TALTENANGO ABAJO	003	DELEGACION	0.29	1	3	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS CON PROBLEMAS DE EROSION. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION	MAPA 23
19.471700	-99.586129		29-06	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	003 TALTENANGO ARRIBA	004	DELEGACION	4.3	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 23
19.473652	-99.582027		29-07	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	003 TALTENANGO ARRIBA	004	DELEGACION	0.5	2	13	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION	MAPA 16
19.534673	-99.587732		29-08	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 1ERA SECCION	000	DELEGACION	1.8	2	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION	MAPA 16
19.533233	-99.585819		29-09	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 1ERA SECCION	000	DELEGACION	1.5	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION	MAPA 16
19.511344	-99.512714		29-10	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 1ERA SECCION	001	DELEGACION	1.0	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION	MAPA 7
19.509687	-99.579500		29-11	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.48	12	84	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 9 Y 12 GRADOS	MAPA 16
19.511711	-99.577229		29-12	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.4	3	14	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 9 Y 12 GRADOS	MAPA 16
19.501547	-99.570288		29-13	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 3DA SECCION	001	DELEGACION	0.8	2	9	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 9 Y 12 GRADOS SE OBSERVA TRABAJOS DE REMOSION DE MATERIAL PARA CONSTRUCCIONES, ALTERANDO LA PENDIENTE NATURAL DEL TERRENO	MAPA 7
19.504888	-99.520565		29-14	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 3RA SECCION	002	DELEGACION	1.2	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION	MAPA 16
19.504811	-99.514308		29-15	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	008 ENTHAVI 3RA SECCION	000	DELEGACION	0.3	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 7
19.515144	-99.537308		29-16	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 JOQUILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	0.56	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 7
19.510328	-99.538939		29-17	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 JOQUILCO EL VIEJO 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.79	2	7	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS	MAPA 7
19.511753	-99.538922		29-18	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 JOQUILCO EL VIEJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	0.4	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 8
19.477128	-99.538922		29-19	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	0.21	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS CON PELIGRO DE DESLIZAMIENTO O CAIDA DE ROCAS	MAPA 23
19.478300	-99.519177		29-20	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	0.0	1	6	ASENTAMIENTO EN LA PARTE BAJA DE UN TALUD. EN DONDE SE REALIZAN TRABAJOS DE RETIRO DE MATERIAL DE LA LADERA	MAPA 23
19.480111	-99.518262		29-21	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	0.94	4	33	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS CON RIESGO DE DESLIZAMIENTO	MAPA 15
19.478864	-99.518262		29-22	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	1.0	0	0	LADERA DE UN BARRANCO CON PROCESOS DE EROSION SE OBSERVA CORTE EN EL TERRENO PARA CONSTRUCCION	MAPA 23
19.482760	-99.518262		29-23	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ABAJO 1ERA SECCION	000	DELEGACION	0.29	0	0	SITO CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 10 GRADOS. RIESGO DE EROSION Y CAIDA DE ROCAS	MAPA 15
19.476700	-99.520211		29-24	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	001	DELEGACION	1.03	13	67	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS. PROCESOS DE EROSION POR CARCAVA LAS VIVIENDAS HAN SIDO GANANDO TERRENO A LA CARCAVA	MAPA 24
19.485247	-99.511883		29-25	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ARRIBA 1ERA SECCION	001	DELEGACION	0.16	4	28	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 9 Y 12 GRADOS. UNA PARTE SE LOCALIZA EN BARRILES POTENCIALMENTE INESTABLES AL CONSTRUIR EN LA PERIFERIA DE UN TALUD	MAPA 16
19.486783	-99.507903		29-26	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.08	1	3	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 16
19.487244	-99.507378		29-27	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.13	1	4	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 16
19.487734	-99.507378		29-28	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.42	5	26	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 16
19.495888	-99.505186		29-29	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ARRIBA 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.11	2	7	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 16
19.495050	-99.505444		29-30	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	009 SAN PEDRO ARRIBA 4TA SECCION	003	DELEGACION	0.33	2	13	ASENTAMIENTO UBICADO EN ZONA CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS. EN LA TEMPORADA DE LLOVAS SE HAN TENIDO PROBLEMAS DE CAIDA DE MATERIAL DE MANERA MUY DEMATERIA	MAPA 16
19.512250	-99.608239		29-31	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	006 CERRITO DEL PANAL	000	DELEGACION	2.2	0	0	TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION MMMA DE MATERIALES	MAPA 14
19.533867	-99.524141		29-32	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	1.8	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION MMMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.538005	-99.520339		29-33	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	005	DELEGACION	0.63	0	0	TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION MMMA DE MATERIALES	MAPA 5
19.538101	-99.520313		29-34	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	0.53	0	0	EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION MMMA DE MATERIALES	MAPA 5
19.522020	-99.515400		29-35	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	0.68	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION MMMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.526815	-99.515172		29-36	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	0.89	0	0	ZONA CON PENDIENTES ENTRE 6 Y 9 GRADOS. SE OBSERVA EL TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION MMMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.523360	-99.511602		29-37	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	0.27	0	0	TALUD-CORTE DE LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION MMMA DE MATERIALES	MAPA 9
19.523331	-99.511289		29-38	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	0.30	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 10
19.523652	-99.504975		29-39	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	0.26	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 10
19.530489	-99.503053		29-40	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	005 COL CENTRO CEREMONIAL OTOMI	000	DELEGACION	0.7	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 10
19.483127	-99.603878		29-41	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	011 LOMA ALTA	000	DELEGACION	1.4	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 14
19.496111	-99.580819		29-42	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	010 LOMA EL LAUREL	000	DELEGACION	1.3	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 16
19.501114	-99.580811		29-43	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	010 LOMA EL LAUREL	000	DELEGACION	0.2	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 16
19.496780	-99.582181		29-44	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	010 LOMA EL LAUREL	000	DELEGACION	0.7	0	0	ZONA CON PENDIENTES FUERTES. SE OBSERVA CORTE EN LA CARRETERA CON PROBLEMAS DE EROSION Y REMOSION DEMATERIA	MAPA 16
19.486679	-99.578805		29-45	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	000 SOLALPAN	000	DELEGACION	1.28	22	112	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 9 Y 12 GRADOS	MAPA 15
19.503857	-99.582240		29-46	20-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	000 SOLALPAN 2DA SECCION	001	DELEGACION	0.46	3	13	ASENTAMIENTO UBICADO EN PENDIENTES ENTRE 12 Y 15 GRADOS. SE OBSERVA TRABAJOS DE MOFERTACION AL ENTORNO PARA SEGUR CONSTRUCCION	MAPA 16

Análisis

La inclinación del terreno (pendiente) se define como la relación que existe entre el desnivel y la distancia horizontal entre un punto y otro. Se expresa en porcentaje o en grados (Valencia, 1987). El mapa de pendientes se representa por medio de una gama de colores, que representan los diferentes rangos de inclinación del terreno en una zona determinada. La elaboración del mapa de pendientes se basa en la búsqueda de valores medios de inclinación, a base de contar las intersecciones de las curvas de nivel con líneas rectas de longitud conocida, por ejemplo, los lados de un cuadrado.



Resultado



4.1.4. Hundimiento, Subsistencia y Agrietamiento

Las subsidencias o hundimientos lentos pueden afectar a todo tipo de terrenos, se producen debido a cambios tensionales inducidos en el terreno por el descenso del nivel freático, los procesos lentos de disolución y lavado de materiales, los procesos de consolidación de suelos blandos y orgánicos, etc. De igual forma los sedimentos no consolidados de arcillas, limo, turba y arena son particularmente susceptibles a estos procesos. Las subsidencias naturales son generalmente procesos muy lentos, aunque a menudo se aceleran por acciones antropogénicas.

Los sedimentos no consolidados de arcillas, limo, turba y arena son particularmente susceptibles a los derrumbes. El descenso del nivel freático, por periodos de sequía o por extracción de agua de los acuíferos, produce cambios en el estado tensional, reduciendo su volumen como consecuencia de la pérdida del agua, produciendo un descenso de la cota de superficie y pueden afectar a grandes extensiones de territorio.



El fenómeno hundimientos y/o subsidencia son importantes de identificar ya que usualmente se mantiene intacto por cierto tiempo hasta que los espacios adentro de la tierra subterránea se hacen demasiado grandes para seguir dando suficiente apoyo a la tierra de la superficie. Si no se cuenta con suficiente apoyo para la tierra que se encuentra sobre los espacios y cavernas subterráneas, entonces puede ocurrir un colapso súbito en la tierra. (Cano, E., Diaz. O., Delgado, H, 2011).

Una falla geológica, es una fractura en la que dos bloques de roca se deslizan uno con respecto al otro en direcciones divergentes causadas por movimientos y deformaciones corticales (epirogénesis y orogénesis), cuando se aprecia un desplazamiento paralelo a lo largo del plano de fractura, cuando la roca ha tenido un movimiento relativo a lo largo del plano de fractura, se considera que ha sucedido una falla.

Estos fenómenos son capaces de provocar daños cuya severidad estará en función de la intensidad del movimiento, a su vez de la superficie o infraestructura que pudiese resultar afectada. Al ubicarse una falla considerada como activa en zona urbana llega a poner en peligro infraestructura a sus alrededores, como viviendas, edificaciones diversas, vialidades, infraestructura de agua y drenaje, entre otros. (Cano, E., Diaz. O., Delgado, H, 2011).

Las fracturas son fenómenos geológicos que pueden ser generadas por la concentración de esfuerzos en zonas de contraste composicional (contactos de capas, cambio de facies), por pérdida de volumen (compactación), por enfriamiento, durante deformación contraccional o extensional. (Gómez, D y Babin, R. 2010).

Nivel de Análisis

Para la evaluación de los fenómenos anteriormente señalados se trabajará el nivel de análisis 1, que indica el análisis cartográfico los mapas de distintas dependencias en las que se tengan registro el fenómeno de fallas y fracturas, así como la recopilación de información bibliográfica al respecto del fenómeno de hundimientos y subsidencia.

Metodología

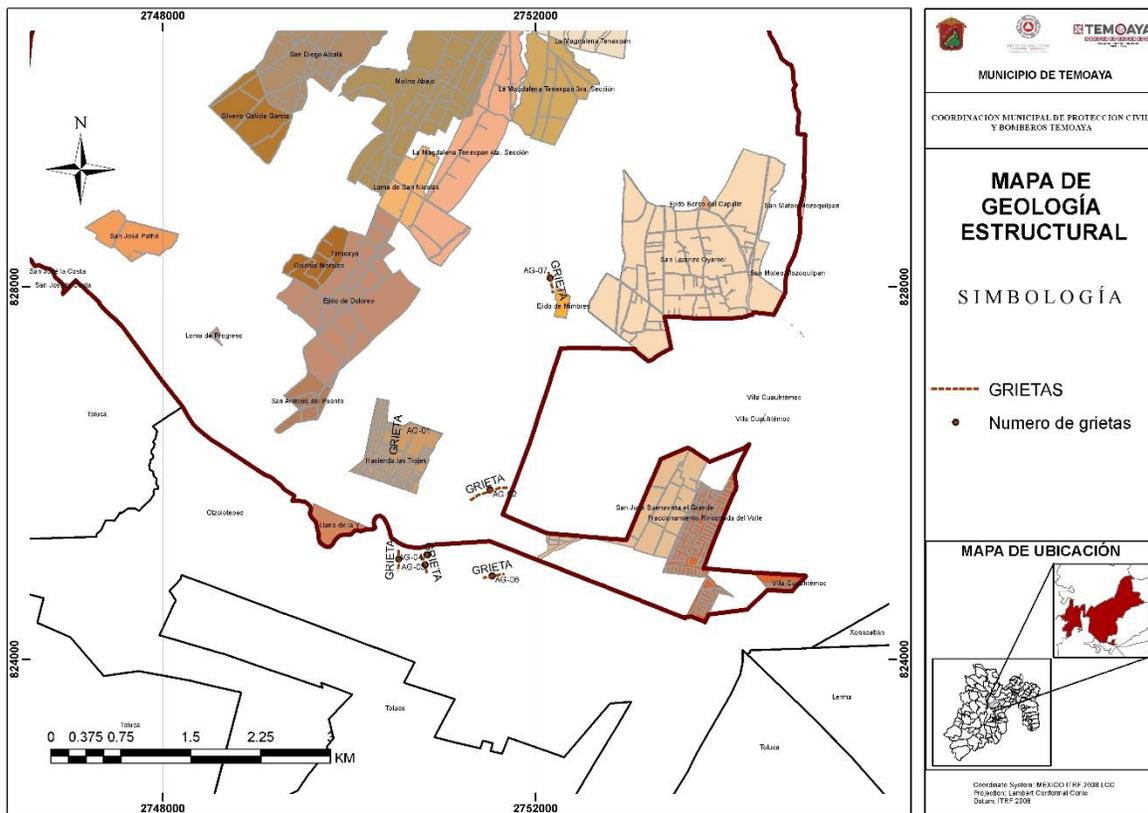
Para la geología estructural se considera la información de las fallas y fracturas reportadas en los mapas generados por INEGI, datos registrados en el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio Del Municipio de Temoaya anteriores; así como recorridos en campo y recopilación de información de antecedentes registrados dentro del municipio.



Memoria de Cálculo

Análisis

Se realizó un análisis de la cartografía existente de la zona mediante cartas Geológico-Mineras generadas por INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía) escala 1:250,000, serie IV, en la cual mostrara las fallas o fracturas existentes, así como, se realizó el trazo cartográfico de las fracturas observadas y señaladas por personal de la coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de Temoaya.



5.4.2 Fenómenos Perturbadores de Origen Hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos son aquellos que se relacionan estrechamente con los procesos naturales de la atmósfera y que son causados por los vientos, los cambios de presión, el ciclo del agua y las regiones térmicas. Este tipo de fenómenos tienen la capacidad de provocar efectos negativos en cuestiones económicas, sociales y ambientales. En México, la lluvia es el detonante fundamental de las catástrofes que se relacionan con los fenómenos hidrometeorológicos.



Dentro de este grupo de fenómenos se incluyen: tormentas eléctricas, tormentas de granizo, inundaciones, lluvias extremas, temperaturas extremas, heladas, y otros efectos como la desertificación, los incendios forestales y las sequías. (CENAPRED, 2016)

5.4.2.1 Onda cálida

Se entiende por onda de calor un período extenso de temperaturas extremas que elevan el termómetro. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) define una onda de calor como un estado en el cual en un transcurso de 5 días la temperatura máxima supera la temperatura máxima promedio.

Se trata de una sensación agobiante y a menudo agotadora para cualquier ser vivo que no está acostumbrado a un ambiente particularmente caluroso. Sin embargo, la definición puede variar de una región a otra no en las palabras, sino en las condiciones climáticas donde la ola de calor se presenta. Es decir, las temperaturas desde las que se considera una onda de calor en una región de clima templado son distintas en una zona de clima seco, aunque los efectos son similares.

5.4.2.2. Onda gélida

Para el caso de las ondas gélidas se determinan cuando la temperatura mínima o extrema supera la temperatura mínima promedio en un transcurso de cinco días. Para que una onda gélida afecte al país, debe verse directamente influido por una corriente de chorro proveniente de la región del Polo Norte o Canadá, bajando desde el Norte sobre el territorio continental una masa de aire polar. Este tipo de fenómeno es poco usual, sin embargo, se cuenta con registros de su eventual aparición.

Nivel de Análisis

Para la evaluación del fenómeno de Ondas cálidas y Ondas gélidas para el municipio de Temoaya se trabajará con el nivel de análisis, que indica el proceso de datos de temperaturas de las estaciones meteorológicas de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), donde se realiza un diagnóstico de la variabilidad climática.

Metodología

Se creó una base de datos climatológicos de tres décadas que contienen las temperaturas máximas y mínimas extremas mensuales de cada una de las estaciones meteorológicas de la zona de estudio, posteriormente se obtuvo en promedio mensual de cada una de las estaciones climatológicas para un periodo de tiempo determinado, mencionado el método por el cual se determinaron los estimadores, se calcularon los periodos de retorno a 2, 5, 10, 25 y 50 años.



Memoria de Cálculo

Para la obtención de la Memoria de Cálculo se usaron registros de temperaturas máximas y mínimas extremas mensuales de 17 estaciones climatológicas, con información de los años 1961-2019. Dichas estaciones están localizadas alrededor del municipio de Temoaya y los datos fueron proporcionados por CONAGUA.

Resultado

A continuación, se muestran los resultados de las distribuciones para temperaturas máximas extremas para los periodos de retorno (TR) de 2, 5, 10, 25 y 50 años para cada una de las estaciones.

Temperatura máxima extrema para los periodos de retorno (TR) de 2, 5, 10, 25 y 50 años

ONDAS CÁLIDAS						
ESTACIÓN	NOMBRE	TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50
15010	ATOTONILCO	24.12	25.87	27.03	28.49	29.58
15014	CAPULHUAC	24.75	26.34	27.4	28.73	29.72
15025	EJIDO DE LLANO GRANDE	25.7	27.09	28.02	29.18	30.05
15030	HACIENDA LA Y	25.26	26.77	27.78	29.05	29.99
15037	JIQUIPILCO	24.12	25.35	26.16	27.19	27.95
15057	MIMIAPAN	23.54	25.11	26.14	27.45	28.42
15063	NUEVA SANTA ELENA	23.46	25.08	26.16	27.52	28.53
15085	SAN BARTOLO DEL LLANO	24.67	26.54	27.78	29.35	30.51
15086	SAN BERNABE	25.29	26.85	27.89	29.2	30.17
15201	TROJES	15.42	24.03	29.73	36.94	42.28
15231	PRESA ITURBIDE	19.17	20.61	21.57	22.77	23.67
15238	SANTA MARIA DEL LLANO	26.34	27.54	28.32	29.32	30.06
15264	BUENOS AIRES	25.88	27.34	28.3	29.52	30.42
15312	COLONIA ALVARO OBREGON	20.82	22.23	23.16	24.34	25.21
15372	IXTLAHUACA (DGE)	26.65	28.1	29.06	30.27	31.17
15396	COLONIA EMILIANO ZAPATA	23.85	25.07	25.88	26.9	27.66
15397	RINCON DEL CARMEN	30.48	32.35	33.6	35.16	36.33



A continuación, se muestran los resultados de las distribuciones para temperaturas mínimas extremas para los periodos de retorno (TR) de 2, 5, 10, 25 y 50 años para cada una de las estaciones.

