



# PERIÓDICO OFICIAL

## DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO

Fundado en 1867

Las leyes y demás disposiciones son de observancia obligatoria por el solo hecho de publicarse en este periódico. Registrado como artículo de 2a. clase el 28 de noviembre de 1921.

Directora: Lic. María Salud Sesento García

Pino Suárez # 154, Centro Histórico, C.P. 58000

SEGUNDA SECCIÓN

Tels. y Fax: 3-12-32-28, 3-17-06-84

TOMO CLX

Morelia, Mich., Lunes 8 de Diciembre de 2014

NUM. 93

**Responsable de la Publicación**  
Secretaría de Gobierno

### DIRECTORIO

**Gobernador del Estado de Michoacán de Ocampo**  
Dr. Salvador Jara Guerrero

**Secretario de Gobierno**  
Mtro. Jaime Darío Oseguera Méndez

**Directora del Periódico Oficial**  
Lic. María Salud Sesento García

Aparece ordinariamente de lunes a viernes.

Tiraje: 150 ejemplares

Esta sección consta de 34 páginas

Precio por ejemplar:

\$ 18.00 del día

\$ 24.00 atrasado

**Para consulta en Internet:**

[www.michoacan.gob.mx/noticias/p-oficial](http://www.michoacan.gob.mx/noticias/p-oficial)

[www.congresomich.gob.mx](http://www.congresomich.gob.mx)

**Correo electrónico**

[periodicooficial@michoacan.gob.mx](mailto:periodicooficial@michoacan.gob.mx)

## CONTENIDO

**H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE URUAPAN, MICHOACÁN**

**ATLAS MUNICIPAL DE RIESGO**

**ACTA DE SESIÓN DE AYUNTAMIENTO 29/2014/SO**

En la ciudad de Uruapan del Progreso, Michoacán de Ocampo, siendo las 11:20 once horas con veinte minutos del día 29 veintinueve de agosto del 2014 dos mil catorce, se encuentran reunidos en el salón de sesiones de la Presidencia Municipal, CC. Ing. ALDO MACÍAS ALEJANDRES, Presidente Municipal, C. GABINO GONZÁLEZ QUINTANA, Síndico Municipal, los CC. Regidores del H. Ayuntamiento LUIS RANGEL ANGUIANO, MARÍA TERESA CEJA GONZÁLEZ, MARÍA DE LA LUZ JIMÉNEZ MENDOZA, JOSÉ ALBERTO PAZ MARÍN, SARA VILLICAÑA AGUILAR, BENJAMÍN MENDOZA CÁRDENAS, MA. DEL ROSARIO TORRES HERNÁNDEZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES GALINDO AYALA, ARACELI MARTÍNEZ MÉNDEZ, MA. DOLORES FIORELLA DODDOLI MURGUIA, ANABEL GÓMEZ MENDOZA, LUIS ERNESTO EQUIHUARICO y el Ing. RAMÓN HERNÁNDEZ OROZCO Secretario del Ayuntamiento, con el objeto de llevar a cabo sesión ordinaria del H. Ayuntamiento, los cuales fueron convocados de conformidad a lo estipulado en los artículos 26, 27, 28, 29, 30 y 54 fracción II de la Ley Orgánica Municipal, a fin de desahogar el siguiente:

### Orden del Día

- 1.- ...
- 2.- ...
- 3.- ...
- 4.- ...
- 5.- ...
- 6.- ...

**7.- SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE URUAPAN, MICHOACÁN, LO ANTERIOR EN BASE AL OFICIO NÚMERO SUMA-OS-E0128/14 DEL M. EN I. MAURO RAMÓN BALLESTEROS FIGUEROA, SECRETARIO DE URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE (SUMA), MEDIANTE EL CUAL REMITE AL PRESIDENTE**

**MUNICIPAL, ING. ALDO MACÍAS ALEJANDRES EL ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE URUAPAN, MICHOACÁN, PARA SER PRESENTADO AL H. CABILDO PARA SU APROBACIÓN.**

- 8.- ...
- 9.- ...
- 10.- ..
- 11.- ...
- 12.- ...
- 13.- ...

.....

.....

.....

**SÉPTIMO PUNTO.-** El Secretario del Ayuntamiento dio lectura al punto del orden del día, relacionado con la solicitud de autorización del Atlas de Riesgos del Municipio de Uruapan, Michoacán, lo anterior en base al oficio número SUMA-OS-E0128/14 del M. en I. Mauro Ramón Ballesteros Figueroa, Secretario de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA), mediante el cual remite al Presidente Municipal Ing. Aldo Macías Alejandres el Atlas de Riesgos del Municipio de Uruapan, Michoacán, para ser presentado al H. Cabildo para su aprobación. ....

..... Al pasar a consideración de los integrantes del H. Ayuntamiento la solicitud de autorización del Atlas de Riesgos del Municipio de Uruapan, Michoacán, lo anterior previamente revisado y analizado por la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado del Estado de Michoacán y enviado a este Ayuntamiento para su aprobación mediante oficio número SUMA-OS-E0128/14, fue aprobado por mayoría, bajo el acuerdo número 132/2014/29SO, con las abstenciones de las regidoras C.P. MARIA DE LOS ÁNGELES GALINDO AYALA y C. MA. DOLORES FIORELLA DODDOLIMURGUÍA.

No habiendo más asuntos que tratar y siendo las 12:50 doce horas con cincuenta minutos del día de su fecha, se da por terminada la presente Sesión Ordinaria del H. Ayuntamiento, firmando para su debida constancia los que en la misma intervinieron. Doy fe. Ing. Ramón Hernández Orozco, Secretario del Ayuntamiento.

C. ING. ALDO MACÍAS ALEJANDRES, PRESIDENTE MUNICIPAL.- C. GABINO GONZÁLEZ QUINTANA, SÍNDICO MUNICIPAL.- REGIDORES: LUIS RANGEL ANGUIANO.- MARÍA TERESA CEJA GONZÁLEZ.- MARÍA DE LA LUZ JIMÉNEZ MENDOZA.- JOSÉ ALBERTO PAZ MARÍN.- SARA VILLICAÑA AGUILAR.- BENJAMÍN MENDOZA CÁRDENAS.- MA. DEL ROSARIO TORRES HERNÁNDEZ.- ARACELI MARTÍNEZ MÉNDEZ.- MARÍA DE LOS ÁNGELES GALINDO AYALA.-ANABEL GÓMEZ

MENDOZA.- MA. DOLORES FIORELLA DODDOLI MURGUÍA.- LUIS ERNESTO EQUIHUA RICO. (Firmados).

---

**Atlas de Riesgo del Municipio de Uruapan, Michoacán**

**CAPÍTULO I**

Antecedentes e Introducción

1.1. Introducción

El hombre en sociedad y su relación con el medio ambiente, ha visto incrementar su vulnerabilidad frente a las amenazas naturales, como son inundaciones, deslizamientos, terremotos, incendios forestales, contaminación, entre otros. Eventualmente, en el Municipio de Uruapan ha existido la presencia de estos eventos en donde se pierden recursos humanos, infraestructura y servicios, destruyéndose años de esfuerzo en investigación, desarrollo, trayendo la demanda de nuevas medidas para proteger a la sociedad, con la finalidad de ayudarla a reconstruir y rehabilitar su hábitat, ya que se ha visto alterado su modo de vida, en particular el desarrollo de las actividades económicas y sociales.

Las amenazas naturales, como los deslizamientos, inundaciones e incendios han ocasionado desastres naturales que en su mayoría pudieron haber sido prevenidos por los habitantes del municipio de Uruapan de haber contado con la información adecuada para lograrlo. Es por medio de una adecuada planeación, donde incluyan políticas orientadas a un manejo adecuado del medio ambiente, lo que puede reducir peligros y riesgos dentro del municipio. El Riesgo debido a la presencia o no de las distintas amenazas naturales en el Municipio de Uruapan, está siendo incrementado por la presión de las actividades humanas sobre el medio ambiente. Por un lado tenemos, el crecimiento urbano así como nuevos asentamientos, las obras de infraestructura e inadecuadas prácticas en los sistemas de producción imperantes que inciden en la deforestación y degradación del suelo, a pesar de contar con normas y leyes que prohíben este tipo de conductas y comportamientos. La Planificación del uso de la tierra y el manejo de los recursos naturales con base a las cuencas hidrológicas, constituyen un componente fundamental para el proceso de reducción de riesgos.

El proceso de asentamientos humanos, el desarrollo urbano, los proyectos de urbanización y la ejecución de obras de infraestructura vial, productiva, etc., generalmente no son considerados un factor determinante en las distintas amenazas particulares de su contexto natural. Por lo que se

deben desarrollar paralelamente al proceso referido, así como a diferentes procedimientos para efectuar un diseño adecuado a las características de cada uno de ellos, además de sus consideraciones sobre su localización, sistema constructivo y mantenimiento de infraestructura. Se ha demostrado que las pérdidas en general, tienen una relación con la inadecuada ubicación de edificaciones, carreteras, puentes, industrias, entre otras más, que en su variedad de políticas y herramientas, están disponibles pudiendo ser usadas para determinar el grado de vulnerabilidad, reducción y ubicación adecuada.

La Vulnerabilidad frente a las amenazas naturales, es otro aspecto importante a considerar en la Planeación y Programas tomándose a consideración el impacto potencial de una determinada amenaza ambiental en un proyecto, con la finalidad de tener efectos mínimos del daño causado por un evento natural.

La creación de una adecuada infraestructura institucional que cuente con mecanismo y medidas que posibiliten la gestión del riesgo a nivel de autoridades, instituciones privadas y sociedad en su conjunto, siendo una condición previa en el propósito de Prevenir y Mitigar la Vulnerabilidad frente a las amenazas naturales. La educación sobre el Medio Ambiente en la comunidad de Uruapan, permitiendo que la misma cuente con los conocimientos necesarios para tomar decisiones y asumir responsabilidades en el manejo del Medio Ambiente.

El Cambio Climático Global y ahora Local, provoca a su vez, fenómenos tales como tormentas, huracanes, precipitaciones pluviales muy intensas acompañadas de inundaciones y deslaves en regiones que anteriormente no presentaban este tipo de fenómenos. Los desastres asociados al clima en la última década representan algo más de la mitad de los desastres naturales registrados, pero determinan el 77% del total de las pérdidas económicas de todo tipo (USAID 2014). El 84% de las víctimas de estos desastres, se localizan en Países en vías de desarrollo (USAID 2014). El grado de vulnerabilidad ecológica y social de la comunidad de Uruapan, está dado por la presencia potencial de los fenómenos naturales o humanos que pueden causar daño, de acuerdo a sus características geográficas y de calidad del medio construido (vivienda, equipamientos, infraestructura), así como por los recursos económicos, educativos y de organización con los que cuenta el Municipio en su ámbito de gobierno, sus organismos de protección civil, la participación organizada de la sociedad para afrontar situaciones de riesgo y emprender acciones para la recuperación de los daños.

El presente documento, se constituye en un aporte para técnicos municipales y departamentales, organizaciones de

productores, estudiantes y profesionales de la sociedad Civil de Uruapan en general, para vincularlos al conjunto de actividades que contribuyen al progreso en el marco del Desarrollo Sostenible y la Preservación de nuestro Medio Ambiente, esperando que esta herramienta sea de utilidad para comprender mejor la dinámica del Municipio en el tema de Gestión de Riesgos y con ello fortalecer el proceso de Planificación y toma de decisiones.

Ante este panorama, el Foro Nacional de Colegios de Profesionistas de Michoacán, asume un compromiso de colaboración con las autoridades del Gobierno del Municipio de Uruapan, para la elaboración de políticas de acción preventiva a través de la realización de la actualización del presente estudio, que propone los elementos y estrategias necesarias a desarrollar por las instancias de Gobierno como por la comunidad, para llevar a buen fin, la implementación de un Sistema Municipal de Protección Civil para el Municipio. En este sentido, el presente estudio, es el resultado de la investigación conjunta de Profesionistas con el respaldo de expertos en los diferentes fenómenos naturales, socio-organizativos y de diversos temas aquí tratados, con el fin de realizar la evaluación correspondiente para apoyar la implementación de dicho Sistema. Destacando la valiosa participación de las autoridades de Uruapan, en especial, la Unidad Municipal de Protección Civil, que brindó un importante apoyo en la recopilación de información y una evaluación en la problemática de la comunidad.

En el estudio se plantea el Desarrollo de medidas de Mitigación y Prevención ante los posibles fenómenos destructivos, así como propuestas de actuación ante las situaciones de emergencia y recuperación que puedan presentarse de acuerdo a las características de los sistemas de organización y de respuesta con las que cuentan las autoridades Municipales y la sociedad civil. Por último, se proponen políticas actualizadas de coordinación y acción que respondan a la necesidad actual de Protección Civil ante el riesgo de emergencias naturales y sociales en el Municipio de Uruapan y en el área de conurbación e influencia inmediata.

## 1.2. Antecedentes

La Ciudad de Uruapan se fundó en el año de 1534 por Fray Juan de San Miguel, agrupó y organizó a la gente en barrios, mismos que fundó con nombres de santos patronales empezando por el norte y dando vuelta al pueblo en el sentido de las manecillas del reloj; San Juan Bautista, San Miguel, San Francisco, La Magdalena, San Juan Evangelista, San Pedro y Santo Santiago (INAFED 2010). En el centro se localiza la Trinidad zona conocida actualmente como los Rayitos en el barrio de los Reyes. En otras palabras, es

considerada la puerta de entrada a la más abundante y rica región natural de Michoacán, conocida también como la capital Mundial del Aguacate, también es la sede del más grande y antiguo tianguis artesanal de Latinoamérica.

El nombre de la Ciudad proviene del vocablo Phurepecha "Uruapani" que significa reverdecer o florecer, es decir, el lugar donde todo florece.

Una de las referencias que podemos resaltar en el Municipio, es El Parque Nacional Barranca del Cupatitzio tiene una superficie de 458 hectáreas, dividida en dos secciones, el Área de Montaña (439 ha) y el Área de Río (19 ha), con un gradiente altitudinal entre los 1,640 y 2,136 m. El Parque protege el nacimiento del río Cupatitzio y varios tipos de vegetación, incluyendo bosque de pino-encino y de pino en el Área de la Montaña, y elementos de bosque mesófilo de montaña y de galería en el Área del Río. Esos hábitats son sustento de una rica comunidad de flora y fauna representativa de la zona de transición entre las tierras templadas del Eje Neovolcánico y las tierras tropicales secas de la Depresión del Balsas. Esta biodiversidad contiene información sobre las 5 especies de anfibios y 17 reptiles del Parque. Entre ellas destacan las 14 especies endémicas de México, así como 11 especies que están consideradas en riesgo: 4 amenazadas y 7 sujetas a protección especial. También contiene información sobre las 43 especies de mamíferos del Parque entre las que destacan 7 especies endémicas de México, así como 2 especies que están consideradas en riesgo: 1 en peligro de extinción y 1 amenazada. Además, en esta lista se encuentra información sobre las 132 especies de aves, de entre las cuales destacan 1 especie amenazada y 6 sujetas a protección especial, así como las 15 endémicas de México.

Históricamente el Municipio de Uruapan se ha caracterizado por la ocurrencia de fenómenos naturales que han afectado en gran medida a la Población, sobresaliendo un intenso Vulcanismo en la zona, Deslaves, Inundaciones, Deslaves, Rodamiento de Rocas, Heladas, Granizadas, Lluvias intensas, Tormentas Eléctricas, incendios, entre otros.

Según datos recabados por el equipo de trabajo, ante distintas instancias como INEGI, el Gobierno del Estado, DIF-Municipal, Obras Públicas y Protección Civil Municipal, fuentes bibliográficas, así como información de habitantes de la zona de estudio, se ha encontrado información que no siempre ha sido suficientemente procesada, sin embargo, se han encontrado registros sistematizados de forma irregular sobre los eventos que representan Vulnerabilidad, Riesgo y Peligro.

Por la información obtenida con anterioridad y de acuerdo al análisis y revisión de instrumentos de Planeación como

el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Uruapan, Municipal 2011-2033 y por visitas a las zonas urbanas de la zona de estudio, nos percatamos de los problemas existentes referentes a inundaciones, deslaves, granizadas, heladas, incendios urbanos o suburbanos, entre otros y de la vulnerabilidad a la que está expuesta la población; eventos que han ocurrido a largo de la historia, mismos que se han venido agravando debido al aumento de la población, a la deforestación, al cambio de uso de suelo, al crecimiento urbano anárquico, así como a la introducción de nueva infraestructura como: Aeropuerto, Gasoductos, Vías férreas, Gasolineras, industrias entre otros.

Es conocido por todos, que en el Municipio de Uruapan ocurren fenómenos naturales que se presentan año con año y por lo regular esto son en el mes de mayo a noviembre, aproximadamente. Los fenómenos más recurrentes durante esta temporada son las lluvias torrenciales y trombas, (lluvia intensa acompañada de vientos fuertes), lo que ocasiona graves problemas de inundación en las zonas de riesgo, aunado a la posibilidad de desprendimiento de techos, caída de talúdes, desgajamiento de grandes ramas o caídas de árboles.

Las granizadas son un fenómeno que ocurre ocasionalmente, sin embargo, su presencia afecta considerablemente los techos de lámina de cartón de las viviendas construidas de madera y daños a los cultivos de la región, principalmente.

Estadísticamente, los meses que se requiere brindar mayor atención a la población durante la temporada de lluvias son: julio, agosto y septiembre, según información proporcionada por Protección Civil Municipal. Existen otros riesgos que pueden presentarse a consecuencia de las fuertes lluvias, como son: entorpecimiento de las vialidades en las avenidas principales de la ciudad, daños en los sistemas de comunicación y suministro de energía eléctrica, problemas del sistema de drenaje, entre otros.

El Municipio de Uruapan, forma parte de una de las zonas con más alta sismicidad de nuestro país, donde se han generado sismos históricos de más de 8.0 grados de magnitud (Jara y Sánchez, 2001) por lo que se realizó una recopilación histórica desde 1611 a 1960 de la Cd. de Uruapan y Zamora. Uno de los hechos registrados en la Historia reciente sobre riesgos, destaca la erupción del Volcán Parícutín, suceso ocurrido en el año de 1943 el día 20 de febrero iniciando con temblores y aumento paulatino de la temperatura de los suelos de cultivo, fue creciendo el edificio volcánico realizando erupciones de cenizas, arenas que viajaron muchos km por el aire hasta asentarse en la superficie y así mismo lava de tipo basáltico que obligo a la población de San Juan Parangaricutiro a abandonar sus casas.



Cabe señalar que otro de los fenómenos que afectan comúnmente al Municipio son los eventos relacionados a Huracanes, Ciclones y Tormentas Tropicales. Revisando el promedio de las temporadas análogas, se observó que la actividad de la temporada 2010, en el Pacífico Nororiental, fué por debajo de la situación normal de 1970 a 2009, ciclones con una estimación promedio de 13 con nombre. De los 13 sistemas tropicales, 6 podrían alcanzar la intensidad de tormenta tropical, 5 huracanes moderados y 2 huracanes intensos.

