IMPLAN
URUAPAN

www.implanuruapan.gob.mx

Implan Uruapan @ImplanU Implan Uruapan

2023 | **Análisis de riesgo** y vulnerabilidad climática

2023 | Análisis de riesgo y vulnerabilidad climática

IMPLAN
URUAPAN

Municipio de Uruapan

Uruapan
La transformación al bien
2021-2024

Financiado por la Unión Europea

GLOBAL COVENANT of MAYORS for CLIMATE & ENERGY LATIN AMERICA

AMIMP
Asociación Mexicana de Institutos Municipales de Planeación, A.C.

IMPLAN
URUAPAN

Presidente Municipal de Uruapan

Mtro. Ignacio Benjamín Campos Equihua

Director del IMPLAN de Uruapan

Dr. Roberto Flores Chávez

Equipo técnico

M.C. Claudia Daniela González Araujo
Responsable de Contenido

Mtro. Héctor Ulises Sánchez Sepúlveda
L.E. José Manuel Cervantes Molina
Lic. Karla Rocío del Río Prado
Mtro. Mario Alberto Figueroa Pérez
Colaboradores de Contenido

LDCV. Flor Alejandra González González
Diseño Editorial

Colaboradores
Joaquín Espinosa Morfin
Andrea Monserrat Hernández Legorreta

Financiado por la Unión Europea

GLOBAL COVENANT of MAYORS for CLIMATE & ENERGY LATIN AMERICA

AMIMP
Asociación Mexicana de Institutos Municipales de Planeación, A.C.

Agradecimiento

El proceso de Capacitación y Acompañamiento en materia de Cambio Climático para la elaboración del presente instrumento fue posible gracias al financiamiento de la Unión Europea a través del Programa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM) en Américas

Hélina Cardoso,
hcardoso@globalcovenantofmayors.eu
Eugenia García Velarde,
egvelarde@globalcovenantofmayors.eu
Luis Carlos Lara Damken,
laradamken@gmail.com

info@pactodealcaldes-la.org
http://pactodealcaldes-la.eu

Facebook: @GCoMLAC
Twitter:@GCoMLAC
YouTube: Pacto Global de Alcaldes
Instagram: @gcom-la
Linkedin: Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía – América Latina y Caribe

ÍNDICE

I Resumen ejecutivo 4

II Introducción 6

III Marco teórico 8

IV Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC) 15

IV.1. Caracterización de la zona de estudio 15
IV.2. Identificación de peligros y riesgos climáticos 25
IV.2.2. Identificación de los peligros climáticos pasados 33
IV.2.3. Peligros climáticos y su nivel de riesgo 37
IV.2.4. Identificación de los grupos de población vulnerable a los peligros 52
IV.3. Análisis de la capacidad de adaptación 64

V Conclusiones 68

VI Glosario 70

VII Referencias bibliográficas 72

IMPLAN URUAPAN

I. Resumen ejecutivo

El cambio climático es un problema global que se atribuye a la actividad humana, con cambios extremos en la temperatura y efectos hidrometeorológicos intensos en cortos periodos de tiempo. Estas variabilidades han tenido repercusiones alrededor del mundo, si lo vemos a nivel regional el Estado de Michoacán ha sufrido ya efectos de este, y a nivel local, el municipio de Uruapan; siendo los problemas más visibles, aumentos en las temperaturas promedio, reducción en la precipitación promedio anual, inundaciones y deslizamientos en laderas, cuya causa principal se debe a cambios de uso de suelo a partir de la pérdida de vegetación forestal (incendios, procesos erosivos , etc.) hundimientos y daños a las infraestructuras.

Además de los problemas ya mencionados, los eventos climáticos extremos, traerán entre otros; en el ámbito ecológico la pérdida de biodiversidad, en el plano de la salud pública un incremento de las enfermedades respiratorias; y en el terreno económico, un incremento en el gasto público y privado con la finalidad de reducir los daños en las infraestructuras ante los fenómenos naturales. Por lo cual resulta necesario crear ciudades más sostenibles y resilientes.

Con la finalidad de que desde el ámbito local se cuenten con acciones de mitigación y adaptación al cambio climático han surgido diversas iniciativas a nivel mundial, siendo el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM) la más importante, y a la cual se ha sumado nuestro municipio.

Como municipio comprometido con la agenda ambiental nacional e internacional, Uruapan, está dando los primeros pasos para que los actores públicos y privados identifiquen los peligros climáticos actuales y futuros y su posible grado de afectación mediante un Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática (ARVC).

La metodología utilizada, fue la propuesta por GCoM que se puede aplicar a nivel local y se ha complementado con información proveniente del Atlas de Riesgo de Uruapan, y de instituciones gubernamentales como la Coordinación Municipal de Protección Civil, destacándose que al día de hoy, Uruapan, es mayormente susceptible a los riesgos hidrometeorológicos, siendo la zona centro y oriente de la cabecera municipal las más expuestas, y las de atención prioritaria.

II. Introducción

La realización del Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC) de Uruapan, Michoacán, surge en el marco de su incorporación al Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GcoM por sus siglas en inglés), la cual es una de las más grandes alianzas de ciudades y gobiernos locales.

El GcoM parta de la acción voluntaria de los gobiernos locales para implementar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, además del acceso de fuentes de energía renovables y sostenibles para sus equipamientos públicos, y como alianza global considera que el compartir experiencias permitirá contar con soluciones innovadoras ante esta crisis ambiental contemporánea.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) Michoacán es un estado con una clasificación muy alta a ser vulnerable a fenómenos hidrometeorológicos. De acuerdo con CONAGUA (2015), en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2010, estos dejaron daños materiales por el orden de los 96.9 millones de pesos y 44 decesos humanos.

Sumando al alto grado de exposición a fenómenos hidrometeorológicos, y a pesar de la existencia de planes de manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, en Michoacán, existen al menos ocho grandes zonas afectadas en cuanto a la tala clandestina, y sus consecuencias como: la degradación de suelos y la pérdida de biodiversidad, siendo Uruapan, uno de los municipios donde las problemáticas antes mencionadas son más visibles (CONAGUA, 2009).

Como es sabido existe una correlación casi perfecta entre crecimiento poblacional y afectaciones a los recursos naturales, por la demanda de vivienda, servicios públicos, y abasto de alimentos. Uruapan al ser el segundo municipio más poblado del estado de Michoacán; y uno de los principales productores de aguacate a nivel internacional, se encontrará cada vez más vulnerable a los efectos del cambio climático global, si no se actúa de forma urgente.

Si bien, desde el año 2020 quedó estableció en el "Plan 2033 Uruapan, planeando el futuro" que era necesario un proyecto de Gestión de Acciones Climáticas, el ARVC que a continuación se presenta es el primer intento formal de lograr lo anterior.

Partiendo de un análisis de los recursos existentes en el municipio, Uruapan se encuentra en el Cinturón Volcánico Transmexicano, el cual colinda al norte con la Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre Occidental, la Mesa Central, la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte; al sur, con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; por el oeste llega al Océano Pacífico y por el este al Golfo de México, derivado del contexto anterior, gran parte del territorio municipal es accidentado y montañoso, destacándose los cerros de la Charanda, la Cruz y Jicalán.

Existen en la geografía municipal cerca de 30 manantiales, siendo los más importantes: La Rodilla del Diablo, La Yerbabuena, El Gólgota, El Pescadito, Gandarillas, El Padre, además de otros más pequeños, pero de gran importancia para los acuíferos subterráneos.

Como se mencionó anteriormente, la actividad económica preponderante en Uruapan es el cultivo de aguacate y las vinculadas a su cadena logística (fertilizantes, agroquímicos, transporte, empaque y comercialización, entre otras). El crecimiento de las huertas de aguacate en el municipio y en la región ha sido un detonante del cambio climático en el plano local, debido al cambio de uso de suelo forestal a agrícola. Siendo los primeros efectos visibles un ligero incremento en las temperaturas medias anuales, una disminución de la precipitación media anual y una menor captación del recurso hídrico en los cuerpos de agua del municipio, comprometiendo la satisfacción de necesidades humanas actuales y futuras.

A pesar de que la legislación estatal prohíbe el cambio de uso de suelo desde al menos tres lustros, se continúa haciendo, debido al incremento de la demanda de aguacate en el mercado estadounidense y europeo.

Como se mencionó en párrafos anteriores, la presente investigación, es un primer análisis de la exposición a los efectos del Cambio Climático Global en el contexto municipal, resultará necesario incorporar en de lo posible un análisis de la contaminación ocasionada por los Gases de Efecto Invernadero (GEI), y desarrollar un mayor número de medidas de mitigación y adaptación, así como instrumentos para su evaluación y gestión de financiamiento, lo cual no será posible sin el trabajo interdisciplinaria de las distintas áreas del gobierno local y los actores del sector civil interesados en el tema.

III. Marco teórico

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) ha presentado que el calentamiento global es innegable, el promedio global de temperatura ha aumentado desde la Revolución Industrial y ha sido más notable los últimos 50 años (ENCC, 2013).

Los fenómenos extremos o variabilidades de clima como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones tropicales demuestran una vulnerabilidad significativa en los ecosistemas y sistemas humanos; los daños en estos pueden verse reflejados en la infraestructura, en las cadenas productivas de alimentos, suministro de agua, aumento en la morbilidad y mortalidad de enfermedades emergentes (INECC, 2019).

México es un país vulnerable a los efectos del cambio climático y a desastres naturales por múltiples factores como los son su ubicación geográfica, su orografía o incluso, las características socioeconómicas, como la desigualdad regional. Ejemplo de lo anterior, es que la pérdida de cubierta vegetal aumenta el riesgo de movimiento de masas (deslaves) o inundaciones ante eventos climáticos extremos (huracanes o lluvias torrenciales), y la población más vulnerable a lo anterior, es la de menores ingresos económicos, quienes la mayoría de las veces se asientan de forma ilegal en los causes de ríos o en barrancas (comprometiendo además los servicios ecosistémicos), por lo que ante un fenómeno ambiental, pueden ver afectado su patrimonio, sumado a que su capacidad para enfrentar, resistir y recuperarse de los efectos del cambio es mucho menor que el resto de la población (IPCC, 2014 e INECC,2019).

En el caso concreto del Estado de Michoacán, debe mencionarse que este ocupa el 3.0% del territorio nacional (58,598.7 km^2), y con una población total en 2020 de 4,748,846 personas que habitaban en sus 113 municipios, destacándose que el 71% vive en localidades urbanas y 29% en localidades rurales (INECC, 2019)[2].

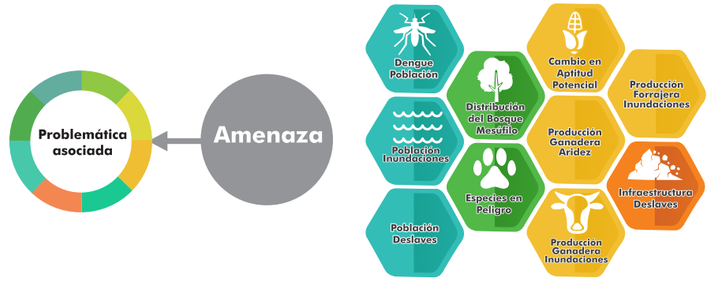
Se destaca que la actividad económica principal de Michoacán es la producción agrícola, donde si bien, solo se emplea el 21% de la población económicamente activa, la importancia de este sector se debe a las ganancias económicas que origina la exportación, siendo los cultivos principales el aguacate, el maíz, la zarzamora, el limón, el jitomate, y el durazno (Ortiz-Paniagua et al., 2018 e INECC, 2019).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, Michoacán tiene 61 municipios vulnerables en el primer nivel de priorización, 20 en el segundo nivel y 16 en el tercer nivel; Uruapan se encuentra en el primer nivel de priorización (INECC, 2019)[2].

Los problemas de cambio climático en el estado se centran principalmente en el severo impacto ambiental por el cambio de uso de suelo forestal a agrícola. Si no se buscan alternativas para los cultivos, sus consecuencias pueden ser: pérdida de ciclos hidrológicos, la erosión del suelo, trayendo con esto la pérdida de biodiversidad y de servicios ambientales, asociados a una problemática de vulnerabilidad a los derechos humanos, al derecho de un ambiente sano, desarrollo, bienestar, agua, salud y alimentación (Padilla, 2016).

Uruapan ha sido afectado en la producción agrícola por las heladas del año 2016 dañando a los cultivos de aguacate (flor y fruto), frutillas y hortalizas, de acuerdo a los datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (Ortega, 2016).

Ilustración 1. Problemáticas asociadas al cambio climático.



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Debe resaltarse que la búsqueda de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático se encuentran presentes en la agenda política internacional, mediante la firma de compromisos y acuerdos internacionales de nuestro país y con un marco legal en sus múltiples niveles, destacándose lo mostrado en las siguientes tablas:

Tabla 1. Ordenamientos legales a nivel internacional.

Nivel internacional	
Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad	El derecho a la ciudad es considerado como el derecho al desarrollo, un medio ambiente sano, a la planificación urbana, procesos de planeación, incluyendo la participación ciudadana, con el propósito de proyectar planes de desarrollo urbano y la protección del patrimonio natural e histórico.
Nueva Agenda Urbana de ONU HÁBITAT	Mediante la planificación y el diseño urbano, trata de crear un vínculo entre la urbanización y crecimiento económico de forma sostenible.
Objetivos de Desarrollo Sostenible	Se enfocan en poner fin a la pobreza, reducción de la desigualdad, hacer frente al cambio climático, así como, la contribución a la ciudadanía para mejorar la calidad de vida de la población.

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

Tabla 2. Ordenamientos legales a nivel federal.

Nivel Federal	
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos *Artículos 25,26,27 y 115*	Faculta a los municipios para crear e instrumentar los planes de desa-rrollo, estableciendo las medidas necesarias para el uso, reservas y destinos de la tierra y agua, cuidado del medio ambiente en beneficio social de la población.
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano *Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 27, 28, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 49, 50 y 51*	Señala que los municipios dictarán las disposiciones reglamentarias para el uso establecido de las tierras, realicen obras y servicios públicos que necesitan los centros de población para un crecimiento óptimo, sin que se afecte la calidad de vida de los ciudadanos.
Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente *Artículos 1, 17, 19, 20 bis 5, 23, 99*	Establece que los programas de ordenamiento ecológico del territorio deben contener lineamientos y estrategias para regular los usos de sue-los, evitar el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, fomentando la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos daños al medioambiente, y estableciendo usos, reservas y destinos de los planes de desarrollo.
Ley General de Cambio Climático *Artículos 5, 8, 9, 28, 30 y 34*	Establece los preceptos para conducir y evaluar las políticas públicas que reduzcan el impacto del cambio climático, así como, garantizar a un medio ambiente sano mediante la protección de los asentamientos humanos. Los municipios en conjunto con la federación coordinarán el ordena-miento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población.
Ley de Aguas Nacionales *Artículo 1, 15*	Tiene por objeto el uso, distribución, control, preservación, cantidad y calidad del agua para lograr un desarrollo sustentable, así como realizar programas hídricos de conformidad a las necesidades y prioridades de su ámbito territorial y el organismo de la cuenca correspondiente.

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

Tabla 3. Ordenamientos legales a nivel estatal.

Nivel estatal	
Cambio climático	Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo. Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo. Evaluación de la Política Estatal de Cambio Climático. Programa Estatal de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo. Fondo Estatal de Cambio Climático.
Emisiones y calidad del aire	Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Michoacán 2015-2024
Manejo de residuos solidos	Ley para la prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en Michoacán de Ocampo.
Gestión territorial	Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial. Programa Sectorial de Desarrollo Territorial, Urbano y Movilidad 2015-2021.

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

Tabla 4. Ordenamientos legales a nivel municipal.

Nivel municipal	
Bando de Gobierno para el Municipio de Uruapan, Michoacán *Artículos 139 y 140*	Los Planes de Desarrollo deberán contar con una congruencia entre sí con los objetivos y prioridades con los Planes Estatal y Nacional de Desarrollo, así como establece que una vez que apruebe el Plan por el Ayuntamiento será obligatorio su cumplimiento para las dependencias y unidades administrativas .
Reglamento Interno de la Administración Municipal *Artículos 17 y 107*	Establece que las dependencias de la administración pública basarán sus actividades conforme a los programas que se establezcan en el Plan Municipal de Desarrollo, así como su cumplimiento por parte de las unidades administrativas municipales.
Reglamento del Instituto Municipal de Planeación de Uruapan, Michoacán *Artículos 4, 5 , 9, 10*	Le compete al IMPLAN la administración del Sistema Municipal de Planeación en congruencia con los Planes Nacionales y Estatales, y a su vez realizar las actualizaciones, seguimiento y evaluación de los planes o programas.

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

Tabla 5. Instrumentos de planeación municipal.

Instrumentos de planeación municipal	
Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Uruapan 2011	Establece las estrategias de los planes municipales de desarrollo urbano, con la finalidad establecer las áreas de protección y verificar los cambios de usos de suelo.
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio	Establece programas de restauración, protección, conservación y el desarrollo forestal sustentable, el cual incluye lineamientos ecológicos para los planes y programas.
Atlas de Peligros y/o Riesgos del Municipio de Uruapan 2019	Establece la identificación de los principales riesgos y desastres que puedan afectar a la población, a fin de prevenirlos se planean estrategias de prevención, y servirá como base estadística de la población del municipio, para generar una planificación social, económica, ambiental y territorial.