Temperatura mínima extrema para los periodos de retorno (TR) de 2, 5, 10, 25 y 50 años

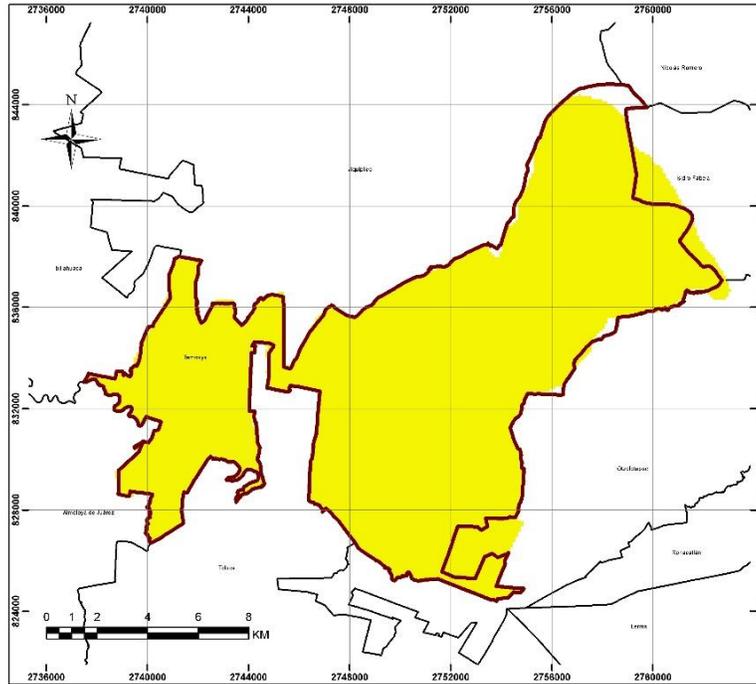
ONDAS GÉLIDAS						
ESTACIÓN	NOMBRE	TR 5	TR 2	TR 10	TR 25	TR 50
15010	ATOTONILCO	3.19	-0.58	5.69	8.84	11.18
15014	CAPULHUAC	4.67	1.74	6.6	9.05	10.87
15025	EJIDO DE LLANO GRANDE	2.31	-0.64	4.26	6.73	8.57
15030	HACIENDA LA Y - OPERANDO	6.83	3.55	9.01	11.76	13.8
15037	JQUIPILCO	3.27	1.81	4.23	5.45	6.35
15057	MIMIAPAN	4.89	3.52	5.8	6.94	7.79
15063	NUEVA SANTA ELENA	3.08	0.06	5.09	7.62	9.49
15085	SAN BARTOLO DEL LLANO	3.68	0.06	6.07	9.1	11.34
15086	SAN BERNABE	3.27	0.12	5.35	7.99	9.94
15201	TROJES	3.83	0.53	6.01	8.77	10.82
15231	PRESA ITURBIDE	1.02	-1.28	2.53	4.45	5.88
15238	SANTA MARIA DEL LLANO	3.34	-0.85	6.12	9.62	12.22
15264	BUENOS AIRES	3.86	1.28	5.57	7.73	9.33
15312	COLONIA ALVARO OBREGON	0.47	-2.5	2.44	4.92	6.77
15372	IXTLAHUACA (DGE)	4.38	1.27	6.44	9.05	10.99
15396	COLONIA EMILIANO ZAPATA	2.47	-0.75	4.6	7.29	9.29
15397	RINCON DEL CARMEN	10.82	8.48	12.38	14.34	15.79

Utilizando el programa ARCGIS y los resultados obtenidos de las temperaturas máximas extremas se obtuvieron isolíneas a través del método SPLINE, el cual consiste en interpolar una superficie ráster a partir de puntos utilizando la técnica de curvatura mínima bidimensional que minimiza la curvatura general de la superficie lo que da como resultado una superficie suave.

Para el caso de las temperaturas mínimas extremas se utilizó el método IDW (Ponderación de distancia inversa) debido a que se cuenta con algunos datos con valores negativos, este método determina los valores de las celdas calculando los promedios de los valores de los puntos en la vecindad de cada celda de procesamiento, por lo que la influencia de un punto a otro disminuye con la distancia.



ONDAS CALIDAS



MUNICIPIO DE TEMAYÁ

COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y RESPUESTA EMERGENCIA

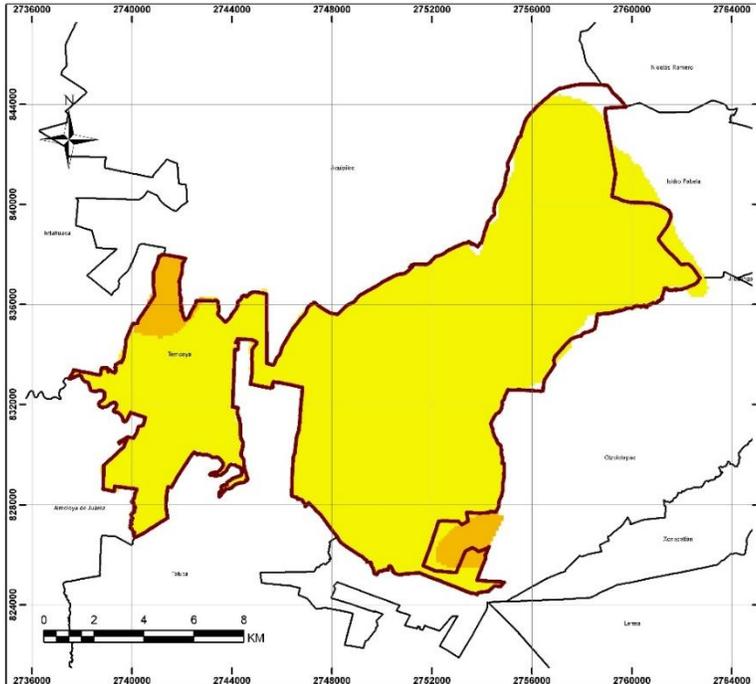
MAPA DE ONDAS CALIDAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS

SIMBOLOGÍA

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

MAPA DE UBICACIÓN

Coordenadas Spher: MEXICO T13F 2008, CG
Proyector: Lambert Conformal Conic
Datum: T13F 2008



MUNICIPIO DE TEMAYÁ

COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y RESPUESTA EMERGENCIA

MAPA DE ONDAS CALIDAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS

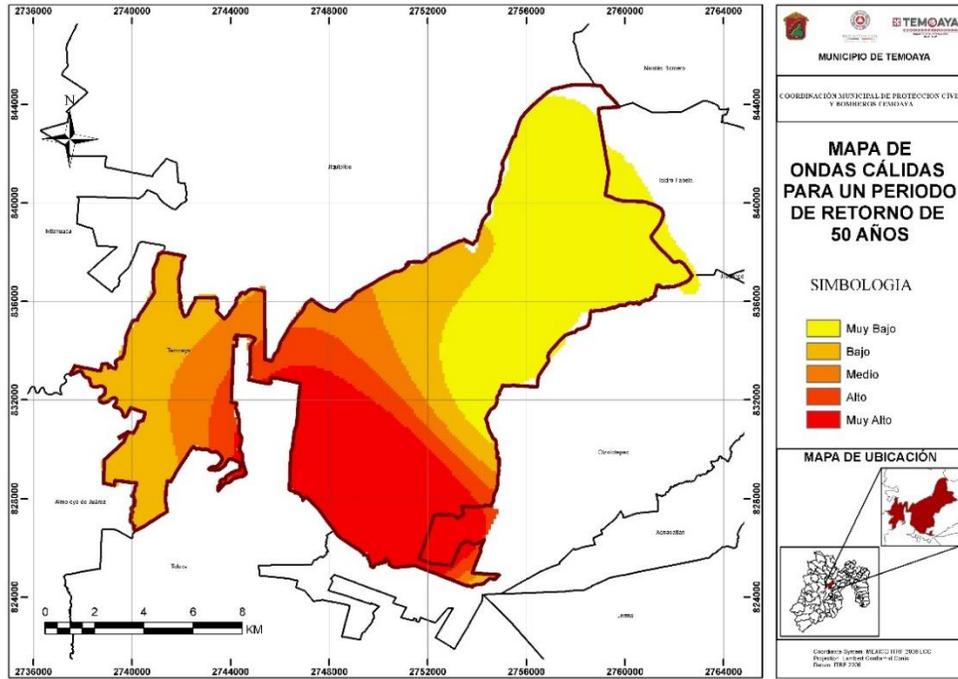
SIMBOLOGÍA

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

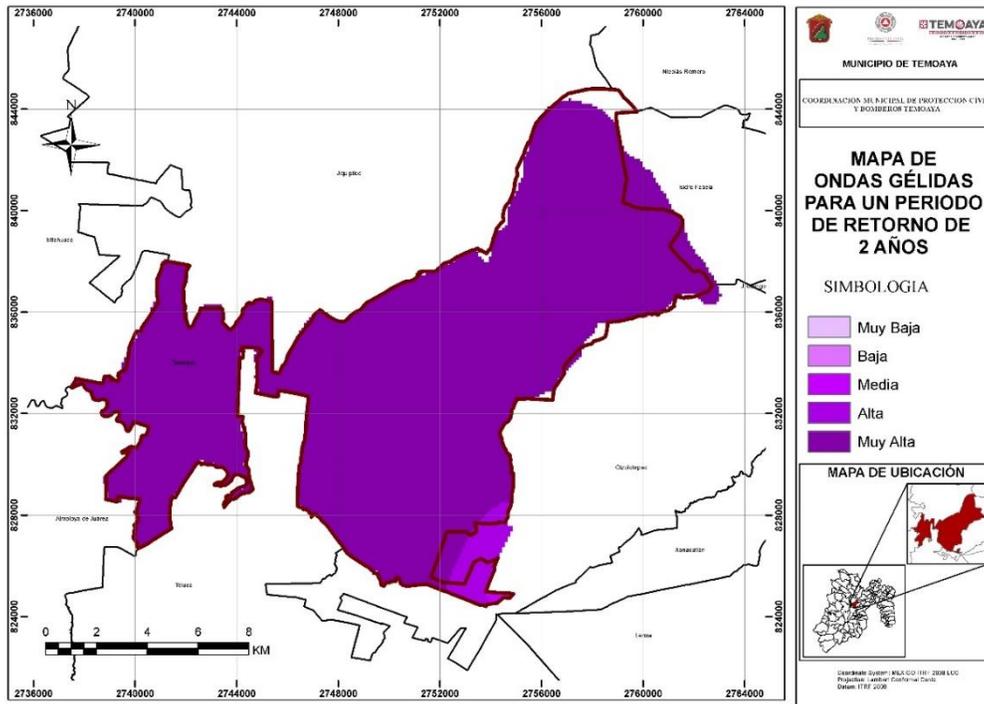
MAPA DE UBICACIÓN

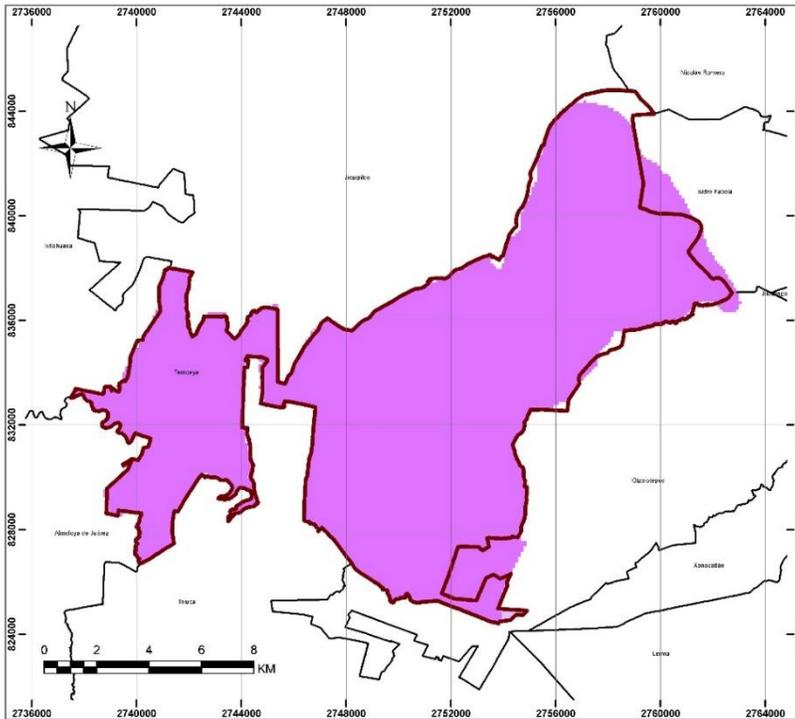
Coordenadas Spher: MEXICO T13F 2008, CG
Proyector: Lambert Conformal Conic
Datum: T13F 2008





ONDAS GELIDAS





MUNICIPIO DE TEMOAYA

COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS TEMOAYA

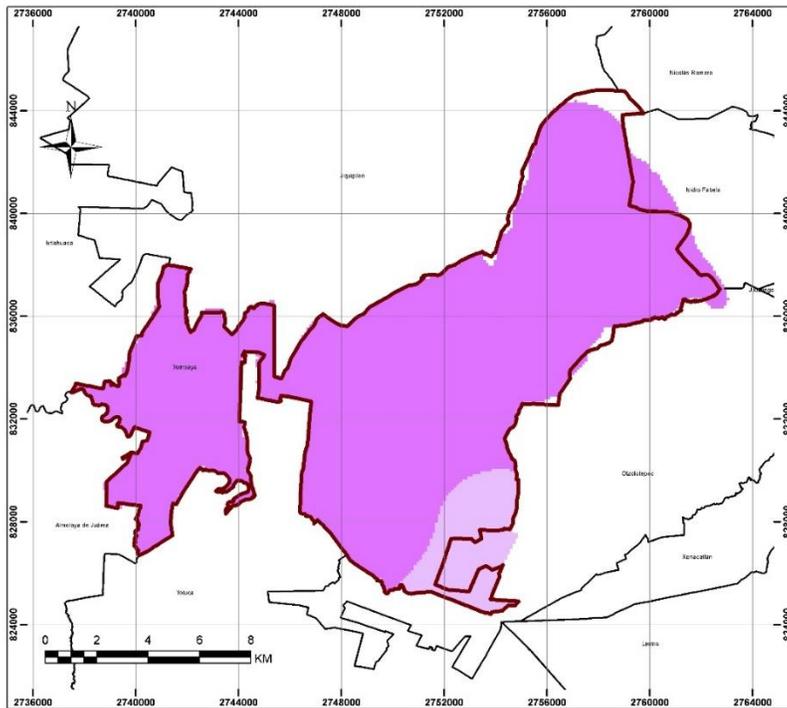
MAPA DE ONDAS GÉLIDAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS

SIMBOLOGÍA

- Muy Baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta

MAPA DE UBICACIÓN

Coordenada Sistema: ICRS2011 UTM 2008 LCC
Proyección: Lambert Conformal Cylind.
Datum: ITRF 2008



MUNICIPIO DE TEMOAYA

COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS TEMOAYA

MAPA DE ONDAS GÉLIDAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

SIMBOLOGÍA

- Muy Baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta

MAPA DE UBICACIÓN

Coordenada Sistema: ICRS2011 UTM 2008 LCC
Proyección: Lambert Conformal Cylind.
Datum: ITRF 2008



5.4.2.3. Sequía

La sequía se define como la ausencia de lluvias durante un período de tiempo prolongado, un año o varios años. La falta de lluvia da lugar a un suministro insuficiente de agua para las plantas, animales y seres humanos. Las sequías afectan grandes extensiones de terreno de cultivo y pueden provocar la muerte de numerosas cabezas de ganado. Históricamente se ha comprobado que es el fenómeno meteorológico que mayor daño económico causa a la humanidad.

La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas, es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la sequía y su presencia son discutibles desde un punto de vista de sus efectos. (CENAPRED, 2006)

Existen múltiples definiciones de sequía, lo que refleja las diferentes características climáticas de una región a otra, así como los distintos impactos sectoriales. A pesar de que la sequía se clasifica normalmente como meteorológica, agrícola, hidrológica o socioeconómica, todo tipo de sequía implica una deficiencia de las precipitaciones que se traduce en la escasez de agua para alguna actividad o algún grupo. La sequía debe ser considerada una condición relativa y no absoluta.

Los resultados ocasionados en la deficiencia de precipitación son, en ocasiones, impactos económicos y ambientales significativos. La sequía, a diferencia de otros fenómenos naturales, es de evolución lenta, es decir, es una amenaza natural progresiva, sus efectos se acumulan en un periodo considerable de tiempo y pueden persistir incluso años después de la finalización del evento, es por esto la dificultad para definir el inicio y final de una sequía.