Los antecedentes generales para el Municipio de Uruapan en materia de Protección Civil son los siguientes:

- El 12 de Mayo del 2000 fue establecido el primer Atlas de Riesgos para el Municipio de Uruapan, Michoacán y publicado en el Diario Oficial de la Federación, considerando la problemática y la situación de las áreas de riesgo que en ese momento se manejaban. Este documento concretizó la tarea de reunir la información relativa a los diferentes agentes perturbadores de origen natural, como los geológicos, los hidrometeorológicos e inducidos por el hombre, como los químicos, los sanitarios y los socio-organizacionales, motivo por el cual dentro del Marco Geográfico del Territorio Municipal se dio inicio a la configuración de la primera fase del Atlas Municipal de Riesgos, cabe aclarar que no existen.

Esta nueva versión del Atlas de Riesgos, representa el esfuerzo por integrar una panorámica de los riesgos actuales y probables a los que están expuestos los ciudadanos de Uruapan de acuerdo a la legislación actual. Siendo necesaria la revisión y actualización para mantener su vigencia y el enriquecimiento en su contenido con la participación de todas las Dependencias Municipales, así como de los organismos y empresas del sector público y privado que integran el Consejo Municipal de Protección Civil.

Este trabajo tiene la intención de servir de ayuda, a través de sus documentos públicos y de interés social, siendo una forma de consulta para orientar a los Sectores del Municipio de Uruapan y así darle mayor seguridad a nuestra población, al ser capaces de identificar y clasificar los riesgos con la finalidad de prevenirlos, o en su caso tomar las medidas necesarias de apoyo y auxilio a los peligros causados por el hombre o por la naturaleza, estando en posibilidades de restaurar y rehabilitar las áreas afectadas.

## MARCO JURÍDICO

Federal:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- D.O. 5 de Febrero de 1917, última reforma D.O. 14 de agosto de 2001.
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.
- (D.O.F, 31 de Diciembre de 1982).
- Última reforma (D.O.F. 4 de Diciembre de 1997).
- Ley Federal de Protección Civil.

Estatal:

- Constitución Política del Estado de Michoacán de Ocampo.
- P.O. 5 de febrero de 1918, última reforma P.O. 3 de Julio de 2001.
- Constitución Política del Estado de Michoacán.
- P.O.E., 5 de Febrero al 14 de Marzo de 1918).
- Última Reforma (P.O.E. 27 de Abril de 1995).
- Ley de Protección Civil.
- P.O.E. 23 de Diciembre de 1993.
- Reglamento de la Ley de Protección Civil en el Estado.
- (P.O.E. 18 de Junio de 1999).
- Última reforma (P.O.E. 28 de Mayo de 2001).

Municipal:

- Reglamento de Protección Civil de Uruapan, Michoacán, aprobado en sesión ordinaria del H. Ayuntamiento de Uruapan, Michoacán 2008-2011, con fecha 26 de junio de 2008 bajo el acuerdo número 22/2008/SO.
- Reglamento del Consejo Municipal de Seguridad Pública, Uruapan, Mich., aprobado en sesión ordinaria del H. Ayuntamiento de Uruapan, Michoacán 2005-2007, con fecha 18 de Junio de 2005.
- Reglamento de Construcción de Uruapan, Mich.,

aprobado en sesión ordinaria del H. Ayuntamiento de Uruapan, Michoacán 2008-2011 con fecha 29 de agosto de 2011 bajo el acuerdo número 156/2011/32SO.

### 1.3. Objetivo

El objetivo del presente trabajo, es Actualizar el Atlas de Riesgo para diagnosticar, identificar y ponderar riesgos para el Municipio de Uruapan. De ahí que el mismo este dirigido a:

- a) Identificar los riesgos por fenómenos naturales a los que está expuesta la población en Uruapan;
- b) Difundir en el Municipio este material a la población, para resolver peligros (fenómenos naturales) y los riesgos (consecuencia del fenómeno natural) sabiendo cómo reaccionar ante cualquier desastre natural o provocado por el ser humano; y,
- c) Mostrar en los mapas de suelo, edafología, población, fallas y fracturas del suelo, las localidades más propensas a estar en áreas de vulnerabilidad.

### 1.4. Alcances

El presente trabajo se realiza dentro de la etapa de diagnóstico e identificación de riesgos naturales contemplados en el Programa de Riesgos de los Asentamientos Humanos, dentro del ramo administrativo 20 "Desarrollo Social", representando el interés de las diversas autoridades por avanzar hacia la superación de los rezagos y profundas diferencias sociales en las distintas partes del municipio de Uruapan, favoreciendo en la transformación de espacios seguros en base a los términos de disminución en los riesgos naturales, como parte de las acciones dirigidas a promover su habitabilidad. A partir de lo anterior, el Atlas de Riesgo estará basado en un sistema de información geográfica dinámica, a través del cual puedan realizarse acciones tendientes a regular el uso del suelo. Además de analizar y evaluar posibles eventos desastrosos que pudieran presentarse, asimismo hacer la elaboración de Planes de Emergencia, evacuación y líneas vitales, donde también se elaboren diagnósticos, estudios y mapas de riesgos, así como campañas de sensibilización para mitigar sus consecuencias.

El Programa se enmarca en el Eje 3 del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 el que establece la importancia de prevenir y atender los riesgos naturales, pretendiendo sensibilizar a las autoridades y población en general de la existencia de riesgos, viendo la enorme necesidad de implementar los medios que hagan consciencia a los ciudadanos en el manejo de situaciones de desastres, a

través de la utilización de los consejos vertidos en los planes de desarrollo urbano así como en el marco normativo de Uruapan.

En particular, la modalidad de Ordenamiento del Territorio, tiene por objetivo contribuir a reducir la vulnerabilidad de la población residente en dichas zonas frente a las amenazas de origen natural. Algunas acciones incluidas encontramos lo siguiente:

- a) Elaboración de estudios y mapas de riesgo;
- b) Desarrollo de propuestas para ordenar el uso del suelo, previniendo riesgos;
- c) Realización de acciones que sensibilicen a la ciudadanía en la prevención o hacerle frente a eventuales situaciones de riesgo;
- d) Ejecución de obras para mitigar riesgos; y,
- e) Adquirir suelo para reubicar familias asentadas en zonas de riesgo no mitigable.

El presente trabajo insertará la elaboración de estudios y mapas de riesgos con la finalidad de contar con una Actualización de Atlas de Riesgos en el Municipio de Uruapan.

### 1.5. Metodología General

#### Aspectos Generales

La metodología utilizada es en base a las propuestas a distintas dependencias e investigadores del Foro Nacional de Colegios de Profesionistas, a través de un trabajo en conjunto y a su vez multidisciplinario, como se describe a continuación:

#### Primera etapa.

Reconocimiento general del medio en donde se encuentra el área de estudio, para identificar las amenazas ocasionadas por fenómenos naturales existentes en el Municipio de Uruapan. Para lograrlo, se realizaron las siguientes actividades:

- Consulta de múltiples fuentes bibliográficas.
- Consulta a investigadores, pobladores, cronistas, hemerotecas y diversos archivos históricos, para conocer que eventos naturales han sido más desastrosos y su periodicidad.
- Consultas con investigadores y autoridades de las

cabeceras municipales, registros donde se definan sus consecuencias en cuanto a daños causados a: La salud (heridos y muertos), a inmuebles o infraestructuras, interrupción de servicios a la comunidad. Identificándolos y analizándolos a través de estadísticas de probabilidad de ocurrencia con cada uno de los eventos naturales que pudieran representar una amenaza, determinando si presentan ciclo natural.

- Consulta Cartográfica del INEGI, de diferentes autores e instituciones para analizar los factores del medio físico de la zona de estudio, como son: vegetación, geología (litología y estructuras), suelos, uso actual del suelo, clima, geomorfología, hidrología y geohidrología de Uruapan, donde serán evaluados mediante la interpretación de mosaicos fotográficos (fotografías aéreas a diferentes escalas y fechas).
- Detectar la presencia de agentes contaminantes de tipo natural que pudieran representar una amenaza para la población.

#### Segunda Etapa.

- Compilación y análisis del contenido de la documentación disponible para identificar riesgos en barrios, describiendo el contenido del marco legal y programático aplicable a desastres.
- Identificación los riesgos geológicos, hidrometeorológicos, sanitarios y tecnológicos atendiendo al origen, distribución, frecuencia, topología y magnitud de tales riesgos.
- Delimitación de las zonas de riesgo mitigable y no mitigable, así como las restricciones al asentamiento de la población e identificación de las viviendas, infraestructura y equipamiento urbano en situación de vulnerabilidad en zonas de riesgo.

#### Tercera Etapa.

Identificación de los sitios en donde es más probable la ocurrencia y afectación de amenazas de tipo natural. Se logrará por medio del estudio y análisis de cada una de las amenazas previamente identificadas, se consideró la metodología propuesta por diferentes instituciones (Tilling, 1993; ONU, 1992); entre otras.

#### Cuarta Etapa.

Analizar el tipo de construcción, características, condiciones estructurales de las viviendas, la estimación de crecimiento

y densificación de los asentamientos ubicados en zonas de riesgo, con la participación de los líderes de la comunidad, para su conocimiento y percepción respecto a los riesgos. Además, con Protección Civil estimar las fortalezas y debilidades municipales respecto de los riesgos y vulnerabilidades de la sociedad de Uruapan, viendo el grado de interés y la capacidad que tiene la ciudadanía para disminuir, prevenir y atender posibles desastres dentro del Municipio.

Poner atención al grado de desarrollo institucional y de funcionamiento tiene Protección Civil en el Municipio de Uruapan en relación a su personal, equipamiento y recursos presupuestales

### 1.6. Contenido del Atlas de Riesgo

La Actualización del Atlas de Riesgo en el Municipio de Uruapan, servirá como una herramienta que aporte el diagnóstico, ponderación, detección precisa de riesgos y vulnerabilidades, que coadyuven con la ordenación del Territorio en su desarrollo equilibrado, así como su organización física dentro del espacio Municipal, de sus asentamientos humanos siendo menester el que se lleven a cabo acciones preventivas tendientes a crear una cultura de autocuidado individual y colectivo.

La Actualización del Atlas, deberá de promover y publicar todas aquellas acciones preventivas dirigidas hacia la población ante los posibles desastres naturales, hidrometeorológicos, geológicos, químicos, sanitarios y/o humanos. Su publicación y difusión se representará a través de cartografía impresa de cada uno de los fenómenos que orientarán a la población sobre su descripción, efectos, calamidades y actividades de prevención.

Es a través de los esfuerzos coordinados entre los tres órdenes de Gobierno que se podrán identificar los riesgos, para actuar de manera emergente ante la presencia de desastres naturales, químicos, sanitarios y humanos, haciendo uso inmediato del Fondo Nacional para los Desastres Naturales en zonas en donde se manifiesten estos.

A continuación se desarrolla una breve descripción del contenido de los capítulos de la Actualización del Atlas de Riesgo en el Municipio de Uruapan:

- En el Capítulo Primero, se realiza la descripción de la introducción en el tema, siguiendo con una breve explicación sobre los hechos registrados en la historia del Municipio referente a los fenómenos naturales presentados en la zona de estudio; desarrollando el objetivo y el alcance del estudio, finalizando con el diseño de la metodología de trabajo.

- En el Capítulo Segundo, se identifica geográficamente la zona de estudio, además se hace referencia a la relación que existe entre el sistema urbano y las actividades que se realizan en el Municipio.
- En este Capítulo Tercero, se realiza la descripción técnica y general sobre la Geología, Geomorfología, Edafología, Hidrología, Climatología, Usos de Suelo y Vegetación, Áreas Naturales Protegidas y la Problemática Ambiental de la zona de estudio, con la finalidad de poder contar con elementos técnicos y científicos que nos puedan servir para poder identificar de forma más objetiva y precisa los distintos escenarios que puedan suscitarse en el Municipio.
- En el Capítulo Cuarto, se realiza un análisis de la población y sus distintas características como sociales, económicas así como el análisis de la estructura urbana del Municipio, con el objeto de conocer más a detalle las características de la población y así poder intervenir de manera más eficiente en caso de la aparición de cualquier Riesgo.
- En el Capítulo Quinto, se presentan los resultados de la información obtenida, sobre Fallas y Fracturas, Sismos, Tsunamis o Maremotos, Vulcanismo, Deslizamientos, Derrumbes, Flujos, Hundimientos y Erosión, donde todos los resultados obtenidos son representados a través de Mapas y donde se identifican cada uno de los Riesgos.

A la vez, se realiza un análisis sobre los problemas de origen hidrometeorológico en la zona de estudio, referente a Ciclones, Tormentas eléctricas, Sequías, Temperaturas máximas extremas, Vientos Fuertes, Inundaciones y Masas de Aire (Granizo, Heladas y Nevadas), con la finalidad de tener conocimiento de todos los fenómenos que ocurren en el Municipio, donde se analizaron y sirvieron de base para tomar las decisiones preventivas para mitigar los daños a la población.

- En este Capítulo Sexto, contiene el Glosario de Términos, la Bibliografía, la Cartografía que se empleó y que en este caso fue la del INEGI, los Metadatos, Fichas de Campo, Memoria Fotográfica y los nombres de los integrantes que realizaron el presente documento.

## CAPÍTULO II

### Determinación de la zona de estudio

#### 2.1. Determinación de la Zona de Estudio

El Municipio de Uruapan, el cual se localiza al Centro

Nororiente del Estado, en las coordenadas geográficas 19°25' de latitud norte y 102°06' de longitud oeste, a una altura de 1,650 metros sobre el nivel del mar. Limitado al norte con el Municipio de Nahuatzen, Paracho, Charapan, Los Reyes, al este con Tingambato, Ziracuaretiro, Taretan, al sur con Nuevo Urecho, Gabriel Zamora y Paracuaro y al oeste con Tancitaro, Nuevo Parangaricutiro y Peribán. Su distancia a la capital del Estado es de 100 Km. Su superficie es de 761 km<sup>2</sup> y representa el 1.46 por ciento del total del Estado.

De acuerdo con la Enciclopedia de los Municipios de Michoacán (2000), El vocablo Uruapan, viene de la lengua purépecha Ulhupani, que significa lugar de la eterna formación y fecundidad de los botones florales.

"Uruapan, lugar en donde se venera al Dios príncipe de las flores, fue establecido prehispánicamente y constituyó un exuberante paraíso y un tranquilo cacicazgo que tributaba al Rey Purépecha". Existen diversas versiones sobre el significado de la palabra Uruapan, ya que para unos es jícara, para otros "Donde los árboles siempre tienen frutos" y otros, determinan que deriva del vocablo urhuapani que significa reverdecer o florecer, es decir, el lugar donde todo florece que se traduce como el acto que brotan los cogollos de las plantas, así como las flores y gozan de perenne primavera. Dos de estas definiciones coinciden con que Uruapan significa exuberancia de vegetación. (Resendiz 1991).

Uruapan se sitúa en la parte centro oeste de Michoacán, es una de las ciudades más importantes del estado; está a 62 km al oeste de Pátzcuaro, a una altura de mil 600 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a 403 kilómetros de la Ciudad de México; a 102 de Morelia; a 52 de Pátzcuaro. Autopista Morelia-Pátzcuaro-Uruapan.

Uruapan se ha considerado tradicionalmente como un lugar de oportunidades de desarrollo, donde se ha reforzado un perfil heterogéneo de actividades productivas. Se han fortalecido actividades focales específicas como la producción del aguacate, la explotación de sitios turísticos, la producción y comercialización de artesanías que si bien representan la mayor parte del ingreso económico de la ciudad, no es el principal sustento de la mayor parte de sus pobladores.

En los años 60's se crearon las primeras plantaciones de la variedad de aguacate Haas que originó el auge mundial del aguacate, el avance agrícola y económico del Municipio; y con ello se emprende también un proceso de polarización del perfil económico y social del Municipio, que degeneró en un proceso de migración al cual no estaba preparado el mismo, así como de un proceso de deforestación y cambio de uso de suelo forestal para dar cabida a las extensas huertas de aguacate. Lo anterior aunado a una creciente



actividad comercial informal que se ha convertido en los años, como el principal sustento económico del grueso del tejido social municipal.

En este sentido, la Cabecera Municipal de Uruapan, cuenta con gran potencial de desarrollo por su localización estratégica y de acceso a una red de infraestructura vial regional, que le permite tener una relación funcional con las localidades importantes del Estado y la región. Por lo que, desarrollar, conservar y mejorar este sistema de enlace de sus vías de comunicación y transporte, resulta imperante ya que tienen una gran utilidad social y económica para el bienestar de la población.

La región VI a la que pertenece el Municipio de Uruapan, es una región que contribuye de forma importante en la aportación de producción agrícola al Estado, con ventajas tecnológicas aplicadas a la agricultura, a su vez con una producción y economía diversificada. Por otra parte, al interior de la región, se distingue un crecimiento desordenado de los centros urbanos y una creciente actividad industrial, sin embargo, se concentra predominantemente en el Centro de población de Uruapan (Gobierno del Estado, 2008).

Esta región a la que pertenece el Municipio de Uruapan, concentra el 13.5% de la población total de la entidad (534 mil habitantes) en 12 municipios, de la población económicamente activa el 21% se ocupa del sector primario, el 27% en actividades del sector secundario, mientras que en el sector terciario se ocupa el 49% de la población. La región aporta 10.2% de la producción bruta de la entidad. La vocación de la región es la agrícola, ganadera, forestal, industrial y comercial; las ramas más dinámicas son la industrias del papel y la madera que aportan el 42% y casi 34% de la producción del Estado en esos rubros respectivamente (Peralta Maya, 2008).

La Tenencia de la Tierra, Crecimiento Urbano Desordenado, Pobreza, Manejo Inadecuado de los Recursos Forestales y del Agua, así como la presencia cada vez mayor de la delincuencia en la zona de estudio, pueden ser aspectos que frenen el Desarrollo de la Región, pudiéndose incrementar el problema si a la par se combina con factores como la impunidad, incendios forestales, tala inmoderada, pérdida de identidad cultural, insuficiencia de recursos públicos para atender necesidades de saneamiento, educación, salud y vivienda. En otro sentido, la región concentra la mayor población indígena de la entidad, asentada en la zona montañosa, por sus atractivos Naturales, Arquitectura, Gastronomía y Tradiciones la Región recibe el 11% de visita extranjera de la entidad que la coloca en segundo lugar del Estado después de la región Morelia centro (Peralta Maya, 2008).

Referente a los asentamientos humanos en el Municipio, en los últimos años se han caracterizado por presentar un patrón de establecimiento condicionado por la dinámica urbana en la zona, manifestándose en el intercambio de actividades económicas y los flujos migratorios entre la cabecera Municipal y entre las poblaciones rurales. Las zonas urbanas, cada vez más se ven más habitadas, disminuyendo en cuanto a su población cada vez más las zonas rurales; en cuanto a la urbanización, esta se extiende a lo largo del territorio Municipal de forma desordenada. Los habitantes del medio rural se ven cada vez más influenciados por la dinámica urbana, lo que ocasiona que este fenómeno se manifieste de manera creciente en la población, siendo la migración una vez más, un componente de crecimiento urbano latente en el Municipio (CONAPO, 2000).