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

IV. Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC)

IV.1. Caracterización de la zona de estudio

Aspectos fisiográficos

El municipio de Uruapan se localiza en el centro oeste del Estado de Michoacán de Ocampo, entre los paralelos 19°11' y 19°38' de latitud norte; los meridianos 101°56' y 102°24' de longitud oeste y forma parte de la Sierra Madre Occidental (INEGI, 2010).

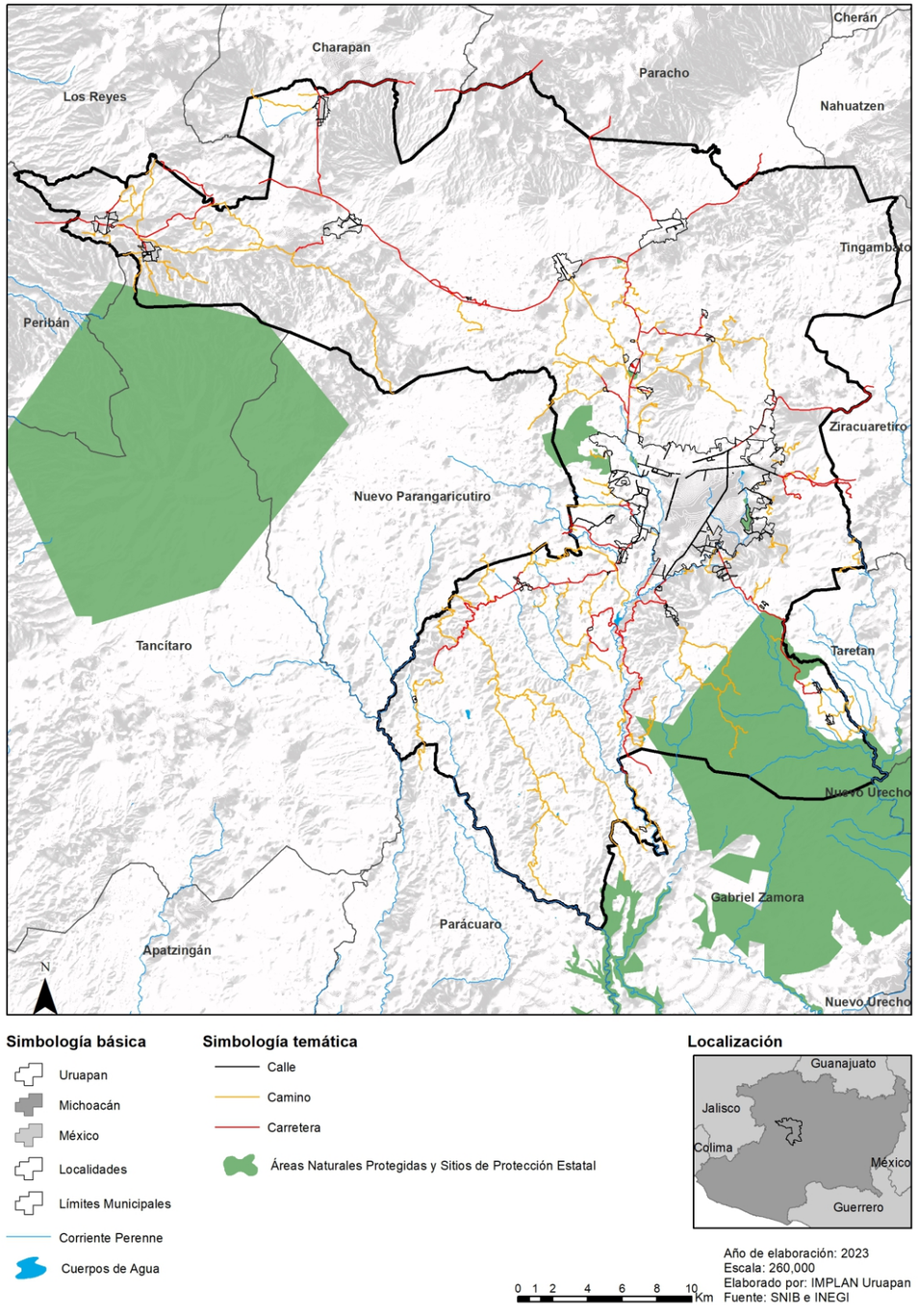
Se ubica a una altitud entre los 700 y 3,300 metros sobre nivel del mar y la cabecera municipal se encuentra a los 1,620 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 2010).

Sus límites municipales son, al norte con los municipios de Los Reyes, Charapan, Paracho y Nahuatzen; al este con los municipios de Nahuatzen, Tingambato, Ziracuaretiro, Taretan, Nuevo Urecho y Gabriel Zamora; al sur con los municipios de Gabriel Zamora, Parácuaro, Tancítaro y Nuevo Parangaricutiro; al oeste con los municipios de Nuevo Parangaricutiro, Tancítaro, Peribán y Los Reyes; ocupa el 1.73% de la superficie del Estado (INEGI, 2010 y Atlas de riesgo, 2019).

Los principales ríos que confluyen en el municipio de Uruapan son: en su parte central de norte a sur, el Río Cupatitzio, el cual en su porción norte se le llama Río San Lorenzo y nace en los municipios Paracho y Charapan, en su parte oriental están los Ríos Guayabo-Camparan-San Antonio (SGM, 2007).

La cuenca del río Cupatitzio pertenece a la región hidrológica no. 18 (Río Balsas) con un área de 78,260 ha y una altura media de 1,425 m (IMPLAN, 2022). El agua de la cuenca del río Cupatitzio se dispone para varios usos y aprovechamientos como lo son: domésticos, industria, agrícola y para la generación de energía eléctrica.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Uruapan.



Fuente: Elaboración propia a partir de limite municipal SNIB 2022, Red Nacional de Caminos INEGI 2018, PLAN 2033 Uruapan.

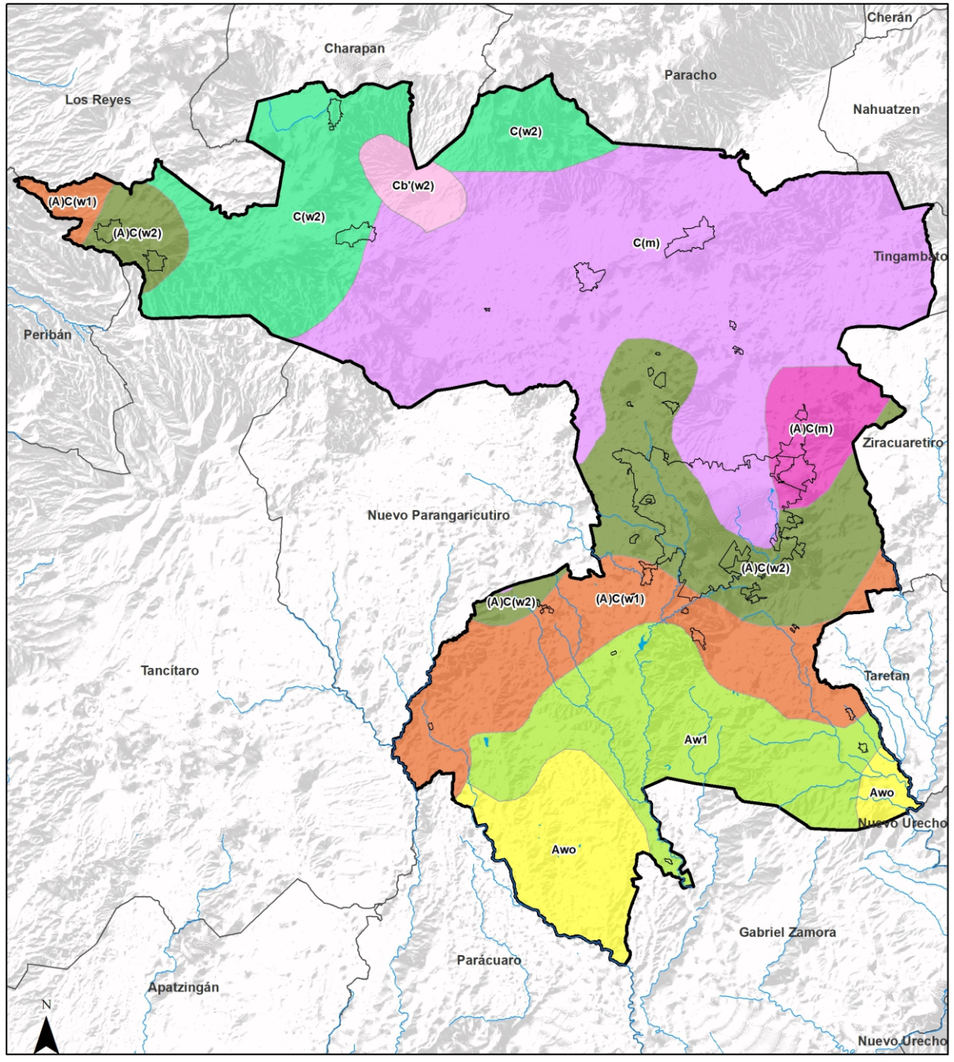
Clima

Las condiciones geográficas del municipio contribuyen en la variación de climas en algunas zonas presentando 8 tipos de climas diferentes (IMPLAN, 2022). En la mayor parte del municipio se presenta un clima templado húmedo y subhúmedo con lluvias en verano, pero también, climas cálidos subhúmedos en las partes norte y sur del municipio.

En el año 2010 se reportaba una precipitación de los 800-2,000 mm y una temperatura de 12 a 26 °C y en el año 2020 la temperatura media oscilaba entre los 16.8 y 21.7 °C y la precipitación anual fue de 1,508 mm (IMPLAN, 2022).

En la Meseta Purépecha el clima es templado la mayor parte del año, los meses de diciembre y enero son más bien fríos, debido a la vegetación de coníferas imperante en la zona, y a la permeabilidad del suelo y subsuelo. Sin embargo, derivado de la intensificación de las actividades agrícolas que tienden a los monocultivos, gran parte del clima del municipio está viéndose afectado por la falta de lluvias y un incremento en la temperatura, perdiendo paulatinamente diversidad de fauna y flora.

Mapa 2. Climas del municipio de Uruapan.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI Unidades Climáticas y del Plan 2033 Uruapan.

Recursos naturales

El municipio de Uruapan es muy diverso en flora y fauna debido a que se localiza en una zona de transición, podemos encontrar distintos tipos de vegetación como: bosques de pino-encino, bosques de encino-pino, bosques de encino, selva baja caducifolia, vegetación secundaria y vegetación de galería, ya que Uruapan también es un municipio que se reconoce por tener gran cantidad de agua en ríos, presas y cascadas.

Respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) a nivel federal, Uruapan tiene un Parque Nacional que lleva por nombre "Barranca del Cupatitzio" (PNBC), el cual fue decretado el 2 de noviembre de 1938, mismo que se divide en dos áreas: el área de montaña con 438.55 ha y la vegetación predominante es bosque de pino y pino-encino y mesófilo de montaña, mientras que el área de río cuenta con 19.66 ha y se localiza dentro de la zona urbana, en esta área predomina una vegetación de elementos florísticos de bosque de pino-encino, mesófilo de montaña y galería muy perturbados, debido a la introducción de plantas exóticas, en el lugar se han reportado 495 especies de plantas nativas.

La fauna silvestre que se encuentra en el "PNBC" es muy diversa ya que hay especies de cada grupo (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces y artrópodos) y se han registrado 213 especies de vertebrados terrestres, de ellas, 31 especies de plantas y animales están consideradas en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, del total de especies 28 son endémicas: 2 de anfibios, 3 de reptiles, 14 de aves, 5 de mamíferos y 4 de orquídeas, sin olvidar las 84 especies registradas de reptiles, 14 de aves, 5 de mamíferos y 4 de orquídeas, sin olvidar las 84 especies registradas de hongos, por ello también es un importante refugio de aves migratorias neotropicales.

Se destaca además que el "PNBC" proporciona servicios ecosistémicos como captación de lluvia, regulación de clima, captura de carbono y producción de oxígeno (CONANP, 2006).

Ilustración 2: Eric Kilby. Mamífero Ocelote (*Leopardus pardalis*)

También a nivel federal, existe un Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) el Pico de Tancítaro, declarada el 19 de agosto de 2016, cuenta con alrededor de 23,239.9 ha repartidas en los municipios de Tancítaro, Uruapan, Nuevo Parangaricutiro y Peribán de Ramos y se tiene registro de 726 especies de plantas; 128 especies de hongos de las cuales 5 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, I Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio; la fauna del Pico de Tancítaro se conforma por un total de 370 especies de vertebrados terrestres (SEMARNAT y CONANP, 2014 e IMPLAN, 2022).

Ilustración 3: Juan Manuel González. Reptil Cascabel de Tancítaro (*Crotalus pusillus*)

Además, Uruapan cuenta con 4 sitios de protección estatal: Parque Urbano Ecológico de Uruapan, decretado el 12 de enero de 1995 con una superficie de 88.04 ha, la vegetación principal es el tular, vegetación acuática y subacuática; la zona de Protección Ambiental "El Zapién" la cual se decretó el 27 de julio de 2010, con una superficie de 240.7 ha en la cual predomina la vegetación de bosque de pino-encino; el Parque Urbano Ecológico "Lic. Salvador Bernal Munguía" se decretó el 15 de junio de 2006 con una extensión de 17 ha; el Parque Urbano Ecológico de "Capácuaro" declarado el 14 de septiembre de 1995 con una superficie de 8 ha en su vegetación predominante es de bosque de pino producto de una reforestación realizada en 1975, hay 1 especie de vegetación y 4 especies de vertebrados que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (IMPLAN, 2022).

Población

Uruapan cuenta con 232 localidades, de estas, ocho son consideradas como localidades urbanas y 224 rurales. En 2020 Uruapan tenía una población de 356,786 personas, siendo 172,310 hombres (48.30%) y 184,476 mujeres (51.70%) (COESPO, 2020); 299,523 personas viven en la cabecera municipal, destacándose que la mitad de la población uruapense tiene 29 años o menos (PMD, 2021). Se estima que la tasa de crecimiento poblacional en Uruapan para el 2025 y 2030, se verá reducida a 0.50% y 0.30% respectivamente, como se muestra en las tablas 6. Esto quiere decir que la población sigue creciendo, pero a un menor ritmo y que la tasa de creciendo poblacional ser verá reducida al año 2030. Con respecto a la distribución de la población (tabla 7), en las ciudades el crecimiento poblacional va en aumento en comparación con las zonas rurales, lo que indica posibles desplazamientos y migración.

En el municipio habitan 20,228 personas que hablan alguna lengua indígena y la mayoría de estas viven en las siguientes comunidades: Angahuan, Capácuaro, San Lorenzo y Caltzontzin (PMD, 2021).

Tabla 6. Población en Uruapan.

Población en Uruapan							
	2000	2005	2010	2015	2020	*2025*	*2030*
Total	265 699	279 229	315 350	334 749	356 786	365 900	371 200
Hombres	128 112	134 583	152 442	160 093	172 310	177 300	179 500
Mujeres	137 587	144 646	162 908	174 656	184 476	188 600	191 700

Fuente. Elaboración propia a partir de INEGI censo 2000, 2010 y 2020; intercensal 2005 y 2015; y proyecciones CONAPO, 2025 y 2030.

Tabla 7. Distribución de la población en Uruapan.

Distribución de la población en Uruapan.							
	2000	2005	2010	2015	2020	*2025*	*2030*
Urbana	245 169	261 721	294 007	312 427	334 669	343 400	348 500
Rural	20 530	17 508	21 343	22 322	22 117	22 500	22 700

Fuente. Elaboración propia a partir de INEGI censo 2000, 2010 y 2020; intercensal 2005 y 2015; y proyecciones CONAPO, 2025 y 2030.

Actividades económicas

Gran parte de las actividades económicas giran en torno a la producción, comercialización y venta de aguacate principalmente para su exportación, el cultivo de esta fruta ocupa una extensión aproximada de 25,660 ha, equivalente al 25.07% de extensión territorial del municipio (DATA MEXICO, 2023) se destaca en menor escala algunos otros cultivos como higo, caña de azúcar, durazno, berries, limón y mango.

La industria manufacturera es otra de las principales actividades económicas de la sociedad uruapense con una participación del 13.6 % o 3,113 unidades de negocio (INEGI, 2019). El comercio y los servicios como hoteles y restaurantes también integran parte importante de las actividades económicas en Uruapan (CONAGUA, 2015).

Ilustración 4. Empaque de aguacate.

Fuente: IMPLAN Uruapan,2023.

Ilustración 5. Huerta de aguacate.

Fuente: IMPLAN Uruapan,2023.

Infraestructura principal

El municipio de Uruapan presenta una ubicación estratégica dentro del estado de Michoacán y la región centro-occidente del país, localizada por carretera a una distancia de 109 km de la capital, Morelia, y se comunica con esta por la carretera federal 014 (libre) o la 014 D (cuota) " Siglo XXI"; a 264 km de Guadalajara; a 405 km de la capital del país, Ciudad de México, y a 233 del puerto Lázaro Cárdenas a través de la carretera federal 037 Carapan–Playa Azul (libre) y la 014 D (cuota); a la vez por medio de la carretera estatal Uruapan–El Copetiro se tiene comunicación con los municipios aledaños productores de aguacate (Nuevo San juan Parangaricutiro, Tancítaro, Peribán y Los Reyes) (IMPLAN, 2022).

Los datos de la Red Nacional de Caminos (INEGI, 2018) muestran que el municipio contaba con una longitud de 117.4 km de carreteras (47.8 km federales y 69.6 km estatales), y una red vial de 647.8 km de los cuales 171.2 km se encuentran pavimentados, 314.5 km sin pavimentar y 163.1 km corresponden a vialidades urbanas (IMPLAN, 2022).