Además, la falta de una definición precisa de la sequía limita determinar su grado de severidad y por lo tanto la cuantificación de los impactos, así como propuestas para su mitigación. El riesgo asociado a la sequía tiene tanto un componente natural como un componente social.

Características y severidad, se pueden distinguir tres características principales que definen una sequía, éstos son su intensidad, duración y cobertura espacial:

La intensidad se refiere al grado de déficit de la precipitación y/o severidad de los impactos asociados. En cuanto a duración, las sequías requieren un mínimo de dos a tres meses para establecerse y pueden continuar durante años o meses. La magnitud de los impactos de las sequías está estrechamente ligada al momento de la aparición de la escasez de precipitación, su intensidad y la duración del evento. En cuanto a sus características espaciales las zonas afectadas por las sequías se incrementan gradualmente día con día.



Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios en las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, así como modificaciones en la cantidad de luz solar reflejada en la superficie de la Tierra, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos e inclusive el incremento de la concentración de bióxido de carbono en la atmósfera, que al mismo tiempo ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones (CENAPRED, 2007).

Actualmente el municipio no se ha visto afectado por este fenómeno perturbador

5.4.2.4. Heladas

Se considera la ocurrencia de heladas cuando la temperatura del aire, registrada en el abrigo meteorológico (es decir a 1,50 metros sobre el nivel del suelo), es de 0°C. Esta forma de definir el fenómeno fue acordada por los meteorólogos y climatólogos, si bien muchas veces, la temperatura de la superficie del suelo puede llegar a ser 3 a 4°C menor que la registrada en el abrigo meteorológico.

Desde el punto de vista de la climatología agrícola, no se puede considerar helada a la ocurrencia de una determinada temperatura, ya que existen vegetales que sufren las consecuencias de las bajas temperaturas sin que ésta llegue a cero grados (por ejemplo: el café, el cacao y otros vegetales tropicales).

La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas. Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva.

Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más. Los principales elementos del tiempo que influyen en la formación de las heladas son el viento, la nubosidad, la humedad atmosférica y la radiación solar.

De acuerdo con el fascículo del CENAPRED para el fenómeno de heladas, los principales elementos meteorológicos que intervienen en su formación son el viento, la nubosidad, la humedad atmosférica y la radiación solar.

Heladas de advección: se presentan en una región cuando ésta es "invadida" por una masa de aire frío cuya temperatura es inferior a 0°C. Este tipo de heladas se caracteriza por la presencia de vientos con velocidades iguales o superiores a los 15 km/h y el gradiente de temperatura (variación de la temperatura con la altura) es negativo, sin inversión térmica. Las áreas afectadas son extensas y la nubosidad no influye sobre la temperatura, que experimenta variaciones con la marcha horaria.



5.4.2.5. Tormentas de Granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El Granizo es una de las formas de precipitación y se llega a originar cuando corrientes de aire ascienden al cielo de forma muy violenta. Las gotas de agua se convierten en hielo al ascender a las zonas más elevadas de la nube, o al menos a una zona de la nube cuya temperatura sea como mínimo de 0° Centígrados, temperatura a la que congela el agua.

Conforme transcurre el tiempo, esa gota de agua gana dimensiones, hasta que representa lo suficiente como para ser incontenible y permanecer por más tiempo en suspensión. Es entonces cuando, arrastrándose en su caída de la nube, se lleva consigo las gotas que va encontrando en su camino.

El tamaño de las piedras de granizo está entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedriscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles, pero el mayor daño se produce en los cultivos o a veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas de hielo y nieve sin forma. El depósito del granizo sobre la superficie terrestre exhibe un patrón angosto y largo a manera de un corredor. La mayoría de las tormentas de granizo ocurren durante el verano entre los paralelos 20 y 50, tanto en el hemisferio Norte como en el Sur.

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

En México 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. La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño.



Nivel de Análisis

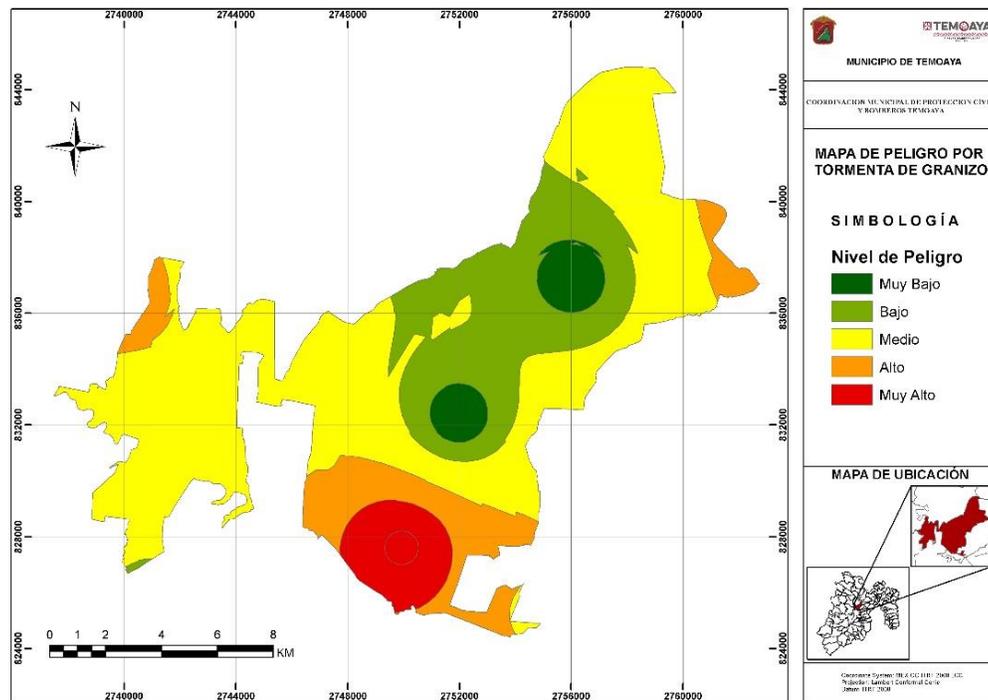
Para la evaluación del fenómeno de Tormentas de granizo anteriormente señalado con respecto al municipio del Chicoloapan se trabajará el nivel de análisis 2, que indica el análisis de datos de las estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), con registro de número de días mensuales

Memoria de Cálculo

Se realizó el análisis de datos de días de granizo anual de las estaciones meteorológicas que se identificaron dentro del municipio de Temoaya; así como en los municipios adyacentes, en un rango de información de datos de 1970-2017.

Análisis

Una vez determinado el promedio de días anuales con presencia de granizo se realiza una clasificación de peligro



5.4.2.6 Tormentas Eléctricas

El concepto de tormenta se utiliza para identificar a una perturbación producida a nivel atmosférico que se desarrolla de manera violenta y que conjuga vientos y precipitaciones. Su origen está en el choque de masas de aire con temperaturas distintas, lo que provoca la formación de nubes y quiebra la estabilidad del ambiente. Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno).

Las tormentas se asocian a nubes convectivas (cumulonimbus) y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en ocasiones puede ser nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo (OMM, 1993). Son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados.

Una tormenta eléctrica se forma por una combinación de humedad, entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantar a éste, como un frente frío, una brisa marina o una montaña. Todas las tormentas eléctricas vienen acompañadas de fenómenos eléctricos: rayos, relámpagos y truenos.

La atmósfera contiene iones, pero durante una tormenta se favorecen la formación de estos que tienden a ordenarse. Los iones positivos en la parte alta y los negativos en la parte baja de la nube. Además, la tierra también se carga de iones positivos.

Todo ello genera una diferencia de potencial de millones de voltios que acaban originando fuertes descargas eléctricas entre distintos puntos de una misma nube, entre nubes distintas o entre la nube y la tierra: a dicha descarga eléctrica la denominamos rayo. El relámpago es el fenómeno luminoso asociado a un rayo, aunque también suele darse este nombre a las descargas eléctricas producidas entre las nubes.

En lo que respecta a la energía de los rayos, de acuerdo con CENAPRED (2010), éstos alcanzan una temperatura en el aire de 30,000°C en una fracción de segundo aproximadamente. El aire caliente provoca que se expanda rápidamente, produciendo una onda de sonido que viaja en todas las direcciones a partir del rayo.

Los rayos pueden ser del tipo nube-aire, en donde la electricidad se desplaza desde la nube hacia una masa de aire de carga opuesta; nube-nube, el rayo puede producirse dentro de una nube con zonas cargadas de signo contrario; nube-suelo, en el que las cargas negativas de las nubes son atraídas por las cargas positivas del suelo.



5.4.2.7. Inundaciones Pluviales y Fluviales

Desde el principio de la civilización, la gente se asentaba cerca de los ríos para aprovecharlos como fuente de abastecimiento de agua, tanto para la actividad agrícola como para el consumo humano e incluso como medio de transporte, de esta manera, y conforme crecía la población y sus necesidades, la infraestructura desarrollada en las partes aledañas a dichos cuerpos de agua también aumentaba, surgiendo así comunidades que por su ubicación geográfica acrecentarían el riesgo de sufrir inundaciones.

Conforme datos obtenidos del fascículo “Inundaciones” del CENAPRED, actualmente las inundaciones son el desastre que ha aumentado más rápidamente a nivel global, en gran parte por el acelerado desarrollo de las comunidades, el cual no solo modifica los ecosistemas, sino que degrada el medio ambiente, trayendo también como consecuencia la deforestación y la erosión; mismos factores que a su vez modifican la respuesta hidrológica de las cuencas e incrementan la ocurrencia e intensidad de inundaciones.

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. Refiriéndose a “nivel normal” como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, en otras palabras, una inundación es una elevación inusual del agua que puede generar pérdidas.

Entonces, el CENAPRED en su fascículo “Inundaciones” de 2014, define como inundación todo aquel suceso que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoque un incremento en el nivel del agua, generando invasión o penetración del fluido en sitios donde regularmente es nulo, habitualmente provocando daños en la población, la infraestructura, las actividades agrícolas y ganaderas.

Las inundaciones pluviales son aquellas que se dan a consecuencia de la precipitación, ocurren cuando el suelo se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer desde minutos hasta días.

Por otro lado, las inundaciones fluviales son aquellas que se generan cuando se desbordan los ríos y el agua permanece sobre el terreno colindante. En este tipo de inundaciones el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes puede corresponder a precipitaciones generadas en cualquier parte de la cuenca, por lo que es importante observar que el volumen que escurre sobre el terreno a través de los cauces se va incrementando con el área de aportación de la cuenca, de manera que, es muy probable que las inundaciones fluviales más importantes se den en los ríos con mayor influencia longitudinal.



Para la elaboración del mapa de susceptibilidad a inundaciones en el municipio de Temoaya se relacionaron todas aquellas variables que influyen en el origen y la ocurrencia de las inundaciones, para esto se realizaron numerosas consultas de información con el fin de determinar las variables y los valores de ponderación para relacionar y visualizar el comportamiento de las variables entre sí.

Se seleccionaron seis variables entre las que se encuentran las pendientes, el uso de suelo y vegetación, edafología, litología, isoyetas y geoformas, posteriormente se realizó la ponderación de los valores de susceptibilidad en relación con cada una de las variables para después reclasificar los atributos de los mapas de cada variable.

A continuación, para la realización de la suma aritmética de las capas de información se tomó como referencia el índice de Floods propuesto por Rodríguez, et al., 2005 el cual se calcula utilizando la siguiente fórmula:

Índice de Floods

$$FLOODS = 5P + 4EscSup + 5Pend + 3RH + T + Ev + 2V + 4C + 2D$$

Al no contar con la información necesaria se realizaron algunas modificaciones a la fórmula, después se aplicó nuevamente una reclasificación a los valores obtenidos lo que dio como resultado el mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas en el Municipio de Temoaya.

Los criterios de ponderación utilizados son los siguientes:

Valor	Criterio de susceptibilidad
1	Baja Susceptibilidad
2	Media/Moderada Susceptibilidad
3	Alta Susceptibilidad

Memoria de Calculo

A continuación, se muestran las ponderaciones que se les asigno a cada una de las variables:



Inundaciones			
Variable			Ponderación
Pendientes	Mas de 15.1°		1 Baja
	5.1° a 15°		2 Media
	Menos de 5°		3 Alta
Uso de suelo y vegetación	Bosque Cultivado, Bosque de Encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de Oyamel, Bosque de Pino, Bosque de Pino-encino y Tular.		1 Baja
	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Oyamel, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Oyamel, Pastizal Inducido, Agricultura de Riego Anual, Agricultura de Humedad Anual, Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Temporal Anual, Agricultura de Temporal Anual y Permanente.		2 Media
	Desprovisto de Vegetación, Asentamientos Humanos y Tular		3 Alta
Edafología	Cambisol		1 Baja
	Luvisol y Andosol		2 Media
	Vertisol, Feozem y Planosol		3 Alta
Litología	qpv: Derrames de lava basálticos y andesíticos; depósitos cineríticos, aglomerado y brecha de derrame. Incluye rocas del Grupo Chichinautzin, qhv: Derrame de lava de composición andesítica, basáltica y dacítica con depósitos cineríticos y otras rocas piroclásticas asociadas, tmpv: Derrames de lava andesítico - basáltica en la sierra de Sultepec; rocas volcánicas indiferenciadas predominantemente andesíticas; andesíticas y dacíticas de las sierras de las Cruces y de Río Frío y tpvc: Rocas volcánicas epiclásticas: abanicos aluviales coalescentes, depósitos laháricos y de ceniza volcánica. Formaciones Cuernavaca, Chontalcoatlán Tarango y Calpulalpan. Qhtm: Til glacial y morrenas en el volcán Ixtaccihuatl.		1 Baja

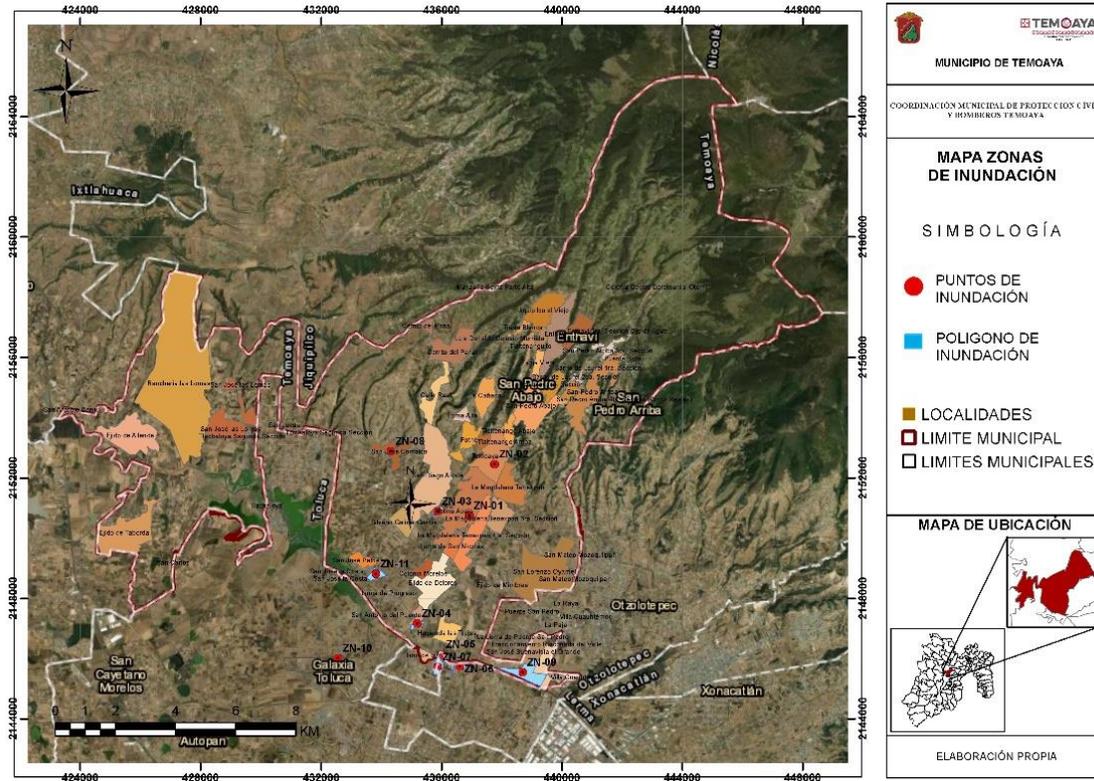




	Ksm: Formación Mexcala: arenisca, limolita, lutita y conglomerado de grano fino, de origen marino, interestratificados con capas delgadas de caliza arcillosa y caliza clástica en la parte inferior y Tpv: Incluye basalto y andesita de la sierra Mazahua, rocas andesíticas y basálticas de la Formación San Cristobal, en el área de Teotihuacan y sierra de Calpulalpan.	2	Media
	qal: Aluvión: grava arena y limos con interestratificación de ceniza volcánica en valles de México y Toluca, en depresiones por el drenaje por actividad volcánica, así como a lo largo de ríos y arroyos, qla: Sedimentos lacustres con interestratificación de ceniza volcánica en los valles de México y Toluca y qpla: Sedimentos: lacustres, conglomerado, arenisca y limolita semiconsolidados, interestratificados con capas de toba, pómez y de diatomita; depósitos lacustres de la Formación Ixtapatongo.	3	Alta
Geoformas	Rampa acumulativa-erosiva con procesos de sedimentación, Rampa erosiva con procesos de socavación lateral, Flujo de lava (Malpais) y Ladera modelada	1	Baja
	Valle de montaña (cañón) con intensa erosión y Relieve con manifestación volcánica	2	Media
	Llanura lacustre endorréica y/o llano volcánico, Llanura lacustre con desarrollo acumulativo, Llanura lacustre con desarrollo acumulativo, Valle aluvial con procesos de acumulación, Llanura lacustre o fluvial marginal, Valle amplio o planicie aluvial colmatado y Elevaciones bajas y/o lomeríos.	3	Alta
Isoyetas	800mm a 1000mm	1	Baja
	1000mm a 1200mm	2	Media
	1200mm a 1500mm	3	Alta