### CAPÍTULO III

#### Caracterización de los elementos del medio natural

##### 3.1. Fisiografía

El Municipio de 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.

Se le puede caracterizar como una gran masa de rocas volcánicas de diversos tipos, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos iniciados desde mediados del Terciario hasta el presente. La zona está integrada por grandes sierras volcánicas y coladas lávicas

##### Subprovincia Neovolcánica Tarasca

En esta subprovincia se localiza una porción del municipio de Uruapan, siendo una de la más llamativas e interesantes de la provincia. Se caracterizan por un vulcanismo reciente (Plioceno-Cuaternario) muy particular con la formación de volcanes modernos, como el Parícutín (1943). La mayor parte de su extensión está clasificada fisiográficamente como sierra volcánica con llanuras.

Esta subprovincia se caracteriza por la presencia de un gran número de aparatos volcánicos -conos cineríticos-. En general, los suelos son jóvenes, se formaron de manera residual, en su mayoría lo hicieron a partir de cenizas volcánicas, producto de las erupciones más recientes en el periodo Cuaternario y también de rocas basálticas, tobas, brechas y andesitas. Más de la mitad son suelos profundos, en algunos casos pedregosos y gravosos; la cuarta parte son suelos delgados y en menos proporción están los someros.

Los suelos más importantes de la región son los Andosoles, derivados de cenizas volcánicas, y se presentan en sierras, mesetas y lomeríos, en general son profundos, negros y pardo-rojizos.

### Subprovincia de la Escarpa Limítrofe del Sur

Se le denomina así por el declive que presenta en aproximadamente 30 km., con un descenso que va de los 2000 m hasta los 300 msnm. Tiene diferente morfología, como es la de mesetas, sierras y lomeríos, y conos cineríticos. La subprovincia, está situada al sur de Uruapan.

Esta subprovincia, la más sureña del Eje Neovolcánico, sirve de límite a la provincia Sierra Madre del Sur. En cuanto a sus tipos de suelos, los dominantes son los Vertisoles y los Andosoles.

Esta subprovincia a su vez, se encuentra integrada por tres sistemas principales de topoformas:

1. Pequeño llano aislado: suelo de origen residual con litología de aluvión y con pendientes suaves menores al 3%. Se encuentra en partes de la Ciudad de Uruapan principalmente y al Norponiente del Municipio.
2. Lomerio suave con llano: suelo de origen volcánico, con litología extrusiva básica y acida, con pendientes que oscilan entre 12 y 30%. Se ubica al Norte y Nororiente del Municipio.
3. Escudo de volcanes aislados o en conjunto. Suelo de origen residual, asentado sobre tobas arenosas y Piroclastos, muy fértil y suelo limoarenoso abarca la mayor parte del Municipio.

Dentro de las características fisiográficas del Municipio de Uruapan se tiene que la cima más alta es El Pico del Águila con una altura de 2,800 msnm el cual se encuentra al norte del Municipio y el valle más amplio y bajo es donde se asienta la Cd. De Uruapan con una altura sobre el nivel del mar de 1,600 m. y el punto más bajo del Municipio es en la Cañada de la Barranca El Picacho con una altura sobre el nivel del mar de 1,000 m, al Sur del Municipio.

A continuación se presenta la carta Fisiográfica del Municipio de la Cd. de Uruapan.

### 3.2. Geología

La geología del Municipio de Uruapan, comprende principalmente eventos volcano-sedimentarios, e ígneos extrusivos, que dieron una morfología característica de una

gran actividad volcánica al Municipio.

El Municipio de Uruapan en la mayor parte de su territorio presenta un origen volcánico presentando rocas basálticas, andesitas, brechas volcánicas, Tobas arenosas constituidas por cenizas negras y cafés. Este vulcanismo tubo sus inicios en el Terciario Plioceno, (menor a 5.2 ma) siendo los depósitos de tobas arenosas las que predominan en la parte superior de la columna cubriendo desde la superficie y hasta varios cientos de metros a las rocas andesíticas y basálticas que en algunas ocasiones afloran en el municipio. Dadas las características tectónicas de la Provincia fisiográfica de la faja Neovolcanica Transmexicana en la que existen un sin fin de aparatos volcánicos, dentro del Municipio de Uruapan se presentan Volcanes mono genéticos de una sola fase de actividad emitiendo lavas de tipo basáltico-andesítico y cenizas volcánicas dando origen a las características litológicas de la zona de estudio, las cuales se describen a continuación desde la superficie hasta la base de la columna litológica:

- Arcillas- Aluvión (alQ): Desarrollados en áreas de planicie y cuencas endorreicas del Municipio, aflora principalmente al Sur de la Ciudad de Uruapan, esta unidad consiste de una mezcla de materiales granulares no consolidados, conformados principalmente por gravas, arenas, limos y arcillas, formando capas de espesores de decenas de metros hasta cientos de metros intercalando con cenizas volcánicas y arenas producto de la erosión de las partes altas que rodean a la zona, esta unidad representa el 15% de los afloramientos en el Municipio.
- Cenizas volcánicas (CQ): esta unidad se conforma por material muy fino y muy abrasivo de color negro, es producto de las erupciones volcánicas las cuales logran viajar y depositarse a una distancia de varios Kilómetros alrededor del cono volcánico de donde fueron expulsadas, se encuentran en estratos de decenas de metros, la edad de esta unidad es de Cuaternario, esta unidad representa el 20% de los afloramientos en el Municipio. Muchos volcanes están conformados por este material (Volcán del Paricutin).

Tobas de tipo básico (Tb Q): esta unidad litológica está compuesta por arenas limosas muy finas de color café claro también conocido en la zona como Tierra Charanda cubre la mayor parte del municipio, los espesores de los estratos en algunas ocasiones alcanzan centenares de metros, esta unidad representa el 30% de los afloramientos en el Municipio.

Basaltos (Ba Q): Esta unidad se conforma por rocas basálticas, generalmente se presenta en grandes fragmentos, con estructura vesicular basaltos, mostrándose en derrames

con espesores diferentes. Por sus características hidráulicas, (basaltos) forman parte muy importante de los acuíferos del subsuelo por su permeabilidad secundaria, favorecen tanto el escurrimiento, almacenamiento y la recarga de los acuíferos del subsuelo donde se presentan estas, estos basaltos afloran al Norte y centro del municipio. Estas rocas representan el 15% del total de afloramiento de la zona, la mayor parte del basalto que aflora en el municipio es de edad Cuaternario.

Andesitas y basaltos (A-BaT) Esta unidad se conforma por rocas basálticas y andesíticas, generalmente se presenta en grandes fragmentos, con estructura vesicular (basaltos), mostrándose en derrames con espesores diferentes siendo las rocas que conforman los grandes estravolcanes. Estas rocas representan el 10% del total de afloramiento de la zona.

Rocas brechoides-andesitas (Tm Bvb-A): Constituida por fragmentos líticos de composición andesítica y fragmentos de roca basáltica, esta unidad se encuentra en afloramientos esporádicos, en forma de domos. Presentan una estructura compacta y por sus características geológicas están asociadas con basaltos, esta Unidad litológica aflora en las partes altas de los volcanes.

### 3.3. Geomorfología

La geomorfología del Municipio de Uruapan está dada por 4 principales zonas las cuales son:

- a) La zona de planicie que se localiza al centro del municipio o valle de Uruapan, este valle se encuentra cerrado por los costados norte, este y oeste con salida hacia el sur de la Cd. De Uruapan una longitud máxima de 8 km y un ancho de 10 Km, la altura sobre el nivel del mar es de 1550 m.
- b) Planicie Intramontañosa son pequeñas planicies que se encuentran en las partes bajas de los volcanes son aprovechadas para la agricultura, se encuentra al norte del Municipio de manera aislada, cubriendo áreas como máximo de 100 hectáreas.
- c) Zona de barrancas se localizan en las partes bajas de las montañas entre volcán y volcán se encuentran en todo el Municipio principalmente al sur del Municipio.
- d) La zona alta o montañosa que se ubica en todo el Municipio dominando geomorfológicamente el área de extensión formando montañas y valles y barrancas, esta zona está constituida principalmente por montañas que son volcanes en extinción o

apagados y están conformados por rocas de tipo ígneo extrusivo emanado por los volcanes de la zona.

Estos volcanes fueron originados por movimientos tectónicos regionales los cuales por su juventud han enmascarado con los derrames lávicos y cenizas volcánicas las estructuras como fracturas y contactos litológicos de diferente cono volcánico.

### 3.4. Edafología

La subprovincia donde se localiza Uruapan se caracteriza por las notables manifestaciones de vulcanismo explosivo pretérito; y de acuerdo a la topografía, los tipos de clima, altitud y la vegetación (agentes formadores de suelo) que en ella se ubican, se registran las siguientes unidades edafológicas: Andosol (T), Luvisol (L), Acrisol (A), Cambisol, Litosol (I), Vertisol y Regosol (R).

Por tipo de subunidad y ubicación, el suelo Andosol húmico de textura media (Th/2) cubre la mayor parte del área de estudio, incluyendo todo el piso de valle; en el Cerro de la Cruz destaca la subunidad compuesta por Andosol órtico+húmico+Acrisol órtico con textura media (To+Th+Ao/2). Este mismo tipo de suelo se ubica en el oeste y suroeste de la zona urbana. Hacia la parte sur del área de estudio se observan suelos tipo Acrisol órtico de textura media (Ao/2); mismo tipo que se concentra en el domo del Cerro Jicalan pero aquí con textura fina (Ao/3).

Por su parte, el suelo Litosol de textura gruesa (I/1) se concentra en el sitio conocido como El Sapien, ocupando una vasta porción de suelo que se distribuye entre los cerros El Jabalí, Chino y Jicalan (también conocido este último como Jicalmi).

La subunidad Luvisol crómico de textura media (Lc/2) se ubica hacia el este del Centro de población; es un suelo representativo de la zona serrana. Por último, en el extremo noroeste del área de análisis destaca una minúscula subunidad de suelo tipo Regosol (Rd+Re/1).

Principales unidades de suelo.

Vertisol: Son suelos con una alta proporción de arcillas (más de 30%) al menos hasta 50 cm de profundidad. De color oscuro (negro-gris), se caracterizan por la presencia de anchas y profundas grietas que se forman en la época de seca, por pérdida de humedad y con características expansivas cuando se humedece.

Presentan permeabilidad lenta pudiendo presentar problemas de drenaje. Son suelos de fertilidad moderada-alta, aptos para agricultura de riego y temporal aunque

presentan ciertos problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta su labranza, por lo que es más recomendable someterlos al riego. Su uso en desarrollo urbano tiene la limitante de la presencia de arcillas hidromórficas, que por sus efectos de expansión y contracción causan daños a las construcciones.

El Vertisol eútrico, es una subunidad que se distingue por tener un color negro o grisáceo. Se caracterizan por tener una textura arcillosa en todos sus horizontes, así como por su estructura de bloques subangulares y la porosidad escasa y fina, dando como resultado un drenaje interno moderadamente drenado.

La consistencia en seco es ligeramente dura, situación que en el caso de usar estos suelos en agricultura se deben roturar después de regar. Por su contenido de materia orgánica se clasifican como medianos o ricos todos sus horizontes. En cuanto al contenido de cationes como potasio (K) es alto, Calcio (Ca) es alto, Magnesio (Mg) es alto y Sodio (Na) bajo, siendo el porcentaje de saturación de sodio menor a 15 situación que muestra que no existe problema de sodicidad .

Luvisol: Suelos que predominan en las zonas llanas o de suaves pendientes; con alta proporción de arcilla en los horizontes superiores, que suele acumularse en los horizontes más profundos. Cuando presentan un drenaje interno adecuado, tienen un gran potencial para un gran número de cultivos debido a su moderado estado de alteración y su alto grado de saturación. El uso forestal de estos suelos es muy importante y sus rendimientos son muy altos. Si estos suelos se ubican en terrenos con pendiente pronunciada, muestran alta susceptibilidad a la erosión.

Luvisol vértico. Son suelos que presentan una coloración parda-rojiza o amarillenta con fertilidad moderada. Presentan escasa profundidad, lo que aunado a su distribución en terrenos accidentados, los expone a la erosión. El drenaje interno de estos va de imperfectamente drenado a moderado. Presentan problemas de salinidad debido a que su conductividad es inferior a 2. Por el valor de pH son considerados como moderadamente ácidos, y un contenido de materia orgánica bajo.

### 1.5. Hidrología

El área de estudio y de acuerdo a la Subdirección de Hidrología de la SARH, el Municipio de Uruapan pertenece a la Región Hidrológica "(RH18) Río Balsas" ocupando una superficie de 34,293.79 km<sup>2</sup> dentro del Estado, y en ella se ubica la "Cuenca del Cupatitzio" y a la cuenca No. 18-7 del río Tepalcatepec-Infiernillo, esta red Hidrográfica está

conformada por el Río Cupatitzio y sus tributarios Jicalán y Acúmbaro. Dentro de éstas dos cuencas, para ésta actualización se han definido cinco micro-cuencas: "A El Sapien-Cupatitzio"; "B Cupatitzio-Uruapan"; "C Uruapan-San Antonio"; "D Los Conejos-Tzaráracua" y "E Cupatitzio Norte", las cuales en su conjunto están formadas por 13 diferentes sistemas de drenaje. Dentro del área de estudio, las cuencas delimitadas tienen una superficie total de 17,888 ha, es decir, ésta superficie es igual al área de captación directa de las cuenca E e I. El rasgo hidrológico de mayor importancia para la unidad de análisis y el centro de población es el canal hidráulico principal que corresponde al Río Cupatitzio, principal corriente aportadora del río Márquez, que finalmente descarga sus aguas al río Tepalcatepec a unos 45 km antes de la confluencia de este último con el Balsas; y cómo secundarios destacan los canales de los Ríos La Presa-San Antonio y Los Conejos. Los escurrimientos de segundo orden, por canal de aportación y de aguas arriba a aguas abajo son:

- Río Cupatitzio: San Antonio, San Lorenzo, La Guerra, El Sapien, Infiernillo, Jicalan, El Zapotito y la Tzaráracua.
- Río La Presa-San Antonio: La Cruz, La Cruz I, La Cruz II, La Cofradía, Barranca de en medio Norte, Aeropuerto (desarticulado), Barranca de en medio Sur, El Paramo, La Cortina, Cruz de la Muerte y Jarmillo.
- Río Los Conejos: La Perita.

Cabe destacar la incidencia del Arroyo San José, ubicado en el extremo Noroeste del área de estudio, y cuyo canal manifiesta alteraciones antrópicas por lo que ya no es tributario del Río La Presa-San Antonio. Su caudal ha sido desviado aguas afuera de la cuenca Uruapan.

El Municipio cuenta con varios ríos o corrientes perenes de agua y escurrimientos distribuidos principalmente al sur de la región municipal, debido a la Fisiografía accidentada del lugar, además se encuentran numerosas corrientes intermitentes distribuidas en toda la zona del Municipio.

En cuanto las aguas subterráneas en el Municipio de Uruapan, el principal recurso de infiltración está conformado por dos elementos permeables: la unidad de planicie correspondiente al valle y a las unidades tectónicas cerriles ubicadas al norte, este, noroeste y suroeste del valle. Las formaciones tectónicas cerriles y lomeríos producen zonas con posibilidades bajas de contener acuíferos así como rendimientos de tipo bajo, pero son buenas formadoras de escurrimiento; mientras que la unidad de valle y cañadas se observan con posibilidad media y mejor escurrimiento que la anterior.



Existen cerca de 30 manantiales, entre estos La Rodilla del Diablo, La Yerbabuena, El Gólgota, El Pescadito, Gandarilla, El Padre, además de otros más pequeños cuya localización y aforo es difícil de cuantificar por quedar cubiertos con los escurrimientos de la corriente principal a sus embalses, todos ellos son importantes por el potencial que representan para la zona del acuífero subterráneo, se estima que los aprovechamientos son de 848 l/s para abastecimiento de agua potable y riego, los excedentes inciden sobre el cauce del río Cupatitzio.

En cuanto a pozos y norias, existe un estudio geohidrológico en los Valles de Uruapan y Coahuayana, realizado en el año de 1980 por la Dirección General de Programas de Infraestructura Hidráulica de la SARH, donde se describe el régimen de operación de éstos, estimando un volumen extraído de 7 719 588 m<sup>3</sup> anuales, de los cuales el 80% es para uso agrícola, para el riego de huertas de aguacate, el 19% es de uso industrial y el 1% restante se dirige al uso doméstico.

### 3.5. Climatología

El Municipio de Uruapan le caracteriza el Clima templado húmedo y subhúmedo con lluvias en verano (INEGI establece el clima en el Municipio como A (cb) (m) (w) (i') (gw') el cual ocupa más del 50% sobre todo en la parte norte).

Sin embargo, debido a lo accidentado de la geografía en el territorio y según datos del INEGI el tipo de clima varía en algunas regiones; por ejemplo el clima semi-cálido subhúmedo ocupa aproximadamente un 25 % y en menor proporción el clima cálido húmedo con lluvias en verano con aproximadamente 13 %.

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos. (Carta de Climas).

Por lo que respecta en términos generales resumiendo, los tipos climáticos semicálido subhúmedo con lluvias en verano, semicálidos subhúmedo con abundantes lluvias en verano y templado húmedo con abundantes lluvias en verano, estos se identificaron de las estaciones climatológicas existentes dentro de éste y conforme al Servicio Meteorológico Nacional, mismas que arrojan los datos siguientes:

En general, las temperaturas en toda el área del municipio oscilan entre 8.0 a 37.5 grados centígrados (Enciclopedia de los municipios).

En la mayor parte del municipio, donde el clima dominante es el templado húmedo, la temperatura promedio es de

18.8°C; mientras que en el clima cálido subhúmedo es de 23.4 ° C y en el semicálido subhúmedo de 23° C (Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011). La precipitación pluvial anual es de 1, 759. 3 milímetros.

El centro del Municipio de Uruapan es una de las zonas que registran mayor promedio pluvial anual en Michoacán, ya que al año se superan los 1,500 mm. Hacia el norte y sur de esta zona el promedio oscila entre 1,200 y 1,500 mm, y para el sur se detectan dos zonas más, donde el promedio es de 1,000 a 1,200 mm y de 800 a 1,000 mm.

### Heladas y Granizadas

La frecuencia de las heladas guarda una estrecha relación con los diferentes climas. En los sitios semicálidos subhúmedos del centro y norte del estado su presencia va desde 0 a 20 al año, y en los templados de 20 a 80 en el mismo lapso. La mayor incidencia de este meteoro se presenta en las zonas serranas -templadas y semifrías- de altitudes superiores a 2 500 m, donde alcanzan anualmente un rango de 80 a 140. De dichas zonas, la de Tancítaro y Los Azufres son particularmente las más afectadas en el ciclo agrícola de invierno.

En Michoacán, las granizadas son poco frecuentes, pues en la totalidad del estado se presentan como máximo 8 al año. Su presencia -al igual que las heladas- se relaciona directamente a las características y distribución de los climas. De manera que en algunas áreas cálidas como las de la costa y sierra de Coalcomán el fenómeno es inapreciable durante todo el año.