Uruapan cuenta con un Aeropuerto Internacional "Licenciado y General Ignacio López Rayón" con vuelos comerciales hacia Tijuana, Baja California y Los Ángeles, California (IMPLAN, 2022).
Los equipamientos con los que cuenta Uruapan son los siguientes:

Tabla 8. Equipamientos en Uruapan.

Equipamentos en Uruapan.		
SUDSISTEMA	TIPO	UNIDADES
Salud	Hospitales médicos	13
Educación	Escuelas (todos los niveles)	430
Cultura	Casa de la Cultura	1
Cultura	Centro Integral de Iniciación Artística	1
Cultura	Bibliotecas	17
Deporte	Clubes deportivos	11
Deporte	Centros de acondicionamiento Físico	163

Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2023.

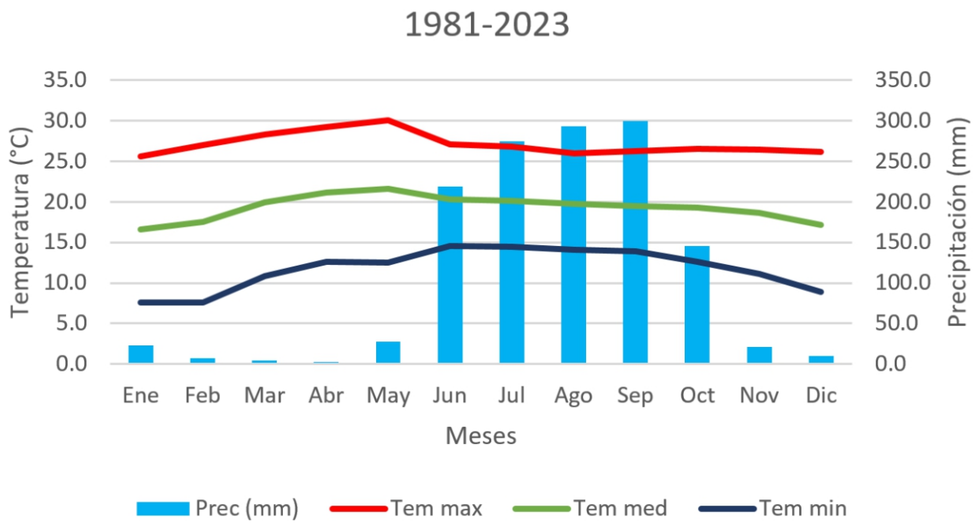
IV.2. Identificación de peligros y riesgos climáticos

IV.2.1. Análisis climatológico y de cambio climático

Los fenómenos climáticos extremos están ocurriendo con mayor frecuencia y tienen un impacto en el clima de una región, pueden manifestarse como sequías, tormentas, olas de calor o como patrones climáticos periódicos un ejemplo de estos son El Niño y La Niña. Comprender estos fenómenos es esencial para anticipar sus impactos y tomar medidas adecuadas de prevención y adaptación, distinguir los eventos normales y los cambios a largo plazo relacionados con el cambio climático antropogénico es crucial para poder abordar los desafíos a los que las futuras generaciones se van a enfrentar ya que el clima se vuelve más variable e impredecible.

El climograma muestra las temperaturas y precipitación en un periodo de 1981-2010 datos adquiridos de la estación climática 16178 y el segundo periodo de 2019-2023 datos brindados por la empresa privada Pessl Instruments GmbH. Mostrando para el periodo de 24 años una temperatura máxima para el mes de mayo con 30.0°C y la mínima para los meses de enero y febrero 7.6°C. El mes con menor precipitación es abril con 2.8 mm y el mes más lluvioso para el municipio de Uruapan es septiembre con un promedio de 300 mm de lluvia.

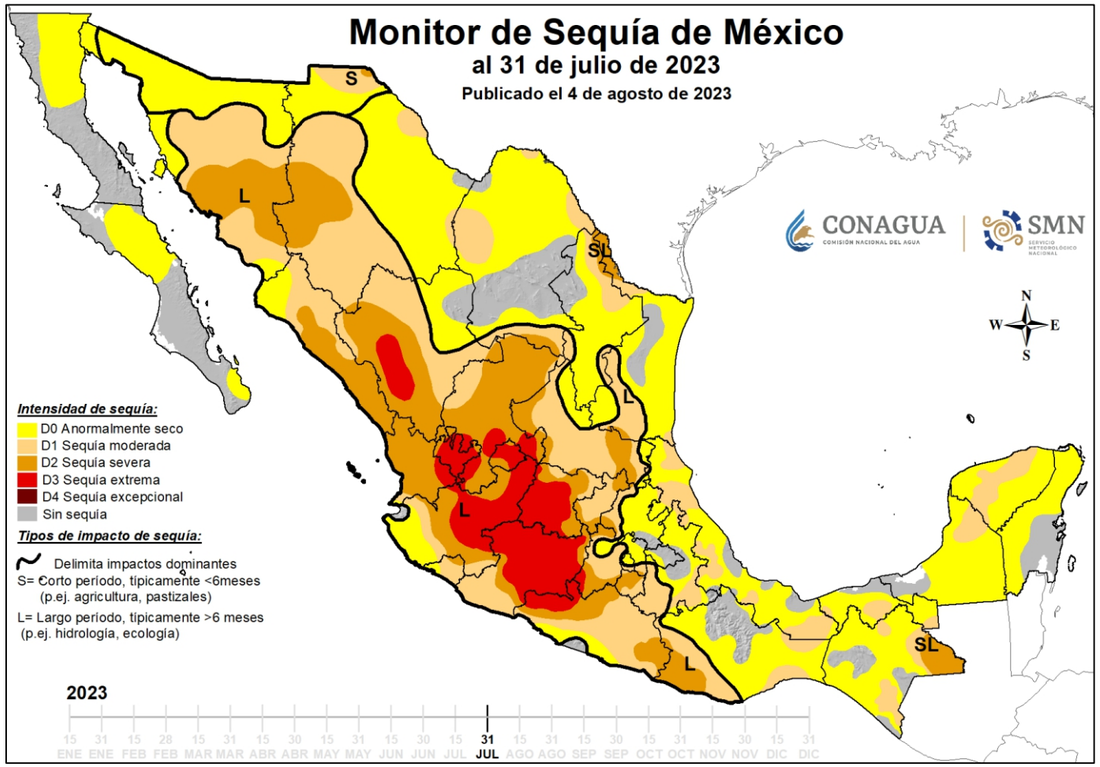
Gráfica 1. Climograma (1981-2010): Estación 16178, Uruapan, Michoacán de Ocampo.



Fuente: Climatología. Servicio Meteorológico Nacional (SMN),2023.

Identificamos a la sequía como peligro climático, considerándola como anomalías transitorias de la precipitación en un periodo de tiempo. Los datos reportados en el Monitor de Sequía de México ofrecen los siguientes datos para el municipio de Uruapan, comprendiendo un periodo de enero del 2003 a julio del 2023.

Ilustración 6. Monitor de sequía en México.



Fuente: Monitor de Sequía de México, (CONAGUA),2023.

IMPLAN URUAPAN

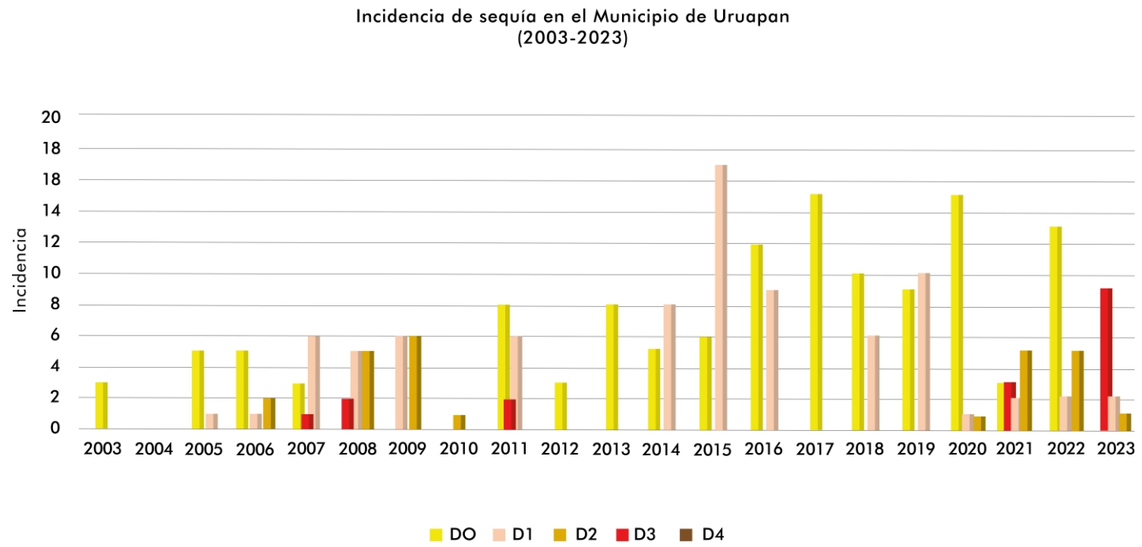
Tabla 9. Clasificación de tipos de sequía.

Intensidad de la sequía.		
D0	Anormalmente Seco	Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un período de sequía: debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del período de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.
D1	Sequía Moderada	Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
D2	Sequía Severa	Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua.
D3	Sequía Extrema	Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.
D4	Sequía Excepcional	Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

Fuente: Elaboración propia con datos del monitor de sequía en México, 2023.

En la gráfica 2; observamos que a partir del 2015 aumentaron los eventos de sequía en Uruapan, teniendo 17 incidentes de sequía moderada, para los años siguientes, también se identificaron periodos con sequías anormales, moderadas, severas y extremas. Hasta julio del 2023, todo el país se ha visto afectado por presentar alguna intensidad de sequía, en nuestro municipio, en La últimas dos décadas no se había presentado un periodo de sequía tan intenso como en el 2023, presentando 9 incidentes de sequía extrema.

Gráfica 2. Incidencia de sequía en el municipio de Uruapan (2003-2023).

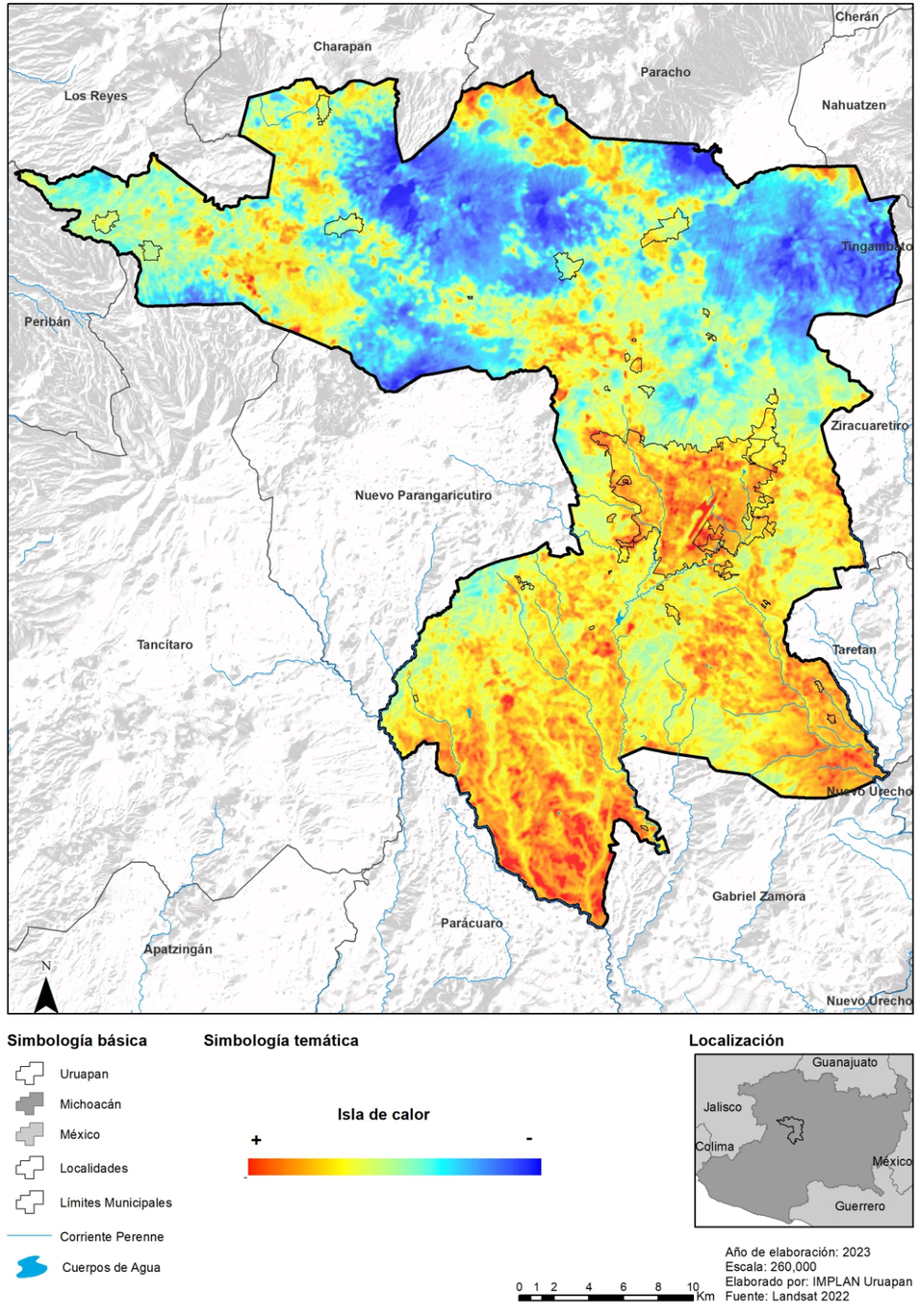


Fuente: Elaboración propia con datos del monitor de sequía en México, 2023.

La isla de calor urbana es un fenómeno actual, el crecimiento y urbanización de las ciudades hace que el clima urbano sea distinto al de las zonas rurales, lo que provoca un aumento significativo en la zona urbana donde se concentran menos espacios verdes, y un mayor número calles con pavimento. Generalmente el calor se intensifica durante la noche, siendo un efecto del calor almacenado por el pavimento durante el día.

En Uruapan, se intensifican las temperaturas en las zonas con grandes extensiones de concreto, como lo son: el Centro Histórico, la pista del Aeropuerto Internacional, Plaza comercial Ágora, Soriana, Plaza comercial 500, Pemex, empaques de aguacate en la zona oriente y el Mercado de Abastos de la ciudad. También en las zonas con pastizales o suelo desnudo, se encuentran islas de calor, estas zonas son: la tenencia de Jicalán, las colonias Magueyes I, II y Bosques del Olimpo. Las zonas importantes de amortiguamiento del efecto de la isla de calor para la cuidad son el Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, el Parque Urbano Ecológico y el humedal que rodea la pista del Aeropuerto Internacional, donde en los últimos dos, encontramos un ecosistema de humedal (mapa 4).

Mapa 4. Isla de calor urbana en Uruapan



Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

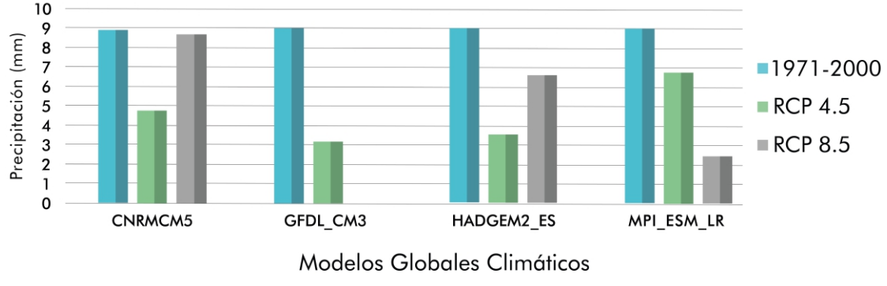
Los escenarios de cambio climático son una representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basados en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y que sirven a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos. Estos escenarios no son pronósticos climáticos, ya que cada escenario es una alternativa de cómo se puede comportar el clima futuro en el municipio de Uruapan.

Los resultados de este análisis fue la comparación de los 4 Modelos Globales Climáticos (MGC) con el periodo base de 1970-2000 a un escenario climático para el 2015-2039 con trayectorias de concentración (RCP) 4.5 y 8.5, se decidió tomar en cuenta el mes con menor precipitación (marzo) y el mes con mayor precipitación (agosto), al igual que el mes con menor temperatura (enero) y el mes con mayor temperatura (mayo).

Los histogramas de la precipitación mínima muestra que disminuirá de manera significativa la lluvia con el RCP 4.5, mientras que la precipitación máxima será mayor correspondiendo a 3 MGC con RCP 4.5. Con estos resultados se considera que la sequía será más intensa cada vez teniendo un promedio de 5 mm de lluvia en el mes de marzo, repercutiendo en la agricultura y ganadería.

los histogramas de temperatura son los que presentan una variación muy significativa tanto en las temperaturas mínimas como máximas, las acciones de mitigación son esenciales para los problemas del cambio climático ya que se estima en promedio 39.7 °C la temperatura máxima, si las medidas no son las adecuadas o no se toman las medidas precautorias serían daños en los sectores agropecuarios, de biodiversidad y en la salud de la población.