Antecedentes

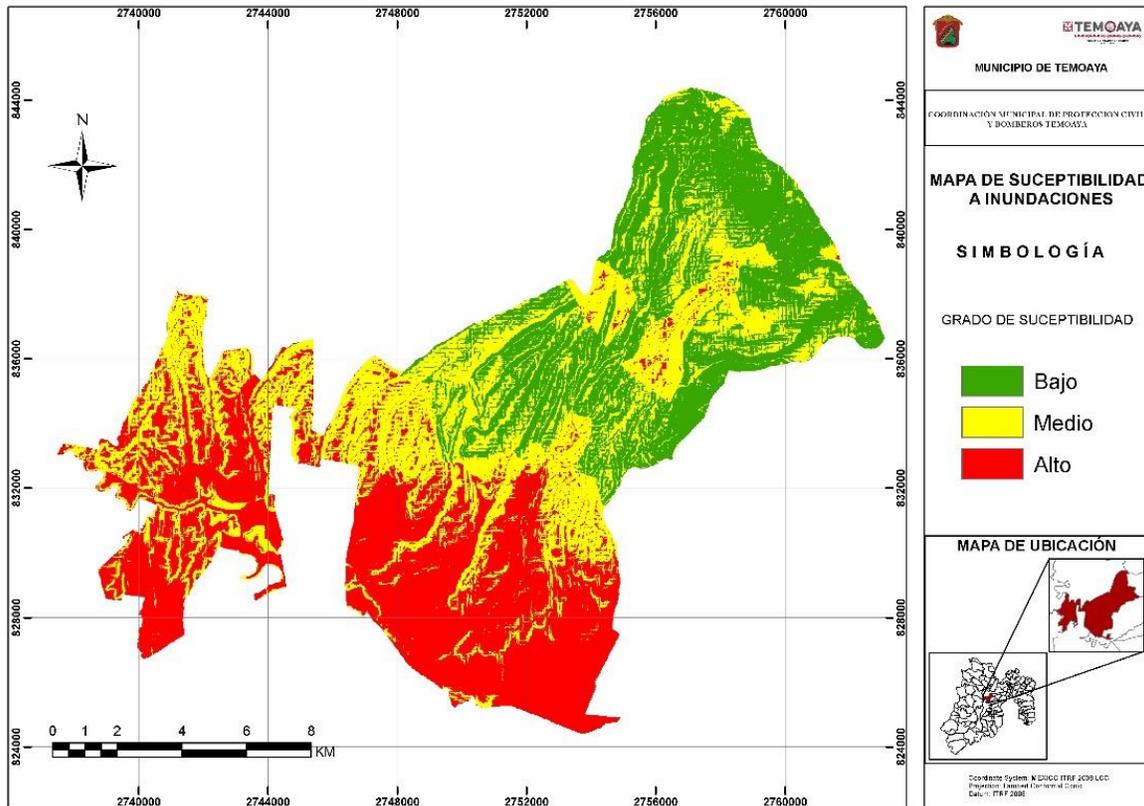


MUNICIPIO	CVE MPIO	LOCALIDAD	CVE LOC	SUBLOCALI	CVE SUBLOC	CAT ADM	TIPO	FECHA	NIVEL	VIVIENDAS	MUERTOS	HERIDOS	DES	DAM	AFECTADA
TEMOAYA	104	TEMOAYA	033	MOLINO ABAJO	002	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		75	2	0	0	0	0	70.4
TEMOAYA	104	TEMOAYA	033	MOLINO ARRIBA	003	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		45	3	0	0	0	0	60.1
TEMOAYA	104	SAN DIEGO ALCALA	022	LAZARO CARDENAS	000	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		40	3	0	0	0	0	80.38
TEMOAYA	104	SAN ANTONIO DEL PUENTE	021	SAN ANTONIO DEL PUENTE	000	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		50	21	0	0	0	0	734.35
TEMOAYA	104	SAN ANTONIO DEL PUENTE	021	TROJES	002	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		90	1	0	0	0	0	72.2
TEMOAYA	104	LLANO DE LA Y	015	LLANO DE LA Y	000	DELEGACI	FLUVIAL TEMPORADA DE		45	3	0	0	0	0	214.4
TEMOAYA	104	LLANO DE LA Y	015	LLANO DE LA Y	000	DELEGACI	FLUVIAL TEMPORADA DE		60	21	0	0	0	0	12825.6
TEMOAYA	104	SAN JOSE COMALCO	025	SAN JOSE COMALCO	000	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		55	3	0	0	0	0	150.92
TEMOAYA	104	SAN JOSE BUENAVISTA EL GRANDE	024	SAN JOSE BUENAVISTA EL GRANDE	000	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		50	67	0	0	0	0	33055.1
TEMOAYA	104	SAN JOSE BUENAVISTA EL CHICO	023	SAN JOSE BUENAVISTA EL CHICO	000	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		70	1	0	0	0	0	50.18
TEMOAYA	104	SAN JOSE PATHE	027	SAN JOSE PATHE	000	DELEGACI	PLUVIAL Y ITEMPORADA DE		45	13	0	0	0	0	4812.9



Resultado

El mapa de susceptibilidad a inundaciones pluviales muestra las zonas donde el agua precipitada puede tener mayores acumulaciones, es decir, la máxima zona de aportación laminar a flujos y arroyos superficiales; la mayor intensidad de captación y acumulación es clasificada con el valor de Alto, mientras aquellos ramales clasificados como de primer orden en la metodología realizada para este apartado se clasifican como Bajo.



5.4.2.8 Vientos Fuertes

Los vientos de mayor intensidad son los que se producen durante los huracanes; por tanto, las zonas costeras y en particular las que tienen una mayor incidencia de huracanes son las que están expuestas a un mayor peligro por efecto del viento. No obstante, otros fenómenos atmosféricos son capaces de producir vientos fuertes, por lo que aun en el interior del territorio existen zonas con peligro por este fenómeno atmosférico.

Aunque no se registran vientos fuertes de manera periódica, los peligros hidrometeorológicos identificados por este factor tienen que ver con las rachas de viento ocasional y ventarrones que llegan a darse durante tormentas fuertes, con la fuerza para tirar elementos urbanos como anuncios espectaculares, árboles, postes



y bardas. Aunque la determinación de estas afectaciones dependerá de las condiciones de la estructura urbana municipal y sus elementos.

Los vientos fuertes pueden causar grandes daños en zonas pobladas, siempre y cuando sean planas y no haya barreras orográficas que detengan la fuerza de los vientos.

5.4.3. Fenómenos Perturbadores de Origen Químico-Tecnológico

Este fenómeno, es efecto de las actividades humanas y de los procesos propios del desarrollo tecnológico aplicado a la industria, que conlleva al uso amplio y variado de energía y de sustancias de materiales volátiles y flamables susceptibles de provocar incendios y explosiones, ya sea por fuga de gas, explosión que cause graves daños humanos y materiales, fuga de combustible, incendios que originen otra explosión y otra lamentable secuela de pérdidas.

Este tipo de fenómenos antropogénicos no son exclusivos de las zonas urbanas, sin embargo, las actividades propias de estas zonas incrementan la probabilidad de existencia establecimientos industriales, comerciales y de prestación de servicios que almacenan sustancias peligrosas que pueden generar este tipo de fenómenos, así como el transporte de dichas sustancias a través de diferentes vías de comunicación (terrestre, aérea o marítima).

Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

Los accidentes en el almacenamiento de sustancias químicas pueden presentarse por diversas causas, entre las que se incluyen: fallas operativas en los procesos industriales, fallas mecánicas en los equipos, errores humanos, pérdida de servicios, fenómenos naturales (sismos, huracanes, inundación, erupción volcánica, etc.), desviaciones en los parámetros del proceso y causas premeditadas.

Para el caso de los fenómenos químico-tecnológicos el peligro se define como la capacidad intrínseca de una sustancia química de causar daño o afectación a las personas, a las propiedades y al ambiente. (DOF, 2016).

5.4.3.1. Estaciones de Servicio y Estaciones de Carburación

Estaciones de Servicio

Son lugares o centros de trabajo dónde se almacenan y distribuyen combustibles líquidos, en ellos existen los riesgos comunes de todos los centros de trabajo como caídas al mismo y distinto nivel, contactos eléctricos, cortes con herramientas, etc., pero además sus trabajadores se encuentran expuestos a una serie de riesgos específicos.



Incendios: como consecuencia de este, el trabajador puede sufrir quemaduras de distinta consideración, así como inhalar gases tóxicos que se desprenden de la combustión de estos líquidos.

Explosión: Para que se produzca es necesario que exista una atmósfera explosiva. Una atmósfera explosiva se produce cuando el gasóleo o de cualquier otra sustancia inflamable en forma de gas o vapor, se encuentra mezclada con el oxígeno del aire a una determinada concentración, siendo tan solo necesario un punto de ignición para iniciar la reacción. Sólo tenemos que imaginar las consecuencias de este accidente, derrumbe de edificio, incendios, fuga de combustibles, etc.

Fugas: Las causas de tales fugas son múltiples, pero en su mayoría se deben a fallos de proyecto. Es de resaltar que, en los equipos, las bombas de impulsión de fluidos son generadoras de muchos accidentes de esta forma. Las fugas pueden ser de varios tipos en función de las características y estado del fluido en cuestión. Las fugas en fase líquida son extremadamente peligrosas en el caso de gases licuados, debido a la gran cantidad de masa que se va a producir en un breve plazo de tiempo. Las fugas en la fase líquida si no existen medios de control podrán contaminar a través de la red general de desagües al suelo y cauces fluviales.

Estaciones de Carburación

El gas licuado de petróleo es un combustible usado ampliamente en México, siendo uno de los países con mayor consumo en el ámbito mundial tanto a nivel doméstico como industrial (SE (a), 1999). Su producción está registrada desde principios de siglo, aunque es hasta 1946 cuando se inicia su comercialización como una estrategia para sustituir el uso de combustibles vegetales como leña y carbón en las casas habitación (Ibarra, 1997).

En los años sesenta adquiere una importancia relevante gracias al desarrollo tecnológico del proceso productivo que reduce su costo de elaboración, además de una mayor disponibilidad al mejorar su transporte y manejo, lo cual se reflejó al intensificar su uso, hasta lograr que en la actualidad tres de cada cuatro hogares mexicanos lo usen para satisfacer sus distintas necesidades (Ibarra, 1997). Este combustible está compuesto por una mezcla de propano y butano (61% y 39%, respectivamente); en condiciones normales se encuentra en estado gaseoso, aunque para fines prácticos de almacenamiento, distribución y transporte se licúa y maneja bajo presión para mantenerlo en estado líquido.

Nivel de Análisis

Para la evaluación del fenómeno de almacenamiento de sustancias peligrosas con respecto al municipio de Temoaya se trabajará el nivel de análisis, en cual indica la identificación y ubicación de las instalaciones actuales dentro del municipio, así como zonificación de peligro conforme a las características del material.



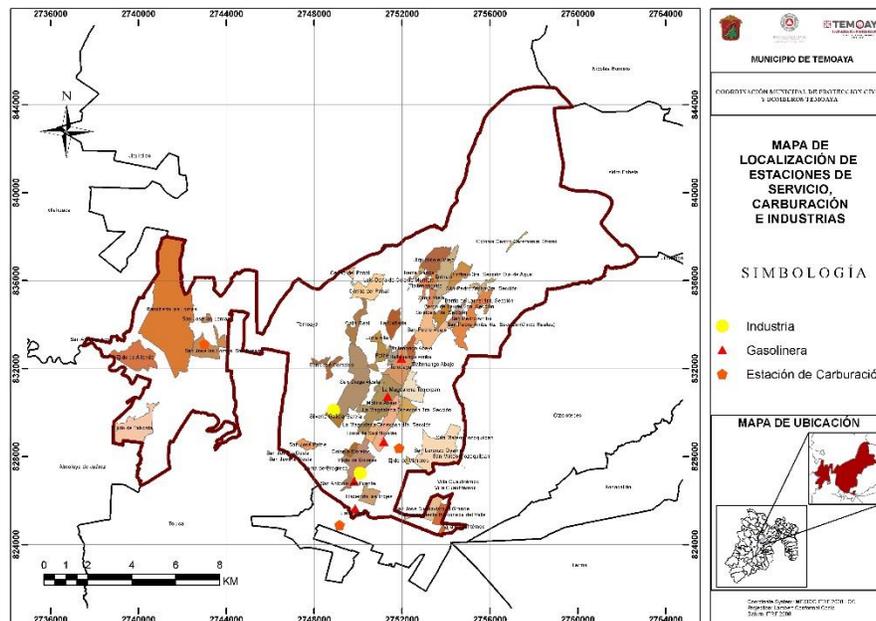
Esto conforme a la Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración de Atlas Nacional de Riesgos, publicado por el Diario Oficial de la Federación de fecha 8 de noviembre de 2016.

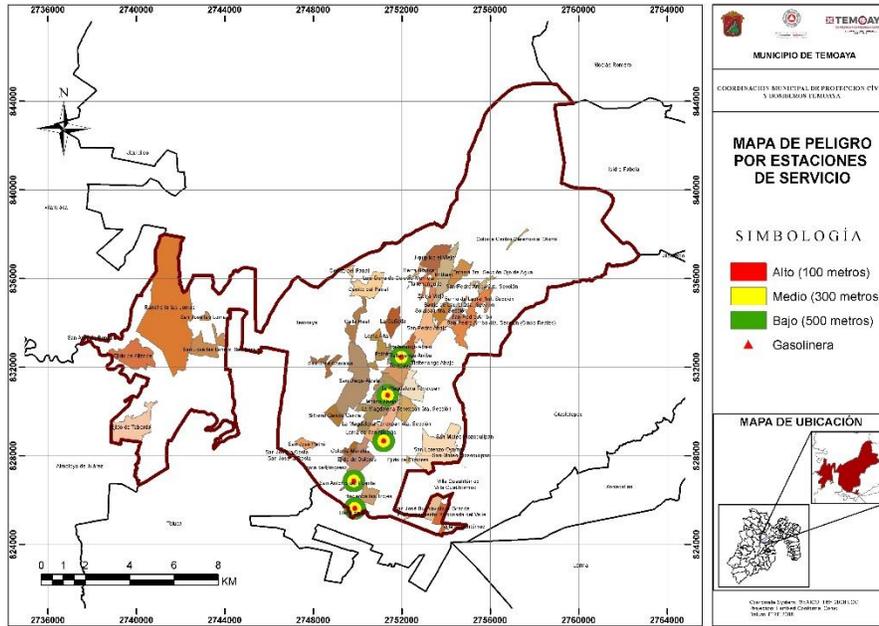
Metodología

Identificación cartográfica de las Estaciones de Servicio y Estaciones de Carburación actuales y/o en proceso constructivo; así como la identificación de capacidad de almacenamiento.

Análisis

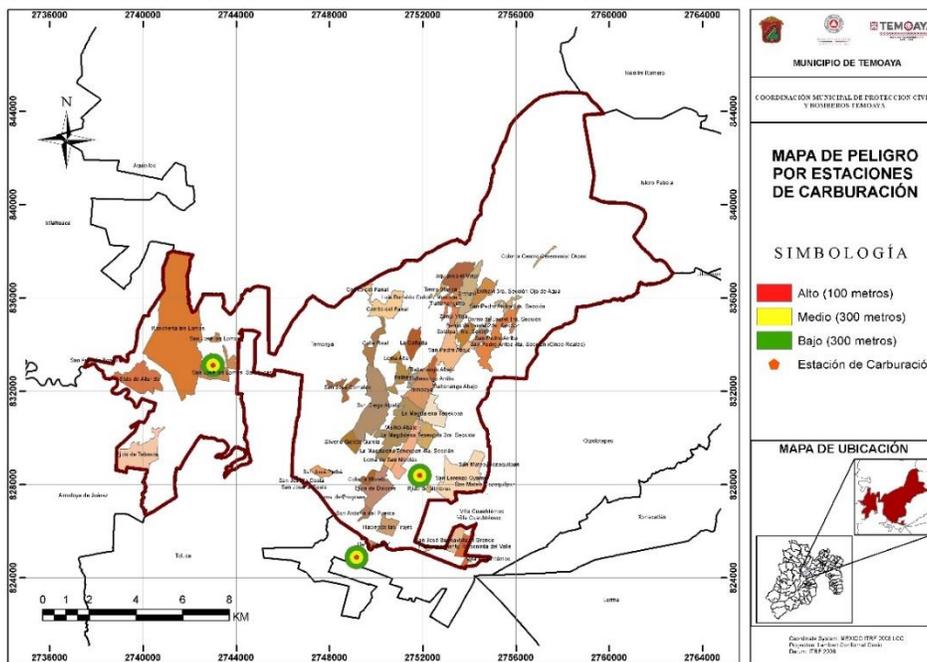
Mediante información proporcionada por la Coordinación de Protección Civil y Bomberos de Chicoloapan, recorridos de campo, se identifican los distintos sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas (Estaciones de Servicio y Estaciones de Carburación) existente actualmente dentro del municipio.