El rango predominante es de 0 a 2 días con granizadas, el cual concuerda con zonas cálidas, semicálidas y templadas, entre ellas, las de Zamora, Estanzuela, Carapán y Angamacutiro. En la meseta tarasca, lugar de asentamiento de Uruapan y Pátzcuaro van de 2 a 4 al año. Las áreas con presencia de 4 a 8 granizadas anuales corresponden a las mismas que registran heladas en mayor proporción (80-140).

### 3.6. Uso de suelo y vegetación

A partir de imágenes de la cartografía del INEGI, se generó el mapa de cobertura y uso del suelo, en el cual se observa que en el Municipio se presentan seis asociaciones vegetales: bosque de pino, bosque de pino-encino, pastizal inducido, chaparral, selva caducifolia, vegetación de encino.

Los bosques de pino se presentan en una superficie de 50.51% en la zona norte del municipio y en una menor proporción en la parte sur. En la zona centro se encuentra el cultivo de aguacate (12.44%) y en el sur encontramos el matorral secundario (10.17%). Disperso en todo el municipio

encontramos agricultura de temporal (7.33%). En el municipio de Uruapan la mayor superficie se encuentra ocupada por bosque de pino que representa el 38.64% del área, localizado en la parte norte en suelos de tipo andosol y leptosol. Al sur lo encontramos en suelos de tipo luvisol y acrisol principalmente, en pendientes de 15 a 45%.

El matorral secundario ocupa el 10.17% de la superficie localizado en la parte central del municipio, se encuentra sobre suelo de tipo luvisol, andosol y acrisol principalmente en pendientes que van de 15 a 45%. La agricultura de temporal está representada con un 7.33% y se localiza en pendientes moderadas, cubriendo suelos de tipo andosol y acrisol principalmente. El pastizal inducido (1.46%) se encuentra distribuido en pendientes que van de fuertes a muy fuertes. La selva baja caducifolia es muy escasa en la región ocupando solamente un 0.07% del área, localizada en pendientes planas sobre los suelos de tipo luvisol y litosol principalmente en la zona de transición de la región.

En lo referente a la Vegetación y a la Flora, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura y bases de datos que contienen información de la flora y vegetación del municipio, con la finalidad de presentar una descripción completa de la diversidad de las plantas vasculares. Las principales referencias bibliográficas que se revisaron fueron la de Bello (1983), que presenta un estudio fenológico de cinco especies de pinos; y otros tres estudios centrados en el Parque Nacional Barranca de Cupatitzio, el de Bello y Madrigal-Sánchez (1996), quienes describieron la flora en general, el de Ontiveros-Alvarado et al. (2000) que se enfocaron a la flora vascular, y el trabajo de Zavala-Álvarez (2006) el cual se avocó a la Pteridoflora (helechos). También se tomó como referencia general el documento que señala la existencia de 526 especies, 40 categorías infraespecíficas (24 variedades, 1 forma y 15 subespecies), de 299 géneros y 109 familias de plantas, el cual publicó García (1999) para el ANP recategorizado como área de protección de flora y fauna Pico de Tancítaro. Para la misma ANP, en el decreto de su recategorización (DOF 2009) se menciona la diversidad de la flora en 716 especies de plantas vasculares. Cabe mencionar que no se hizo una revisión detallada de dicha lista para incluir las especies de posible ocurrencia en el municipio de Uruapan. Adicionalmente, porque sólo el 1.42% de la superficie del municipio de Uruapan se encuentra como parte de la reserva mencionada.

El inventario florístico se realizó a partir de la revisión de los registros en bases de datos de la Conabio, la recopilación bibliográfica y la consulta de herbarios. Se elaboró una lista taxonómica de plantas de los tres grupos principales, Pteridophytas (helechos), Gimnospermas (pinofitas) y Angiospermas (o plantas con flor) (anexo documental 26). En el municipio de Uruapan se cuenta con una riqueza de

plantas vasculares de 1 257 especies incluidas en 523 géneros y pertenecientes a 144 familias; de esta riqueza total, 84 especies son helechos, 24 pinofitas y 1 149 plantas con flores. Del total de 1 257 especies de plantas registradas para el municipio de Uruapan, sólo 13 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001; una en peligro de extinción, seis amenazadas y seis bajo protección especial. Sólo cinco especies son endémicas de México.

En cuanto a la Fauna del Municipio de Uruapan, se revisó el inventario de insectos y arácnidos derivados de revisiones bibliográficas (e.g. Ponce 2003, Llorente et al. 1997, Arteaga 1991, Morales 1980); de la información obtenida de diferentes bases de datos proporcionadas por la CONABIO (Coleópteros - Morón 1998 y 2000, Navarrete 2000; Hymenopteros - González 1998, Luis-Martínez 2001; Colémbola - Palacios 1997; Lepidóptera - Balcázar 1999 a, 1999b, De la Maza 1998, León 1999, Luis 1998 a, 1998b, 1999b, 2001); en especial, se tomaron como base los proyectos de Luis-Martínez (1997, 1999 a, 2001), ya que se enfocan a los Papiilonidos del Estado de Michoacán.

### 3.7. Áreas naturales protegidas

En el Municipio de Uruapan se encuentran cinco áreas naturales protegidas decretadas. Dos de estas fueron establecidas a nivel Federal, se trata del ex Parque Nacional Pico de Tancítaro, recategorizado recientemente (DOF 2009) como Área de Protección de Flora y Fauna. También a nivel Federal, el Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, con una superficie del 69.8% que corresponde al Municipio de Uruapan. Otras tres áreas naturales estatales con carácter de Parque Urbano ecológico suman una superficie de 0.699 km<sup>2</sup>. Finalmente, una reserva natural que se encuentra en proceso de decreto.

### 3.8. Problemática ambiental

Los indicadores de la problemática ambiental se relacionan con el uso de los recursos naturales, sobre todo de suelo, agua y vegetación. Por lo que, para definir la calidad ambiental del lugar, se consideraron los siguientes factores:

- Ubicación de actividades antrópicas degradadoras.
- Procesos de contaminación ambiental (trinomio hidrosfera-litosfera-atmósfera).

De acuerdo a esto, se tienen identificados como principales problemas ambientales los siguientes:

#### Cambio de uso de suelo

Éste se debe principalmente a la práctica intensa de la

actividad frutícola en algunas zonas como al oeste de la ciudad de Uruapan y del canal del río Cupatitzio. El intenso uso frutícola del suelo que históricamente se ha impulsado en el valle de Uruapan y en su sistema cerril más cercano, ha provocado la sustitución paulatina de los ecosistemas originales diferenciándose varias áreas de perturbación. Por lo anterior, la actividad frutícola ha sido identificada como el origen del cambio en la calidad de los ecosistemas del área de estudio; así como la actividad industrial y agroindustrial en el centro de población de Uruapan.

### **Pérdida de áreas con vocación forestal**

Por incendios naturales o inducidos para forzar el cambio de uso de suelo dirigido a la instalación de huertos y asentamientos humanos.

### **Contaminación de los ríos, riberas y barrancas, principalmente en Cupatitzio y San Antonio, así como la degradación de su entorno**

Por el vertedero directo de drenajes domésticos e industriales sin tratamiento previo, así como la invasión de sus riberas para el aprovechamiento informal de ellas y el tiradero de residuos sólidos a sus cauces.

El transecto del Río Cupatitzio corresponde al canal principal de descarga de las aguas residuales del área de estudio; por el cual básicamente fluyen tres tipos de contaminantes sin tratamiento previo: agrícolas (pesticidas y fertilizantes), pecuarios (úricos, nitratos y coliformes); y urbanos (coliformes, y aceites y grasas tanto industriales como domésticos). De acuerdo con la Conagua, este afluente está catalogado como altamente contaminado, y con prioridad en su tratamiento sanitario. A este canal convergen los afluentes La Presa-San Antonio y Los Conejos, también con aporte contaminado.

### **Censo Poblacional de las Viviendas Ubicadas en Zonas de Barrancas del Municipio de Uruapan, Michoacán 2014.**

A partir de un estudio de caso que se realizó en el Municipio de Uruapan del Progreso, Michoacán de Ocampo, se obtuvieron resultados concretos para incidir en algunos aspectos de la dinámica poblacional y sobre los impactos sociales que ello trae para el Municipio, tal es el caso de la reubicación de viviendas que se ubican en una zonas de riesgo principalmente en barrancas y canales dentro de la zona urbana. Existe un conjunto de información sistematizada que arroja resultados importantes para que se pondere el tema del restablecimiento en la ciudad para este sector de la población, señalando además cómo en el proceso de reubicación definitiva esto sería una acción benéfica para este conjunto de familias que se ven afectadas,

y para el Municipio bajo un enfoque de responsabilidad, como una medida de seguridad debido a los desastres naturales que hoy emergen a nivel global.

### **INTRODUCCIÓN**

Las barrancas cumplen con una función ecológica importante, ya que son reservorios de especies de flora y fauna silvestre y funcionan como corredores biológicos para la dispersión de especies o actúan como barreras naturales. Por otro lado, las barrancas tienen una gran relevancia desde el punto de vista hidrológico, ya que captan el agua de lluvia para la recarga del acuífero. Precisamente, en este último aspecto, la importancia de las barrancas se manifiesta por ser los cauces en cuyas laderas se infiltra el agua hacia el acuífero.

Si consideramos que la presencia de escurrimientos en barrancas es uno de los atributos que se pueden determinar, en algunos casos, se puede estimar la importancia de las barrancas en términos de la longitud que ocupan los escurrimientos.

Las barrancas tienen una importancia estratégica en la dinámica del sistema hidrológico de la Ciudad de Uruapan y en otras funciones ambientales que contribuyen a mantener y elevar la calidad del ambiente y de vida de la población del Municipio. Sin embargo, aun cuando se ha reconocido esta importancia, las barrancas no han sido conservadas ni manejadas de forma adecuada, por el contrario, se han convertido en receptores de basura y descarga de aguas residuales generadas por los asentamientos humanos aledaños y actividades de desecho de residuos sólidos urbanos.

Un fenómeno que se ha presentado actualmente es la problemática social por los asentamientos humanos establecidos en las barrancas del Municipio de Uruapan, ya que estas acciones contraen graves conflictos sociales, ambientales y económicos para el Municipio, porque a pesar de que los antecedentes muestran que el cauce del agua seguirá su curso, existen poblaciones que omiten los riesgos al ubicarse en zonas de alto riesgo, esto se vuelve un conflicto para el Municipio y para las familias que con el paso del tiempo hay que dar una solución inmediata al conflicto social.

Hay un motivo importante por el cual atender esta problemática, debido a la gran cantidad de desastres naturales que hoy emergen a nivel mundial, gran parte de la causa corresponde al calentamiento global y este ocurre porque hay un aumento en la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y de los océanos que es influenciada por el efecto invernadero causado por las emisiones de gases

de efecto invernadero. La concentración de estos gases en la atmósfera ha aumentado de una forma significativa en los últimos años. El aumento de estas actividades cotidianas de los seres humanos ocasiona de una forma directa que la atmósfera retenga más calor de lo normal, dando como resultado final desastres naturales y por consecuencia poblacionales alrededor del mundo.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Identificar y contabilizar las viviendas que se encuentran ubicadas en riesgo en las zonas de barrancas en la zona urbana de la ciudad de Uruapan, Michoacán así como establecer elementos de solución puntual para la reubicación de viviendas.

### Objetivos específicos:

- Tener una base de datos que permita ubicar las viviendas que se encuentran en riesgo.
- Tener una base de datos cartográfica que permita ubicar las viviendas a través de coordenadas geográficas.
- Conocer las condiciones de las viviendas y los servicios con los que cuentan éstas.
- Contabilizar la cantidad total de habitantes que viven en zona de riesgo, así como sus condiciones generales poblacionales y urbanas.
- Contar con algunos elementos específicos que permitan plantear acciones tendientes al proceso de reubicación de las viviendas actualmente en zonas de riesgo.

## METODOLOGÍA

### a) Fase de campo

#### 1.- Levantamiento de encuestas:

Se inició el trabajo de campo con la aplicación de las encuestas, las cuales tuvieron como objetivo poder cuantificar la cantidad de viviendas y habitantes que se encuentran en riesgo, así como recabar información respecto al tipo de servicios con los que cuenta cada vivienda, así como identificar problemas y riesgos de inundación, derrumbes entre otras. Para ello se asignó a personal de campo para la aplicación de 125 encuestas.

#### 2.- Levantamiento de información cartográfica:

Se levantó información cartográfica utilizando un equipo GPS modelo: GARMIN rino 530HCx, tomando las coordenadas geográficas en unidades UTM correspondientes en cada vivienda ubicada en zona de riesgo.

#### 3.- Toma de Fotografías

Se tomaron fotografías de las viviendas evidenciando la zona de riesgo y la fachada principal de cada vivienda, sincronizando la información: encuesta, coordenadas geográficas y fotografía.

### b) Fase de gabinete

#### 1.- Diseño de formato de encuestas

En el trabajo de gabinete se diseñó el formato para las encuestas, de manera que se recabara la información importante para ubicar a las viviendas que se encuentran en zonas de riesgo.

#### 2.- Sistematización de información

Se cuantificó la información de las encuestas y se graficó a través de Microsoft Excel, se realizó la interpretación de las gráficas.

#### 3.- Localización de las coordenadas UTM en Google Earth Pro.

Las coordenadas se localizaron en el programa Google Earth Pro, para ubicar a nivel satelital las viviendas y poder realizar vínculos con la información de las gráficas.

## Resultados

### SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN DEL CENSO POBLACIONAL COMUNITARIO, ZONAS DE BARRANCAS DEL MUNICIPIO DE URUAPAN, MICHOACÁN.

Se revisó un total de 46 Barrancas del Municipio de Uruapan, Michoacán, de las cuales 22 barrancas tienen algún porcentaje de viviendas en zona de riesgo, registrándose un total de 679 personas en grado de riesgo, repartidas en 125 viviendas.

La cantidad de viviendas en riesgo por barranca, son las barrancas del Río Cupatitzio y barranca de la Guerra las que tienen mayor número de viviendas en riesgo, ya que existen 16 viviendas en ambas, posteriormente en orden descendente de viviendas se encuentra la barranca Riyitos, barranca Nicolás Romero con 12 viviendas en riesgo,



barranca Tepeyac con 9 viviendas registradas, barranca Río Colorado con 8 viviendas en riesgo. Todas las demás barrancas tienen de 5 a 1 vivienda en riesgo.

Los valores respecto al número de habitantes que se tienen por barranca, la barranca de la Guerra con 117 habitantes se posiciona como la barranca con mayor número de habitantes en riesgo, posteriormente la barranca Río Cupatitzio con 76, Barranca Riyitos con 72, barranca Nicolás Romero con 63, barranca Tepeyac con 43, barranca Carrillo Puerto y López Mateos con 40 habitantes respectivamente, barranca politécnico Don Vasco con 27 habitantes, barranca popular campestre con 25 habitantes, barranca Aquiles Serdán con 23 habitantes, barranca San José de la Mina con 22 habitantes, barranca 12B con 21 habitantes, barranca Santa Bárbara con 20 habitantes, barranca Jesús Díaz con 19 habitantes, barranca Carlos Alberto Madrazo con 18 habitantes; las barrancas restantes registran menos de 10 habitantes, hasta llegar a la barranca con menor cantidad de habitantes que es la barranca Tejerías con 3 habitantes solamente.

El tipo de servicios con los que cuentan las viviendas que se encuentran en riesgo en las barrancas del Municipio de Uruapan, y los resultados indican que el 89% cuenta con servicio de luz, el 11% no cuentan con este servicio, el 51% cuentan con servicio de alcantarillado, el 49% no tienen alcantarillado en sus viviendas, por lo tanto los desechos son arrojados a las barrancas, el 88% de las viviendas cuenta con servicio de agua potable, el 12% de las viviendas censadas no tienen agua potable en sus casas, el 69% si tienen piso de concreto en sus viviendas, mientras que un 31% no tienen piso de concreto en sus hogares.

Un total de 679 personas en riesgo permanente, de los cuales 383 son niños y 296 son adultos.

El 61% porcentaje de las personas dijeron ser propietarios de las viviendas, mientras que el 39% mencionaron que no lo son, cabe mencionar que no se corroboró de manera oficial el dato.

Los valores que se expresan en esta gráfica corresponden al tipo de materiales de construcción con los que están edificadas las viviendas, y los resultados muestran que el 27% de las viviendas están hechas de tabique con lámina, el 15% son de concreto y el 58% son hechas de madera.

Las viviendas que tienen problemas de inundación, se observa que el 72% de las viviendas si tienen esta afectación en sus viviendas, mientras que el 28% de las viviendas no lo tienen.

A continuación se presenta la información sistematizada de

cada barranca en las que se encontraron cuatro o más viviendas en riesgo.

### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE BARRANCARÍO CUPATITZIO.**

El porcentaje correspondiente al número de viviendas en riesgo (16) en la barranca del Río Cupatitzio, el cual corresponde al 13% del total de viviendas censadas.

El tipo de servicios con los que cuentan las viviendas que se encuentran en riesgo; el 100% cuenta con servicio de luz, el 88% cuenta con agua potable y el 12% no cuenta con este servicio; el 69% tiene el servicio de alcantarillado y el 31% no cuenta con el servicio; el 75% comentó tener piso de concreto en sus viviendas y el 25% dijo que no tienen piso de este material.

Los tipos de materiales de construcción de las viviendas; el 31% de las viviendas están construidas de tabique con lámina, mientras que el 44% están hechas de madera y el 25% son construidas de concreto.

Los porcentajes de inundación de las viviendas, resultan que el 56% de las viviendas si se inundan y el 44% no.

Un total de 86 personas en riesgo en la barranca Río Cupatitzio, de las cuales 53 son adultos y 33 son niños.

### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN REFERENTE A LA BARRANCA DE LA GUERRA.**

El porcentaje de viviendas en riesgo de la barranca La Guerra con relación al total de viviendas registradas en el censo, donde esta barranca ocupa un 13% de viviendas en riesgo con relación al total de las viviendas censadas.

Los servicios con los que cuentan las viviendas, observando que respecto al servicio de luz, el 81% si cuenta con este servicio y el 19% no lo tiene disponible, el 94% de las viviendas encuestadas si tiene agua potable y solamente el 6% no cuentan con el servicio, el 69% de las casas censadas tienen alcantarillado y el 31% no cuentan con el servicio, el 75% manifestaron tener piso de concreto en sus viviendas, mientras que el 25% manifestó no tenerlo.

Los materiales de construcción de las viviendas, para lo cual se tiene que el 31% tiene viviendas de tabique con lámina, el 38% de las viviendas son construidas de madera y el 31% de las viviendas están hechas de concreto.

Los resultados de las viviendas que tienen problemas de inundación, observando que el 63% de las viviendas presenta el problema y el 37% restante no.

**SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA RIYITOS.**

El total de personas que se encuentra en riesgo, y se tiene un total de 87 personas de las cuales 50 son adultos y 37 son niños.

El número total de viviendas en riesgo ubicadas en la barranca Riyitos con relación al total de viviendas registradas en el censo y cuyo porcentaje representa el 10% del total de las viviendas censadas.