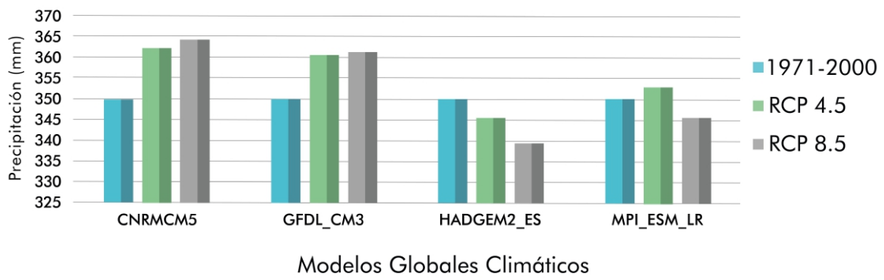
Gráfica 3. Comparativa de la precipitación mínima con los cuatros MGC.
Comparativo de la precipitación mínima del periodo 1970-2000 con la proyección 2015-2039 en el mes de marzo con los cuatro MGC con RCP 4.5 y 8.5



Fuente: INECC; CGACC, Escenarios de Cambio Climático,2020.

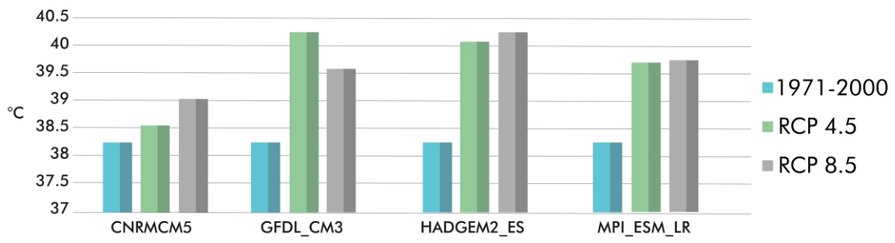
IMPLAN URUAPAN

Gráfica 4. Comparativa de la precipitación máxima con los cuatros MGC.



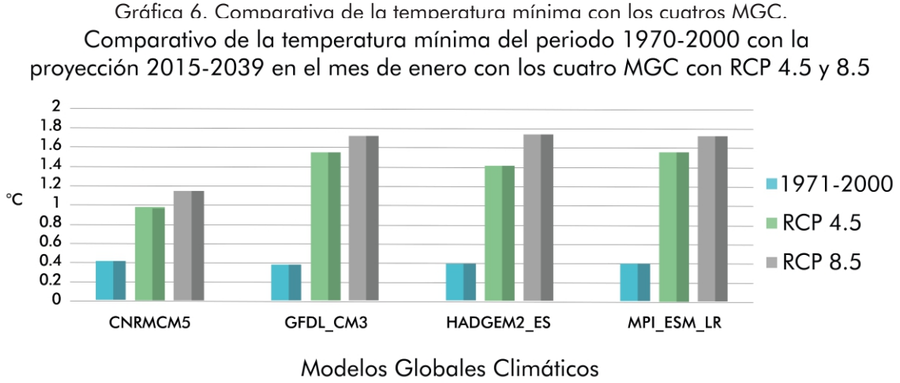
Fuente: INECC; CGACC, Escenarios de Cambio Climático, 2020.

Gráfica 5. Comparativa de la temperatura máxima con los cuatros MGC.



Fuente: INECC; CGACC, Escenarios de Cambio Climático, 2020.

Gráfica 6. Comparativa de la temperatura mínima con los cuatros MGC.



Fuente: INECC; CGACC, Escenarios de Cambio Climático, 2020.

IV.2.2. Identificación de los peligros climáticos pasados

En un análisis histórico del municipio se identificaron sequías, inundaciones, incendios forestales, granizo y movimiento de masas como los principales peligros climáticos, estos han aumentado su incidencia resultando en un peligro para la población de la zona urbana y rural. Para la realización del análisis de los peligros climáticos en Uruapan, se realizó una revisión de documentos institucionales e información hemerográfica con el objetivo de conocer que impactos género en el municipio.

Tabla 10. Documentos consultados para la identificación de riesgos del pasado.

Documentos Institucionales.	Fuentes de Información Hemerográfica.
- Programa Estatal de Cambio climático de Michoacán de Ocampo. 2014.	- Quadratin Michoacán, 2020. Nota: Llevarán campaña contra el dengue a zona rural de Uruapan.
-Atlas de Peligros y Riesgos del municipio de Uruapan, 2019	-Periódico La Voz de Michoacán, 2021. Nota: Alertan en Uruapan por riesgo de deslaves en colonias asentadas en cerros y barrancas.
- Programa Contra Contingencias Hidráulicas para la Zona Urbana de Uruapan, Michoacán de Ocampo, 2015	-Periódico La Voz de Michoacán, 2021. Nota: Se abre socavón en carretera de Uruapan; Protección Civil pide evitar la zona.
- Estación climática 16178, Uruapan, Michoacán de Ocampo, 1981-2010.	-Periódico El Heraldo de México, 2022. Nota: Granizada arrasa con huertas de aguacate en Uruapan.
-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Puntos de calor, 2023.	-Periódico El Universal, 2022. Nota: Tras granizada en Uruapan, calculan daños por más de 2 mil mdp en producción de aguacate.
-Sistema Meteorológico Nacional. Monitor de Sequía, 2023.	-Sistema Michoacano de Radio y Televisión, 2022. Nota: Uruapan: se corre el riesgo de sequía extrema.
-Datos abiertos, Enfermedades Transmitidas por Vectores, 2020-2023.	-Periódico ABC de Michoacán, 2023. Nota: Baja capacidad hasta 20% en mantos acuíferos de Uruapan.
-Protección Civil Estatal Delegación Uruapan, 2023.	-Quadratin Michoacán, 2023. Nota: Arranca censo para eventual reubicación de Los Viñedos, Uruapan.

Fuente: Elaboración propia con información de documentos y notas periodísticas, 2023.

Por medio de la revisión institucional y hemerográfica se han identificado 6 peligros que afectan al municipio, estos han sido un pilar para el desarrollo y fortalecimiento de las medidas de adaptación.

Tabla 11. Peligros pasados en el municipio de Uruapan.

ID	Peligro/Amenaza	Relación al cambio climático	Impactos asociados
1	Sequías	El aumento de la temperatura provoca que la evaporación del agua sea más rápida y sumado con la falta de precipitación determina el riesgo de sequías serias y la inminente disminución de los mantos freáticos.	-Pérdida en la producción agrícola. -Disminución de la seguridad alimentaria. -Disminución de abastecimiento de agua potable. -Problemas de salud debido a la falta de agua. -Pérdida de biodiversidad.
2	Incendios forestales	Las constantes sequías y el aumento de la temperatura hacen que sea más fácil que un incendio dure más tiempo y los daños sean más graves. La pérdida de bosque en el municipio hace que los servicios ambientales se vean diezmados. Asimismo, la pérdida de biodiversidad podría hacer desaparecer especies endémicas o fracturar la cadena alimenticia y provocar una sobrepoblación de especie o plagas.	-Cambio de uso de suelo. -Contaminación. -Pérdida de biodiversidad. -Erosión del suelo. -Pérdida de servicios ambientales.
3	Inundaciones	Los patrones de precipitación se están modificando de manera negativa, la cantidad de lluvia puede ser la misma que hace algunos años atrás pero ahora las lluvias de pocas horas y torrenciales provocan las inundaciones, sumado a la generación de residuos sólidos que obstruyen las redes de drenaje.	-Colonias con inundaciones Elías Pérez Ávalos, La Laguna, Laguna del Ahogado, Victoria, Predio Calderón, San Luis y Bosques de Oriente, La Cortina, Río Volga y Doctores. -Inundación de 1m de altura a 17 colonias del oriente de la cabecera municipal a consecuencia de tromba en el 2014. - El huracán Patricia propicio el derrumbe de 2 viviendas deshabitadas en zona centro alcanzando de los 70 cm a 1m de altura, y se rescataron a más de 50 personas en diversas colonias.
4	Granizo	Son fenómenos peligrosos y costosos, el incremento de la temperatura y las corrientes de aire más cálido y húmedo promueven que el tiempo adverso sea más propenso e inestable, creando tormentas de granizo muy constantes y con granizos de mayor tamaño.	-Pérdida económica en la producción de aguacate más de 2 mil millones de pesos.
5	Movimientos de masas -Hundimientos -Deslaves	Estos están estrechamente relacionados con el cambio de temperaturas, incremento de lluvias torrenciales, cambios en los niveles freáticos, vientos huracanados, cortes en el terreno no tecnificados y la erosión provocada por la deforestación y cambios de uso de suelo.	-Sitios de riesgo al sur del municipio en las zonas de barrancas. -Los asentamientos urbanos sobre el cerro de La Charanda y parte baja del cerro de La Cruz. -La mayor cantidad de hundimientos son en vialidades con un total de 18.6 km afectados (0.6 km vialidades de primer orden, 1.6 km de segundo, 15.3 km de tercer y 1.1 km de cuarto). -Derrumbe de talud y fractura del terreno en fraccionamiento los Viñedos afectando directamente a 24 viviendas y provocando el desalojo de habitantes.
6	Enfermedades por vectores	Las altas temperaturas y el exceso de humedad en el ambiente es el indicado para la supervivencia y la estacionalidad de los huevecillos de la mayoría de los vectores. En el caso del mosquito del dengue desarrollándose en un periodo más corto y con mayor proliferación, la deforestación genera cambios en la adaptación de los vectores ocasionando el movimiento geográfico.	-Proliferación de enfermedades. -Aumento en tasa de mortalidad.

Fuente: Elaboración propia, con diversas fuentes de información, 2023.

Ilustración 7, Panorámico de la ciudad de Uruapan.

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023

IV.2.3. Peligros climáticos y su nivel de riesgo

En nuestro municipio, los efectos hidrometeorológicos se han observado más frecuentes y severos a medida que la cabecera municipal crece de manera desordenada. El crecimiento de la ciudad se dirige a las zonas con mayores riesgos haciendo vulnerable a la población.

Sequía

Las variaciones meteorológicas afectan la agricultura y con ello prevalecen las plagas agrícolas y nuevas enfermedades humanas, muchos científicos advierten que el cambio climático ya no solo es un problema ambiental, puesto que comienza a afectar con la seguridad alimentaria, las sequías se comenzaron a observar a partir de 1970 (Velasco, 2012).

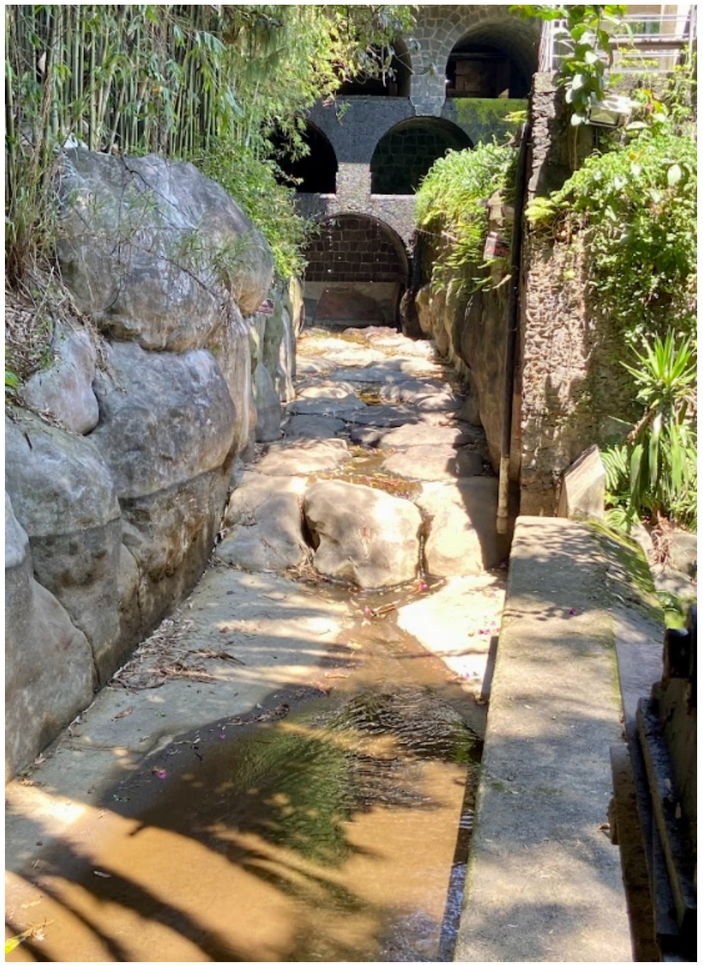
Tabla 12. Peligro de sequía y su nivel de riesgo.

Peligro de sequía y su nivel de riesgo	
Sequías	
Probabilidad	Alta
Consecuencias	Alta
Frecuencias prevista	En aumento
Intensidad prevista	En aumento
Escala de tiempo	A corto plazo
Sectores Afectados	Sector agrícola, económico, servicios de salud
Magnitud del evento	Alto
Grupos vulnerables	Pequeños productores agrícolas y ganaderos, grupos marginados, personas con enfermedades crónicas, personas en vivienda subestándar. Población en general.

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática, 2023.

El Monitor de Sequía de México revela que el municipio ha llegado a la sequía extrema, sumado al atraso del periodo de lluvias. La magnitud de este evento es grave para todos los sectores y la población en general, se tiene el registro de una disminución de hasta un 20% de los mantos acuíferos en Uruapan en los últimos años. La seguridad alimentaria y económica de las comunidades podría verse perjudicada, indicando la existencia de 1,114 hectáreas con estrés hídrico según reportes hasta julio de 2023, si la tendencia continua el "día cero" podría darse en el 2028.

Ilustración 8. Parque líneal La Camelina.



Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023

Incendios forestales

Los incendios forestales son de varios tipos, naturales, prescritos o intencionados siendo una amenaza para los ecosistemas forestales; en Uruapan han sido un problema ya que la mayoría de los incendios son intencionados para hacer cambio de uso del suelo, varios incendios han consumido zonas boscosas de ANP como es el caso en el 2009 y 2010 donde se quemaron aproximadamente 70 hectáreas del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio (Gómez, R. Et. al., 2014).

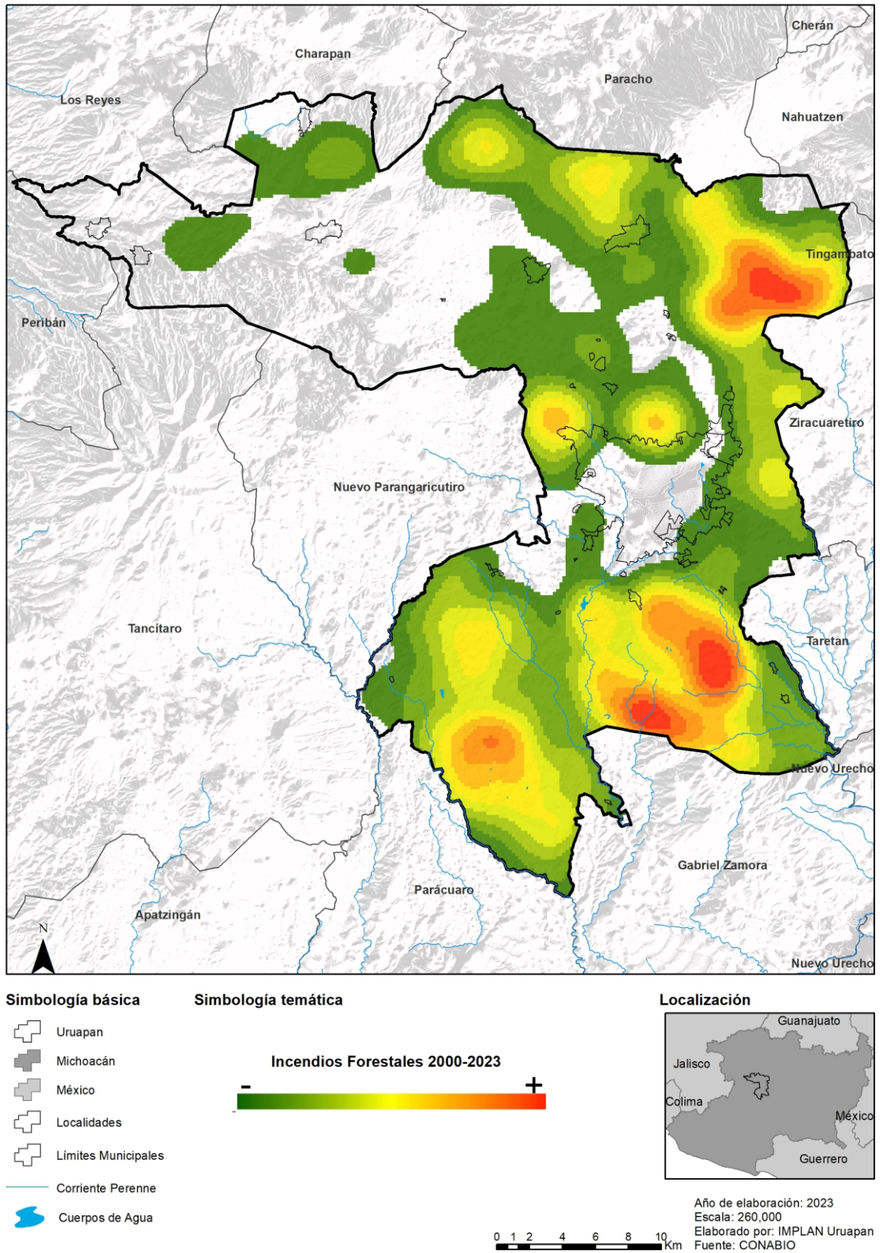
Este tipo de desastre natural provoca la debilitación de los árboles forestales, favoreciendo la presencia de plagas conocidas como descortezadores, y de acuerdo con la legislación mexicana esta madera puede ser comercializada pasando por un proceso de fumigación; la situación propicia las "tierras libres" y los recursos económicos para que el sitio sea ahora un cultivo de aguacate, conforme a diversos estudios es la primera vez que se identifica la presencia de huertos de aguacate como un factor constante de incendios forestales (Olivares-Martínez, L. D. et. al., 2023).