Gasolinera

FID	Shape *	Name	FID_1	FUENTE	PROGRESIV	CONSEC	FECHA_INF	MUNICIPIO	CVE_MPIO	LOCALIDAD	SUBLOCALI
0	Point ZM	GL-01	PC-MPAL		GL-01	28-ENERO-DE-2022	TEMOAYA	104	TEMOAYA		MOLINO ABAJO
1	Point ZM	GL-02	PC-MPAL		GL-02	28-ENERO-DE-2022	TEMOAYA	104	TEMOAYA		TLALTENANGO ABAJO
2	Point ZM	GL-03	PC-MPAL		GL-03	28-ENERO-DE-2022	TEMOAYA	104	TEMOAYA		LA MAGDALENA TENEXPAN 1ERA SECCION
3	Point ZM	GL-04	PC-MPAL		GL-04	28-ENERO-DE-2022	TEMOAYA	104	TEMOAYA		SAN ANTONIO DEL PUENTE
4	Point ZM	GL-05	PC-MPAL		GL-05	28-ENERO-DE-2022	TEMOAYA	104	TEMOAYA		SAN ANTONIO DEL PUENTE



Estación de Carburación

FID	Shape *	Name	FID_1	FUENTE	IDEDO	PROGRESIV	CONSEC	EE	FECHA_INF	MUNICIPIO	CVE_MPIO	LOCALIDAD
0	Point ZM	GS-01	PC MPAL				GS-01	0	4-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	LLANO DE LA Y
1	Point ZM	GS-02	PC MPAL				GS-02	0	4-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	SAN JOSE LAS LOMAS
2	Point ZM	GS-03	PC MPAL				GS-03	0	4-FEBRERO-DE-2022	TEMOAYA	104	EJIDO DE MIMBRES



Incendios

El fuego es una reacción química conocida como combustión, la cual consiste en una oxidación rápida del material combustible con desprendimiento de energía en forma de luz, calor y gases, se manifiesta con desprendimientos de luz, calor, humos y gases en grandes cantidades. Puede presentarse en forma gradual o instantánea, provocando daños materiales que pueden interrumpir el proceso de producción, causar lesiones, pérdidas de vidas humanas y deterioro del ambiente (CENAPRED, 2010).

El fuego en su etapa inicial que puede ser controlado o extinguido, mediante extintores portátiles, sistemas fijos contra incendio u otros medios de supresión convencionales, sin la necesidad de utilizar ropa y equipo de protección básico de bombero, tales como: chaquetón, botas, cascos o equipos de respiración.

En tanto que un incendio es el proceso de fuego que se propaga de una forma incontrolada en el tiempo y en el espacio.

5.4.3.2. Incendios Forestales

Se conocen tres tipos de incendios determinados por la naturaleza de los combustibles presentes: Los incendios superficiales, son los más comunes en México. El fuego se propaga en forma horizontal sobre la superficie del terreno, afectando combustibles vivos y muertos; como pastizales, ramas, arbustos o pequeños árboles, troncos, humus, entre otros que se encuentran desde la superficie del suelo y hasta 1.5 metros de altura.

Los incendios de copa o aéreos, (menos del 8%) consumen la totalidad de la vegetación, son peligrosos y muy difíciles de controlar. Los incendios subterráneos, inician de forma superficial, bajo el suelo mineral debido a la acumulación y compactación de los combustibles.

Por lo general, no producen llama y emiten poco humo. Aunque no son muy comunes (menos de 2%), cuando se presentan son peligrosos y difíciles de controlar.

En México se tiene registro de dos temporadas de incendios forestales: en las zonas centro, Norte, Noreste, Sur y Sureste del país, inicia en enero y concluye en junio. La segunda temporada se registra en el Noroeste del país, inicia en mayo y termina en septiembre (CENAPRED).

Se calcula que las actividades humanas ocasionan el 99% de estos incendios y sólo el resto tiene como causas fenómenos naturales como descargas eléctricas y la erupción de volcanes. De acuerdo con el promedio de los últimos años, casi la mitad de estos incendios se producen por actividades agropecuarias y de urbanización, junto con las acciones intencionadas y los descuidos de personas que no apagan bien sus cigarrillos o fogatas.



También algunas prácticas de los cazadores furtivos y de quienes llevan a cabo cultivos ilícitos pueden causar un siniestro (Comisión Nacional Forestal).

Causas principales

- Accidentales: Rupturas de líneas eléctricas, accidentes automovilísticos, ferroviarios y aéreos.
- Negligencias: Quemadas agropecuarias no controladas, fogatas de excursionistas, fumadores, quema de basura, limpieza de vías en carreteras y uso del fuego en otras actividades productivas dentro de áreas forestales.
- Intencionales: Quemadas por conflictos entre personas o comunidades, tala ilegal o litigios.
- Naturales: Caída de rayos o erupciones volcánicas.



Triángulo del fuego en incendios forestales.

Fuente: Guía práctica para comunicadores, CONAFOR, 2014

De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal existen:

Condiciones permanentes:

- La composición de los combustibles (elemento principal que determina las características del incendio)
- Las especies vegetales
- La topografía
-

Condiciones transitorias (de tipo meteorológico)

- Temperatura
- Humedad relativa
- Velocidad y dirección del viento
- Precipitación pluvial (lluvias)



Para el municipio de Temoaya se tiene antecedentes de incendios provocados por la quema de pastizales que se salen de control, debido a que el combustible pierde fácilmente la humedad interna. Como característica de estos se puede decir que no superan grandes extensiones y todos han sido controlados sin problema por personal de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos.



Partes de incendios forestales.
Fuente: CONAFOR, 2020

Nivel de Análisis

Para la evaluación del fenómeno de incendios de la cobertura vegetal con respecto al municipio de Temoaya se trabajará el nivel de análisis, en cual indica la identificación y ubicación mediante la zonificación de sitios de peligro conforme a las características del material

Metodología

En base al protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal (IDEAM), se clasifico la cobertura vegetal y uso de suelo de acuerdo con su amenaza propensa a incendios.

Memoria de cálculo

Mediante la capa de uso de suelo y vegetación se obtuvieron las variables a clasificar, para posteriormente asignarles un valor, estas clasificaciones se obtuvieron de las siguientes tablas:



Tabla Clasificación tipo de combustible

TIPO DE COBERTURA (CORINE LAND COVER NIVEL 3)	TIPO DE COMBUSTIBLE PREDOMINANTE
3.3.2. Afloramientos rocosos	No combustibles
3.1.1. Bosque denso	Árboles
3.1.3. Bosque fragmentado	Árboles
3.1.4. Bosque de galería y ripario	Árboles
3.1.1. Bosque denso	Árboles
3.1.3. Bosque fragmentado	Árboles
3.2.2. Arbustal	Arbustos
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	No combustibles
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Pastos/hierbas
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	Pastos/hierbas
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	Pastos/hierbas
2.4.1. Mosaico de cultivos	Hierbas
2.3.3. Pastos enmalezados	Pastos
2.3.1. Pastos limpios	Pastos
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	Pastos/hierbas
3.2.1. Herbazal	Hierbas
3.3.5. Zonas glaciares y nivales	No combustibles

TIPO DE COMBUSTIBLES	CATEGORÍA DE AMENAZA	CALIFICACIÓN
Árboles	BAJA	2
Árboles y arbustos	MODERADA	3
Arbustos	ALTA	4
Hierbas	ALTA	4
Pastos / hierbas	MUY ALTA	5
Pastos	MUY ALTA	5
No combustibles	MUY BAJA	1
Áreas urbanas	MUY BAJA	1

Tabla Duración de combustible

TIPO DE COBERTURA (CORINE LAND COVER NIVEL 3)	DURACIÓN DEL COMBUSTIBLE PREDOMINANTE
3.3.2. Afloramientos rocosos	No combustibles
3.1.1. Bosque denso	10 horas
3.1.3. Bosque fragmentado	100 horas
3.1.4. Bosque de galería y ripario	100 horas
3.1.1. Bosque denso	100 horas
3.1.3. Bosque fragmentado	100 horas
3.2.2. Arbustal	100 horas
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	No combustibles
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	1 hora
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	1 hora
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	1 hora
2.4.1. Mosaico de cultivos	10 horas
2.3.3. Pastos enmalezados	1 hora
2.3.1. Pastos limpios	1 hora
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	1 hora
3.2.1. Herbazal	10 horas
3.3.5. Zonas glaciares y nivales	No combustibles

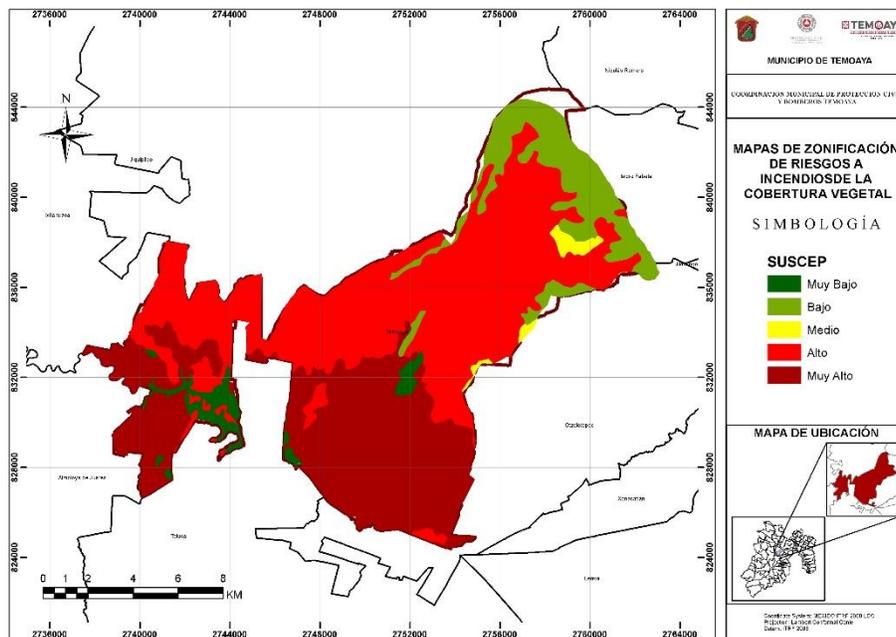
DURACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES	CATEGORÍA DE AMENAZA	CALIFICACIÓN
No combustibles	MUY BAJA	1
Áreas urbanas	MUY BAJA	1
100 horas (Predominio de árboles)	BAJA	2
10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	MODERADA	3
1 hora (Predominio de pastos)	ALTA	4



Tabla Carga total de combustible

TIPO DE COBERTURA (CORINE LAND COVER NIVEL 3)	CARGA TOTAL (BIOMASA) DE COMBUSTIBLES
3.3.2. Afloramientos rocosos	No combustibles
3.1.1. Bosque denso	Moderada (50-100 ton/ha)
3.1.3. Bosque fragmentado	Muy alta (más de 100 ton/ha)
3.1.4. Bosque de galería y ripario	Muy alta (más de 100 ton/ha)
3.1.1. Bosque denso	Muy alta (más de 100 ton/ha)
3.1.3. Bosque fragmentado	Muy alta (más de 100 ton/ha)
3.2.2. Arbustal	Muy alta (más de 100 ton/ha)
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	No combustibles
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Moderada (50-100 ton/ha)
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	Moderada (50-100 ton/ha)
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	Moderada (50-100 ton/ha)
2.4.1. Mosaico de cultivos	Baja (1-50 ton/ha)
2.3.3. Pastos enmalezados	Baja (1-50 ton/ha)
2.3.1. Pastos limpios	Baja (1-50 ton/ha)
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	Moderada (50-100 ton/ha)
3.2.1. Herbazal	Baja (1-50 ton/ha)
3.3.5. Zonas glaciares y nivales	No combustibles

CARGA TOTAL DE COMBUSTIBLES	CATEGORÍA DE AMENAZA	CALIFICACIÓN
No combustibles	MUY BAJA	1
Áreas urbanas (menos de 1 Ton/Ha)	MUY BAJA	1
Baja (1-50 Ton/Ha)	BAJA	2
Moderada (50 a 100 Ton/Ha)	MODERADA	3
Muy Alta (más de 100 Ton/Ha)	ALTA	4



Nivel I. Los incendios de pequeña dimensión. Para ser controlados requieren sólo de la participación de los bomberos del municipio de Temoaya y brigadas de las instituciones oficiales responsables en él y de personal voluntario de las comunidades.





Nivel II. Incendios de proporción mediana. Para ser controlados requieren de la participación de otras instituciones como Protección Civil y Bomberos, Secretaría de la Defensa Nacional, Gobierno municipal y otras instancias del Gobierno estatal, así como personal voluntario de la sociedad.



Nivel III. Incendios de magnitud. Requieren de la participación y recursos de otras instituciones del Gobierno federal (SEDENA, Protección Civil, SCT, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT, e inclusive se llega a requerir de ayuda internacional con brigadas, equipo especializado y aéreo (Estado de Emergencia Internacional) y personal voluntario de organizaciones del sector social y privado.

5.4.3.3. Incendios Urbanos

Son fuegos no controlados de grandes proporciones que ocasionan lesiones, pérdidas de vidas humanas, daños materiales, deterioro al ambiente, los cuales pueden ocurrir en cualquier tipo de inmueble, basureros, rellenos sanitarios. Durante éstos, se pueden llegar a producir gases, llamas, humo y calor. La generación de humo irrita los ojos y reducen la visibilidad, los gases son tóxicos y pueden provocar tos, dificultad para respirar (broncoconstricción), edema pulmonar e inclusive la muerte. (CENAPRED, 2015).



Los incendios tienen una clasificación que permite identificar de manera eficiente la atención de estos.

Los incendios de la clase “A” son los que ocurren en general en materiales que se encuentran en ese estado físico sólido tales como madera, papel, cartón y diversos plásticos, los neumáticos, las telas y otros combustibles sólidos ordinarios como trapo, viruta, papel, basura, etc. Cuando se produce un fuego al quemarse el material sólido, se agrieta, produce cenizas y brasas.

Los incendios clase “B” son aquellos que se producen en la mezcla de un gas, como gasolina, aceite, combustible y productos derivados del petróleo, así como también gases como el butano, propano, etc., con el aire; o bien, de la mezcla de los vapores que se desprenden de la superficie de los líquidos inflamables, como la gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.

Los incendios tipo “C” son aquellos que involucran algún equipo eléctrico energizado, por ejemplo: electrodoméstico de cocina, computadoras, televisores u otros tipos de equipos eléctricos

Los incendios clase “D” son los que se presentan en cierto tipo de metales combustibles, tales como metales livianos: el magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, aluminio, o zinc en polvo.

Los incendios clase “K” recientemente registrados por la NFPA son los generados con aceites vegetales, grasas, cochambre etc., encontrándose comúnmente en aparatos de cocinas domésticas o comerciales. Su símbolo es una letra K y su pictograma es una sartén en llamas.

Durante el desarrollo del incendio se presentan otros fenómenos, los cuales pueden desarrollarse entre los primeros 3 y 10 minutos del conato, por lo que, si en determinado momento se pretendiera atacar el fuego con extintores portátiles, se debe tener por lo menos las mínimas nociones de la etapa del fuego y de los posibles peligros atribuidos a los fenómenos que se pueden presentar.

5.4.4 Fenómenos Perturbadores de Origen Sanitario-Ecológicos

El rápido crecimiento poblacional y los patrones de consumo son factores que han propiciado la sobreexplotación de los recursos naturales y la degradación ambiental que, aunados al desarrollo industrial y económico, han ocasionado que se incremente la contaminación ambiental, por lo que ésta se convierte actualmente en un problema más crítico que en épocas pasadas.

La contaminación es el cambio en las características físicas, químicas o biológicas del ambiente natural, y se considera resultado de la ineficiencia de los procesos de producción desarrollados por el hombre. La extracción de materias primas, la fabricación de productos, la energía necesaria para el proceso de fabricación y el



producto mismo poseen ineficiencias esenciales que generan desperdicios (contaminación) que ya no son útiles; estos desperdicios deben desecharse, por lo que al ingresar a la naturaleza presentan cambios en el medio ambiente. (CENAPRED, 2016).

El Fenómeno Sanitario-Ecológico se define en la Ley General de Protección Civil, 2012 como: 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. Las epidemias y plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

5.4.4.1 Epidemias

Las epidemias se relacionan esencialmente con las enfermedades de tipo infeccioso y con la aparición de condiciones particularmente favorables para la transmisión de estas, ya sean condiciones de tipo ambiental o social en una determinada región geográfica del mundo. Para considerar una epidemia la enfermedad se extiende por una zona concreta durante un determinado tiempo afectando a un gran número de personas.

La pandemia se considera cuando una enfermedad se propaga por todo el mundo, extendiéndose a varios países de diferentes continentes y afectando a un gran número de personas. Es decir, este término no implica una gravedad mayor o menor de la enfermedad, sino una propagación rápida y mundial. La OMS señala que se produce una pandemia cuando aparece un nuevo virus que se propaga por el mundo y la mayor parte de la población no es inmune al mismo.

Durante la elaboración del Atlas de Riesgos del Municipio de Temoaya 2022, en el mundo se desarrolla una pandemia provocada por el virus denominado COVID-19, el cual ha afectado en todo el mundo. Se identificó por primera vez el 1 de diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, capital de la provincia de Hubei, en la China central, cuando se reportó un grupo de personas con neumonía provocada por causas desconocidas, vinculada principalmente a trabajadores del mercado mayorista de mariscos del Sur de Wuhan.

