



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

MAESTRIA EN ESTUDIOS DE LA CIUDAD



Tesis:

Vulnerabilidad ante inundaciones en el municipio de
Tenancingo, Estado de México

Qué para obtener el grado de Maestra en Estudios de la Ciudad

Presenta:

Lic. en Pl. T. Mirsha Jacqueline Jordán García

Tutor Académico: Dr. en U. Juan Roberto Calderón Maya

Tutores Adjuntos: Dr. en C. Salvador Adame Martínez

Dr. en C. A. Alejandro Alvarado Granados



Toluca, Estado de México, junio de 2016.



El programa de Maestría en Estudios de la Ciudad impartido en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, está inscrito en el padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (PNPC-CONACYT) en la categoría de programa en su consolidación.

Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACIÓN	11
OBJETIVOS E HIPOTESIS	13
METODOLOGÍA	14
CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL DEL RIESGO, FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y VULNERABILIDAD SOCIAL.	
1.1 Riesgos	20
1.1.1 Antecedentes	20
1.1.2 Clasificación de riesgo	26
1.1.3 Riesgos hidrometeorológicos	28
1.2 Inundación	29
1.2.1 Tipos de inundación	32
1.2.2 Causas de la inundación	34
1.3 Vulnerabilidad	37
1.3.1 Formas de abordar la vulnerabilidad	39
1.3.2 Tipos de vulnerabilidad	41
1.3.3 Vulnerabilidad Social	43
1.3.3.1 Factores de vulnerabilidad social	45
1.3.4 Grados de vulnerabilidad	47
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA, JURÍDICO - NORMATIVO DE LA VULNERABILIDAD	
2.1 Casos de estudio a nivel Internacional	50
2.2 Casos de estudio a nivel Nacional	53
2.3 Casos de estudio a nivel Local	54
2.4 Marco Normativo	57
2.4.1 Nivel Federal	57
2.4.2 Nivel Estatal	61

2.4.3 Nivel Local	67
2.5 Planes Gubernamentales	69
2.5.1 Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)	69
2.5.2 Plan de Desarrollo del Estado de México (2011-2017)	72
2.5.3 Plan de Desarrollo Municipal de Tenancingo (2013-2015)	74

CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS DE INUNDACIÓN DE LA CIUDAD DE TENANCINGO.

3.1 Características geográficas	78
3.1.1 Localización geográfica	78
3.1.2 Clima	79
3.1.3 Fisiografía y topografía	81
3.1.4 Geología	83
3.1.5 Uso del suelo y vegetación	85
3.1.6 Hidrología	87
3.2 Identificación de las zonas de inundación en la ciudad de Tenancingo	89
3.2.1 Descripción de las zonas de inundación de la ciudad de Tenancingo	93

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Sistema de Protección Civil en el ámbito Federal	97
4.1.1 Sistema de Protección Civil en el ámbito Estatal	99
4.1.2 Sistema de Protección Civil en el ámbito Municipal	101
4.2 Bases para la Estandarización en la elaboración de los Atlas de riesgo, emitidos por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)	104
4.2.1 Análisis general del contenido de los atlas de riesgo	109
4.2.2 Análisis particular (identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural)	117
4.3 Análisis de las zonas de inundación de la ciudad de Tenancingo	128
4.3.1 Zonas vulnerables a inundación, en la ciudad de Tenancingo	132

CONCLUSIONES	140
BIBLIOGRAFÍA	144

INTRODUCCIÓN

Las inundaciones como parte de los fenómenos hidrometeorológicos pueden ocasionar algún tipo de desastre. Las inundaciones en una ciudad se presentan generalmente como resultado del proceso de urbanización en zonas no aptas para los asentamientos humanos. Las causas de las inundaciones son diversas principalmente se deben a lluvias extraordinarias que sumado a factores de tipo natural y humano, que en conjunto, determinan la intensidad de las mismas.

Mientras que las principales afectaciones de las inundaciones pueden ser diversas como son pérdidas de vidas humanas, pérdida del patrimonio o de bienes de la población, daños a la infraestructura, daños al comercio, a las zonas agropecuarias, erosión de del suelo, principalmente.