Los servicios con los que cuentan las viviendas, observamos que el 100% de las viviendas cuentan con servicio de luz, mientras que el servicio de agua potable el 91% cuenta con este y el 1% no, el mismo caso para el servicio de alcantarillado, 91% si cuenta con el servicio y el 1% no, mientras que para el caso de piso de concreto 84% si cuentan con este y el 16% no.

Un total de 71 personas en riesgo que viven en la barranca Riyitos, de los cuales 41 son adultos y 30 son menores de edad.

Los tipos de materiales de construcción de las viviendas, y muestra que el 42% de las viviendas están construidas de tabique y lámina, el 50% de las viviendas son de madera y el 8% de las viviendas son de concreto.

El porcentaje de viviendas con problemas de inundación, observando que el 42% de las viviendas si se inundan y el 58% no tienen esta afectación en sus viviendas.

**SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA TEPEYAC.**

Un total de 9 viviendas en riesgo con relación al total de viviendas registradas en el censo, lo que representa el 7% del total de viviendas censadas.

Los servicios con los que cuentan las viviendas, observamos que el 78 % cuenta con servicio de luz y 22% no cuenta con el servicio, el 78 % cuenta con el servicio de agua potable y el 22 % no cuenta con el servicio, el 56 % de las viviendas cuentan con servicio de alcantarillado y el 45% no cuentan con el servicio; mientras que el 33% de las viviendas si cuentan con piso de concreto y el 67 % no.

El único material de construcción de las viviendas en esta barranca corresponde a la madera, por lo que las 9 viviendas existentes están edificadas con dicho material.

Un total de 52 personas en riesgo, de las cuales 29 son adultos y 23 son menores de edad.

En el porcentaje de viviendas con problemas de inundación, se observa que el 89% de las viviendas si presentan problemas de inundación y el 11% no se ven afectadas.

**SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA JESÚS DÍAZ.**

El porcentaje de viviendas en riesgo en esta barranca con relación al total de viviendas registradas en el censo, el cual es del 3% correspondiente a las 4 viviendas ubicadas en dicha barranca.

Los servicios con los que cuentan las viviendas, observamos que el 100% cuenta con servicio de luz y agua potable, de manera contraria el 100% de las viviendas no cuentan con servicio de alcantarillado; mientras que para el caso del piso de concreto 25% cuentan con él y el 75 % no.

Los tipos de materiales de construcción de las viviendas, muestra que el 50% de las viviendas son de tabique y el 50% son de madera.

El porcentaje de viviendas con problemas de inundación, observando que el 100 % de las viviendas si se inundan. Un total de 12 personas en riesgo que viven en la barranca Jesús Díaz de los cuales 8 son adultos y 4 son menores de edad.

**SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN CANAL PROL. CARRILLO PUERTO.**

El porcentaje de viviendas en riesgo de la barranca Carrillo Puerto con relación al total de viviendas registradas en el censo, ocupando el 6 % correspondiente a las 8 viviendas censadas.

El total de personas que se encuentran en riesgo en el canal Carrillo Puerto, con un total de 45 personas de los cuales 27 son adultos y 18 son niños.

El porcentaje de viviendas con problemas de inundación, para lo cual se obtuvo que el 75% de las viviendas del canal Carrillo Puerto, si se inundan y sólo el 25% no tiene este problema.

El tipo de materiales de construcción de las viviendas que se encuentran en riesgo en el canal Carrillo Puerto, para lo cual tenemos que el 75% de las viviendas son hechas de madera, el 25% son de concreto.

**SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LA BARRANCA AQUILES SERDÁN.**

El porcentaje de viviendas en riesgo de la barranca Aquiles Serdán, con relación al total de viviendas registradas en el censo, para ello se encontraron 4 viviendas, lo que equivale a un 4% del total censado.

El tipo de servicios con los que cuentan las viviendas en la barranca Aquiles Serdán y muestran que el 100% cuentan con servicio de luz, agua potable, alcantarillado, y solo el 40% tiene piso de concreto en sus viviendas y el 60% no lo tiene.

El total de personas que se encuentran en riesgo, las cuales viven en la barranca Aquiles Serdán, son un total de 16 personas, de las cuales 12 son adultos y 4 son niños.

Los porcentajes respecto al tipo de materiales de construcción de las viviendas que se encuentran en riesgo, el 75% de las viviendas son de madera y el 25% son de concreto.

El porcentaje de inundación de las viviendas de la barranca Aquiles Serdán, observando que un 40% de viviendas que no se inundan y el 60% si presentan el problema.

#### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA NICOLÁS ROMERO.**

El porcentaje de viviendas en riesgo con relación al total de viviendas registradas en el censo, obteniéndose un 3% del total de las viviendas censadas.

Un total de 68 personas en riesgo que viven en la barranca Nicolás Romero, de las cuales 39 son adultos y 29 son menores de edad.

Los servicios con los que cuentan las viviendas, observamos que el 92% cuenta con servicio de luz y el 8% no, respecto al servicio de agua potable el 98% cuenta con el servicio y el 2% no, el 42% de las viviendas cuentan con servicio de alcantarillado y el 58% no tienen este servicio; respecto al piso de concreto 25 % de las viviendas si tienen y el 75 % no.

Los tipos de materiales de construcción de las viviendas, muestra que el 42 % de las viviendas son de tabique y lámina, el 50% son de madera y el 8% de las viviendas son de concreto.

En el porcentaje de viviendas con problemas de inundación, se obtuvo que el 50% de las viviendas si se inundan y el 50% no tienen esta afectación.

#### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA CARLOS ALBERTO MADRAZO.**

En el número total de viviendas en riesgo con relación al

total de viviendas registradas en el censo, se obtuvo que esta barranca ocupa el 5% del total de las viviendas censadas.

En los servicios con los que cuentan las viviendas, observamos que el 100% cuenta con servicio de luz y alcantarillado, mientras que el servicio de agua potable solo el 67% cuenta con el servicio y el 33% no, respecto al piso de concreto el 83 % si cuenta con este y el 7 % no.

Los tipos de materiales de construcción de las viviendas, muestra que el 42 % de las viviendas son de tabique y lámina, el 50% son de madera y el 8% de las viviendas son de concreto.

Un total de 21 personas en riesgo que viven en la barranca Carlos Alberto Madrazo, de los cuales 19 son adultos y 2 son menores de edad.

#### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA RÍO COLORADO.**

El número total de viviendas en riesgo con relación al total de viviendas registradas en el censo, y se obtuvo que esta barranca ocupa el 6% del total de las viviendas censadas.

En los servicios con los que cuentan las viviendas, observamos que el 100 % cuenta con los servicio de luz y alcantarillado, en cuanto al servicio de agua potable el 85% si cuenta con el servicio y el 15% no, respecto al piso de concreto el 58 % de las viviendas si tienen y el 42% no.

El porcentaje de viviendas con problemas de inundación, encontramos que el 100% de las viviendas si se inundan.

Los tipos de materiales de construcción de las viviendas, muestra que el 58 % de estas son de madera y el 12% son de concreto.

El porcentaje de viviendas con problemas de inundación, se obtuvo que el 100 % de las viviendas si se inundan.

#### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA POLITÉCNICO DON VASCO.**

El porcentaje de viviendas en riesgo con relación al total de viviendas registradas en el censo, muestra que la barranca Politécnico Don Vasco ocupa el 3% del total de viviendas censadas.

El total de personas que se encuentran en riesgo en la barranca Politécnico Don Vasco, siendo 17 personas en total de los cuales 12 son adultos y 5 son niños.

Los servicios con los que cuentan las viviendas que se

encuentran en riesgo y se observa que 2 viviendas cuentan con servicio de luz, y una no, respecto al alcantarillado las 3 viviendas existentes no cuentan con el servicio, mientras que todas estas si cuentan con el servicio de agua potable y si tienen piso de concreto.

El porcentaje de las viviendas que tienen problemas de inundación, observando que el 67% si se inunda y 33% no.

El tipo de construcción de las viviendas que se encuentran en riesgo, para la cual se tiene que el 66% corresponde a casas de lámina y madera y el 34% a viviendas solo de madera, no existe vivienda de concreto, tabique y lámina.

#### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA POPULAR CAMPESTRE.**

El porcentaje de viviendas en riesgo de acuerdo al total de viviendas que se registraron en todo el censo, para ello tenemos que del 100 % de las barrancas en riesgo solo el 4% corresponde a esta barranca.

Los tipos de servicios con los que cuentan las viviendas que se encuentran en riesgo correspondientes a la barranca Popular Campestre, para lo cual tenemos que el de 5 viviendas encuestadas solo 4 cuentan con servicio de luz y solo una no tienen el servicio, en cuanto al alcantarillado sólo una vivienda cuenta con servicio y 4 no lo tienen, las 5 viviendas si cuentan con agua potable y para el caso de piso de concreto, solo dos viviendas tienen piso de concreto y 3 viviendas no.

El tipo de construcción de las viviendas, en la cual podemos observar que el 100% están construidas de madera.

El porcentaje de las viviendas que tienen problemas de inundación en temporada de lluvias, a través de la pregunta realizada, ¿En tiempos de lluvia tiene problemas de inundación? El 60% respondió que si tienen este problema, mientras que sólo el 40 % manifestó que no tiene problemas de inundación.

#### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA BARRANCA SAN JOSÉ DE LA MINA.**

El porcentaje de viviendas en riesgo con relación al total de viviendas registradas en el censo, y se obtuvo que esta barranca ocupa el 3% del total de las viviendas censadas.

Personas en riesgo en la barranca Popular Campestre, existen 22 personas que se encuentran en riesgo en esta barranca, de las cuales; 14 son niños y 8 adultos.

Servicios con los que cuentan las viviendas, observamos

que el 75% de las viviendas cuentan con servicio de luz y el 25% no cuentan con el servicio, mientras que el servicio de agua potable el 75% cuenta con el servicio y el 25% no, el 50% cuenta tiene alcantarillado y el 50% no lo tiene; mientras que para el piso de concreto el 100% si cuentan con piso de concreto.

Un total de 21 personas que viven en riesgo en la barranca San José de la Mina, de los cuales 12 son adultos y 9 son menores de edad.

Tipos de materiales de construcción de las viviendas, muestra que el 75% de las viviendas son de madera y el 25% restante están construidas de tabique y lámina.

El porcentaje de viviendas con problemas de inundación, se obtuvo que el 75% de estas si se inundan y el 25% no tienen esta afectación en sus viviendas.

#### **SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RESPECTO A LA BARRANCA SANTA BÁRBARA.**

Porcentaje de viviendas en riesgo con relación al total de viviendas registradas en el censo, y se obtuvo que esta barranca ocupa el 3% del total de las viviendas censadas.

Servicios con los que cuentan las viviendas, observamos que el 50% cuenta con servicio de luz y el 50% no, respecto al agua potable el 25 % cuenta con el servicio y el 75% no, respecto al servicio de alcantarillado el 100% de las viviendas cuentan con el servicio; mientras que para el piso de concreto 25% de las viviendas si cuentan con piso de concreto y el 75 % no.

Porcentaje de viviendas con problemas de inundación, se obtuvo que el 100 % de las viviendas si se inundan.

Tipos de materiales de construcción de las viviendas, muestra que el 75 % de las viviendas son de madera y el 25% de las viviendas son de concreto.

Un total de 18 personas en riesgo que viven en la barranca Santa Bárbara de los cuales 13 son adultos y 5 son menores de edad.

#### **CONCLUSIONES**

El problema de los asentamiento humanos en las barrancas es evidente de acuerdo a los resultados proporcionados anteriormente y es urgente atender esta problemática que se presenta en nuestro Municipio, ya que son diversas las condiciones adversas en las que se vive en estos lugares, principalmente por las condiciones de viviendas, la falta de servicios indispensables para llevar una vida sana, como lo es el que muchas familias se adaptan a vivir sin un recurso



tan importante como lo es el agua potable, o un sistema de alcantarillado, ello conlleva a que exista un conjunto de riesgos en la salud y de tipo ambiental, ya que estas personas se exponen día a día a contraer enfermedades infecciosas por las malas condiciones en las que se viven de higiene, además de generar fuentes de impactos ambientales negativos al entorno natural; otro de los riesgos existentes son las inundaciones que existen en las viviendas, debido a que una de las funciones principales de las barrancas es conducto de grandes cantidades de agua, las personas se adaptan a vivir en esas condiciones, más sin embargo día a día es un problema que se va agravando en el Municipio, por la cantidad de fenómenos naturales que se presentan año con año debido a los efectos del cambio climático, en ese sentido se considera urgente que se dé continuidad a este proyecto para dar una solución a este conflicto social y ambiental.

### **Contaminación en el aire por emisión de vehículos.**

En este punto confluyen dos problemáticas importantes, una que es el uso excesivo de vehículos automotores personales para el transporte de la población y la otra es el enorme inventario de vehículos llamados "chocolate" regularizados o en proceso de regularización, de los cuales pueden tener en promedio entre quince y treinta años de antigüedad.

La contaminación del aire es tanto más evidente en épocas invernales, donde la poca movilización de la masa de aire frío a primera hora de la mañana, retiene los contaminantes en una gruesa capa negra.

Se tienen importantes resultados de monitoreos atmosféricos de la zona urbana de Uruapan, que se exponen a continuación como punto de análisis de la dinámica vehicular que presenta la ciudad, como resultado de la existencia de un parque automotor interno, así como del flujo vehicular que entra y sale del casco urbano. Según, el último monitoreo realizado por la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Michoacán, en el año 2004, tomando dos puntos de la ciudad, se registraron los siguientes resultados para material particulado como gases.

En el análisis de las Partículas Suspensas Totales (PST) y Partículas Menores a 10 micras (PM-10) estas promediaron una concentración de 0.103921 mg/l y 0.0248767 mg/l respectivamente, ambas por debajo de los límites permitidos. Los valores se transformaron a escala logarítmica para su representación. Las concentraciones promedio de los gases NO<sub>2</sub>, Ozono (O<sub>3</sub>) y SO<sub>2</sub>, se encuentra por debajo de los límites.

Para el año 2009, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, presento resultados en el Primer Foro de Consulta del Programa de Verificación Vehicular que hizo la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA),

reportando que la ciudad de Uruapan presenta importantes índices de contaminación del aire con emisiones del 85 por ciento de bióxido de carbono que dañan la salud de la población. Dicho estudio también afirmó que las camionetas pick-up, son las unidades que mas emisiones de bióxido de carbono originan en la atmósfera con el 64 por ciento del total, seguido por taxis y camiones pesados. De igual manera, se manifestó acerca de la generación de contaminantes por parte de fuentes fijas, en donde Uruapan posee 172, lo que representa el 22.93% del total existente dentro del estado.

### **Tiradero a cielo abierto.**

Es uno de los peores focos de contaminación, y por desgracia, también uno de los más nocivos. El tiradero municipal actual que tiene una vida media de 30 años no cumple absolutamente con ningún requerimiento de la norma SEMARNAT 083 y por el contrario, se ubica en una zona de exuberante valor ecológico, por su vegetación, por su importancia en la recarga de mantos acuíferos, por su valor turístico, etc. Ya que se encuentra a escasos metros del sitio conocido como La Tzaráracua.

No menos preocupantes son los tiraderos de tenencias, encargaturas y localidades menores, especialmente preocupantes, resultan los residuos sólidos generados en los Zirostos, Corupo, Angahuan, San Lorenzo y Capácuaro, ya que ellos se depositan sobre todo en barrancas que forman parte de la subcuenca denominada "Barranca del Cupatitzio" cuenca donde se forman los nacimientos de agua potable que surten del vital líquido a cuando menos unos 500 mil habitantes y alimenta las principales actividades agrícolas, industriales y pecuarias de la región.

### **Erosión por tala inmoderada.**

Esta se ha presentado en dos vertientes, la primera como un acto histórico de aprovechamiento (uso y abuso) del recurso maderero, sin embargo en las últimas décadas sobre todo, este fenómeno ha dado pie a la sustitución permanente de zonas boscosas debido a la introducción de huertas del Aguacate.

### **Descarga del rastro municipal al río San Antonio.**

Esta descarga sin tratamiento previo, aún a la seria contaminación del sistema hídrico Río Cupatitzio la degradación de 1,500 metros entre el vertedero del Rastro hasta el punto turístico conocido como el salto La Tzaráracua.

### **Ladrilleras en Jicalán y Jucutacato.**

Esta actividad provoca además de la contaminación por

quema de combustible para la cocción de las campañas, una pérdida de la cobertura vegetal del suelo, lo que a mediano plazo provoca erosión por arrastre eólico e hídrico del suelo; ello a su vez provoca azolvamiento de los drenes y canales así como polvaredas que en época de secas alcanzan a formarse nubes de polvo que cubren toda la región central del municipio. Estas ladrilleras también han contribuido a la pérdida de una gran parte de la vegetación de selva baja caducifolia y matorrales en cañadas y valles hasta el inicio del área boscosa. Además de que representan un peligro y un foco de contaminación por sus emanaciones tóxicas ya que comúnmente utilizan llantas como combustible.

#### Riego con aguas negras.

La actividad hortícola del municipio se ha visto seriamente afectada debido a la reducción progresiva de agua apta para el riego; principalmente las regiones del oriente y sur oriente como son Matangarán, Cutzato, Caltzontzin, Jicalán, quienes reciben agua rodada de los ríos Cupatitzio y San Antonio, así como de los canales Jicalán, Santa Bárbara, El Páramo, La Cofradía, Los Conejos, Infiernillo, etc.

#### Conflictos Ambientales.

De los 77.85 km<sup>2</sup> de cultivos agrícolas, el 95 % corresponde a agricultura de temporal 0.2 km<sup>2</sup> se desarrollan en terrenos de capacidad agrícola de clase III (regular a bajo), 43.2 en terrenos de conservación de vida silvestre y 18.62 km<sup>2</sup> en suelos forestales Una pequeña fracción, 0.29 km<sup>2</sup> de plantaciones de aguacate están establecidas en suelos de vocación agrícola clase III (regular a baja), 39.65 en terrenos forestales y 11.29 km<sup>2</sup> en suelos de vocación silvopastoril. En cuanto a la aptitud de uso del suelo y el uso al que actualmente está sometido, se tienen los siguientes cambios:

Con base al análisis de las superficies de terreno considerándose la aptitud de uso del suelo contra el uso al que actualmente está sometido. Este análisis se hace en cada una de las categorías de aptitud, la agrícola, la forestal, la agrosilvopastoril y la dirigida a la conservación de la vida silvestre.

En la aptitud de uso agrícola (regular, buena y excelente) se reveló para 0.991 kilómetros cuadrados, el cambio de uso predominante es el matorral secundario (0.30km<sup>2</sup>), lo que implica un índice de perturbación y cambio de uso de suelo.

La aptitud de suelo para el aprovechamiento forestal se mostró en una superficie de 451 kilómetros cuadrados, lo que representa el 47% del municipio. El cambio de uso

forestal a cultivo de aguacate es el predominante (49.41km<sup>2</sup>), seguido por el matorral secundario (39.65km<sup>2</sup>), por lo que representa un índice de perturbación muy alto que se traduce en la pérdida de cobertura vegetal, erosión de suelo y la formación de cárcavas, ya que la mayor superficie del municipio es de vocación forestal.