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa causada por un coronavirus recientemente descubierto. La mayoría de las personas infectadas con el virus COVID-19 experimentarán una enfermedad respiratoria leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Las personas mayores y aquellos con problemas médicos subyacentes como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas y cáncer tienen más probabilidades de desarrollar enfermedades graves.



Nivel de Análisis

Para la evaluación de este fenómeno se siguió la metodología señalada en el nivel de análisis 1 de la Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración de Atlas Nacional de Riesgos, publicado por el Diario Oficial de la Federación con fecha 8 de noviembre de 2016, donde señala la identificación de los casos registrados en el municipio.

Es necesario mencionar que, al momento de la elaboración del presente documento, la condición de pandemia mundial y nacional sigue en proceso por lo que los datos utilizados son los disponibles al momento de recabar la información.

Metodología

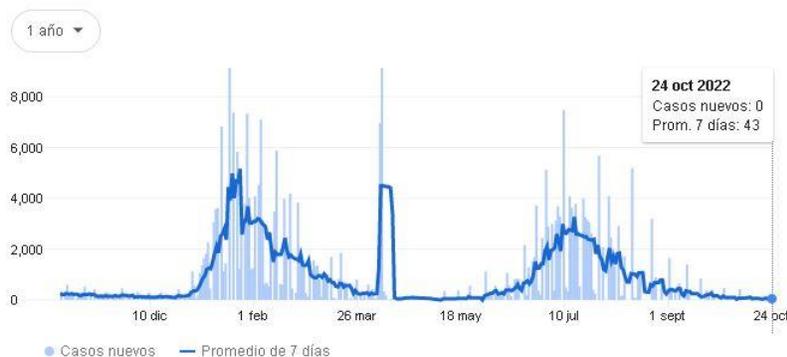
Con el registro generado hasta la fecha, por la Secretaría de Salud de México, se identifica la distribución geográfica del total de casos confirmados en México y se resaltara el caso específico al Estado de México. Con información obtenida mediante fuentes oficiales se indicará la situación con respecto al municipio.

Memoria de Cálculo

Análisis

Mediante los datos generados a la fecha de la integración de la información se gráfica el número de casos confirmados por Estado, la identificación de casos para el Estado de México, así como género al que pertenecen los casos.

Estado de México



Casos y muertes de todo el período

Total de casos:
703 k

Total de muertes:
47,913



Municipio	Casos	Defunciones
Temoaya	501	103

Secretaría de Salud, Gobierno del Estado de México (29/04/2022)

Resultado

Conforme a los datos obtenidos por la Secretaria de Salud.

5.4.4.2 Contaminación de Suelo

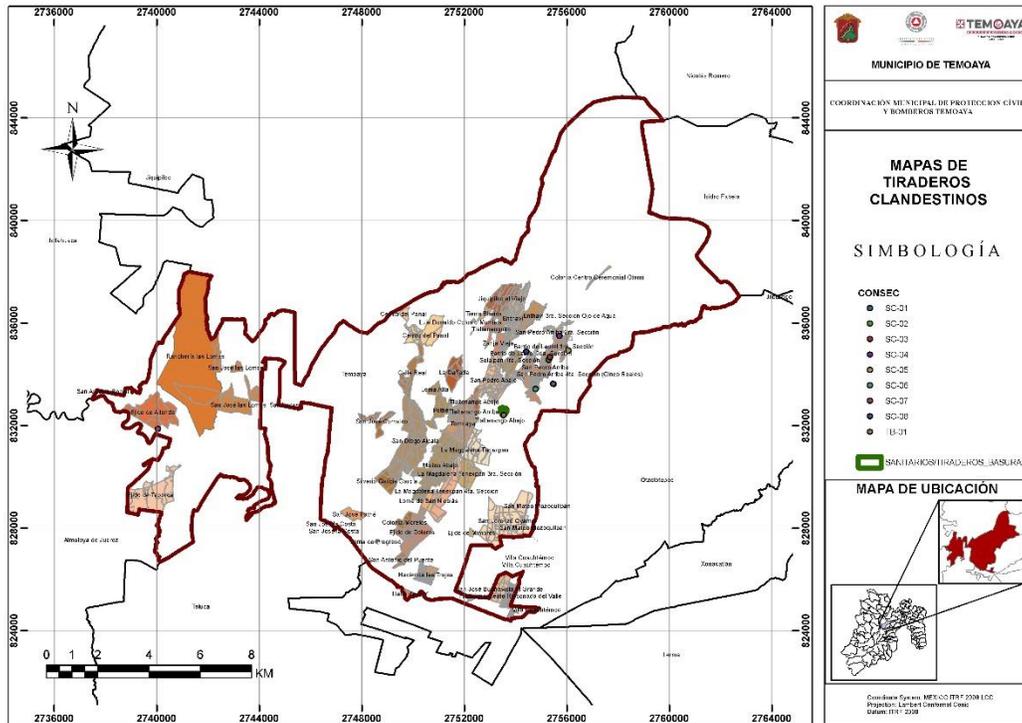
La contaminación del suelo consiste en la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y al humano. A diferencia de la contaminación del agua, para poder comprender y analizar la contaminación del suelo es importante conocer algunos aspectos relevantes sobre éste.

El suelo constituye la capa superficial del manto terrestre, cuya profundidad es variable entre 5 y 15 cm. Está compuesto por partículas minerales, organismos vivos, materia orgánica, agua y sales. La mayoría de los componentes provienen de la intemperización de rocas y descomposición de restos vegetales y animales. El suelo es un medio muy complejo, compuesto de tres fases principales: la sólida (50%); la líquida y la gaseosa, dispuesta en diferentes formas (entre las dos últimas integran el 50% restante). (CENAPRED, 2014).

Fuentes de contaminación del suelo:

- Minería
- Explotación del Petróleo
- Actividades agrícolas
- Actividades Industriales
- Fugas y derrames
- Basureros a cielo abierto





5.4.4.3 Contaminación del Aire

Se entiende por contaminación atmosférica a la presencia en la atmosfera de sustancias en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y de los demás seres vivos.

El término de contaminación atmosférica se aplica por lo general a las alteraciones que tienen efectos perniciosos en los seres vivos y los elementos materiales, y no a otras alteraciones inocuas. Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles y calefacciones residenciales, que generan dióxido y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes. La contaminación atmosférica puede tener carácter local, cuando los efectos ligados al foco se sufren en las inmediaciones de este, o planetario, cuando por las características del contaminante, se ve afectado el equilibrio del planeta y zonas alejadas a las que contienen los focos emisores.

Los contaminantes primarios son los que se emiten directamente a la atmosfera como el dióxido de azufre SO₂, que daña directamente la vegetación y es irritante para los pulmones. Los contaminantes secundarios son aquellos que se forman mediante procesos químicos atmosféricos que actúan sobre los contaminantes primarios o sobre especies no contaminantes en la atmosfera.



Algunos de los contaminantes secundarios el ácido sulfúrico, H₂SO₄, que se forma por la oxidación del SO₂, el dióxido de nitrógeno NO₂, que se forma al oxidarse el contaminante primario NO y el ozono, O₃, que se forma a partir del oxígeno O₂.

Dentro del municipio el principal foco de contaminación es derivada a la elaboración de tabiques artesanales, los cuales, mediante hornos rústicos, se hornean mediante la quema de combustibles de todo tipo, como plásticos, llantas, telas, aserrín, basura en general, entre otros. Durante ciertos días de la semana, derivado de la quema de estos materiales se desprenden columnas de humo de color negro, las cuales pueden ser observadas hasta cientos de metros, donde los principales afectados son los habitantes que se localizan alrededor de los mismos, presentando afectaciones en vías respiratorias.

5.4.5 Fenómenos Perturbadores de Origen Socio-Organizativo

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, un fenómeno Socio-Organizativo es un agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

III. PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Capítulo 6. Construcción del riesgo

6.1 Relación de la gestión y el desarrollo de riesgo

El riesgo se entiende como la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas comunidades o bienes como consecuencia del impacto de eventos o fenómenos perturbadores. Las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres (UNISDR, 2013) plantea que, al hacer referencia al riesgo de desastre, se puede decir que es una función de la amenaza, la exposición de la población y sus bienes y de la situación de vulnerabilidad a la que se expone la población y sus activos. Conformando así la ecuación del riesgo donde:

$$\text{Riesgo} = \frac{\text{Amenaza} * \text{vulnerabilidad} * \text{exposición}}{\text{Resiliencia}}$$

La existencia de un riesgo implica la presencia de un agente perturbador, este puede ser un fenómeno natural o generado por los seres humanos que tenga la probabilidad de ocasionar daños a un sistema afectable entre los que se encuentran los asentamientos humanos, infraestructura, etc.



La estimación del riesgo se basa en la secuencia de etapas lógicas, se agrupa en análisis y evaluación del riesgo:

- El análisis del riesgo hace referencia al estudio de la amenaza, vulnerabilidad y exposición con respecto a la magnitud, los niveles de intensidad, la distribución y la localización en un espacio determinado.
- La evaluación del riesgo consiste en estimar las pérdidas probables para los diferentes eventos peligrosos posibles, es decir relacionan las amenazas y las vulnerabilidades con el fin de determinar las consecuencias en términos sociales, económicos y ambientales para un evento determinado.

Una vez realizadas el análisis y la evaluación del riesgo, se procede con la Gestión del Riesgo la cual es la capacidad de las sociedades y de sus actores sociales para transformar el riesgo, actuando sobre las causas que los producen, incluye medidas y formas de intervención que tienden a reducir, mitigar o prevenir los desastres, para el caso de la Reducción del Riesgo, este es un proceso que busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y evitar nuevo riesgo en el territorio a través de medidas de mitigación y prevención que se adopta con antelación con el fin de reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de la población, los medios de subsistencia, la infraestructura, los bienes y los recursos ambientales, con el propósito de evitar y reducir los daños y las pérdidas en caso de la ocurrencia de eventos físicos peligrosos.

Se compone de:

- La intervención correctiva del riesgo existente
- La intervención prospectiva de nuevo riesgo
- La protección financiera

Gestión Reactiva

Se basa en dar respuesta a los riesgos conforme van apareciendo y materializando, también comprende la preparación, respuesta y rehabilitación, entendidas como las acciones que se realizan con el fin de procurar una óptima y rápida respuesta de la sociedad en caso de contingencias, lo que asegurara una adecuada y oportuna atención de las personas afectadas, así como la rehabilitación de los servicios básicos lo que permitiría normalizar las actividades de las zonas afectadas.

En el municipio de Temoaya debido a sus características fisiográficas cuenta con la presencia principalmente de dos amenazas de origen natural; la inestabilidad de laderas y las inundaciones, para el caso de esta última las zonas con mayor susceptibilidad se encuentra en la porción sur y sur-oeste del municipio, mientras que para el caso de la inestabilidad de laderas las zonas con mayor susceptibilidad se encuentran en la porción nor-este del territorio municipal



La mayor ocurrencia de eventos de inundación se produce en la zona centro y las zonas bajas del municipio de Temoaya, los cuales consisten en continuos encharcamientos y desbordamientos en algunos canales, afectando principalmente zonas de cultivo, locales y viviendas, únicamente en temporada de lluvia o durante la ocurrencia de lluvias intensas y repentinas, lo que genera pérdidas económicas en los lugares afectados.

3.2 Evaluación y construcción de escenarios de riesgos

3.2.1 Escenarios de riesgos a nivel municipal

El municipio de Temoaya tiene una diversidad de características que dan pauta a la presencia de amenazas, principalmente a dos de origen natural; la inestabilidad de laderas y las inundaciones, para el caso de esta última se presenta principalmente en la zona sur y sur-oeste del municipio donde se encuentran geformas conformadas por llanuras lacustres, llanos volcánicos, valles aluviales, planicies y elevaciones bajas con pendientes menores a 5°, por lo que se determinan como zona de acumulación, con suelos de tipo vertisol, feozem y planosol y en su mayoría rocas de tipo andesítica y sedimentarias, con un uso de suelo y vegetación constituido principalmente por asentamientos humanos, desprovisto de vegetación y tular, cuenta con precipitaciones de varían de entre los 800mm a los 1000mm, por lo que entre mayor acumulación de agua y un menor índice de infiltración, mayor será la acumulación y por ende aumentara el grado de peligrosidad.

El municipio de Temoaya presenta numerosos escenarios de riesgo ante inundaciones en la zona céntrica de la zona urbana, sur y sur-oeste debido a la distribución inadecuada de las comunidades y localidades, lo que genera una mayor exposición a zonas de inundación ya que algunas zonas urbanas se encuentran localizadas cerca de lagos y ríos, lo que genera inundaciones de tipo de desbordamiento de cause.

Para el caso de la zona centro en la temporada de lluvias, la presencia de estos fenómenos aumenta drásticamente, considerando que en su mayoría son de tipo pluvial, sumado a la morfología del relieve y al poco o nulo mantenimiento de las redes de drenaje. La mayoría de las localidades ubicadas en el centro y sur del municipio se encuentran en zonas consideradas como planas con pendientes entre 0° a 10° y entre sus características edafológicas se encuentran los suelos limo-arcillosos, lo que las hace vulnerables a este fenómeno.

Por otra parte de las características socio-económicas con las que cuenta la población, brinda una certeza relativa de la capacidad adaptativa o de respuesta para atender algunas situaciones de emergencia ante inundaciones, de forma general un gran porcentaje del municipio cuenta con el índice de marginación entre medio y alto, lo que indicaría que la población afectada por las inundaciones no



pueda recuperarse de forma económica en un plazo de tiempo corto a largo, lo que a su vez generaría pérdidas e inversión económica.

Para el caso de la inestabilidad de laderas las zonas con mayor susceptibilidad se encuentran en porción nor-este del municipio, debido a los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en el origen de estos procesos naturales, considerando que las geoformas de esta zona se encuentran principalmente constituidas por valles de montaña y relieve con manifestación volcánica, las cuales tienen una litología conformada por derrames de lava y rocas volcánicas y una pendiente de más de 45°, con una edafología de tipo vertisol y andosol, estos últimos son suelos de origen volcánico, debido al cambio de uso de suelo de forestal a zonas habitacionales, la superficie vegetal no es capaz de retener y consolidar el material que compone dichas áreas y cuando se presentan lluvias intensas o sismos es más probable que la ocurrencia de algún deslizamiento.

En la parte del municipio que es afectado por la inestabilidad de laderas existe la probabilidad de la ocurrencia de daños estructurales y económicos. En municipio de Temoaya presenta numerosos casos escenarios de riesgo ante deslizamientos en el norte del municipio, debido principalmente a la frecuencia de cambio de uso de suelo por la distribución inadecuada de las localidades que no consideran las condiciones físicas del tipo de suelo, pendientes abruptas y como resultado genera una mayor exposición a zonas de inestabilidad de laderas.

Un factor primordial que causa el cambio de uso de suelo es el índice de marginación, debido a que la mayoría de los asentamientos distribuidos en la zona norte del municipio tienen un índice de marginación de medio a alto, lo que indica aparte de estar ubicados en una zona de riesgo no cuentan con los ingresos económicos necesarios para reducir su vulnerabilidad implementando acciones de mitigación.

Considerando que las localidades con índice de marginación muy alto son San Pedro Arriba y Enthavi, mientras que las localidades con índice de marginación alto son San Pedro Abajo, han presentado pérdida total causado por el arrastre de sedimentos, sin embargo, no se tienen registros de deslizamientos que hayan afectado viviendas de forma directa sin embargo se asume la ocurrencia de daños indirectos

6.3. Estrategias de intervención para la gestión del riesgo:

Falta de instrumentos de políticas públicas encaminados a la planificación y gestión del territorio, por ejemplo:

La Elaboración de un Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial

Difusión y disponibilidad de información e implementación de planes, estrategias y acciones para la prevención del riesgo a inundaciones e inestabilidad de laderas dentro del municipio.



Implementar el sistema de alerta temprana

Capacitación ciudadana por parte del Protección Civil a nivel local y estatal sobre los posibles riesgos y peligroso que se pueden presentar en el municipio de Temoaya

Brindar asesoría a la población por parte del gobierno municipal, para que se consideren las áreas de peligro y riesgo.

Capítulo 7. Planificación para la Gestión Integral del Riesgo

7.1 Planes, programas, acciones para incrementar la resiliencia;

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) ha desarrollado una serie de “indicadores urbanos locales” para que las ciudades puedan evaluar su resiliencia. La elaboración de estos indicadores se ha basado en el marco de los “Diez aspectos esenciales para lograr ciudades resilientes”, actualizado con el fin de adaptarlo al Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030).

Los actuales indicadores urbanos locales fueron creados en colaboración con una serie de organizaciones socias, quienes seleccionaron una lista preliminar de indicadores. Este proceso se apoyó en las lecciones extraídas de la herramienta de autoevaluación para gobiernos locales (LG-SAT) y la herramienta (scorecard) para la evaluación de la resiliencia frente a los desastres.

El presente contiene una versión revisada de los indicadores urbanos locales elaborados por la UNISDR en colaboración con una serie de organizaciones socias. El propósito de esta versión de la herramienta es servir de apoyo al pilotaje de los indicadores urbanos locales en ciudades a nivel mundial. Estructura de la herramienta La estructura general de la herramienta comprende cuatro niveles de preguntas. Cada nivel contiene con mayor grado de detalle que el anterior, y se requiere mayor esfuerzo e información para completarlo.