Tabla 13. Días con incendios forestales en el municipio de Uruapan.

Año	Incendios	Meses en los que ocurrió
2000	93	Febrero a mayo
2001	24	Febrero a junio
2002	42	Marzo a junio
2003	94	Marzo a mayo
2004	56	Febrero a mayo y diciembre
2005	56	Febrero a junio y diciembre
2006	80	Marzo a junio
2007	31	Febrero a mayo
2008	31	Enero a junio y diciembre
2009	55	Febrero a junio
2010	17	Febrero, abril, mayo, junio y diciembre
2011	67	Febrero a junio
2012	37	Abril y mayo
2013	34	Febrero a junio
2014	22	Marzo a mayo
2015	16	Enero, marzo, abril y mayo
2016	192	Enero a junio
2017	297	Enero a junio
2018	188	Febrero a junio y noviembre
2019	207	Febrero a junio y diciembre
2020	551	Enero a diciembre
2021	476	Enero a junio y diciembre
2022	534	Enero a julio y noviembre
2023	252	Enero a julio

Fuente: Elaboración propia con base en los puntos de calor detectados con imágenes satelitales CONABIO, 2023.

Mapa 5. Incendios Forestales en Uruapan



Fuente: Puntos de calor, CONABIO, 2023.

Tabla 14. Peligro incendios forestales y su nivel de riesgo.

Incendios forestales	
Probabilidad	Alta
Consecuencias	Alta
Frecuencias prevista	En aumento
Intensidad prevista	En aumento
Escala de tiempo	Inmediatamente
Sectores Afectados	Sector forestal, ANP, servicios de emergencia, sector salud, asentamientos cercanos a las zonas forestales
Magnitud del evento	Alto
Grupos vulnerables	Población en zona de riesgo, personas con problemas de salud respiratorio, personas en vivienda subestándar, familias con pocos ingresos. Población en general

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática, 2023.

Los incendios forestales son una fuente de emisiones de gases de efecto invernadero como el carbono, contribuyendo al calentamiento global. A partir del 2016 se observa un incremento en los incendios forestales del municipio siendo el año más severo el 2020 con 551 incendios a lo largo del año. Si consideramos los años de sequía y la cantidad de incendios en el municipio, se pueden ligar perfectamente con que ambos peligros propician a que la población presente problemas de salud.

Ilustración 9. Incendio Forestal cerro de la Charanda

Fuente: Sin embargo, 2016.

Ilustración 10. Incendio Forestal cerro de la Charanda

Fuente: La voz de Michoacán, 2021.

Inundaciones

Las principales inundaciones en Uruapan son en asentamientos irregulares y por el crecimiento de viviendas sin planeación. Se determina que es un peligro climático con probabilidad alta y consecuencias moderadas. La mayoría de las inundaciones son efecto de tormentas tropicales que llegan a impactar con fuerza en las zonas urbanas, llegando a tener inundaciones de hasta 1 metro dejando a su paso daños materiales, también el desbordamiento de los ríos Santa Bárbara y Cupatitzio se ha presentado y la afectación son en las calles colindantes y viviendas.

Tabla 15. Peligro inundaciones y su nivel de riesgo.

Peligro inundaciones y su nivel de riesgo	
Probabilidad	Alta
Consecuencias	Moderada
Frecuencias prevista	En aumento
Intensidad prevista	En aumento
Escala de tiempo	A mediano plazo
Sectores Afectados	Servicios de emergencias, asentamientos en zonas irregulares y asentamiento colindantes a presas, ríos y cuerpos de agua
Magnitud del evento	Alto
Grupos vulnerables	Personas en viviendas subestándar, asentamientos en zonas de riesgo, personas discapacitadas y de la tercera edad, colonias de bajos recursos, población indígena, personas en situación de calle

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática, 2023.

La inundación del 2016 provoco que más de 90 viviendas fueran reubicadas de la zona Barranca La Bolita, la colonia se localiza en una zona de riesgo muy alto, donde al menos se perdieron 107 viviendas y aproximadamente 400 personas perdieron utensilios e infraestructura doméstica.

Ilustración 11. Inundación colonia La Bolita

Fuente: Mi Morelia, 2016.

Ilustración 12. Inundación calle Juan Ayala

Fuente: Diario 452 Uruapan, 2023.

Granizo

Los daños por este evento climático regularmente se reflejan en pérdidas económicas en el sector de la agricultura, con un mayor énfasis en el sector aguacatero, la afectación visible fue alrededor de 2 mil 800 hectáreas, teniendo pérdidas de hasta 2 mil millones de pesos, donde se calculó que aproximadamente 5 mil empleos directos e indirectos se verían afectados. En las áreas urbanas se reportan daños de inmuebles, fallas en el alumbrado público, semaforización y algunos incidentes viales.

Tabla 16. Peligro granizo y su nivel de riesgo.

Granizo	
Probabilidad	Media
Consecuencias	Moderada
Frecuencias prevista	En aumento
Intensidad prevista	En aumento
Escala de tiempo	A mediano plazo
Sectores Afectados	Servicios de emergencia, ANP, sector agrícola
Magnitud del evento	Moderado
Grupos vulnerables	Población en zona de riesgo, personas sin hogar, personas en vivienda subestándar, pequeños productores agrícolas, personas de la tercera edad y colonias de bajos recursos

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática, 2023.

Ilustración 13. Tormenta de granizo en Santa Ana Zirosto.

Fuente: El Heraldo de México, 2022.

Movimiento de masas

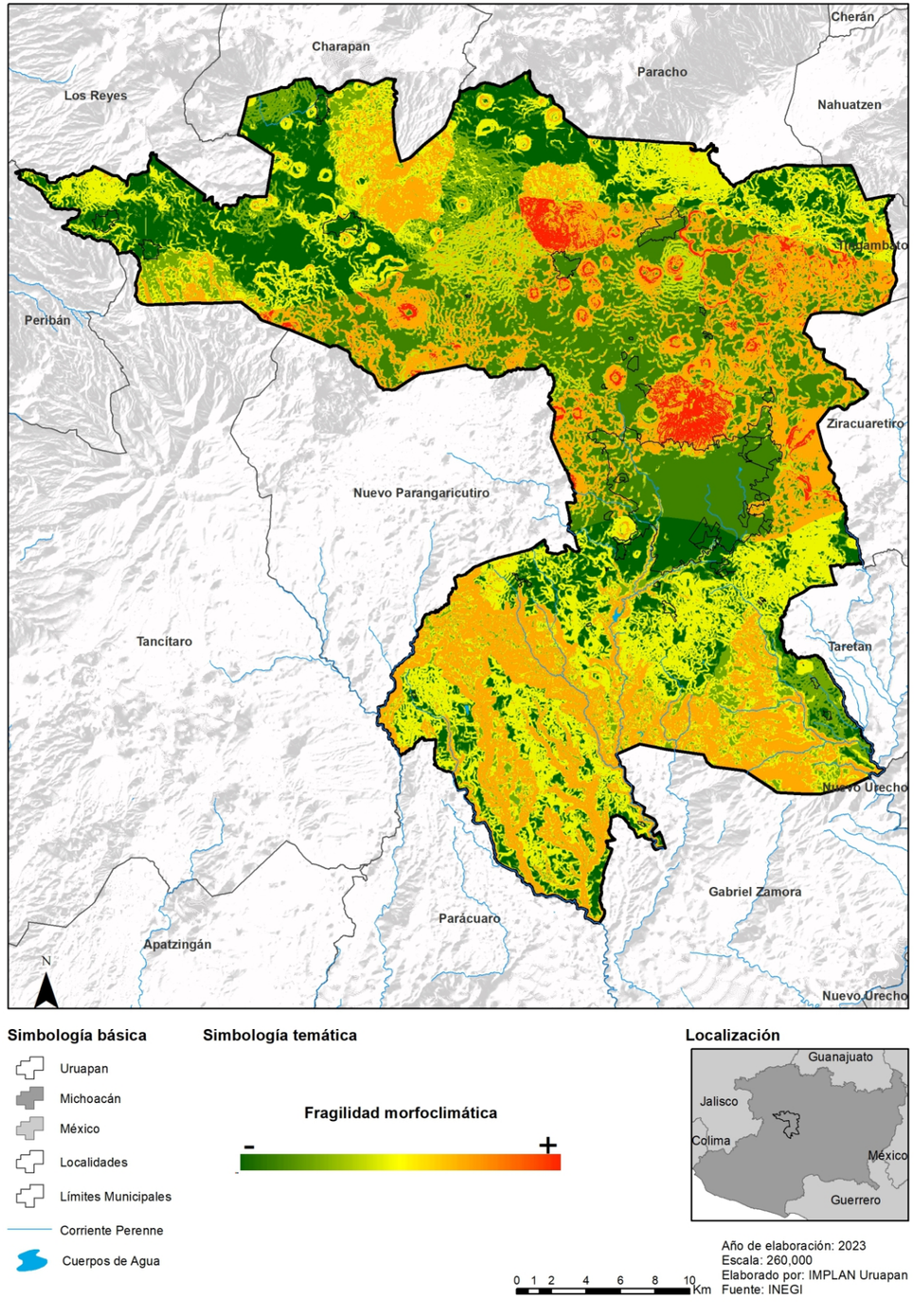
Los movimientos de masas en Uruapan se observan con mayor frecuencia en asentamientos irregulares cercanos a los cerros que rodean la cuidad, son frecuentes las caídas de rocas y deslaves provocados por un cambio de uso de suelo, también muchos de los asentamientos están en barrancas naturales. La mayoría de los hundimientos se encuentran en el centro de la ciudad debido a los colapsos que tiene la red general de drenaje.

Tabla 17. Peligro movimiento de masas y su nivel de riesgo.

Movimiento de masas	
Probabilidad	Baja
Consecuencias	Moderada
Frecuencias prevista	En aumento
Intensidad prevista	Moderada
Escala de tiempo	A mediano plazo
Sectores Afectados	Servicios de emergencia, obras públicas, desarrollo urbano
Magnitud del evento	Medio
Grupos vulnerables	Asentamientos al sur del municipio cerca de barrancas y asentamientos aledaños a los cerros

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática, 2023.

Mapa 5. Fragilidad morfoclimática del Municipio de Uruapan.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y SEDATU, 2023

La mayor parte de los asentamientos de la cabecera municipal se encuentran en una categoría de fragilidad morfoclimática media, al norte de la ciudad se localizan dos zonas de categoría muy alta debido a lo accidentado del terreno y la precipitación, el resto del municipio se encuentra en una categoría alta, lo podemos observar en el mapa 5 (SEDATU, 2014).

Ilustración 14. Derrumbe Fracc. Los Viñedos

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

Ilustración 15. Derrumbe Fracc. Los Viñedos

Fuente: IMPLAN Uruapan, 2023.

Enfermedades por vectores

Las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) no tienen fronteras, pueden ser introducidas desde otros países o continentes y pasan a través de huéspedes humanos, mamíferos, aves y artrópodos; también la población humana se llega a introducir y poblar en los lugares de nicho para estas especies al igual que las enfermedades también evolucionan de manera natural convirtiéndose en enfermedades graves y haciendo resistencia a los medicamentos e insecticidas. El estudio de la epidemiologia debe ser constantemente actualizado porque las variaciones de clima, demográficas y la evolución natural de los microorganismos es constante (Secretaria de Salud 2015-2021).

Tabla 18. Casos confirmados de dengue en el municipio de Uruapan.

Año	Casos	Hospitalización	Hemorragia	Embarazo	Defunción
2023	42	5	3	0	0
2022	44	12	0	1	1
2021	171	14	2	5	2
2020	1820	144	15	16	1

Fuente: Elaboración propia y datos abiertos de enfermedades por vectores, 2023.

El dengue es una enfermedad transmitida por la picadura del mosquito del dengue o mosquito de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*) portador del virus, es común en áreas tropicales y subtropicales de todo el mundo especialmente en países de América Latina, el Pacífico y el sudeste asiático, en casos graves pueden presentarse hemorragias y convulsiones a causa de la fiebre. Esta enfermedad está estrechamente relacionada con el cambio climático, el aumento de temperatura y precipitaciones pueden influir en el comportamiento y aumentando el rango de distribución acercándolo a áreas donde no estaba presente, incrementando la población humana vulnerable.

Tabla 19. Casos confirmados de dengue en el 2020 en el municipio de Uruapan.

Mes	Casos
Enero	7
Febrero	3
Marzo	4
Abril	7
Mayo	19
Junio	21
Julio	40
Agosto	132
Septiembre	474
Octubre	592
Noviembre	404
Diciembre	117

Fuente: Elaboración propia y datos abiertos de enfermedades por vectores, 2023.

De acuerdo con los datos obtenidos el año con más personas infectadas por el virus del dengue fue en el 2020, con 1,820 casos, 15 casos en estado grave y presentando solo 1 defunción a causa de este, se especula que el incremento de temperatura y mayor precipitación de ese año incremento la reproducción del mosquito y del virus, observando un aumento significativo para el mes de agosto cuando comienza el verano y la temporada de lluvias en Uruapan.

Tabla 20. Riesgo enfermedades por vectores y su nivel de riesgo.

Enfermedades por vectores	
Probabilidad	Media
Consecuencia	Moderada
Frecuencia prevista	Baja
Intensidad prevista	Baja
Escala de tiempo	A largo plazo
Sectores afectados	Salud pública, sector económico
Magnitud de evento	Bajo
Grupos vulnerables	Niños, Adultos mayores, personas con discapacidad, personas con enfermedades crónicas, personas sin hogar y asentamientos cerca de ríos y cuerpos de agua

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática, 2023.

Derivado de lo anterior, en el mes septiembre el Gobierno Municipal y la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Uruapan (CAPASU), implementaron una campaña para reducir los casos por dengue; la población que vive aledaña a los ríos Cupatitzio y Santa Bárbara son las más vulnerables, en esas zonas se concentra cerca de 120,000 habitantes (un tercio de la población municipal). La campaña se extendió a las comunidades Mata de Plátano, El Sabino, San Marcos, La Chichica, Cutzato y Mataguarán, donde se realizaron podas de árboles y jardines, además de aplicar fumigantes en los pastizales y masetas (Quadratin Michoacán, 2020).

Ilustración 16. Fumigación colonias del oriente Uruapan

Fuente: Quadratin Michoacán, 2020

IV.2.4. Identificación de los grupos de población vulnerable a los peligros

Sequía

La sequía es un periodo prolongado de déficit de humedad tanto en el suelo, la atmosfera o un ecosistema particular, algunas de las principales causas son la falta de precipitación, aumento de temperatura, vientos fuertes o una combinación de estos factores. Este déficit de humedad tiene un impacto significativo en la vegetación, la agricultura y el equilibrio de los ecosistemas, así como algunas de las actividades primarias económicas de la sociedad.

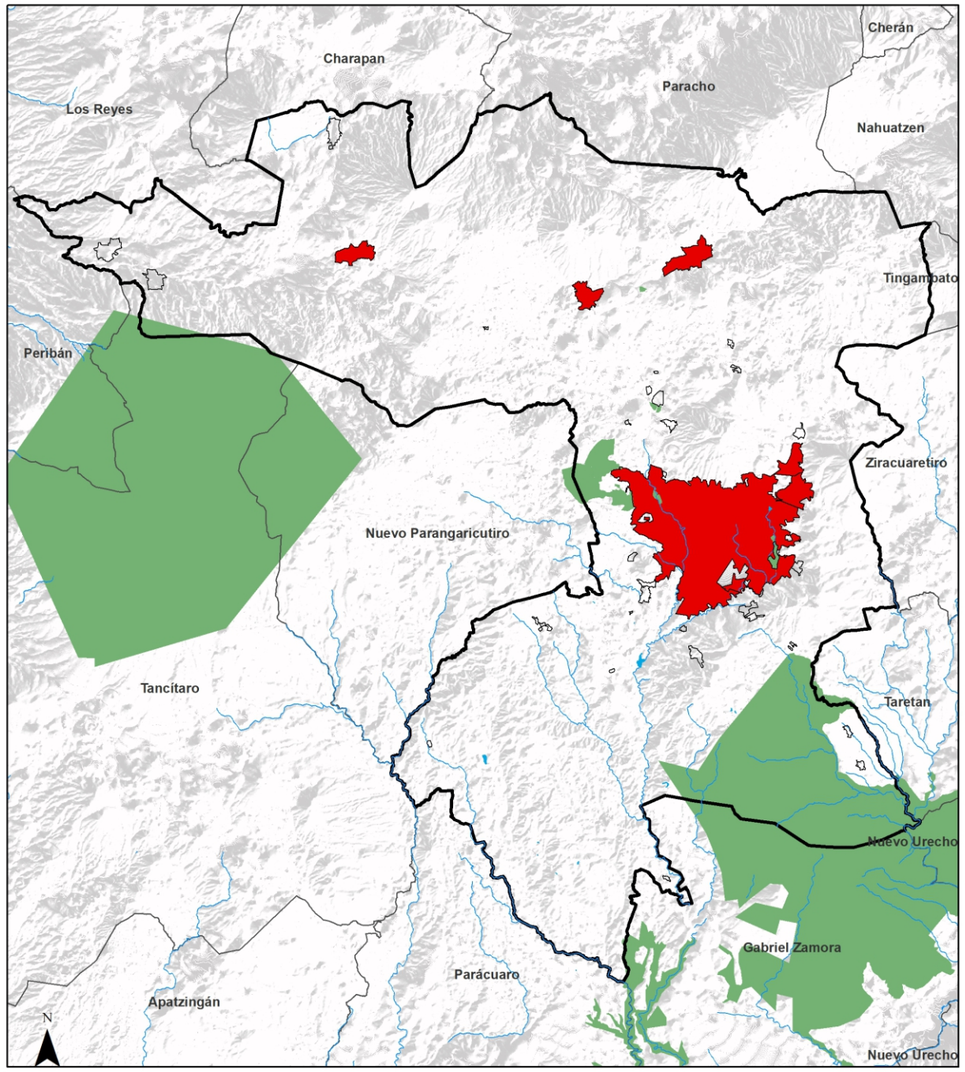
En Uruapan los acuíferos están disminuyendo considerablemente pero no se tendrán repercusiones severas en el corto plazo, dado que según estudios para el 2028 sería la fecha del "día cero" para el municipio y afectara a toda la población.