### CAPÍTULO IV

Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

#### 4.1. Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.

##### Dinámica demográfica.

La Ciudad de Uruapan, cabecera del Municipio, incrementó su población de 122,828 habitantes en 1980 a 315,350 habitantes en 2010; es decir, en tres décadas; esta población tuvo un crecimiento de más de 192,522 habitantes a una tasa para el periodo de 1.7 aproximadamente; ligeramente superior a la registrada en el Municipio la cual se estableció en 1.6 para el mismo periodo. Si se analiza el crecimiento por décadas para el Centro de población de Uruapan, se observa cómo el comportamiento registrado en comparación al municipal es muy similar en cuanto a la tendencia decreciente. No obstante esta situación, el Centro de población experimentó a lo largo de su cronología histórica tasas de crecimiento significativamente elevadas: en el periodo 1960-1970 registró una tasa anual de 4.5, periodo considerado como el apogeo de la Ciudad, posterior a este periodo a lo largo de dos décadas (1970-1990) se conservó una tasa de crecimiento superior a 3.0.

Para el periodo comprendido entre 1990-1995 se registró una pérdida de un punto en la tasa de crecimiento y en el periodo de 1995-2000 se registró la tasa de crecimiento más reducida, de solo 0.92 anual. Esto último obedeció a una alta emigración, similar a la que se presentó en todo el Municipio. Sin embargo, y de acuerdo al último registro censal se observó un ligero incremento respecto al periodo anterior.

Para el análisis de las características demográficas, se recurrió a la información estadística de los censos generales de población realizados por el INEGI para los años 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, y conteos de población y vivienda 1995 y 2005. Además de la página de internet del Consejo Nacional de Población.

Los escenarios demográficos dependerán del comportamiento socioeconómico y de las decisiones que en materia de desarrollo se determinen a nivel estado y

Municipio. En este inciso se realiza el cálculo de dos hipótesis de crecimiento poblacional considerando tres etapas en el horizonte de planeación, es decir 2015 o corto plazo, 2020 a mediano plazo y 2030 en el largo plazo; extendiéndose las proyecciones de análisis hasta el año 2045. Uno de los escenarios se realizó con información generada por la CONAPO y el otro escenario con estimaciones propias.

Uruapan a través de estas proyecciones, está orientada hacia la construcción de una visión estratégica que a su vez sirva para el diseño del modelo de ordenamiento territorial posterior. A grandes rasgos, el primer escenario parte de una hipótesis que define una composición y un volumen de población que puede calificarse como bajo o conservador, la cual está sostenida y se fundamenta en las cifras calculadas por el Consejo Nacional de Población. Esta fuente previó para el año 2010 un crecimiento por debajo del crecimiento que realmente tuvo dicho centro de población, de acuerdo con el censo de población y vivienda del año 2010; dicha estimación contempla incluso valores por debajo de la estimación más conservadora que realizó la empresa consultora. La misma CONAPO considera que hacia el año 2045 la población de la localidad de Uruapan será de alrededor de 272,800 habitantes. Este corresponde al escenario demográfico básico de la localidad.

El porcentaje de edades del Municipio de Uruapan de los 15-29 años en hombres es de 27.1 y el de las mujeres es de 28.0. El de los adultos de edad avanzada de 60 y más años es de 7.7% para los hombres y de 8.4% para las mujeres.

#### **Distribución de población.**

Se conoce cómo distribución de población al total de habitantes de un área específica. De esta guisa, Uruapan cuenta con 188 localidades, las principales son las siguientes: Capácuaro tiene 7,424 habitantes; Angahuan 5,773 hab; Caltzontzin 5,136 hab; San Lorenzo 3,971 hab; Toreo Bajo 3,642 hab; Santa Rosa 3,622 hab; Nuevo Zirosto 2,239 hab; Corupo 1,994 hab; Jicalan 1,899 hab; Jucutácato 1,442 hab; Santa Ana Zirosto 1,634 hab; y El Sabino 579 hab.

#### **Mortalidad.**

La tasa de mortalidad o comúnmente denominada mortalidad es el indicador demográfico que señala el número de defunciones de una población por cada 1.000 habitantes, durante un período determinado que generalmente es un año.

Aplicado al caso que nos ocupa, el Municipio de Uruapan tuvo 1489 defunciones en el año 2009 según las Estadísticas de natalidad, mortalidad y nupcialidad del Censo de población y vivienda 2010, de las cuales 861 fueron Hombres y, 628 a Mujeres.

#### **Densidad de Población.**

La densidad de población se refiere a la distribución del número de habitantes de un territorio o de un perímetro de un lugar a través de una unidad funcional o administrativa. En Uruapan, la densidad de población es de 336 habitantes por kilómetro cuadrado, según cifras del INEGI basados en el Censo de Población y Vivienda del año 2010.

#### **4.2. Características sociales.**

Se observa, que mientras que para el año 2005, el municipio contaba con una población de 279,229 habitantes, para el año 2010 la población creció hasta los 315,350 habitantes. De acuerdo con los datos de los diferentes censos y conteos de Población y Vivienda, la composición de la población en el Municipio ha cambiado significativamente, ello sobre todo en la cabecera municipal y debido probablemente al comportamiento en la actividad socio-económica que ha vivido el Municipio en el siglo anterior.

#### **HISTORIAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL MUNICIPIO DE URUAPAN Y PRINCIPALES LOCALIDADES.**

Se pueden observar dos momentos importantes en el comportamiento de la población en el Municipio de 1910-1920, donde el crecimiento de la población fue de forma negativa, disminuyendo en 8.2%. El segundo suceso significativo se presenta entre las décadas de 1960 y 1970, donde el auge en la actividad económica del Municipio propicia un fenómeno de emigración desde las principales zonas del estado hasta el Municipio y principalmente la Ciudad de Uruapan; provocando un crecimiento importante en el país, la cual alcanzó hasta 67.7% en una década.

Un segundo fenómeno a estudiar, es el comportamiento del número de localidades, las cuales en el caso de la década de decrecimiento, también lo hace proporcionalmente el número de localidades, ahora bien, en el mayor periodo de crecimiento, las localidades permanecen prácticamente estables, mientras que a partir de 1980 y las crisis económicas, se suscitan dos cosas importantes: la población deja de crecer y sale expulsada del centro urbano a la periferia creando localidades periurbanas generando crecimiento anormal y urbanales creciendo estos asentamientos sin respeto al territorio en general.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, se deriva que la población mayoritaria se encuentra en las zonas urbanas.

#### **4.3. Principales actividades económicas en la zona.**

#### 4.4. Características de la población económicamente activa.

La localidad de Uruapan aun tiene un 23% de su PEA ocupada en el sector secundario, en tanto que la población ocupada en el sector terciario representa el 68% y la ocupada en el sector primario es de sólo del 6%. Respecto a las localidades ubicadas en el área de influencia local, éstas presentan una estructura de la ocupación similar, orientadas en números generales al comercio y servicios.

#### 4.5. Estructura urbana.

El Municipio de Uruapan cuenta con una composición territorial dispersa y difusa compuesta de al menos 188 localidades, constituidas en nueve Tenencias, 27 Encargaturas del Orden y la Cabecera Municipal, está a su vez integra ocho Barrios, 215 Asentamientos regulares y 108 Asentamientos irregulares.

#### SISTEMA DE LOCALIDADES EN EL MUNICIPIO DE URUAPAN.

Este sistema de Localidades urbanas, presenta la siguiente composición jerárquica que conforma 7 regiones muy definidas, enumerándose y describiendo cada una con sus localidades a continuación:

1. Cabecera municipal de Uruapan.
2. Corredor Capacuaro-El Capulín.
3. El corredor rural Angahuan-San Lorenzo.
4. Nuevo Zirosto - Santa Ana Zirosto.
5. Cutzato.
6. El Sabino-San Marcos.
7. Matanguarán.

Por lo tanto, la estructura Urbana está interrelacionada entre las funciones urbanas, la sociedad y los espacios que ocupan. Esta se constituye por un número de elementos que distinguen la jerarquía y función que se combinan en diversas relaciones y expresiones espaciales. La estructura urbana en el Municipio de Uruapan, de acuerdo al ordenamiento del área urbana actual y previsión del ordenamiento del crecimiento futuro, se llevó a cabo de acuerdo a criterios de beneficio público, mediante la redistribución de los beneficios del desarrollo urbano y el reconocimiento de la naturaleza y dinámica de la organización social.

Sin embargo, para lograr su eficacia, se ha considerado un modelo de sistemas a nivel jerárquico sobre comercios, servicios e infraestructura, basado en objetivos que fueron dirigidos a proteger y preservar las zonas habitacionales eminentemente residenciales, mixtas, microindustriales y artesanal, aunado a ello un sistema de corredores regionales, correspondientes con vialidades, carreteras que comunican

a las localidades, permitiendo de manera condicionada el comercio, servicios y el equipamiento de acuerdo a la intensidad de uso establecida por instrumentos de planeación posteriores. En el Municipio de Uruapan, su estructura urbana, está integrada por centros de barrios, centros urbanos, subcentros urbanos y corredores. Se requiere de un estudio urbano al suroriente de la Ciudad de Uruapan que descongestione el Centro Histórico Urbano, el administrativo y el centro urbano económico, pero que tenga múltiples funciones y destinos a nivel urbano.

En la Ciudad de Uruapan y de acuerdo al análisis en el PDUCP, se detecta los niveles de densidad demográfica, mismos que están señaladas de la siguiente manera.

El Municipio de Uruapan cuenta con una superficie de 830.28 km<sup>2</sup> en donde habitan 279 229 personas (6.66% de la población estatal), con una densidad poblacional de 336.3 habitantes por km<sup>2</sup> (INEGI 2005). En el municipio la población se concentra en algunas localidades, situación que guarda una estrecha correlación con el panorama estatal y nacional, dado que se reproduce el mismo patrón. Cerca del 95% de la población del municipio se concentra en nueve de las 188 localidades: Uruapan, Capacuaro, Angahuan, Caltzonzin, San Lorenzo, Corupo, Jucutacato, Nuevo Zirosto y Santa Ana Zirosto.

El grado de marginación es un concepto que implica condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos por parte de la población. El grado de marginación es clasificado en un rango de cinco categorías: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. De esta manera un grado bajo de marginación hace referencia a una amplia cobertura de servicios públicos, así como materiales de las viviendas con calidades aceptables para la salud y calidad de vida.

### CAPÍTULO V

Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural

#### 5.1. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico.

##### 5.1.1. Fallas y Fracturas.

Una falla es una ruptura de los bloques acompañada de un movimiento relativo de los dos compartimientos que determina en los terrenos que afecta; se diferencia de:

- Las Diaclasas o Fracturas que son rupturas sin deslizamiento visible.
- Las Flexiones, que son cambios bruscos de buzamiento según una superficie determinada, pero



sin ruptura; ocurre frecuentemente que una flexión resulta de la amortiguación de una falla en niveles sedimentarios.

La superficie de ruptura es llamada superficie de falla o más corrientemente, plano de falla, dado que es aproximadamente plana; puede ocurrir que llegue a estar pulida por el movimiento, formando entonces un "espejo de falla", normalmente revestido de una película de minerales recristalizados durante el movimiento (en general de calcita en terrenos sedimentarios), y a veces estriado según unas direcciones que expresan los movimientos relativos de los dos bloques.

Los bloques definidos por una falla se determinan, en su límite con ella, por unos bordes; hay un borde superior en el bloque levantado y un borde inferior en el bloque hundido.

El desplazamiento expresa el movimiento relativo de los dos bloques.

La orientación de la falla es la dirección perpendicular al plano de falla, es el sentido definido por el bloque hundido.

Las fallas se clasifican en función:

- a) De su desplazamiento horizontal lateral; y,
- b) De su desplazamiento horizontal transversal; si corresponde a un movimiento de extensión, se dice que la falla es directa o normal. Si corresponde a un movimiento de compresión, se dice que la falla es inversa; entonces el plano de falla está inclinando hacia el bloque levantado, pareciendo que se sumerge debajo.

Se considera que una falla es sísmicamente activa (según la UNESCO) cuando ha tenido actividad sísmica en los últimos 500,000 años, o bien actividad en tiempos históricos.

Existe una fractura que en el plano se marcó con línea punteada que tiene orientación casi Este Oeste y va del volcán C. Colorado al Oriente al volcán C. Chino al Poniente y pasa al Norte de la Ciudad de Uruapan, esta estructura se logró definir por medio de la imagen satelital ya que es un rasgo estructural de fractura y falla a nivel regional teniendo relación con el lago de Pátzcuaro y las fallas de la Ciudad de Morelia. Esta falla se marcó de forma punteada ya que dentro de la Ciudad de Uruapan no se logra distinguir algún rasgo superficial que nos defina con precisión este lineamiento y considerando también la juventud de los materiales rocosos de los que está constituido el Municipio de Uruapan.

Así mismo no se logró definir ningún lineamiento dentro

del Municipio asociado a fallas con gran desarrollo del movimiento de bloques, sin embargo es importante tener un control o monitoreo de las fracturas marcadas porque con el paso del tiempo pueden evolucionar como fallas.

### 5.1.1. Sismos.

Entre los años 1992 y 1998 se realizó el proyecto de Peligrosidad Sísmica Global (GSHAP) coordinado por Giardini et al., (1998), apoyado por el Programa Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, de las Naciones Unidas. La recopilación del catálogo mundial de peligrosidad sísmica se realizó para el cálculo de las estimaciones de movimientos del terreno, con velocidades y/o aceleraciones máximas en todo el planeta. Los resultados son generales pero sirven como "nivel de referencia" a la hora de realizar un proyecto de cálculo de peligrosidad sísmica a nivel regional

### SISMICIDAD EN EL ESTADO DE MICHOACÁN:

En Michoacán el fenómeno de los terremotos es una realidad que desde hace siglos ha causado daños en varias poblaciones del estado. Su ubicación geográfica es la principal causa de estos acontecimientos, ya que por un lado, Michoacán se encuentra en el límite de dos placas tectónicas (Pacífica y Norteamericana), además de estar ligado al movimiento de subducción de otra micro placa (Cocos).

Conjuntamente a lo anterior, Michoacán está ubicado en el límite de dos provincias geológicas, al sur del estado la Sierra Madre del Sur, y al norte el Cinturón Volcánico Transmexicano. Este último, causante de la formación de varios volcanes dentro y fuera del estado; el más reciente de ellos el Parícutín (1943).

Por esta razón, el Estado de Michoacán forma parte de una de las zonas con más alta sismicidad de nuestro país, donde se han generado sismos históricos de más de 8.0 grados de magnitud (Jara y Sánchez, 2001) por lo que se realizó una recopilación histórica desde 1611 a 1960 de la Cd. de Uruapan y Zamora cercana al sitio de interés.

En la Cd. de Uruapan, se tienen tres fuentes potenciales de generación de sismos: Los generados por la actividad Volcánica (como los sismos que se produjeron en las erupciones del volcán Parícutín en 1943).

Los generados por la Tectónica.

- Tectónicos.

1. Subducción : sismos producidos por la Placa de Cocos (p.e.1979, M 7.4 y 1985 ,M 8.1).

2. Intraplaca: son producto de la subducción pero con epicentro dentro de la placa continental, son sismos pequeños y a grandes profundidades donde la placa comienza a fundirse.
- Fallas Locales. Puesto que los sismos producto de las fallas locales son focos superficiales, esto provoca que la energía liberada, producto de un evento de este tipo, incida directamente (Falla de Acambay 1912).

### REGIONALIZACIÓN SISMICA EN MICHOACÁN.

Tomando como base la regionalización Sísmica de la República mexicana publicada en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad capítulo Diseño por Sismo (1993) el municipio de Uruapan, Michoacán se localiza en la Zona C.

La zona C es una zona intermedia donde se registran sismos no tan frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Los valores de aceleración máxima del terreno a períodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

De acuerdo a la información de estudios mediciones de microtemores usando sensores Guralp de banda ancha, en la Cd. De Uruapan, se determinó de acuerdo a los cocientes espectrales de microtemores alrededor de  $f = 4.8\text{Hz.}$ , y periodos máximos de alrededor de  $T = 0.6 \text{ seg.}$  y un mínimo de  $T = 0.10 \text{ seg.}$

Ante lo anterior, aunque el período de retorno donde se tiene mayor incidencia de sismos es para un período de retorno de 500 años, por la energía acumulada, se recomienda instalar en el municipio una estación de instrumentación sísmica. Para registrar el movimiento del terreno y de las estructuras bajo la acción de las ondas sísmicas, se emplean sismógrafos y acelerógrafos. Los registros obtenidos, mostrando el carácter, duración y amplitudes del movimiento, son conocidos como sismogramas y acelerogramas, respectivamente.

El sismógrafo es un instrumento de gran sensibilidad que produce una traza que representa la velocidad de movimiento del terreno en el sitio de registro, ya sea a causa de un sismo cercano muy pequeño o de uno grande lejano. Por otra parte, un acelerógrafo permite registrar fielmente las aceleraciones a que se ve sometido el terreno, en direcciones horizontal y vertical, ante el paso de ondas sísmicas producidas por un sismo de gran magnitud a una distancia relativamente corta. Sus valores se expresan usualmente

empleando porcentajes o fracciones del valor de la aceleración gravitatoria  $g$  ( $981 \text{ cm/s}^2$ ).

#### 5.1.3. Tsunamis o maremotos.

No son viables en el municipio de la Cd. de Uruapán, porque no colinda con la región costera. La línea costera más cercana donde se suscitan los temblores se localiza a una distancia de aproximadamente 160km.

Los maremotos, también conocidos como tsunamis, son consecuencia de sismos tectónicos de gran magnitud cuyo origen se encuentra bajo el fondo del océano. Debido al movimiento vertical del piso oceánico, la perturbación generada en el agua llega a desplazarse con velocidades de hasta 900 km/h en mar abierto, sin que sea posible percibir cambios de nivel. Sin embargo, al llegar a la costa su velocidad disminuye notablemente pero su altura puede aumentar hasta alcanzar unos 30 metros, como sucedió en Japón a finales del siglo XIX.

En el caso de México, se tienen datos acerca de tsunamis ocurridos en la costa del Pacífico a partir del siglo XVIII, y en estos no se incluye el municipio de Uruapan.

#### 5.1.4. Vulcanismo.

En el municipio de Uruapan se identificaron 85 edificios volcánicos, lo que muestra una gran actividad de este tipo en un periodo de tiempo muy corto al menos dentro de los últimos 500 000 años, son de tipo monogenético y en su mayoría cinerítico, que pueden ser utilizados como bancos de materiales para la construcción.

Estos volcanes tuvieron su actividad entre el Mioceno y Plioceno hace más de 1.6 millones de años y la actividad reciente es el Volcán del Paricutin (Cuaternario) estos volcanes a excepción del Paricutin están extintos y completamente apagados, Por lo que se considera que el riesgo por erupción volcánica de estos aparatos es nula es decir de muy baja probabilidad de ocurrir un fenómeno de activación de estos volcanes.