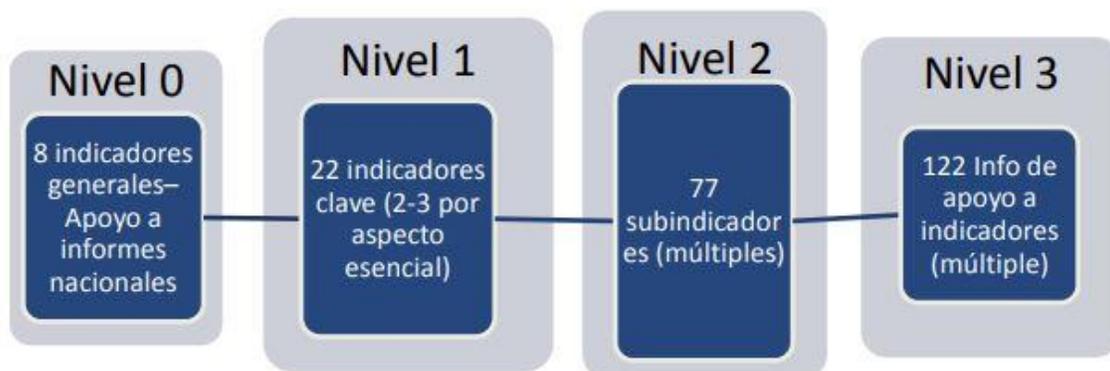


Figura 1 La estructura de cada uno forma parte esencial de 4 capas de preguntas detalladas



Se destacan las siguientes recomendaciones para el uso de la estructura de niveles:

- Nivel 1 (de 2 a 4 preguntas): Todas las ciudades deberían contestar estas preguntas. La metodología recomendada para obtener los datos del nivel 1 es organizar un taller de múltiples actores en el que deberían participar representantes del gobierno de la ciudad, del sector privado y de la sociedad civil.
- Nivel 2 (de 5 a 10 preguntas): se recomienda que las ciudades puedan responder a las preguntas de este nivel de manera opcional. Algunas ciudades pueden decidir responder a todas las preguntas, mientras que otras ciudades pueden decidir dar prioridad a algunos de los "aspectos esenciales" en función de sus prioridades actuales. La metodología recomendada para obtener datos es organizar grupos focales con aquellos actores que tengan conocimientos o experiencia concreta acerca del sector pertinente.
- Nivel 3 (de 8 a 15 preguntas): se recomienda que las ciudades puedan responder a las preguntas de este nivel de manera opcional. Puesto que este nivel incluye preguntas tanto cualitativas como cuantitativas, en la medida de lo posible, habrá que utilizar métodos como consultas con uno/varios especialistas o el análisis de las bases de datos sectoriales existentes en la ciudad.

La UNISDR proporcionará una guía específica para las actividades de consulta del piloto.

Preguntas de perfil

Por favor, inicie el proceso respondiendo a una serie de preguntas de perfil. Esto contribuirá a la categorización de las ciudades y a una mejor comprensión de sus riesgos.

1. Población total del municipio:
2. Densidad de población (por kilómetro cuadrado):
3. Riesgo de desastres conocido más probable:
4. Desastre más grave (conocido):
5. % de la población de jóvenes (15-24 años):
6. Porcentaje de población de la tercera edad (más de 65 años):
7. Género (hogares encabezados por mujeres):
8. Tasa de alfabetización (% de población que sabe leer y escribir):
9. Tasa de pobreza (% de la población que no vive en la pobreza):
10. Ingresos medios por hogar (USD):
11. Costo de vida:
12. Coeficiente de Gini:
13. Producto per cápita del municipio (USD):
14. Porcentaje de residentes que no son ciudadanos:
15. Número total de hogares, personas por unidad PIB per cápita del país (USD):



7.2 Planeación y Proyección de Obras Públicas de mitigación en Zonas de Alto Riesgo;

Propuestas de Estudios, Obras y Acciones para Procesos de Remoción en Masa (Inestabilidad de laderas, Derrumbes, Deslizamientos)

Existen en la zona norte del municipio, del municipio de Temoaya, zonas identificadas con susceptibilidad de generación de Procesos de Remoción en Masa, de las cuales, se identifican sitios próximos a barrancas que presentan pequeños asentamientos humanos; así como en asentamientos humanos dispersos sobre las laderas.

Propuestas de Estudios

Únicamente se recomienda en el momento de realizar modificaciones al uso de suelo para uso habitacional ciertos estudios referentes al suelo, para el desplante de obra nueva:

Estudios Geotécnicos

Para realizar estudios geotécnicos se requieren identificar las zonas con mayor vulnerabilidad a ser afectados por el fenómeno. Una vez determinadas las zonas específicas. Se realizará la descripción de los materiales, indicando: el tipo de suelos, color, consistencia o compacidad, grado de plasticidad, porcentaje de contenido de grava y fragmentos de roca y grado de humedad; para rocas se indica el nombre y origen geológico, estado de intemperización y fracturamiento, echado de los estratos.

Con la información recabada de los materiales del subsuelo se podrá proponer las medidas de mitigación apropiadas para las condiciones de peligro en cada uno de los casos.

Monitoreo de Agrietamientos Superficiales

En caso de presentar esta situación, se puede realizar mediante el uso de cinta y nivel el cual se utiliza para medir la magnitud de los movimientos locales y superficiales de una masa de suelo o roca; particularmente se utiliza para dar seguimiento con el tiempo a la abertura y desnivel que experimentan grietas que se generan en los hombros de laderas y/o taludes antes de su falla.

Propuestas de Obras

La finalidad de los trabajos de mitigación es controlar y anticipar la amenaza activa que representa el riesgo para propiedades y personas. Hay muchas labores de mitigación de fenómenos naturales, en este apartado se definirán y mencionarán algunas ventajas y desventajas de las principales obras de mitigación detectadas.



Una labor fundamental, en general, es la estabilización de deslizamientos, caída de rocas potencialmente inestables o en actividad para poder controlar y proteger a la población.

Es una labor compleja relativamente ya que necesita metodologías especiales de construcción y diseño. Estas metodologías en general se basan en la implementación de estructuras que detengan el movimiento de las masas. Se requieren diseñar estructuras que controlen la caída de bloques de roca y ello requiere analizar la dinámica de rocas para obtener conocimiento sobre las fuerzas de impacto y la distancia a la que deben ponerse las mallas de retención o los muros de contención.

Uso de contrapesos

Para contrarrestar las fuerzas actuantes en un talud se utilizan contrapesos. Esta técnica se basa en la implementación de pesos de gran calado en la parte inferior del deslizamiento o talud. Cuando a la base de un deslizamiento de rotación se le coloca carga adicional se genera fricción y movimiento resistente contrario al movimiento de deslizamiento lo que produce el incremento de seguridad deseado. El sistema de contrapeso tiene por objetivo hacer que el círculo crítico de la parte baja de un talud se alargue. Para ello, se debe saber el peso que se necesitará para lograr un determinado factor de seguridad.

Propuestas de Estudios, Obras y Acciones para Inundaciones Fluviales y Pluviales

Propuestas de Estudios

Ante la problemática de la susceptibilidad por inundaciones que pudieran presentarse en el municipio en diversas colonias, ocasionado por la escorrentía del agua que proviene de zonas altas, por el exceso de agua pluvial de la temporada de lluvias y el mal funcionamiento de la red de drenaje.

Para las obras de drenajes existentes dentro del municipio se deben realizar estudios detallados del funcionamiento actual, con el fin de detectar zonas cuyas dimensiones actuales son insuficientes para los caudales registrados, así como de los materiales empleados sean los adecuados, y como será modificado con las propuestas de solución en el punto de conflicto.

Derivados de los resultados obtenidos se puede proponer la realización de obras de drenaje en los sitios afectados, la rectificación del trazo y mantenimiento a la red de drenaje, para reducir la cantidad de agua que fluye en la superficie, y darle una salida rápida al agua evitando que se acumule, provocando desbordamientos y afectaciones a la población.



Manejo de aguas superficiales

Las obras que tienden a la captación, conducción y entrega adecuada de las aguas superficiales, los objetivos fundamentales son los siguientes:

Controlar, en zonas con condicionantes geológicos y fuertes pendientes, las aguas superficiales antes de su acceso a taludes o laderas recientes o antiguas inestables potencialmente.

Controlar fenómenos focalizados de inundaciones o desbordamientos en zonas urbanas que se deban a la concentración de caudales de agua de lluvia muy grandes.

Controlar, mitigar o prevenir la erosión hídrica de la superficie en zonas con poca o nula vegetación protectora.

Controlar, en suelos permeables y /o regiones de baja pendiente, los volúmenes de infiltración (y los subsiguientes incrementos de los niveles freáticos, subterráneos o colgados).

Sistema de corrección torrencial y de control de procesos erosivos en causes

Las corrientes con áreas aferentes por lo general pequeñas, con caudales muy variables (muy altos en invierno) y con altas pendientes longitudinales y muy topografía muy fuerte son los cauces torrenciales. Éstos, además, son muy comunes y tienen una gran fuerza de transportación de sedimentos y un gran poder de socavación. Para reducir los efectos nocivos de estos cauces torrenciales se elaboran:

- Diques en piedra con ligante en concreto: Se utilizan cuando el cauce es permanente y llegan a medir hasta tres metros de altura. Se pueden reemplazar por diques de concreto simple o de concreto ciclópeo. Son preferibles cuando el suelo de fundación presenta buena consolidación y resistencia.
- Diques en gaviones: Cuando los cauces aportan sedimentos en alta cantidad se utilizan estas estructuras que se recomiendan para la corrección de cauces con pocas aguas negras contaminadas. Estos diques tienen un vertedero central, generalmente de sección rectangular, que, para incrementar su vida útil, está revestido de concreto.
- Diques en concreto reforzado: Fundamentales para corregir cauces se deben localizar cuidadosamente, siempre en consonancia con obras de protección complementarias diseñadas para dar garantía de estabilidad frente a fenómenos de socavación. Cuando una estructura es sometida a altos empujes por flujos se utiliza el concreto reforzado. Este material también se utiliza en diques de retención del caudal sólido y en diques laminadores de caudales.



- Diques de madera: De carácter temporal, estas estructuras ejercen el control de fondo de cauces intermitentes o pequeños o de una cárcava, para que se permita establecer una cobertura vegetal definitivamente.

Acciones

De acuerdo con lo anteriormente señalado la priorización de las acciones en beneficio del municipio se deberá realizar principalmente en zonas donde los escurrimientos fluviales muestran un mayor caudal y mayor longitud, que pueden generar un desbordamiento que tiene consecuencias en bienes materiales y daños considerables a las diversas infraestructuras existentes o sitios en los que se presentan obstrucción de vialidades que impiden el libre tránsito, que generan caos vehicular tanto de vehículos particulares y servicios de emergencia.

7.3. Comités Comunitarios, Académicos y Empresariales: con el objetivo de fortalecer el diseño de sus Planes de Acción Comunitarios en GRD y Resiliencia, recomendamos consultar la siguiente

La gestión local de riesgo de desastres está orientada a la protección de las personas, sus bienes, salud, medios de vida, de producción, así como de los activos culturales y ambientales, al tiempo que se respetan todos los derechos humanos, incluido el de desarrollo.

Por su ubicación geográfica, México está sujeto a la influencia de diferentes fenómenos naturales que en combinación con los factores de vulnerabilidad social, económica y ambiental son capaces de ocasionar emergencias y desastres. De particular importancia son los efectos que el cambio climático tiene en los fenómenos hidrometeorológicos, tales como lluvias fuertes, atípicas e inundaciones, ciclones tropicales, vientos, mareas de tormenta, sequías, inestabilidad de laderas, entre otros.

De acuerdo CENAPRED (2019), en los últimos 20 años estos fenómenos adversos han propiciado anualmente 80 % del total de daños y pérdidas en el país. El conocimiento de los principales aspectos de los fenómenos hidrometeorológicos, el difundir la cultura de la prevención entre la población, la aplicación de las medidas de prevención de desastres y adaptación al cambio climático pueden contribuir de manera significativa en la reducción de daños y pérdidas.

Las comunidades y territorios resilientes son aquellos que identifican, comprenden y reducen sus riesgos, ya que cuando se materializan los desastres son capaces de resistir sus impactos, recuperándose de manera rápida, segura y sostenible. Además, logran adaptarse a los cambios y aprenden de estas situaciones para hacer frente a futuros eventos que pueden afectar sus procesos de desarrollo sostenible.



La gestión local del riesgo de desastres requiere la participación inclusiva, accesible y no discriminatoria de la sociedad, así como del empoderamiento de las comunidades y autoridades. Una forma de lograrlo es a través de la conformación de Comités Comunitarios de Prevención y Reducción de Riesgos, que son espacios de consulta y de participación ciudadana integrados por personas de la sociedad, en coordinación con las autoridades locales que apoyan a Identificar peligros, prevenir riesgos, fortalecer capacidades y dar respuesta oportuna a emergencias y desastres.

El objetivo central es implementar acciones que disminuyan el impacto de los fenómenos naturales adversos sobre la población y sus medios de vida, fortalecer sistemas de alerta temprana y realizar simulacros de evaluación de las capacidades de respuesta a nivel comunitario.

Los comités están formados por residentes de la comunidad mayores de edad, que sean reconocidos por sus comunidades como personas confiables, preferentemente que sepan leer y escribir, además de conocer las prácticas y costumbres locales. También deben mostrar interés y disposición para apoyar en las tareas de protección civil y de gestión local de riesgo de desastres.

El comité se formaliza a través de un Acta de Instalación, en la cual se establecen las funciones de cada participante, el número y tipo de brigadas que se requieren para brindar a la comunidad mayor seguridad.

Los integrantes del comité, además de ser parte de una iniciativa ciudadana que fortalezca la comunicación, organización, preparación y resiliencia local, basada en los principios de coordinación, corresponsabilidad y solidaridad, recibirán cursos de protección civil y tendrán acceso a información que fortalezca sus capacidades preventivas.

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/ComiteComunitario/>

7.4. Plan Intersectorial de Gestión Integral del Riesgo;

La carencia de una política pública fundamentada en el conocimiento científico y tradicional, orientada al manejo integral del territorio se expresa intrínsecamente en la construcción del riesgo, y por ende en el incremento en la ocurrencia de desastres.

En dicho tenor, si bien en las tres últimas décadas ha habido algunos avances en materia de protección civil en el país, es necesario realizar una revisión y evaluación crítica del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y la institucionalidad existente en los tres órdenes de gobierno, para determinar rol y funcionalidad, así como su eficacia y pertinencia, con la finalidad de analizar su posible transformación



en un Sistema o Coordinación Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (GIRD), en el que se garantice su reglamentación y, más trascendental aún, su implementación a través de cinco ejes normativos; eficiencia y equidad, integralidad, transversalidad, corresponsabilidad y rendición de cuentas.

La GIRD debe entenderse como un proceso complejo sistemático conformado por una serie de decisiones, acciones y actividades, así como una coordinación transversal, entre los diferentes actores institucionales y sociales, para conocer y transformar las necesidades y debilidades expresadas en las diferentes vertientes de la vulnerabilidad y exposición, en respuestas puntuales y soluciones colectivas, cuyo objetivo principal sea la deconstrucción del riesgo.

Ineludiblemente, la GIRD requiere una fundamentación dirigida hacia la reducción de vulnerabilidades como eje estratégico de diagnósticos, leyes, programas y co-gestión de gobierno y sociedad, donde se privilegie la salvaguarda de la vida humana, el mejoramiento de la calidad de vida de la población y su desarrollo integral, en un marco de respeto de los derechos humanos y, en consecuencia, con una perspectiva de género.

A partir de los principios de la GIRD desarrollados y consensados a nivel internacional, en el presente documento, se realizan una serie de recomendaciones que desde el ámbito académico fueron discutidas y puestas a consideración a los candidatos a la Presidencia de la República y a los candidatos de elección popular a nivel Federal, Estatal y Municipal en junio del 2018, así como al Presidente electo Andrés Manuel López Obrador, y a los próximos integrantes de su gabinete, titulares de las áreas vinculadas transversalmente en la temática de prevención de desastres.

7.5. Planes de Intervención por Grupo Vulnerables

Objetivo:

Mejorar la calidad de vida de los grupos en situación de vulnerabilidad, para reducir sus condiciones de desventaja social y económica.

Estrategia:

Desarrollar políticas públicas focalizadas en la atención inmediata a grupos en situación de vulnerabilidad.

Coordinar, en colaboración con los sectores educativo, empresarial y social, así como con las diversas instancias gubernamentales, programas de prevención de riesgos.

Coordinación con los sectores empresarial y educativo, así como asociaciones civiles, un programa de prevención.



7.6. Recomendaciones Generales;

Como se ha analizado previamente dentro del municipio de Temoaya existente diferentes fenómenos perturbadores que pueden afectar o perjudicar a la población, en las que se destacan las inundaciones y deslizamientos de ladera.