Tabla 21. Población de grupos vulnerables por sequía

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Grupo vulnerable	Población
Población femenina	184476
Niña	39008
Niños	39697
Adultos mayores	28243
Población hablantes de lengua indígena	20228
Población afrodescendiente	5731
Población con discapacidad	17321
Población con discapacidad mental	4486
Poblacíon económicamente inactiva	98343
Población desocupada	2141
Población sin seguridad social	136633

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Mapa 6. Grupos vulnerables por sequía.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Incendios Forestales

Los incendios forestales tienen diversas y significativas repercusiones tanto en el medio ambiente como en las comunidades humanas, siendo algunas de las principales: la destrucción de hábitats, emisiones de gases y partículas, alteraciones del ciclo del agua, perdida de recursos naturales, impacto en la calidad del suelo, daño a la salud humana y riesgo para la vida humana, además de los elevados costos de recuperación de las áreas afectadas y el combate de los incendios.

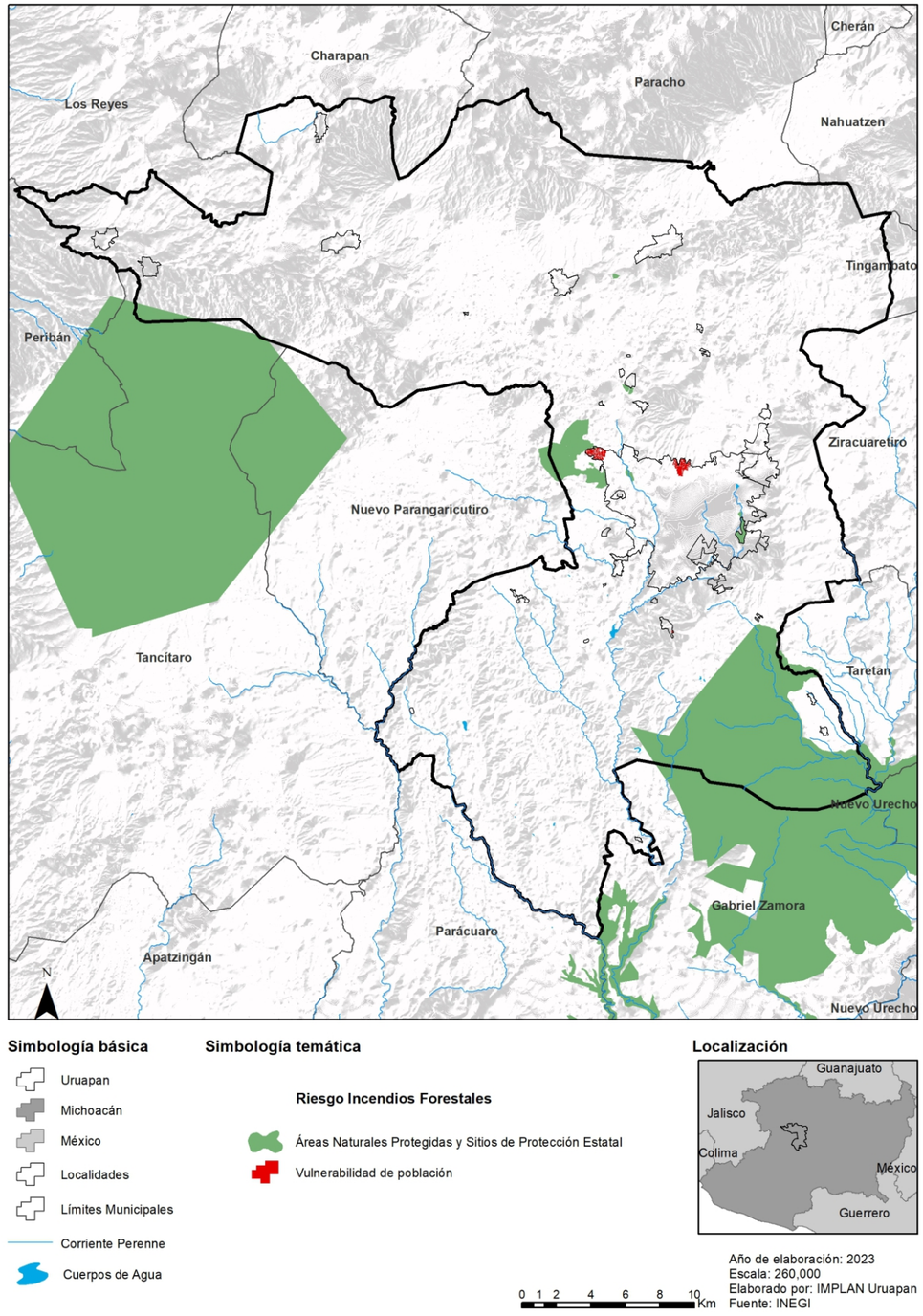
En las áreas afectadas después de un incendio forestal, no siempre se realiza un manejo adecuado posterior al incidente ocurrido, por el contrario, el cambio de uso de suelo es la principal activad realizada en beneficio de solo unas partes, incidiendo muchas veces en reservas naturales y áreas de conservación.

Tabla 22. Población de grupos vulnerables por incendios forestales.

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Grupo vulnerable	Población
Población femenina	3590
Niñas	651
Niños	776
Adultos mayores	516
Población hablantes de lengua indígena	82
Población afrodescendiente	179
Población con discapacidad	358
Población con discapacidad mental	42
Población económicamente inactiva	1850
Población desocupada	29
Población sin seguridad social	2419

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Mapa 7. Grupos vulnerables por incendios forestales.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y Atlas de Riesgo del Municipio de Uruapan.

Inundaciones

Las inundaciones pueden tener diversas y significativas repercusiones en la sociedad, dentro de las que destacan: pérdida de vidas humanas, desplazamiento de la población, daño a la propiedad, impacto en la salud, interrupción de servicios básicos, impacto económico y daño a la infraestructura (servicios públicos).

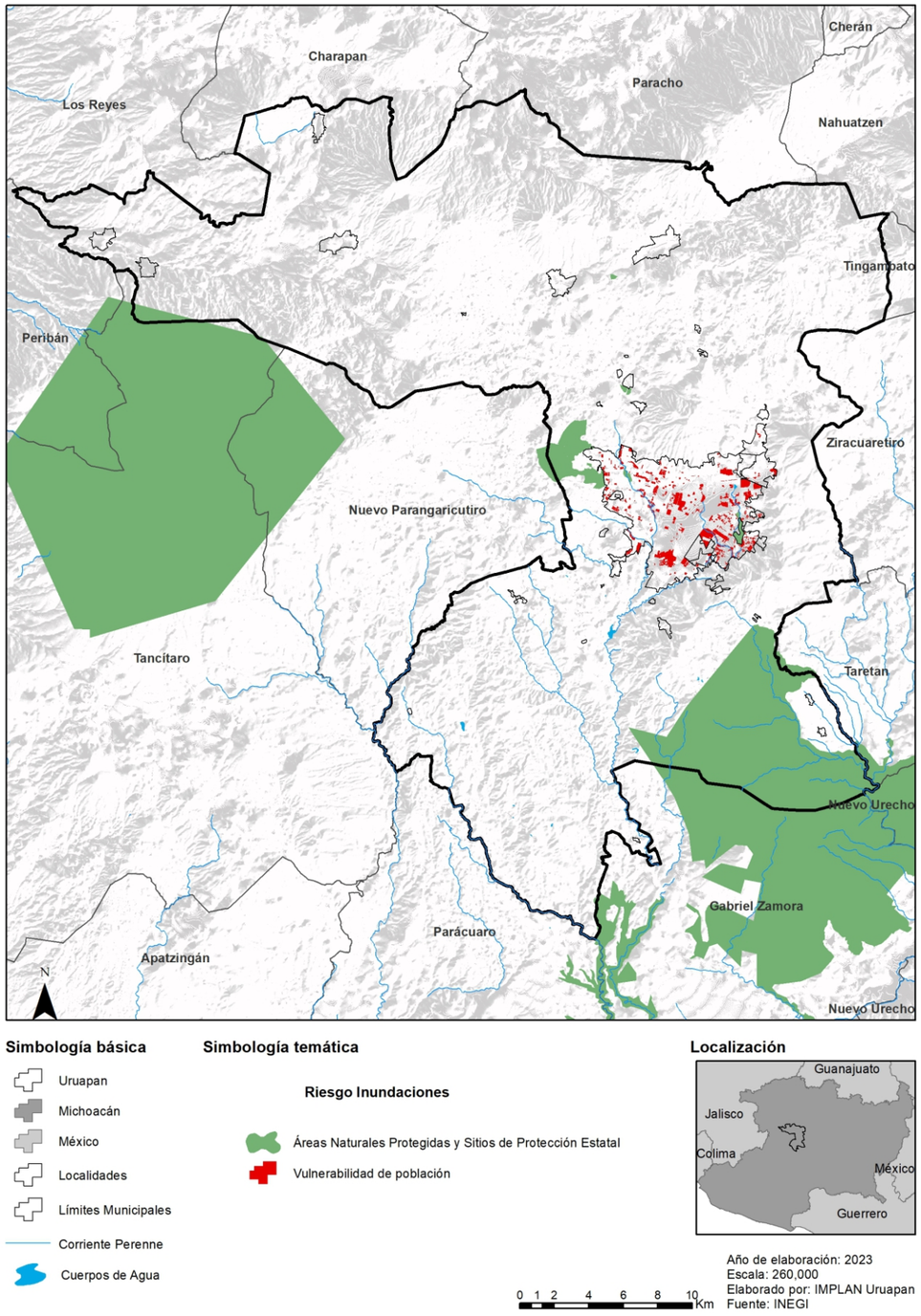
La orografía de la cabecera municipal propicia que las inundaciones se den con mayor frecuencia en el lado oriente de la misma, debido a los diferentes cambios de altitud en ella, además que los asentamientos de la zona mencionada se localizan a las cercanías del río Santa Bárbara lo que implica un doble riesgo por el desbordamiento del río; mientras que en el primer cuadro de la ciudad y zonas céntricas, algunas calles y avenidas sirven como afluentes de la escorrentía del agua procedente de los cerros cercanos, dada la deforestación y erosión de los mismos, por ejemplo, el cerro de la Charanda.

Tabla 24. Población de grupos vulnerables por inundación.

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Grupo vulnerable	Población
Población femenina	19042
Niñas	3411
Niños	3560
Adultos mayores	2661
Población hablantes de lengua indígena	250
Población afrodescendiente	375
Población con discapacidad	1578
Población con discapacidad mental	245
Población económicamente inactiva	10113
Población desocupada	154
Población sin seguridad social	14910

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Mapa 7. Grupos vulnerables por inundaciones.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y Atlas de Riesgo del Municipio de Uruapan.

Granizo

Daño a la propiedad, pérdida de cultivos, impacto en la infraestructura de las comunicaciones, impacto en la economía y hasta lesiones a la población son las principales afectaciones que el granizo puede generar.

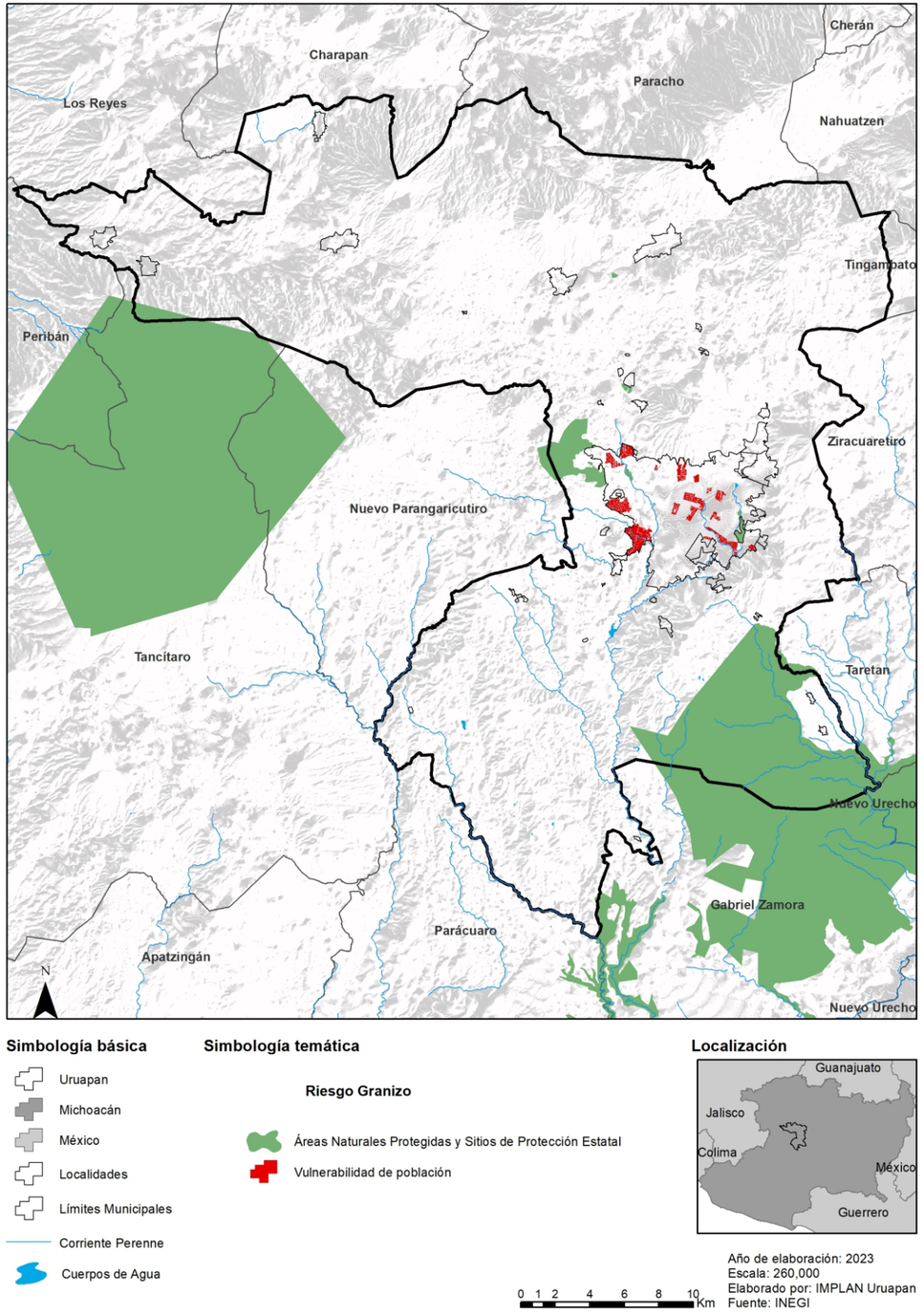
El aumento en la severidad de las lluvias de granizo es el resultado del incremento de la temperatura, aire más cálido y húmedo, provocando un daño mas significativo en los bienes de la población en general. El norte del municipio de Uruapan es el más propenso a tener este tipo de efectos meteorológicos, afectando principalmente las áreas agrícolas y comunidades rurales.

Tabla 25. Población de grupos vulnerables por Granizo.

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Grupo vulnerable	Población
Población femenina	19372
Niñas	3086
Niños	3281
Adultos mayores	2853
Población hablantes de lengua indígena	310
Población afrodescendiente	385
Población con discapacidad	1703
Población con discapacidad mental	243
Población económicamente inactiva	10160
Población desocupada	62
Población sin seguridad social	14569

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Mapa 8. Grupos vulnerables por granizo.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y Atlas de Riesgo del Municipio de Uruapan.

Movimiento de masas

Los movimientos de masas como lo son deslizamientos de tierra, deslaves, hundimientos y socavones llegan a tener impactos tan severos como: pérdida de vidas humanas, daño en la propiedad privada, daño en la infraestructura, deterioro medioambiental e impacto en la planificación urbana.