El edificio volcánico más alto que se encuentra en el Municipio es el del Águila con una altura de 2800 msnm y se encuentra en el límite Norte del Municipio, colindando con el municipio de Paracho, está constituido por rocas de tipo andesítico poco fracturado.

Las alturas promedio de los edificios volcánicos tienen una elevación promedio de 1800 a 2500 msnm constituidos principalmente por cenizas, arenas y gravas.

El volcán del Paricutin es el edificio volcánico más joven ya

que nació en el siglo pasado en el año de 1943 el día 20 de febrero iniciando con temblores y aumento paulatino de la temperatura de los suelos de cultivo, fue creciendo el edificio volcánico realizando erupciones de cenizas, arenas que viajaron muchos km por el aire hasta asentarse en la superficie y así mismo lava de tipo basáltico que obligo a la población de San Juan Parangaricutiro a abandonar sus casas.

El volcán de Paricutin se ubica al norponiente del Municipio en los límites con el Municipio de Nuevo Parangaricutiro. Tiene una elevación de 2850 msnm y está constituido por arenas y cenizas volcánicas y en los alrededores del volcán se presentan con espesor de centenares de metros, este volcán no se considera completamente apagado ya que presenta en algunas ocasiones fumarolas, por lo tanto será importante llevar un monitoreo del mismo.

Este volcán se clasifica en la categoría 3, que corresponde a peligro moderado, porque en la categoría 3 son los volcanes que hayan producido erupciones con VEI igual o mayor a 3, con un tiempo medio de recurrencia mayor que 2,000 años, pero menor a 10,000 años, o al menos que hayan producido una erupción con VEI 3 ó mayor en los últimos 2,000 años a 10,000 años.

Sin embargo es recomendable instalar al menos una estación sismológica en estos aparatos volcánicos que nos indiquen cualquier movimiento de temblor vibratorio para tomar las medidas de seguridad pertinentes.

#### 5.1.5. Deslizamientos.

Los deslizamientos de tierra o movimientos masivos de rocas y material no consolidado tal como suelos y lodo son mucho más comunes de lo que generalmente es percibido por la población.

El movimiento masivo de roca firme y materiales no consolidados tiene como resultado de diferentes tipos magnitudes y velocidades de desplazamientos. Normalmente presentan evidencias de ocurrencias previas o existen datos históricos.

Los típicos rasgos que conllevan la ocurrencia de deslizamientos incluyen bloques caóticos de roca firme cuya única fuente parece estar pendiente arriba; los farallones o huellas cuyos extremos apuntan hacia abajo en pendientes que parecen normales; protuberancias anormales con vegetación perturbada en la base de la pendiente; grandes depósitos de rocas sedimentarias competentes, u otro tipo de roca estratificada, desplazadas hacia abajo sin evidencia alguna de asociación tectónica; y lenguas de flujos de lodo que se extienden a partir de la base de una huella obviamente

erosionada, compuesta de material relativamente no consolidado. Un buen conocimiento de la geología estructural del área de estudio permite poner en perspectiva estas anomalías superficiales.

En el área de estudio, es importante señalar que con la información disponible y a nivel de diagnóstico no se cuenta con vestigios que nos indiquen un riesgo de peligro por este tipo de fenómenos que en lo general están asociados al comportamiento de zonas susceptibles con precipitaciones excesivas a tipos de terreno que por sus características geológicas provoquen este tipo de situaciones, quizás en estudios con más detalle y precisión se pueda establecer zonas como en los alrededores de las zonas cerriles urbanizadas que por su ubicación y comportamiento en otros eventos naturales como puede ser la Sismicidad o intensa precipitación pluvial o inundaciones pudieran ser factibles de deslizamiento.

#### 5.1.6. Derrumbes.

Sin embargo se tiene marcado en el plano correspondiente las zonas de riesgo por inestabilidad de taludes en todo el municipio. Para lo cual se deberá tomar en cuenta para los permisos de construcción en zonas donde abunde tobas arenosas que se encuentran poco consolidadas estas zonas deberán de ser objeto de un estudio particular del sitio donde se pretenda modificar las pendientes de la zona ya que pueden causar inestabilidad de taludes en la región.

Ante lo anterior, se recomienda efectuar un reconocimiento geológico y geotécnico con apoyo de la geofísica y de sondeos geotécnicos directos, para poder evaluar los espesores de los depósitos superficiales aluviales de tipo arcilloso, así como los espesores subyacentes a las rocas fracturadas o rocas sanas. Con esta información y con apoyo de la topografía se podrán evaluar las medidas de protección en construcciones, calles y carreteras actuales. También se deberá tomar en cuenta para los permisos futuros de construcción en las zonas marcadas en el plano, que para el otorgamiento del permiso respectivo en estas zonas, se deberá presentar un estudio en particular del sitio donde se pretenda modificar las pendientes de la zona ya que pueden causar inestabilidad de la región.

#### 5.1.7. Flujos.

Respecto a la posibilidad de flujos en el Municipio de Uruapan, se observa la presencia de materiales arcillosos mezclados con fragmentos de roca, y como no se tiene la presencia de nivel de aguas freáticas superficiales sobre los flancos de la ladera, se considera de muy baja probabilidad éste fenómeno por lo que no se considera como un riesgo.

### 5.1.8. Hundimientos.

El municipio de Uruapan, se caracteriza por la presencia de un gran número de aparatos volcánicos -conos cineríticos-. En general, los suelos son jóvenes, se formaron de manera residual, en su mayoría lo hicieron a partir de cenizas volcánicas, producto de las erupciones más recientes en el periodo Cuaternario y también de rocas basálticas, tobas, brechas y andesitas. Más de la mitad son suelos profundos, en algunos casos pedregosos y gravosos; la cuarta parte son suelos delgados y en menos proporción están los someros.

Ante lo anterior la posible presencia de hundimientos por abatimiento piezométricos se considera poco factible.

El hundimiento por la presencia de un sismo en suelos con nivel de aguas superficiales se considera factible al sureste del municipio de la Cd. de Uruapan.

Se tiene la información de niveles de agua superficial y la presencia de cenizas volcánicas de consistencia suave, con baja capacidad de carga, con una resistencia a la penetración estándar menor de 20 golpes.

### 5.1.9. Erosión.

#### Erosión por tala inmoderada.

Esta se ha presentado en dos vertientes, la primera como un acto histórico de aprovechamiento (uso y abuso) del recurso maderero, sin embargo en las últimas décadas sobre todo, este fenómeno ha dado pie a la sustitución permanente de zonas boscosas debido a la introducción de huertas del Aguacate.

Por otro lado y debido a la topografía del terreno, el 44.4% de la superficie del Municipio de Uruapan presenta un riesgo de erosión muy alto distribuido en el municipio de la siguiente manera:

- a) En la parte norte las zonas de mayor riesgo, se encuentran en la parte alta de algunos cerros, así como en algunas zonas de cañadas por lo que su distribución está más dispersa, considerándose que aún no es muy acentuada debido al origen reciente del material litológico, así como al elevado grado de permeabilidad de la zona, en cambio la parte sur presenta las rocas más antiguas y con un grado de erosión más elevado siendo común en esta zona la formación de profundas barrancas encontrándose en este sitio la zona con mayor riesgo de erosión, en la parte centro donde dominan laderas y planicies con riesgo de moderado a ligero (29.44%). El riesgo

de erosión alto (23.93%) existe en la parte norte en las laderas de los cerros El Metate, El Horno y El Santísimo.

### 5.2. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico.

Nuestro País, es afectado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños materiales de importancia. Principalmente está expuesto a lluvias, granizadas, nevadas, heladas y sequías.

Acontecimientos como el del huracán Pauline en Acapulco (1997), los derivados de las lluvias intensas en Tijuana (1993 y 1998), en Pijijiapan y Valdivia en Chiapas (1998) y en Topochico en Monterrey (1999), también las inundaciones y deslaves ocurridos en octubre de 1999 en Tabasco, Veracruz, Puebla e Hidalgo, y lo ocurrido en abril de 2004 en Piedras Negras Coahuila, constituyen los ejemplos más recientes que ponen de manifiesto la gravedad de las consecuencias de esta clase de fenómenos. Las fuertes precipitaciones pluviales pueden generar intensas corrientes de agua en ríos, flujos con sedimentos en la laderas de las montañas, movimientos de masa que transportan lodo, rocas, arena, árboles, y otros objetos que pueden destruir casas, tirar puentes y romper tramos de carreteras.

Las regiones donde se originan los ciclones se les conocen como zonas ciclogénicas o matrices. Los ciclones que llegan a México provienen de la sonda de Campeche, Golfo de Tehuantepec, Caribe (alrededor de los 13° latitud norte y 65° longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12° latitud norte y 57° longitud oeste, región Atlántica). Se presentan las regiones ciclogénicas de los huracanes. La temporada de ciclones tropicales en la República Mexicana suele iniciarse en la primera quincena del mes de mayo para el océano Pacífico, mientras que en el Atlántico durante junio, terminando en ambos océanos a principios de noviembre; el mes más activo es septiembre.

#### 5.2.1. Ciclones (Huracanes y ondas tropicales).

Ciclón Tropical es el nombre genérico que se les da a las perturbaciones atmosféricas, desde las que tienen características de una depresión, hasta las que evolucionan y se convierten en huracán. Los ciclones tropicales son fenómenos naturales que se originan y desarrollan en aguas cálidas y templadas, con nubes tempestuosas, tormentas eléctricas, fuertes vientos y lluvias abundantes. La temporada de ciclones en nuestro Estado inicia en el mes de Junio y termina en el mes de Octubre.



Depresión tropical se forma dentro de los trópicos y se considera como tal cuando la velocidad promedio durante un minuto, de los vientos máximos de superficie en la perturbación, es menor o igual a 62 km. por hora.

Tormenta tropical forma parte de la evolución de una depresión tropical; se determina así, cuando la velocidad promedio por minuto, de los vientos máximos de superficie es de 63 a 118 km. por hora. En esta fase evolutiva se asigna un nombre por orden de aparición anual y en términos del alfabeto de acuerdo a la relación determinada para todo el año, por el Comité de Huracanes de la Asociación Regional.

Huracán Forma parte de la evolución de una tormenta tropical; es un fenómeno hidrometeorológico de la atmósfera baja, que puede describirse como un gigantesco remolino en forma de embudo, que llega a alcanzar un diámetro aproximado de 1,000 km. Y una altura de 10 km. Gira en espiral hasta un punto de baja presión llamado ojo o vórtice, produciendo vientos que siguen una dirección contraria a las manecillas del reloj, cuya velocidad excede de 119 km. por hora; trayendo consigo fuertes lluvias. Estas perturbaciones, además de su violento movimiento rotatorio, tienen un movimiento de traslación con una velocidad de 10 a 20 km. por hora; llegan a recorrer desde su origen muchos cientos de kilómetros. Son alimentados por la energía eléctrica de las aguas tropicales. Su movimiento de traslación aunque errático, obedece generalmente a una dirección noroeste, pero al invadir aguas frías o al entrar a tierra pierde su fuente alimentadora de energía térmica, por lo cual se debilita hasta desaparecer. Tienen una vida que fluctúa generalmente entre tres días y tres semanas.

Las trayectorias que describen los ciclones están en función de las condiciones climatológicas existentes y pueden entrar o no a tierra. Su patrón promedio es más o menos conocido, aunque en algunos casos se presentan ciclones con trayectorias erráticas, como sucedió con el huracán Roxanne que afectó a México en octubre de 1995. El pronóstico de la trayectoria de los ciclones tropicales sirve de guía para la toma de decisiones sobre la protección a la población, ya que se puede tener una idea de las posiciones que tendrá el ciclón en un futuro inmediato y de la evolución de su intensidad. A partir de estos se establecen tiempos de alerta y se prepara la eventual evacuación de los habitantes en las zonas de riesgo.

La República Mexicana, debido a su ubicación entre los paralelos 16° y 32° latitud norte y por la gran extensión de litorales con que cuenta, es afectada por ciclones tanto en las costas del océano Pacífico como en las del Golfo de México y el Caribe. Por lo mismo, los asentamientos humanos cercanos a las costas, están expuestos a la influencia de las perturbaciones ciclónicas.

Las áreas afectadas regularmente abarcan más del 60 % del territorio nacional. Se ha observado que en México, entre mayo y noviembre, se presentan 25 ciclones en promedio con vientos mayores de 63 km/h, de los cuales aproximadamente 15 ocurren en el océano Pacífico y 10 en el Atlántico. De éstos, anualmente 4 ciclones (dos del Pacífico y dos del Atlántico) inciden a menos de 100 km del territorio nacional. En la figura 6.5 se muestra el mapa de peligros por incidencia de ciclones tropicales en el periodo de 1960 a 1995, donde se muestra que Michoacán está ubicado dentro de la zona de mayor incidencia a los efectos de los huracanes.

Cualquier ciclón tropical en mar abierto puede aumentar el tamaño del oleaje, y lluvias y vientos muy fuertes que pueden afectar embarcaciones e incluso a hundirlas. Sin embargo, los efectos más devastadores de una tormenta de esta naturaleza ocurren cuando llegan a tocar tierra.

Los principales efectos de los ciclones son:

Un huracán que afecta tierra firme puede provocar daño en cuatro formas diferentes:

1. Viento: los vientos de un huracán pueden dañar o destruir completamente vehículos, edificios, caminos, etc., además de convertir desechos y escombros en proyectiles que son lanzados al aire a gran velocidad.
2. Marea: los huracanes producen un incremento en el nivel del mar, que puede inundar comunidades costeras. Este es el efecto más dañino, ya que el 80% de las víctimas de un ciclón mueren en los lugares donde estos tocan tierra.
3. Lluvia torrencial: Las precipitaciones intensas pueden provocar deslaves en zonas montañosas, además de desbordar cuerpos acuáticos cercanos.
4. Tornados: la rotación continua de un huracán muchas veces fomenta la formación de tornados. Aunque estos tornados normalmente no son tan fuertes como sus contrapartes no-tropicales, pueden provocar graves daños.

Muchas veces, después del paso de un ciclón, los efectos secundarios de estos siguen afectando a la población. Estos incluyen:

Epidemias: El ambiente húmedo que queda tras el paso de un huracán, combinado con la destrucción de instalaciones sanitarias y un clima cálido puede inducir epidemias que pueden seguir cobrando vidas por mucho tiempo.

Apagones: los ciclones tropicales muchas veces provocan

apagones masivos que dificultan la comunicación y obstaculizan los esfuerzos de rescate.

Dificultades para la transportación: las tormentas dañan puentes y carreteras, complicando los esfuerzos para transportar alimentos, agua para consumo humano y medicamentos a las áreas que lo necesitan.

Sin embargo, no todo es peligro o desastre por parte de los ciclones tropicales, también pueden producir efectos favorables, sobre todo porque son una de las principales fuentes de precipitación en el país y sus lluvias contribuyen a la recarga de acuíferos y aumentan el volumen de agua almacenado en las presas.

### 5.2.2. Tormentas eléctricas.

En lo referente a las Tormenta eléctricas para el Municipio de Uruapan, este fenómeno se presenta en todo el Municipio, según informe reportado por la Dirección de Protección Civil de la Cd. de Uruapan y por diferentes fuentes de información, para ello es de suma importancia plasmar en este documento los siguientes temas al respecto:

- I. Definición de Rayo y Relámpago;
- II. Génesis de los Rayos;
- III. Peligrosidad y Vulnerabilidad; y,
- IV. Prevención contra los impactos por Rayos.

#### I. DEFINICIÓN DE RAYO Y RELÁMPAGO

Tanto los rayos como los relámpagos, que aunque nos lo parezca no significan lo mismo, son fenómenos meteorológicos consistentes en descargas eléctricas engendradas en el interior de un condensador natural que se propagan a través de un dieléctrico como es el aire. Un dieléctrico, es una sustancia que es mala conductora de la electricidad y que amortigua la fuerza de un campo eléctrico que la atraviesa.

Según el origen y destino de estas descargas en la atmósfera terrestre, se pueden clasificar en cuatro grupos:

1. Descargas entre nube y tierra.
2. Descargas dentro de una misma nube (intranubes).
3. Descargas entre una nube y otra nube (internubes).
4. Descargas entre una nube y la ionosfera.

Obviamente, las primeras son las que suelen causar un daño

o pérdida más frecuente en los sistemas antrópicos por lo que suponen una situación de riesgo que merece un especial interés desde la perspectiva de Protección Civil. Los tres tipos restantes circunscriben su peligrosidad a los aviones, como bien apuntan J. Olcina Cantos y F.J. Ayala-Carcedo, y, aunque es poco probable, podrían llegar a ser tanto más catastróficos por el número de pasajeros que pueden viajar en alguno de estos aparatos aeronáuticos.

De todos estos cuatro casos, el primero es el único en el que podemos hablar propiamente de rayo, ya que los restantes tres casos son los que se conocen y denominan como relámpagos. Por tanto, se define como "rayo" exclusivamente la descarga eléctrica que se produce entre una nube y la superficie de la tierra. Los relámpagos por su parte no conllevan ningún otro tipo de peligrosidad asociada para el hombre, a excepción del caso mencionado de aviones en vuelo, calculándose que la aparición de estas descargas entre nubes es del 80% mayor que la de los rayos, que se derivan hacia tierra (A. Cocco, E. Anagnostou y T. G. Chronis).

Con respecto a las descargas que se producen entre una nube y la ionosfera (disparo ascendente), ésta se conocen como "espíritus" o, más comúnmente, "duendes".

#### II. GÉNESIS DE LOS RAYOS

Desde la antigüedad, el rayo se ha asociado en muchas culturas a la intervención divina y siempre como una forma de castigo de ésta hacia el hombre. Sin embargo, ya los etruscos empezaron a sospechar que era el choque entre nubes la fuente generadora del rayo (J. Areitio). Pero no fue hasta 1752, con Benjamín Franklin, famoso inventor del pararrayos, cuando se logra establecer científicamente la relación existente entre las formaciones nubosas y las descargas eléctricas que se originan en su seno. Así, por medio de experimentos se descubrió que las tormentas -en cuyo seno se produce una gran liberación de energía que se manifiesta en forma de fuertes precipitaciones, intensas rachas de viento y abundante aparato eléctrico- se cargan eléctricamente como si se tratara de una enorme pila, esto es, con el polo negativo en su base y el polo positivo en su cúpula. El proceso completo sería el siguiente:

1º. El aire caliente de las capas inferiores de la atmósfera tiende a subir y a medida que lo hace, al encontrarse con otras masas de aire más frío que la corriente ascendente, ésta se va enfriando y condensando en forma de minúsculas gotitas de agua que, bajo determinadas condiciones de verticalidad o convektividad, humedad, temperatura y disparo orográfico da lugar a enormes formaciones nubosas denominadas cumulonimbos, con forma de castillo (de ahí también el nombre de cumulus castellanus) o yunque (al

expandirse horizontalmente la parte superior de la nube al aproximarse a la tropopausa), y que ahora se viene a denominar supercélula (K. A. Browning).