Lista de Obras de mitigación por tipo de fenómenos

Fenómenos	Lista de Obras Avaladas por la SEDATU
Geológicas	• Estabilización de taludes y laderas
	• Estabilización de rocas
	• Tratamiento de grietas u oquedades
	• Muros de contención
	• Reconstrucción
	• Rehabilitación
Hidráulicas	• Remoción o traslados
	• Presas de gavión
	• Bordos
	• Construcción, ampliación de drenaje pluvial y sanitario
	• Pozos de absorción
	• Canales de desvío
	• Muros de contención
	• Reconstrucción
Ecológicas	• Rehabilitación de obras de mitigación
	• Desazolve
	• Limpieza del terreno
	• Reforestación con fines de prevención
Otras	• Terrazas naturales
	• Barreras de árboles
	• Plataformas para viviendas
	• Construcción de bermas o rellenos de contrapeso
	• Construcción de trincheras estabilizantes, zanjas de infiltración
	• Construcción de diques trasversales, embalses de regulación o reservorios

Fuente: Catálogo de obras SEDATU, ejercicio fiscal, 2018

7.9. Plan de Comunicación del Riesgo;

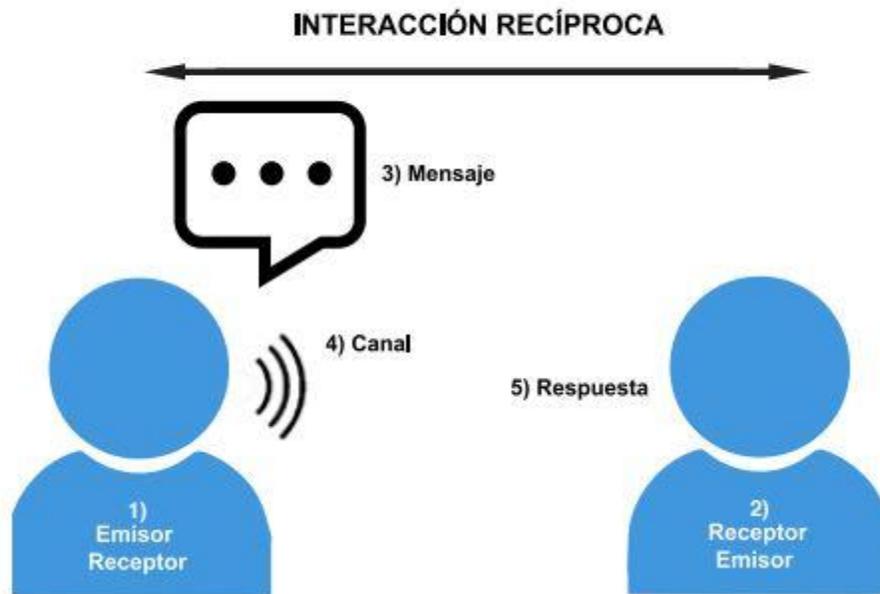
Conceptos básicos de la comunicación

La comunicación es, ante todo, un fenómeno social y complejo que se manifiesta de muchas maneras (señales, símbolos, códigos, lenguajes, etc.); ha acompañado a la humanidad desde sus orígenes y evolucionado con ella, particularmente en las últimas décadas por el uso extensivo de nuevas tecnologías.



Todos necesitamos comunicarnos, y lo hacemos con lenguajes y formas propios de nuestra cultura. Por ello se dice que la comunicación establece relaciones de interacción social para compartir información e ideas, que al tomar sentido y significado entre las partes, tiene el potencial de producir respuestas o efectos en personas o grupos ante situaciones específicas y generar cambios.

De lo anterior se desprende que el proceso de la comunicación se puede abordar desde muchos enfoques y disciplinas; sin embargo, para los fines de este manual, bastará tener presente que se conforma en general por los siguientes elementos



. Elementos que intervienen en un proceso comunicativo

Interlocutores (emisor y receptor) que establecen una relación recíproca en la que intercambian mensajes. La interacción recíproca supone que los interlocutores fungan indistintamente como emisor-receptor. Los mensajes se transmiten utilizando un canal o medio dentro de un contexto que permite que la información y los códigos utilizados tomen sentido o significado. Finalmente, la comunicación se logra al generar alguna respuesta o efecto en la contraparte.

La comunicación en protección civil

¿Es comunicación de riesgos?

La experiencia internacional de buenas prácticas en materia de reducción del riesgo de desastres destaca la importancia que tiene una comunicación oportuna, eficaz y constante (referencia 4)



en todas las etapas de la gestión o manejo de riesgos, a saber: identificación de peligros o fenómenos perturbadores, análisis de riesgos, prevención, preparación, alertamiento, respuesta y reconstrucción.

Por ello, cuando nos referimos a los procesos de comunicación que se realizan con fines de protección civil estamos hablando de Comunicación de Riesgos, tema que en nuestros días ha evolucionado al grado de considerarse un área de especialidad. Aun cuando existen diversas referencias para profundizar en el tema, que se citan en la última sección de este manual, a continuación se presentan de manera resumida sus conceptos más generales vistos desde la perspectiva de la administración pública.

¿Cuál es su objetivo?

- Que las personas identifiquen oportunamente los riesgos a los que pueden verse expuestas y participen en su manejo para prevenirlos, mitigar sus efectos, tomar actitudes y decisiones informadas, enfrentar y recuperarse de situaciones críticas, teniendo como principio el cuidado de su vida, de sus bienes y su entorno.

¿Cuáles son sus funciones básicas? A continuación se detallan las funciones esenciales de las oficinas de protección civil que dentro de sus posibilidades, recursos y ámbitos de competencia, necesitan soportarse en procesos de comunicación efectiva. Aunque este enlistado no pretende ser exhaustivo, es una buena referencia para que las autoridades municipales evalúen sus capacidades, establezcan prioridades, desarrollen protocolos, programas y sobre todo acciones de comunicación alineadas a estos temas.

- Informar y orientar sobre los fenómenos perturbadores, su origen y manifestación.
- Mantener una memoria viva de las emergencias y de desastres históricos en la comunidad, de sus impactos y de los cambios que generaron.
- Mantener una relación permanente con medios informativos, para integrarlos como aliados en la comunicación de riesgos.
- Contribuir a un cambio cultural a favor de la prevención y la autoprotección formando en la población actitudes positivas y habilidades para identificar riesgos, prevenirlos y mitigar sus efectos.
- Mejorar la preparación de la población para que sepa cómo actuar en situaciones de emergencia en el marco de los protocolos o planes de emergencia preestablecidos.
- Durante emergencias, dar a conocer su evolución a partir de información verificada, oportuna y precisa, que provenga de fuentes oficiales.



- Alertar sobre riesgos inminentes o secundarios que pudieran presentarse en una zona determinada, con base en códigos prestablecidos y planes de respuesta, atendiendo a la información que difundan las agencias nacionales, 3 regionales o locales con atribuciones sobre el tema.

7.10. Sistemas de Monitoreo y Alertamiento Temprano.

Propósito del SAT

Los Sistemas de Alerta Temprana –SAT- son herramientas que permiten proveer una información oportuna y eficaz a través de instituciones técnicas, científicas y comunitarias, por medio de herramientas y elementos, que permiten a los individuos expuestos a una amenaza latente, la toma de decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades.

La alerta temprana les da respaldo técnico a las comunidades o individuos para actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada para reducir la posibilidad de daño personal, pérdida de vidas, daños a la propiedad y al ambiente ante una amenaza o evento adverso que puede desencadenar situaciones potencialmente peligrosas.

De manera que cualquier acción emprendida para la alerta temprana, esté articulado con las acciones de planificación en gestión del riesgo y por ende con las acciones de respuesta y recuperación.

Implementación de un SAT comunitario

Ante la imposibilidad técnica y financiera de instalar sistemas de monitoreo en todas las cuencas y ríos del país por parte de los organismos nacionales encargados de dar las alertas correspondientes, surgen los SAT comunitarios como medidas alternas que buscan la protección de las comunidades aisladas en caso de riesgos. Estos mecanismos de monitoreo y alerta deben entenderse como complementarios a las alertas de carácter más general emitidas por entidades locales y regionales.

Las condiciones de riesgo como las zonas de alta pendiente aledañas a los cauces de los ríos o quebradas, donde existe la amenaza de un potencial desbordamiento, requiere que las comunidades no estuvieran viviendo allí, sin embargo mientras las comunidades logran moverse a sitios más seguros, los SAT pueden ayudarle a salvar sus vidas como parte de una estrategia de preparación para la respuesta.

En este caso los SAT, son un apoyo para salvar vidas, pero no es la solución definitiva a la situación del riesgo; para reducir efectivamente las condiciones de riesgo deberán implementarse medida de prevención y mitigación, según corresponda.



Para la implementación de un SAT como objetivo de este proyecto se contemplan los siguientes criterios:

Conocimiento de los riesgos

La evaluación de los riesgos requiere de la recopilación y de análisis sistemático de información y debe tener en cuenta el carácter dinámico de los peligros y vulnerabilidades que son generados por procesos de urbanización, degradación del medio ambiente y cambio climático. La elaboración, análisis y evaluación de los mapas de riesgo ayudan a motivar a la población, estableciendo prioridades a las áreas de mayor impacto.

Monitoreo y alerta

Es necesario contar con uno o varios grupos de carácter social que ayuden a monitorear los peligros identificados en el área de estudio, siendo esta información, la base para la toma de decisiones adecuadas.

Comunicación y difusión

Designar portavoces autorizados por medio de las redes de comunicación (redes sociales, la radio, tv libre y de paga), de tal modo que la alerta se transmita a las comunidades en riesgo, para generar respuestas adecuadas que ayuden a salvar vidas y medios de sustento, esto requiere de mensajes claros que ofrezcan información sencilla y útil para la comprensión de la población en riesgo.

Capacidad de respuesta

Es de suma importancia que las comunidades comprendan el riesgo que corren, respeten el servicio de alerta y sepan cómo reaccionar ante el peligro.

Capítulo 8. Impacto Socioeconómico de los Desastres en el Municipio

De acuerdo con las encuestas que se realizaron e incluyendo las características socioeconómicas y de las AGEBS que conforman al municipio se incluye lo siguiente de forma general. Tomando en cuenta en la similitud de la información adquirida.

En Temoaya según la información obtenida por medio de las encuestas la mayor ocurrencia de eventos de inundación está ubicada entre el centro de Temoaya y zonas bajas entre los puntos cardinales Sur y Sur-Oeste, lo cuales consisten en continuos encharcamientos por azolve de las redes de drenaje e incluyendo desbordamientos en algunos canales principales y en algunos otros artificiales en las zonas de cultivo, siendo afectados algunos locales, cultivos y viviendas ubicadas en zonas de exposición y peligro, únicamente en temporadas de lluvia o durante lluvias intensas y repentinas lo que continuamente genera pérdidas económicas en dichos lugares mencionados.



Es importante tomar en cuenta que la mayoría de la población y área de cultivos afectada dentro del municipio tiene un índice de marginación entre medio a alto y un grado de vulnerabilidad medio lo que no permite que la población tenga una respuesta efectiva para la recuperación de dichas pérdidas económicas en algún periodo de tiempo de corto plazo.

La percepción del riesgo es una de las cualidades más importantes que tiene la población puesto a que la percepción de una persona se considera como la habilidad para detectar, identificar y reaccionar ante un fenómeno, siendo el caso en la actualidad la población expuesta en zonas de riesgo tiene la cualidad de percibir distintos tipos de procesos naturales que se llevan a cabo resultado de la deforestación y extracción de recursos pétreos, así como del cambio de uso de suelo de forestal a agrícola o habitacional. Esto permite a la misma población tomar medidas de prevención y mitigación de impactos con el apoyo del Módulo de Protección Civil del Municipio de Temoaya, quien busca asesorar a las diversas comunidades con una mayor susceptibilidad a sufrir daños por inundaciones o deslizamientos.

En la mayoría de los casos, los dueños de las zonas habitacionales desconocen el riesgo existente al que se encuentran expuestos, desafortunadamente por sus ingresos económicos no se tiene una disponibilidad de realizar acciones y estrategias para mitigar los impactos.

IV. INFORME DE ACCIONES MUNICIPALES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2023

Obra: Mejoramiento de Drenaje Pluvial con la Implementación de Compuerta en Canal de Desague

Localidad: San José Buenavista el Grande



DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Limpeza de terreno a mano, trazo y nivelación en canal de aguas negras, suministro y colocación ataguia con costales, excavación y retiro de residuos sólidos, estabilización del suelo con piedra braza, plantilla de 10 cm de espesor, zapatas, muros y trabes de concreto armado, rehabilitación de compuerta y de rejilla existentes, fabricación e instalación de compuerta tipo flap y fabricación e instalación de rejilla para paso peatonal.

Programa: FIS MDF-2022

Inversión Total Autorizada: \$ 220,000.00



Bibliografía:

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2012). Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos. Pp. 18-20. [fecha de consulta: 1 marzo 2020]. Disponible en <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Metodologias/Hidrometeorologico.pdf>

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2016). Descripción de los fenómenos hidrometeorológicos, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos. [fecha de consulta: 21 abril 2020]. Disponible en http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Enaproc/fenomenos_2016.pdf

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Secretaria de Gobernación (SEGOB). (2019). Tormentas Severas, Serie de fascículos. [fecha de consulta: 5 marzo 2020]. Disponible en <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/189-FASCCULOTORMENTASSEVERAS.PDF>.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2019), Estadísticas de biodiversidad, ambientales y sociodemográficas. [fecha de consulta: 24 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/social/pdf/15029.pdf>

Chomalhuacan, . A. (2021). *Atlas Municipal Chomalhuacan*. Estado de México: Ayuntamiento Chomalhuacan

De la Federación, D. (2012). Ley General de Protección Civil.

De la federación, D. (2018). *Ley General de Protección Civil*. Obtenido de Última reforma : http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_190118.pdf

de la Federación, D. O. (2014). Reglamento De La Ley General De Protección Civil.

INEGI. (2020). *INEGI*. Obtenido de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). [en línea]. México [fecha de consulta: 10 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/>.

<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>

<https://datamexico.org/es/profile/geo/mexico-em>

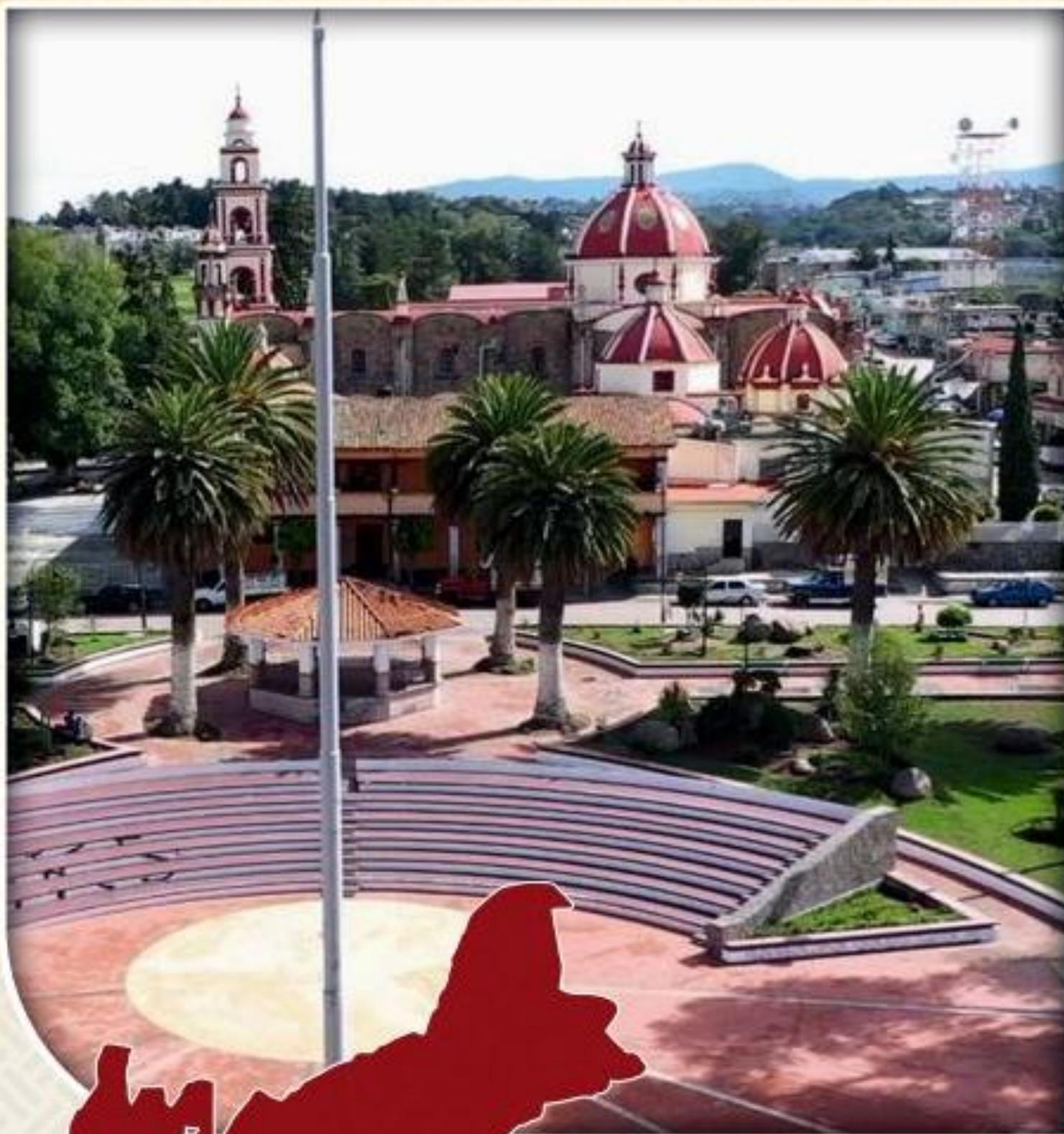


Temoaya, . A. (2021). *Atlas Municipal Temoaya*. Estado de México: Ayuntamiento Temoaya.

Secretaría de Gobernación/ Centro Nacional de Prevención de Desastres (SEGOB/CENAPRED). (2014). *Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Evaluación de la vulnerabilidad física y social*. [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 12 marzo 2020]. Disponible en: <<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/57.pdf>>.

Secretaría de Gobernación/ Centro Nacional de Prevención de Desastres (SEGOB/CENAPRED) (2014). *Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Químicos*. [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 12 marzo 2020]. Disponible en: <<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/56.pdf>>.





ATLAS DE RIESGOS