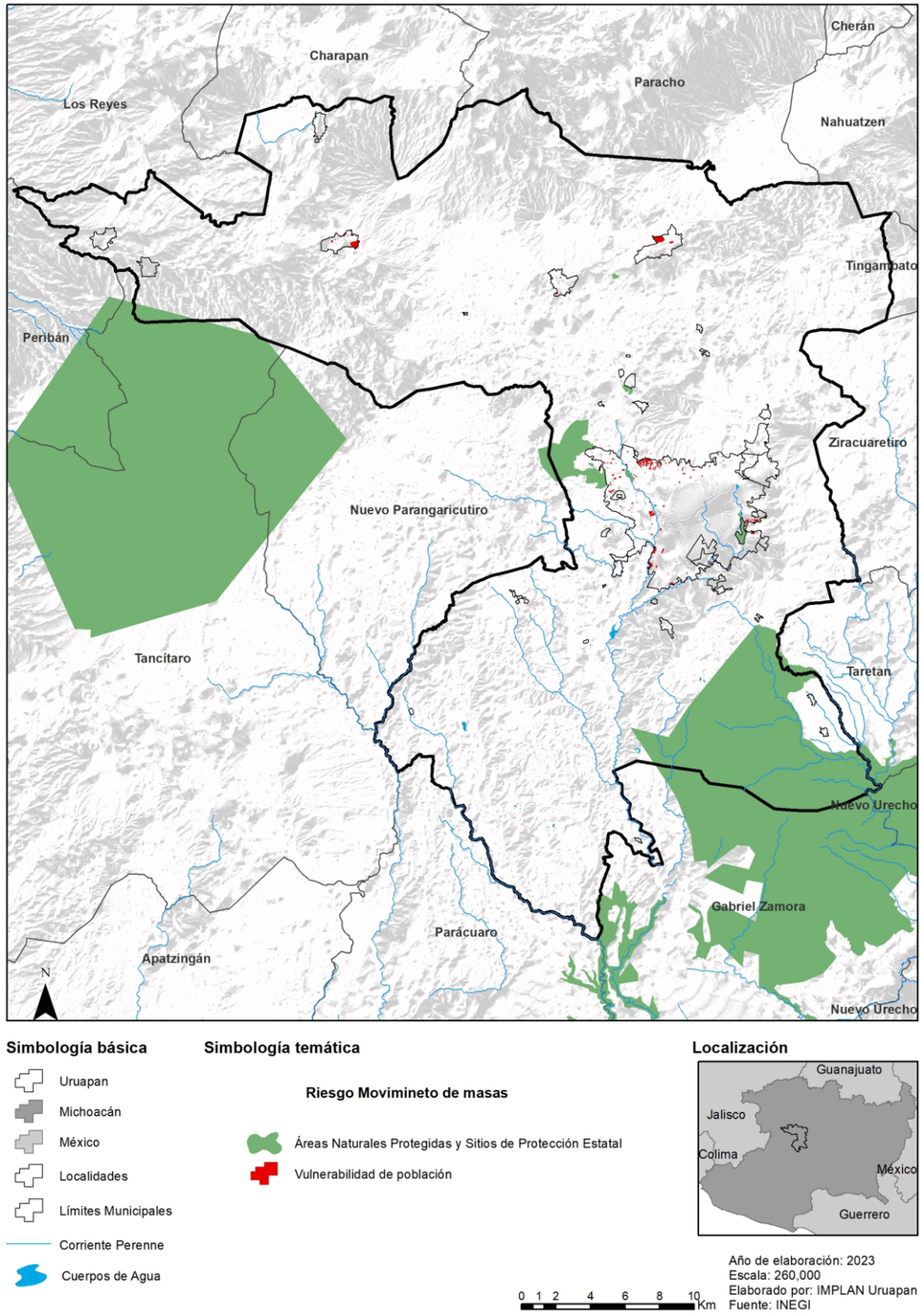
Uruapan es un municipio con un terreno accidentado, dejando vulnerables a muchos asentamientos, principalmente irregulares, que ha falta de un estudio dinámica y tipo de suelo han puesto en riesgo su integridad, sin embargo, los asentamientos regulares no están exentos ya que también la red de drenaje no ha sido modernizada en su totalidad, provocando hundimientos en las calles y casas.

Tabla 25. Población de grupos vulnerables por movimiento de masas.

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Grupo vulnerable	Población
Población femenina	4739
Niñas	828
Niños	810
Adultos mayores	726
Población hablantes de lengua indígena	606
Población afrodescendiente	56
Población con discapacidad	371
Población con discapacidad mental	42
Población económicamente inactiva	2515
Población desocupada	13
Población sin seguridad social	3673

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Mapa 8. Grupos vulnerables por movimiento de masas.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y Atlas de Riesgo del Municipio de Uruapan.

Enfermedades Transmitidas por vectores

La proliferación de mosquitos e insectos que propagan enfermedades repercute principalmente en el sector salud, aunque el impacto económico y la seguridad alimentaria son segmentos también afectados.

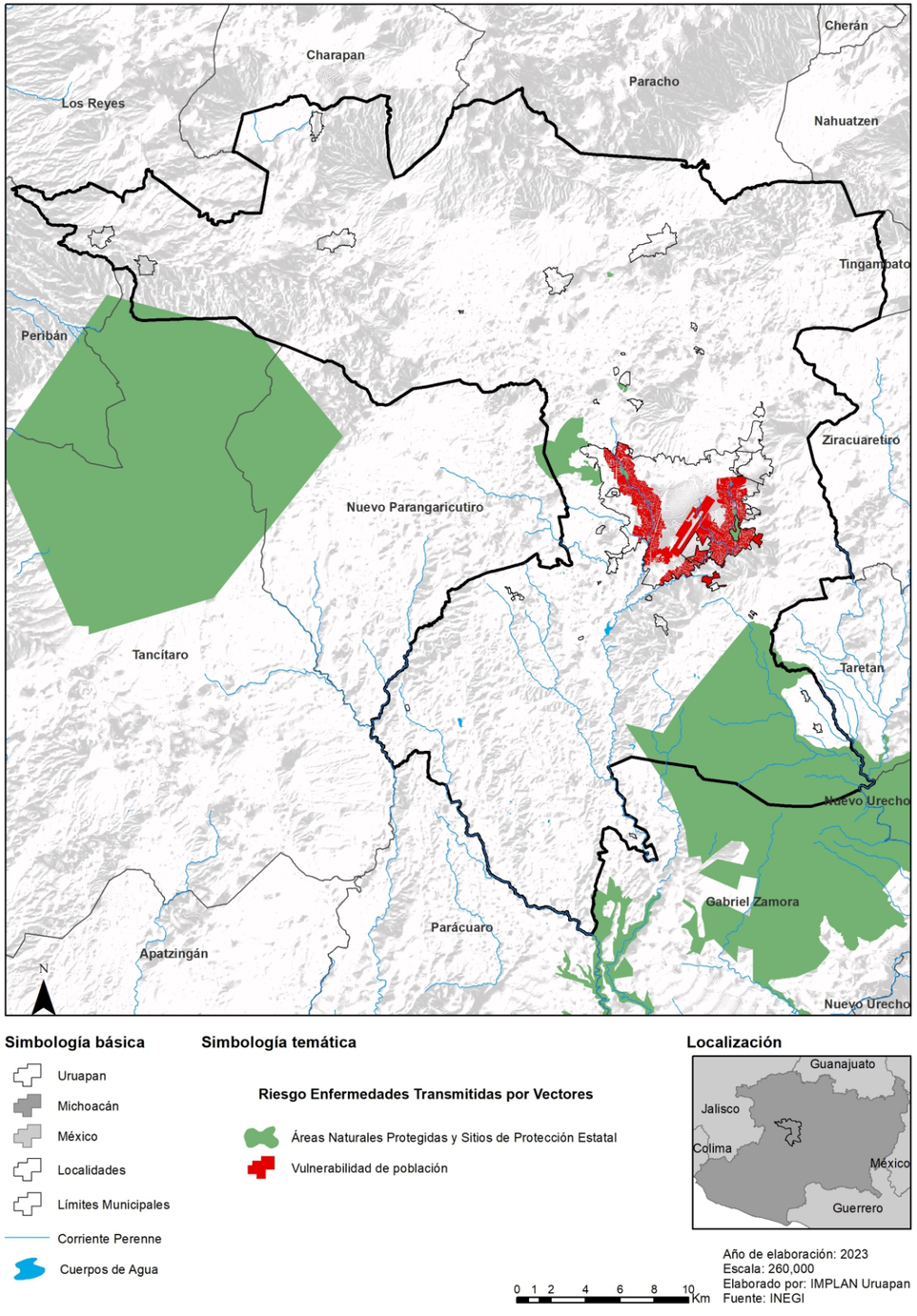
El aumento de la temperatura y las lluvias estacionarias o de temporal, generar el clima perfecto para la reproducción masiva de estos insectos, detonando brotes en los grupos vulnerables mas cercanos a cuerpos de agua estancados y ríos, ante una falta de saneamiento.

Tabla 26. Población de grupos vulnerables por ETV.

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Grupo vulnerable	Población
Población femenina	68419
Niña	11630
Niños	12006
Adultos mayores	9333
Población hablantes de lengua indígena	639
Población afrodescendiente	2427
Población con discapacidad	5207
Población con discapacidad mental	789
Poblacíon económicamente inactiva	36519
Población desocupada	304
Población sin seguridad social	50611

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Mapa 10. Grupos vulnerables por ETV.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y Atlas de Riesgo del Municipio de Uruapan.

IV.3. Análisis de la capacidad de adaptación

Los retos más grandes de la adaptación es su carácter multidimensional y transversal, como la aplicación; la planeación de esta depende de la evaluación de la vulnerabilidad y los hechos climáticos históricos, al igual que la calidad de los datos y el entendimiento interpretación de los escenarios de cambio climático (INECC-SEMARNAT, 2012). Para hacer frente a estos desafíos, es importante implementar medidas de adaptación y mitigación. Esto puede incluir la promoción de energías renovables, la gestión sostenible del agua, y la conservación de ecosistemas locales. La colaboración entre los diferentes sectores de la comunidad es crucial para abordar el cambio climático.

Factores que mejoran la adaptación climática

Capacidad de gobierno: el municipio se preocupa por capacitar para generar estrategias de prevención, mitigación y combate de los incendios forestales, al igual que los programas de reforestación en los cerros que rodean la cabecera municipal, como lo son el cerro de La Cruz, La Charanda y Jicalán. La creación, implementación y supervisión de programas de separación de residuos sólidos en la cabecera municipal. Se cuenta con dos plantas tratadoras de aguas residuales. Además, se implementó el cambio de luminarias de vapor de sodio por led, hasta el momento se han colocado 14,000 luminarias.

Acceso a la educación: la creación de un museo innovador en el estado de Michoacán tiene como objetivo principal generar conciencia en la sociedad acerca de la importancia del agua, el medio ambiente y cambio climático.

Los factores que desafían la adaptación climática

Tabla 27. Factores que desafían la adaptación climática y nivel de desafío.

Factor	Descripción	Nivel de desafío
Acceso a los servicios básicos	Existe aún un número considerable de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada, 1,680, las cuales representan un 1.8% del total municipal, lo que implica una dificultad para la conservación de la higiene y un riesgo para la salud. También existen 3,519 viviendas que no disponen de drenaje, 3.7% del total municipal, lo que representa un factor de contaminación importante y un riesgo de salud al liberar de manera inadecuada los desechos al medio ambiente.	Alto
Acceso a la atención médica/Población sin afiliación a servicios de salud	Existen 136,633 habitantes sin afiliación a servicios de salud pública o privada, lo cual representa el 38.2% de la población total. Esta condición dificulta tanto la prevención como las medidas reactivas ante los efectos del cambio climático.	Alto
Acceso a la educación	Existe un reto importante en cuanto la cobertura educativa, ya que de la población en edad primaria hay un 4.9% de población que no asiste a la escuela, mientras que en nivel secundaria es en 12.6% y un 33.3% en media superior. Sin acceso a la educación es complicada la difusión del conocimiento sobre el cambio climático y sus efectos, así como las acciones para combatirlo.	Medio
Condiciones precarias de vivienda	Un número considerable de viviendas particulares habitadas aún se encuentran en condiciones precarias: 4,790 (5.1%) tienen piso de tierra; 3,436 (3.7%) tienen techo de material de desecho o lámina de cartón; y 8,085 (8.5%) tienen paredes de material de desecho, lámina de cartón, embarro, lámina de asbesto, madera o adobe. Esta condición de las viviendas aumenta la vulnerabilidad de sus ocupantes a los efectos del cambio climático de manera importante.	Alto
Pobreza	Casi la mitad de la población en Uruapan presenta algún grado de pobreza: 147,431 personas viven en situación de pobreza moderada, un 41.3%; mientras que 28,047 personas, viven en situación de pobreza extrema. Esta condición al ser un indicador multidimensional implica carencia de ingresos además de 3 o más de los siguientes aspectos: de educación, servicios de salud, calidad, espacios y servicios en la vivienda, así como alimentación y cohesión social, todos ellos factores importantes para hacer frente a posibles efectos del cambio climático.	Alto

Factor	Descripción	Nivel de desafío
Compromiso político y capacidad de gobierno/Confianza	Representa una dificultad el hecho de que el 74% de la población mayor de 18 años considere poco o nada efectivo al gobierno municipal para resolver las problemáticas de la ciudad pues complica las condiciones de gobernabilidad y la confianza de los ciudadanos en las acciones que se tomen para la resolución de los problemas que aquejan al municipio.	Alto
Capacidad presupuestaria	Es importante analizar el ingreso y gasto del gobierno municipal para saber su capacidad de operación en cuanto a prevención y reacción ante efectos del cambio climático. Aproximadamente solo el 23% de los ingresos del municipio son por recaudación propia, lo que indica una dependencia de ingresos estatales y federales. Además de sus ingresos totales solo el 13.2% son inversión pública, reduciendo el margen para fortalecimiento de su infraestructura.	Alto
Seguridad y protección/Sensación de inseguridad	En el municipio hay un alto porcentaje de personas mayores de 18 años que manifiestan es inseguro vivir en su ciudad, 84.4%. Esto impacta negativamente en la confianza de las personas en su entorno, dificulta la creación de redes de apoyo y cooperación, además de dificultar las actividades económicas.	Alto
Planificación del uso de la tierra/Asentamientos humanos irregulares	En el municipio existen 145 asentamientos humanos en condición de irregularidad, los cuales representan el 40% del total, muchos de ellos sobre propiedad pública y la mayoría de ellos ubicados al oriente sobre zonas de riesgo por inundaciones. Esto implica dificultades para la prevención de desastres a la magnitud de los asentamientos.	Alto
Acceso a datos de calidad y pertinentes/medición del clima	Existen estaciones públicas de medición del clima, sin embargo, han dejado de proporcionar datos debido a la falta de presupuesto. Esto es una limitante importante para medir cambios en las condiciones climáticas, diagnosticar y planear acciones que contrarresten efectos del cambio climático.	Medio
Pérdida de cubierta de bosques	La cubierta de bosques ha disminuido de 43,879 hectáreas a 25,315 hectáreas en el periodo de 2000 a 2020. El cambio de uso de suelo boscoso para fines agrícolas es uno de los principales problemas del municipio. La pérdida de este suelo implica debilitamiento de los suelos, afecta la recarga hidrológica, además de disminuir la captación de carbono.	Alto
Agroquímicas	Existen actualmente 101 unidades económicas dedicadas al comercio al por mayor de fertilizantes, plaguicidas y semillas para siembra, las cuales carecen de regulación en su operación y representan un riesgo al encontrarse dispersas entre el suelo habitacional.	Medio
Disposición de residuos sólidos	La producción de residuos sólidos ha pasado de 0.86 a 1.05 kg/persona/día del año 2000 al 2020. Aún con el crecimiento poblacional de 265,699 a 356,786 habitantes, el municipio no cuenta con un relleno sanitario, ni centros de transferencia. Esto implica una disposición inadecuada de un gran porcentaje de los residuos sólidos con implicaciones en el ambiente, principalmente en los escurrimientos.	Medio

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020, CONEVAL 2020, ENSU 2023, IMPLAN Uruapan 2020, DENUE 2023, Gobierno Municipal Uruapan 2023.

Desde el punto de vista económico, el estudio de cambio climático y su adaptación se empeña en la estancación costo beneficio, así como en el impacto económico del cambio climático, no se sabe con certeza en cuanto tiempo y la magnitud de los impactos a nivel local y regional, añadiendo que se involucra la valoración económica de los servicios ambientales que no tienen un precio en el mercado y por los beneficios en el corto, mediano y largo plazo. La adaptación es evidentemente a nivel local y la importancia del diseño de políticas públicas es relevante en el país (INECC-SEMARNAT, 2012).

Los factores descritos deben atenderse, resolviendo los problemas identificados para preparar al municipio de Uruapan y a la población para ser resilientes a los impactos que se tendrán debido al cambio climático y los que ya se han observado; se llegará cumpliendo cambios graduales en la capacidad de adaptación. La creación y desarrollo de las capacidades internas, para que se aborde de manera adecuada debe considerarse un tema por encima de cualquier interés político o periodo administrativo.

V. Conclusiones

México es un país megadiverso, albergando entre el 10% y 12% de la biodiversidad de la Tierra. Lamentablemente, la presión antropogénica está propiciando la modificación de ecosistemas donde habitan gran parte de la flora y fauna. A su vez, el aprovechamiento de los recursos naturales ha sido insostenible, ocasionando la pérdida de ecosistemas, especies y la calidad de los recursos naturales. El caso de Uruapan no es distinto, y sus ecosistemas podrían verse afectados con el cambio climático.

El cambio se manifiesta a través de un aumento de la temperatura promedio, la disminución de la precipitación media anual, o los eventos de sequía atípica. Por lo cual resultará necesario, una nueva incorporación a los análisis de riesgos y peligros, los climáticos. Una vez realizado lo anterior, se deberá evaluar su potencial grado de afectación, y con ello buscar la coordinación interinstitucional de los distintos actores dispuestos a generar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.