2°. Al exponerse al umbral de los 0° C y por debajo de esta temperatura de congelación, las gotas de agua comienzan a cristalizarse en hielo al tiempo que empiezan a darse las condiciones para que se puedan fraguar distintos fenómenos naturales ligados a los cumulonimbos que, además de precipitaciones intensas, son también los huracanes, tornados, granizadas, rayos, relámpagos y, por supuesto, los truenos que acompañan a los destellos luminosos. En el núcleo del cumulonimbo hidrometeoros de granizo y cristales de hielo empiezan a golpearse y colisionar entre sí y contra otras gotas de agua que, a pesar de estar sometidas a temperaturas de varios grados bajo cero no llegan a cristalizar, provocando que los hidrometeoros se carguen eléctricamente: las partículas más grandes se precipitan por gravedad hacia la base de la nube, cargándose negativamente, mientras que las más pequeñas -menos de 100 micrómetros- continúan ascendiendo hasta la cúpula del cumulonimbo, cargándose positivamente. Así es como adopta esa forma de pila eléctrica, donde el polo negativo se sitúa en la parte central y baja de la nube y el polo positivo en la parte más alta (dipolo tormentoso).

3°. A continuación el granizo precipitado se carga positivamente en su caída al llegar a la misma base de la nube, creando una pequeña zona de carga positiva sin neutralizar en la parte más inferior de la célula tormentosa, que da lugar al tripolo tormentoso, estructura fundamental para que se produzcan las descargas eléctricas. En palabras de E.N. Anagnostou y T.G. Chronis, un núcleo tormentoso típico tiene tres regiones distintivas de carga: una región superior cargada positivamente de -30° C, una negativa intermedia de unos -10° C y una mixta positiva y negativa en torno a la isoterma de 0° C. En esta zona del cumulonimbo, entre esa pequeña carga positiva subyacente y la carga negativa inferior se produce una pequeña chispa que desencadena una descarga-guía que va progresando a través del aire de forma escalonada y con múltiples ramificaciones, que le dan al destello luminoso ese aspecto dentado y nérveo que nosotros podemos contemplar, rasgando el aire por la parte que ofrece menor resistencia. Por inducción eléctrica de la carga negativa de la nube, la superficie de la tierra, habitualmente con carga negativa, invierte su polaridad convirtiéndose en positiva, y esto hace que la descarga eléctrica que se dirige hacia el suelo bajo determinadas condiciones sea atraída por éste, dando lugar al rayo.

Pero no todos los rayos nacen necesariamente del seno de una tormenta. Las erupciones volcánicas, por ejemplo, provocan una importante fuente de calor atípica que al

elevarse en el aire se expone a una rápida condensación, iniciando con ello el proceso generador del rayo.

Por último debemos decir que si las formaciones nubosas no van acompañadas de rayos o relámpagos, además de precipitaciones intensas en cualquiera de sus posibles estados (agua, nieve o granizo), no las podemos clasificar como tormentas.

### III. PELIGROSIDAD Y VULNERABILIDAD

Una descarga eléctrica originada por una tormenta puede viajar hasta 30 kms de distancia de su origen (menos de 1,5 kms en el caso de los rayos y hasta 30 kms en el caso de los relámpagos), a una temperatura de 25.000° a 30.000° C, con una potencia de 100-150 millones de voltios, una intensidad de 20.000 amperios y una velocidad de 140.000 km/sg. Si además se producen descargas sucesivas, éstas caen a una media de 1,8 kms de distancia de separación entre ellas, siendo de 40 mts la extensión que pueden llegar a afectar.

De las 44.000 tormentas diarias que se abaten a diario sobre el planeta, se ha calculado de una forma aproximada que éstas generan unos 100 rayos por segundo. No obstante, la distribución espacial de éstos no es proporcional en todo el mundo, ya que la franja ecuatorial es más propensa a los impactos, mientras que en los polos y en los desiertos tropicales la presencia de estos fenómenos es mínima. Del mismo modo, las tormentas visitan más las zonas continentales que las oceánicas.

Por otra parte, las horas de mayor peligrosidad son entre las 12 del mediodía y las 4 de la tarde (12:00 am a 16:00 pm) y el mes de mayor riesgo, julio. Hay que tener en cuenta que en España, el 75% de los rayos que caen al año lo hacen entre los meses de junio y septiembre.

En México y en este caso para Michoacán, el número medio de tormentas al año oscila entre y 60 días al año; las zonas más frecuentadas por las tormentas serían finalmente las zonas altas y las planicies donde la caída de rayos es el mayor peligro de los montañeros.

A pesar de estas cifras, sólo el 10-20% de las personas alcanzadas por un rayo mueren, y de las que sobreviven al impacto, el 70-75% sufre secuelas permanentes de carácter neurológico y físico, cardiovascular, pulmonar, dérmico (quemaduras), traumático o sensorial.

Pero no todos los alcanzados por un rayo mueren necesariamente, sino que todo depende del lugar por el que discurre la corriente. Si ésta circula a través del cuerpo, por su interior, existe sólo un 15% de probabilidades de supervivencia; si por el contrario traza un arco voltaico entre

la cabeza y el suelo, por el exterior, la probabilidad de supervivencia asciende al 55% aunque con graves quemaduras en la piel, además de otras posibles lesiones físicas. También dependerá de si se trata de un impacto directo o indirecto, siendo el primero el caso más grave.

Por último cabe reseñar la discrepancia entre diversos especialistas sobre si la proliferación de estructuras metálicas de comunicaciones u otras instalaciones similares aumentan la frecuencia de caída de rayos. Según Dennis Boccippio esta probabilidad es mínima y además no ha sido comprobado experimentalmente. Sin embargo, J. Olcina Cantos opina todo lo contrario; para este autor la construcción de antenas o torres metálicas está incrementando la probabilidad de ser impactados por rayos en todos los entornos urbanos y algunas áreas rurales.

Este parámetro es extraído de ERIC III en forma de proporción de días con presencia de este tipo de fenómenos. Nuevamente, el tamaño de la muestra o cantidad de años observados es variable en las estaciones próximas a la microcuenca. Así, tenemos que la estación La Palma en el Municipio Venustiano Carranza contiene el mayor rango de observaciones (45 a 48 años), y en este caso la estación de Tizapan resulto con el menor - aunque no por ello despreciable- rango de observación (18 a 22 años). En todos los casos la mayor incidencia de tormentas eléctricas ocurre en el periodo establecido de lluvias, los meses de julio y agosto. Llama la atención que las estaciones en el estado de Michoacán no registren proporciones mayores al 3.6 % de días de los meses lluviosos con tormentas de este tipo. En contraste con la única estación cercana en el estado de Jalisco que reporta hasta 10.2% de días del mes de agosto con estos fenómenos, y sobre todo, una desviación de hasta 20%.

#### IV. PREVENCIÓN CONTRA LOS IMPACTOS POR RAYOS.

El resplandor del rayo o del relámpago, como luz que es, viaja a la velocidad de 300.000 km/sg, mientras que su sonido, es decir, el trueno, lo hace a una velocidad muy inferior, 330 m/sg. Esa es la razón por la que siempre vemos el destello antes de percibir su estruendo. Quiere decir esto que, por cada segundo que transcurre entre el destello y el sonido, la distancia entre el rayo y el sitio en el que nos encontramos es de 330 mts, o, dicho de otro modo, cada 3 segundos transcurridos entre ambos momentos implica una distancia de 1 km. Por tanto, para calcular la distancia existente entre el rayo y nosotros hay que contar el número de segundos que transcurren entre el flogonazo y el trueno y dividirlo entre 3,30 o, si nos resulta más fácil, entre 3. Por ejemplo, si pasan 9 segundos entre fenómeno y fenómeno, la distancia existente será de 3 kms o, más exactamente, 2,72 kms. Si las

descargas eléctricas siguientes van reduciendo el intervalo del primero, significará que la tormenta viene hacia nosotros y que la probabilidad de exposición al rayo aumentará. Si sucede lo contrario, la tormenta se aleja. En el primero de los casos debemos buscar protección inmediatamente, localizando un refugio adecuado hasta que el peligro haya pasado totalmente. Un dato muy importante a tener en cuenta para el cálculo de los tiempos y la toma de decisiones es que el trueno puede oírse a más de 10 kms de distancia en condiciones orográficas no abruptas y según algunos especialistas hasta un máximo de 24 kms, aunque suponemos que con viento favorable, orografía totalmente llana y ruido ambiental nulo.

El sonido del trueno, que suele durar entre décimas de segundo y 2 ó 3 segundos, es producto de la brusca expansión del aire, al calentarse súbitamente hasta los 25.000 ó 30.000° C, cinco veces más temperatura que la existente en la superficie del sol (5.800°C). Esto genera una onda de choque, cuyo recorrido percibimos en parte más los ecos ocasionados por sus rebotes contra los perfiles orográficos y las construcciones.

Puesto que, como hemos dicho más arriba, un rayo puede alcanzar hasta 1,5 kms de distancia (el rayo, no el relámpago), para estar libres de ser impactados por él deberíamos situarnos a una distancia superior del foco. Pero como en la práctica no habrá tiempo a ello, las medidas preventivas deben ir orientadas a conocer y evitar los lugares más propensos a atraer los rayos. Estos son especialmente el campo abierto y las áreas montañosas, cuyos picos y crestas absorben poderosamente las descargas eléctricas de los núcleos tormentosos. Por ello las actividades agrarias, ganaderas, deportivas u otras que se exponen de continuo al aire libre son las de mayor riesgo. Los pastores de rebaños de ovejas, por ejemplo debido a la facilidad con que se carga de energía electrostática la lana, corren un auténtico peligro en días de tormenta.

Para evitar ser alcanzado por un rayo se deben adoptar las medidas, pero principalmente, debemos guarecernos en el interior de una construcción edificada con elementos sólidos, cerrada y lo suficientemente grande, como una casa, un pabellón, un hangar, etc. Si nos sorprende al aire libre y no disponemos de esta posibilidad debemos evitar a toda costa el amparo de los árboles, los escarpes montañosos y las estructuras o entramados metálicos (cercados, torretas, cableados, conducciones, subestaciones eléctricas, antenas, etc.). A ser posible debemos buscar el resguardo de una cueva, pero siempre y cuando permanezcamos en su interior y no en su boca. Debemos tener en cuenta que el 90% de las muertes se producen en áreas rurales y un tercio de ellas (30%) bajo los árboles en los que se refugian.

También son un lugar seguro los automóviles, trenes,



autobuses y barcos, aunque nos parezca increíble. Antes se pensaba equivocadamente que eran los neumáticos de los coches los que actuaban como elementos aislantes, pero esto no es así. En realidad, lo que evita que seamos alcanzados por un rayo es el hecho de que este tipo de transportes de estructura exterior metálica actúen como una "jaula de Faraday", impidiendo el paso de la corriente eléctrica hacia el habitáculo interior, siempre que las ventanillas y las puertas permanezcan cerradas. Un experimento ilustrativo de esta teoría es coger una radio, ponerla en funcionamiento y envolverla en papel de periódico; las ondas penetrarán sin dificultad a través del papel, y la radio se seguirá escuchando; pero si la envolvemos en papel de aluminio, la radio dejará de oírse, al no poder atravesar las ondas esa "jaula". Por tanto, un automóvil es una buena opción que habitualmente tenemos muy cerca.

Otro mito carente de fundamento y ampliamente extendido es el que las personas impactadas retienen la electricidad en su cuerpo durante algún tiempo. Esta creencia es completamente incierta aun cuando se trate de un impacto directo. Por el contrario, se les puede prestar asistencia inmediata y se les puede manipular sin ningún problema, incluyendo maniobras manuales de reanimación cardiopulmonar (RCP).

### 5.2.3. Sequías.

Por sus características, físicas, orográficas y climatológicas, de acuerdo al análisis al Modelo de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Uruapan, no se encontró en un período de 76 años de registro evidencias sobre algún período largo de sequías en la zona de Estudio. Sin embargo es importante hacer mención que las sequías también ocurren cuando el período de precipitación se vuelve más corto y por lo tanto, los cultivos se encuentran expuestos a estrés hídrico por períodos mayores.

### 5.2.4. Temperaturas máximas extremas.

De acuerdo a los datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional, se pudo obtener los promedios de temperatura en el Municipio de Uruapan, se realizó un análisis de las estaciones climatológicas ubicadas dentro de éste, son las representativas para los tipos de climas presentes en el mismo, la temperatura máxima, media y mínima:

Los valores inferiores de temperatura dentro de la zona de estudio, se presentan en la Estación Climatológica Zirahuen, presente dentro del tipo climático templado subhúmedo con lluvias en verano, esto es al noreste, este y sureste del Municipio. Las temperaturas más elevadas se reportan para las Estaciones Climatológicas El Cóbano y Ziritzicuaru, situadas al sur del Municipio dentro de los tipos climáticos

cálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco muy cálido y cálido. Por otro lado, la Estación Climatológica Barranca del Cupatitzio, misma que reporta una temperatura media anual de 16.6°C.

### 5.2.5. Vientos Fuertes.

De acuerdo con la situación geográfica, al Municipio de Uruapan, le corresponden los vientos alisios del Hemisferio Norte, con dirección Noreste, pero, debido a irregularidades locales y a los sistemas monzónicos que penetran en verano, para la mayoría de las estaciones, sin ser la excepción para este caso, los vientos dominantes son ya sea del sur, sureste o suroeste. Pocas estaciones reportan los vientos, y en la literatura se encuentran algunas inconsistencias, por lo que no es posible mostrar los vientos dominantes. Conforme al Atlas Geográfico del Estado de Michoacán la dirección del viento que se reporta para el Municipio de Uruapan es del sur con una intensidad máxima de 1 (débil, 2-15 Km/hr).

### 5.2.6. Inundaciones.

Cuando el agua cubre una zona del terreno durante un cierto tiempo se forma una inundación. Cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el espesor del volumen de agua, causa mayores daños. Las inundaciones pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses.

Las inundaciones dañan a las propiedades, provocan la muerte de personas, causan la erosión del suelo y depósito de sedimentos. También afectan a los cultivos y a la fauna.

Como suele presentarse en extensas zonas de terreno, son uno de los fenómenos naturales que provoca mayores pérdidas de vidas humanas y económicas.

Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente; casi siempre tiene una capa de más de 25 cm de espesor, pero algunas veces alcanzan varios metros. Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos.

Debido a su ubicación geográfica en México, una de las causas de las lluvias intensas que generan inundaciones son los ciclones tropicales.

### 5.2.7. Masas de aire (heladas, granizo y nevadas).

El Municipio de Uruapan enfrenta fenómenos hidrometeorológicos en un ciclo anual, este se presenta en el mes de mayo a noviembre, aproximadamente. Los fenómenos más recurrentes durante esta temporada son las lluvias torrenciales y trombas, (lluvia intensa acompañada de vientos fuertes), generando en ocasiones fuertes granizadas, lo que ocasiona graves problemas de inundación en las zonas de riesgo, aunado a la posibilidad de desprendimiento de techos, caída de talúdes, desgajamiento de grandes ramas o caídas de árboles.

La presencia de granizadas en el Municipio de Uruapan, Michoacán, son un fenómeno que ocurre ocasionalmente, estas van relacionadas tanto a sus características fisiográficas, topográficas, morfológicas y sobre todo climatológicas de la zona de estudio; sin embargo su presencia en el Municipio afecta considerablemente los techos de lámina de cartón de las viviendas construidas de madera, accidentes de tránsito, problemas a la agricultura y zonas marginadas como colonias en asentamiento irregulares, viviendas mal diseñadas y construidas, por lo que se realizó una investigación sobre los datos de días con lluvia, granizo, niebla y heladas, reporte adquirido en el Servicio Meteorológico Nacional.

En relación con las heladas, en la mayor parte del Municipio, la frecuencia de heladas es inapreciable, mientras que en la parte alta del mismo, estas se presentan de 0 a 5 días anuales con heladas. Las comunidades más afectadas por el fenómeno de las heladas son: San Lorenzo, Capacuaro, Angahuan y las Cocinas, coincidiendo a la vez como zonas de alta marginación en el Municipio.

Datos proporcionados por la CONAGUA, visitaron una huerta de Aguacate que cuenta con un Cañón Antigranizo a base de gas acetileno (promovido por la SAGARPA), mismo que fue puesto en operación durante la misma, confirmando que únicamente emite ondas sonoras a la atmósfera, sin contaminar el ambiente, práctica eficiente para cotrarestar las granizadas para un Km de diámetro.

### EVENTO DE GRANIZO POR AÑO EN EL MUNICIPIO DE URUAPAN.

Las heladas, granizadas y sequías son los siniestros climáticos que se presentan en el Municipio de Uruapan; se incluyen aquí algunos aspectos importantes. Este tipo de eventos climatológicos tienen gran importancia agrícola debido a que si se presentan durante la floración, la pérdida de la producción puede ser considerable por pérdida de flor, si se presentan durante la fructificación puede causar heridas en frutos y granos de los diferentes cultivos disminuyendo su valor comercial, principalmente en el aguacate.

No fueron diferenciadas las heladas blancas, por ser información que no registran las estaciones climáticas. Las

heladas son más recurrentes entre diciembre y marzo. Las granizadas presentan una cobertura municipal y están asociadas principalmente a veranos cálidos y formación de nubes de gran tamaño, por lo que resulta difícil de regionalizar dentro del municipio. De acuerdo a las entrevistas realizadas por los compañeros confirmaron la presencia de estos eventos en todo el municipio y en los diferentes cultivos de la región.

Podemos concluir que de acuerdo a la metodología de KOEPPEN, la zona del Municipio tiene un clima templado húmedo (Debido a que la precipitación es mayor que la evaporación) con lluvias de verano (ya que los meses de junio a octubre cae mas de un 90% de la lluvia media anual).

De acuerdo a los registros disponibles, el Municipio presenta una fuerte ocurrencia de granizo principalmente durante la temporada de lluvias. Se detecta que en algunas zonas aguacateras ya se encuentran en operación varios sistemas antigranizo.

Por lo que se recomienda, utilizar procedimientos de supresión de granizo, que no afecten al Medio ambiente, ni a la distribución espacial de las lluvias, esto con el objeto de proteger al sector agrícola.

### 5.3. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante otros fenómenos (En caso de contar con esta información).

Otros riesgos que hemos considerado en el presente estudio para el Municipio de Uruapan, Michoacán, son incendios forestales y los incendios urbanos, suburbanos. En el caso de incendios Forestales, la comunidad de Capacuaro, se considera como una zona vulnerable a estos eventos, debido a que la mayoría de sus habitantes se dedican a la industria maderera y por consiguiente sus casas son construidas de madera, presentándose un siniestro en el año de 2010 con 11 casas incendiadas.

La presente Versión Abreviada del Atlas de Riesgos del municipio de Uruapan, se elabora y aprueba con el propósito de cumplir lo mandado en los artículos 101 del Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo; 7 y 22 de la Ley General de Protección Civil del Estado de Michoacán de Ocampo; y, 37 de su reglamento, dado que el programa citado fue aprobado en todas y cada una de sus partes, en sesión Ordinaria de fecha 29 de Agosto de 2014, por este H. Ayuntamiento.

El presente Atlas de Riesgos entrará en vigor a los treinta días naturales posteriores a la fecha de su publicación en el Periódico Oficial del Estado, y su vigencia será indefinida hasta en tanto se apruebe y publique el Atlas que lo sustituya. (Firmados).