Algunas alternativas pueden realizarse desde el hogar mediante los llamados huertos de traspatio y algunas otras de carácter más complejo como la selección de nuevas variedades de cultivo, más resistentes a las condiciones futuras del clima y una migración asistida de especies vegetales, en especial las forestales, moviéndolas entre 300 y 400 m de altitud de su distribución actual, para que puedan adaptarse a nuevas temperaturas.

Debido a los cambios de uso de suelo y la falta de agua, las actividades agropecuarias también se verán afectadas, escaseando el alimento (forraje) para las diversas especies de ganado, por lo que la agroforestería podría ayudar a aminorar este problema.

Posiblemente sea uno de los problemas más graves que enfrente el municipio son los incendios forestales, motivados por el cambio ilegal de uso del suelo, la obtención de madera de forma ilegal o la producción hacia cultivos más rentables económicamente. Para darle una solución a estos problemas, se promueven el Pago por Servicios Ambientales (PSA) apoyado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), este programa tiene la finalidad de impulsar el reconocimiento del valor de los servicios ambientales (captación y filtración de agua, mitigación de los efectos del cambio climático, generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes, protección a la biodiversidad, retención de suelo, refugio de fauna silvestre y belleza escénica), que proporciona el bosque y no solo se apoya en Áreas Naturales Protegidas, también en predios privados que cuenten con este tipo de ecosistema forestal y en ejidos, y en las zonas degradadas se propone la búsqueda de apoyos de algunos programas federales, como Sembrando Vida, que atiende además la problemática de la pobreza rural.

Asociado a la expansión de las zonas urbanas y a la pérdida de vegetación, se encuentra el efecto de la isla de calor, el cual se presenta cuando existe una conglomeración de infraestructura urbana que favorece la absorción de radiación solar y emisión de calor, como lo son las grandes planchas de concreto o asfalto y escasa o nula vegetación, teniendo en promedio hasta 5°C más que en las áreas cubiertas de vegetación colindantes. Por lo que se han propuesto como alternativas de solución: arborización en los espacios públicos de desprovistos especies vegetales; impulsar la compra colectiva de energías renovables, y promover la generación local de energía eléctrica a partir de fuentes renovables e instalar sistemas de cogeneración industrial.

La tendencia de urbanización indica que en el futuro cercano habrá más asentamientos irregulares en zonas de riesgo a inundaciones y deslaves (barrancas, planicies inundables y en riberas de ríos). A su vez, la poca capacidad de gestión y planeación administrativa, generará un mayor déficit de servicios públicos y con ello una mayor vulnerabilidad al cambio climático. Para lo cual se proponen como alternativas para erradicar dichos problemas: el fortalecer los programas de prevención, tener una actualización periódica del Atlas de Riesgo, trabajar de manera multi-disciplinaria e interdisciplinaria entre las distintas áreas del gobierno local y los actores de la sociedad civil; capacitaciones constantes de las áreas que se encargan de la prevención y atención de emergencias, poniendo especial atención en las zonas y sectores donde el grado de incidencia a inundaciones, deslaves, hundimientos, caídas de rocas, entre otros, se ha calificado como muy alto; se ha propuesto además, modificar las normativas ligadas al diseño y construcción de infraestructura, como lo son el uso de concretos permeables en las avenidas, o el uso de materiales de mayor duración en las redes hidrosanitarias.

Los cambios hidrometeorológicos han comenzado a afectar en los cultivos, ocasionando pérdidas económicas. Al contar con sistemas de monitoreo en tiempo real de las condiciones climáticas en los diferentes puntos de la cabecera municipal y localidades, se podría alertar a la población ante la posible incidencia de eventos atípicos a la brevedad, lo que les permitirá resguardar su ganado, sus cultivos y su patrimonio. Adicional a lo anterior, el monitoreo climático, permitiría estudiar si las medidas propuestas en el presente documento están contribuyendo a disminuir los efectos adversos del cambio climático.

Algunos estudios en el sector salud aseguran que la variabilidad climática es un factor importante para el incremento de enfermedades respiratorias, diarreicas agudas y enfermedades por vectores como el dengue. La alternativa a este problema de salud es incrementar el personal médico para atender a la población, tener presencia de unidades médicas en la mayoría de las localidades, con mayor énfasis en las vulnerables a la picadura de insectos transmisores, que en el caso de Uruapan es en las zonas sur y oriente, zonas donde se encuentran diversos cuerpos de agua como el Parque Urbano Ecológico y su ecosistema es un humedal y se concentran gran cantidad de insectos como el mosquito transmisor. Debe considerarse que acciones como el incremento en el servicio de recolección de basura en temporada de lluvias, reducir y controlar los tiraderos a cielo abierto y difundir las campañas para evitar criaderos de moscos.

Es importante recordar que ningún escenario ni ningún modelo mostrarán de forma precisa el comportamiento del clima en el futuro, además algunos patrones a nivel local los patrones pudieran ser distintos al plano global. Sin embargo, las acciones antes descritas permitirán al municipio de Uruapan apoyar los compromisos en materia climática a los que se ha sumado nuestro país, principalmente en las Conferencias de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP), destacándose los signados en noviembre del 2022 en la COP 27 celebrada en Egipto, donde México se comprometió a una reducción para el año 2030 en 35% de las emisiones de GEI respecto al año 2022, un transporte bajo en carbono, donde se plantea que al menos el 50% de los vehículos vendidos en el país sean eléctricos (alrededor de 600 mil por año), y un aumento significativo en la generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables (solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica). Sin embargo, alcanzar tales objetivos, se torna complicado sin políticas públicas que permitan que el gobierno y la sociedad realicen las inversiones necesarias, comenzando por los sistemas de transporte público masivo.

VII. Glosario

Atlas de Riesgos: sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre peligro, vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables.

Adaptación al Cambio Climático: al proceso de ajuste al clima actual o al proyectado y sus efectos.

Área Natural Protegida (ANP): son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático.

Cambio climático: variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de suelo.

Desastre: al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o extremos concatenados o no, de origen natural o de la actividad humana, que cuando acontecen en un tiempo y zona deter-minada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Deslaves: son un tipo de corrimiento de tierra, en cuales una capa del suelo se separa desde el lecho los de la roca. En este caso, la tierra de un cerro o gran montículo se desmorona como consecuencia, principal-mente, de la lluvia.

Escenario climático: representación plausible y en ocasiones simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropogénico, y que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto. Las proyecciones climáticas suelen utilizarse como punto de partida para definir escenarios climáticos, aunque estos requieren habitualmente información adicional, por ejemplo, sobre el clima actual observado.

Hundimiento Diferencial: es la diferencia entre la deformación vertical que experimentan dos puntos y se mide en centímetros o metros.

Incendios: es todo aquel fuego grande que se produce en forma no deseada, propagándose y destruyendo lo que no debía quemarse. Puede ser natural o provocado por descuidos humanos. El fuego es una reacción química entre dos sustancias, una que se denomina combustible y la otra comburente. Se considera que para que exista fuego debe estar presentes tres factores: combustible, aire (oxígeno) y calor.

Inundaciones fluviales: se generan cuando el agua que se desborda de ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos.

Inundaciones pluviales: suceden cuando al agua de lluvia satura la capacidad del terreno para drenarla, acumulándose por horas o días sobre éste.

Modelo climático: representación numérica del sistema climático basada en las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, en sus interacciones y en sus procesos de retroalimentación, y que recoge todas o algunas de sus propiedades conocidas. Los modelos climáticos se utilizan como herramienta de investigación para estudiar y simular el clima y para fines operativos, en particular predicciones climáticas mensuales, estacionales e interanuales.

Peligro: probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado.

Precipitación: partículas de agua en estado líquido o sólido que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Prevención: conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente.

Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el medio ambiente y controlar su deterioro.

Riesgo: daños o perdidas probables sobre un sistema afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.

Sequía: situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un periodo de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anomalía cuando ocurre en el periodo normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

Subsidencia: es el movimiento descendente lento o repentino de la superficie natural del terreno y es un sinónimo de hundimiento. Dependiendo de su origen y de la forma que ocurre puede ser local o regional, y se mide en centímetros o metros.

Trayectorias de concentración representativas (RCP): escenarios que abarcan series temporales de emisiones y concentraciones de la gama completa de gases de efecto invernadero y aerosoles y gases químicamente activos, así como el uso del suelo y la cubierta terrestre

Vulnerabilidad: susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o perdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales.

VI. Referencias bibliográficas

Bermúdez, A. J.M. 03 de junio del 2022. Tras granizada en Uruapan, calculan daños por más de 2 mil mdp en producción de aguacate. El Universal. https://www.eluniversal.com.mx/estados/tras-granizada-en-uruapan-calculan-danos-por-mas-de-2-mil-mdp-en-produccion-de-aguacate/. Obtenido 24 de julio de 2023.
Colegio de Michoacán (COLMICH) (2019). Atlas de Peligros y Riesgos del municipio de Uruapan.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2009). Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Michoacán de Ocampo. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015). Programa Contra Contingencias Hidráulicas para la Zona Urbana de Uruapan, Michoacán de Ocampo. Región Hidrológico-Administrativa IV, Balsas.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (2023). Monitor de Sequía de México 15/06/2019 al 30/06/2023. Obtenido de https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico el 07 de julio de 2023.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2023). Puntos de calor detectados con imágenes de satélite de 10/02/2022 al 05/07/2023. Obtenido de http://incendios.conabio.gob.mx/ el 7 de julio de 2023.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2006). Programa de conservación y manejo Parque Nacional Barranca del Cupatitzio.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2010). Pago Por Servicios Ambientales en Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de https://www.gob.mx/conanp/documentos/pago-por-servicios-ambientales-en-areas-naturales-protegidas el 28 de julio de 2023.

Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas (CONANP) (2014). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancítaro. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2015). Servicios Ambientales. Obtenido de https://www.gob.mx/conafor/documentos/servicios-ambientales-27810 el 28 de julio de 2023.

Consejo Estatal de Población (COESPO) (2020). 102 Uruapan.

Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2019). Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030. Obtenido de https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030 el 21 de julio de 2023.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2022). Informe de pobreza y evaluación 2022. Michoacán.

Data México (2023). Uruapan Municipio de Michoacán de Ocampo. Obtenido de https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/uruapan el 11 de julio de 2023.

Data México (2023). Uruapan Municipio de Michoacán de Ocampo. Obtenido de https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/uruapan?redirect=true#population-and-housing el 26 de julio de 2023.

Diario 452 Uruapan (2023). Atiende gobierno municipal nueva contingencia por lluvias.

El Heraldo de México (2022). Granizada arrasa con huertas de aguacate en Uruapan. Obtenido de https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2022/6/1/granizada-arrasa-con-huertas-de-aguacate-en-uruapan-409884.html el 27 de julio de 2023.

Escenarios de cambio climático (INECC). https://datos.gob.mx/busca/dataset/escenarios-de-cambio-climatico el 11 de julio de 2023.

Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) (2013). Visión 10-20-30. Gobierno de la República.

Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) (SEGUNDO TRIMESTRE DE 2023). Instituto Nacional de Información Estadística y Geográfica (INEGI).

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2013). Glosario de conceptos clave https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf el 11 de julio de 2023.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Technical Smmary.

Gómez R., V.M., O. Tinoco M., A. Terrón A., M. Gómez P., Carlos. A. Tena M. y F. Garza O. (2014). Efecto de los incendios forestales en la riqueza y composición de macromicetos. Revista Mexicana de Micología. 39:21-30.

Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) (2020). Plan 2033 Uruapan, Planeando el futuro.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC-SEMARNAT) (2012). Adaptación al cambio climático en México: Visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. Primera edición.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2018). Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Imagen Disponible en: https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/atlas-nacional-de-vulnerabilidad-ante-el-cambio-climatico-anvcc-80137?tab= consultado el 17 de julio de 2023.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2019). Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México 1a Edición (libro electrónico) Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2019)2. Ficha climática. MICHOACÁN.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, (INECC; CGACC) (2020). Escenarios de Cambio Climático; Escenario de cambio climático respecto al modelo CNRM-CM5, GFDL-CM3, HADGEM2-ES, MPI-ESM-LR. Se utiliza el escenario radiativo RCP 4.5 en el horizonte cercano (2015-2039).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2000). Censo de población y Vivienda.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2005). II Conteo de población y Vivienda.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). Censo de población y Vivienda.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015). III Conteo de población y Vivienda.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020). Censo de población y Vivienda.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020). Compendio de información geográfica municipal 2010, Uruapan, Michoacán de Ocampo.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). Red Nacional de Caminos.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx el 21 de julio de 23.

La voz de Michoacán (2020). Se abre socavón en carretera de Uruapan; Protección Civil pide evitar la zona Obtenido de https://www.lavozdemichoacan.com.mx/michoacan/municipios/se-abre-socavon-en-carretera-de-uruapan-proteccion-civil-pide-evitar-la-zona/ el 27 de julio de 2023.

La voz de Michoacán (2021). Alertan en Uruapan por riesgo de deslaves en colonias asentadas en cerros y barrancas. Obtenido de https://www.lavozdemichoacan.com.mx/michoacan/alerta-michoacan/alertan-en-uruapan-por-riesgo-de-deslaves-en-colonias-asentadas-en-cerros-y-barrancas/ el 27 de julio de 2023.

López-Doriga digital (2016). Lluvia afecta a más de 18 colonias en Uruapan. Obtenido de https://lopezdoriga.com/ciencia-tecnologia/gaceta-unam-la-biosfera-en-el-limite/ el 27 de julio de 2023.

Mi Morelia (2016). Más de 90 viviendas en zona de riesgo serán reubicadas en Uruapan. Obtenido de https://mimorelia.com/noticias/mas-de-90-viviendas-en-zona-de-riesgo-seran-reubicadas-en-uruapanel 27 de julio de 2023.

Mi Morelia (2021). Vecinos de Uruapan, en alerta por socavón; así se ve [Video]. Obtenido de https://mimorelia.com/noticias/michoacan/vecinos-de-uruapan-en-alerta-por-socav%C3%B3n-as%C3%AD-se-ve-video el 27 de julio de 2023.

Olivares-Martínez L.D., A. Gómez-Tagle y D. R. Pérez-Salicrup (2023). Regional Drivers behind the Burning of Remanent Forests in Michoacán Avocado Belt, Central Mexico. Fire. 6, 81. https://doi.org/10.3390/fire6030081

Ortega G., A.M. (2016). El cambio climático como amenaza: una perspectiva para Michoacán. Cambio Climático piensa globalmente, actúa localmente, Secretaria de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico, Gobierno del Estado de Michoacán. Num. 17 pag. 28-33.

Ortiz-Paniagua, C.F., A.I. Zamora-Torres y J. Bonales-Valencia (2018). Vulnerabilidad económica munici-pal del impacto agrícola ante condiciones de cambio climático en Michoacán. Análisis Economico, Num. 82 vol. XXXIII.

Padilla G., L.L., (2016). EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO en Michoacán y la vulneración de los derechos humanos. Cambio Climático piensa globalmente, actúa localmente, Secretaria de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico, Gobierno del Estado de Michoacán. Num. 17 pag. 18-20.

Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo (2018). numero 31 tomo CLXXI.

Pessl Instruments GmbH (2023). Datos climáticos. Obtenidos de https://www.fieldclimate.com el 18 de julio de 2023.

Plan Municipal de Desarrollo (PMD) (2021). Uruapan 2021-2024.

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (2014). Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo. Gobierno del Estado.

Quadrartin Michoacán (2016). Cae taxi a socavón en Uruapan; 1 lesionado. Obtenido de https://www.quadratin.com.mx/justicia/cae-taxi-a-socavon-en-uruapan-1-lesionado/ el 27 de julio de 2023.

Quadratin Michoacán (2020). Llevarán campaña contra el dengue a zona rural de Uruapan. Obtenido de https://www.quadratin.com.mx/municipios/llevaran-campana-contra-el-dengue-a-zona-rural-de-uruapan/ el 10 de agosto de 2023.

Rivas Calvete, S.; Velasco Rodríguez, G.; Reyes de la Lanza, S.; Blanco Solana, M. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México, EUR 30701 ES, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, ISBN 978-92-76-37674-3, doi: 10.2760/040742, JRC124287.

Sin embargo (2016). Incendios forestales consumen más de 100 hectáreas de bosque en Uruapan, Michoacán. Obtenido de https://www.sinembargo.mx/28-04-2016/1654245 el 27 de julio de 2023.

Sistema Michoacano de Radio y Televisión (2022). Uruapan: se corre el riesgo de sequía extrema. Obtenido de https://sistemamichoacano.tv/noticas/municipios/9000/ el 27 de julio de 2023.

Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (2023). Superficie cultivada que presenta estrés hídrico en municipios con algún grado de sequía en el estado de Michoacán. Monitoreo de fenómenos hidrometeorológicos. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/836876/Boletin_fenomenos_hidrometeorologicos_Michoacan_Sequia.pdf el 27 de julio de 2023.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (2014). Guía Metodológica para la Elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial.

Secretaria de Salud (2015-2021). Programa Sectorial de Salud del Estado de Michoacán.

Secretaria de Salud. (2023). Datos Abiertos Bases Históricas de Enfermedades Transmitidas por Vector. Dirección General de Epidemiología. Obtenido de https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-bases-historicas-de-enfermedades-transmitidas-por-vector el 02 de agosto de 2023.

Secretaria de Bienestar (2020). Programa Sembrando Vida. Obtenido de https://www.gob.mx/bienestar/acciones-y-programas/programa-sembrando-vida el 28 de julio de 2023.

Servicio Geológico Mexicano (SGM) (2007). Inventario físico de los recursos minerales del municipio de Uruapan, Estado de Michoacán.

Uruapan, Michoacán. Agosto 2023