Por otro lado, para prevenir y mitigar las afectaciones de las inundaciones y otros tipos de riesgo en México, a partir del sismo de 1985, surgieron diversas iniciativas para crear una institución gubernamental que atendiera los aspectos técnicos de la prevención de desastres y es de esta forma que el 20 de septiembre de 1988, se crea el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) dependiente de la Secretaría de Gobernación. Igualmente se tiene el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), cuyo objetivo general es proteger a la persona, la sociedad y su entorno ante la eventualidad de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano o largo plazo, provocada por fenómenos naturales o antropogénicos.

El SINAPROC está integrado por todas las dependencias y entidades de la administración pública federal, por los sistemas de protección civil de las entidades federativas, sus municipios y las delegaciones; por los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la sociedad civil, los cuerpos de bomberos, así como por los representantes de los sectores privado y, social, los medios de comunicación y los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico (Artículo 16 de la Ley General de Protección Civil).

Por otro lado, se tiene a la Dirección General de Protección Civil que contribuye a la prevención y mitigación de desastres, brindando orientación, asesoría y apoyo a las instancias integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil y fomentando la cultura de protección civil; así como proporcionar el apoyo necesario a la población en caso de contingencias, procurando el regreso a la normalidad lo más rápido posible.

Igualmente y por medio de los instrumentos que el gobierno mexicano ha apoyado para un mejor ordenamiento territorial, se tiene los Atlas de riesgo municipales, cuyo objetivo es identificar los distintos tipos de riesgo asociado a peligros naturales y a su vez implementar medidas de prevención, reducción de la vulnerabilidad y mitigación antes las amenazas.

En este sentido, el propósito de esta investigación es analizar los factores relacionados con la vulnerabilidad en el municipio de Tenancingo, Estado de México ya que la vulnerabilidad está íntimamente ligada a los procesos ambientales y sociales, sus impactos dependen, en buena manera, de la resiliencia de la población ante el fenómeno hidrometeorológico, en particular el caso de las inundaciones.

Para ello se retomaron como uno de los principales insumos de esta investigación las bases para la estandarización en la elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y los atlas de riesgo del municipio de Toluca y Tenancingo, México. El atlas de riesgo de Toluca se incluyó porque se consideró que es un documento completo y detallado y el de Tenancingo por ser objeto de estudio.

Finalmente, se identificaron las zonas vulnerables a inundaciones, con más frecuencia en el municipio de Tenancingo, con base en los atlas de inundación elaborados por la Comisión de Agua del Estado de México (CAEM), con el fin de contribuir y coadyuvar en el establecimiento de medidas de prevención dirigidos a la población y protección civil

municipal, para mejorar la toma de decisiones que puedan permitir una reducción o mitigación de los efectos de las inundaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

México es un país vulnerable ante desastres, ya que por su ubicación geográfica se encuentra sujeto a la ocurrencia de fenómenos naturales, además de los generados por las actividades humanas que año tras año causan pérdida de vidas y daños a la infraestructura y medio ambiente (CENAPRED, 2012). Los esfuerzos del Gobierno Federal por tener una cultura de protección civil en México, y crear instituciones como el Centro Nacional de Prevención del Desastre (CENAPRED) y Protección Civil, se siguen presentando los fenómenos naturales en zonas físicas y socialmente vulnerables.

Cabe señalar que en México en la última década, 2000-2010, se han creado programas que tratan de fomentar y difundir todo lo que conlleva un fenómeno hidrometeorológico en cuanto a sus causas y consecuencias así como la manera de sobrellevarlos, no obstante siguen sucediéndose desastres naturales en ciertas zonas vulnerables; debido a la falta de coordinación horizontal interinstitucional en los diferentes ámbitos gubernamentales.

El municipio de Tenancingo, Estado de México, de acuerdo al Atlas de Riesgo de CENAPRED (2012), presenta una vulnerabilidad media a inundaciones. Durante la temporada de lluvias se han presentado inundaciones, debido a las intensas precipitaciones que ocurren en la zona durante los meses de junio a septiembre por arriba de los 350 mm mensuales, lo que ha provocado diversos daños a los bienes patrimoniales. Cabe mencionar que en los últimos 10 años se ha agravado más los daños físicos tanto a los bienes inmuebles como a las personas. Un ejemplo de ello ocurrió en el 2012, donde se presentaron inundaciones, producto de las intensas precipitaciones, y el agua se desbordó de los cauces de los ríos Tenancingo, Salado y Atotonilco, afectando a las comunidades asentadas a las márgenes de éstos.

De igual manera estas lluvias extremas han dado a pie inundaciones urbanas en cierto puntos de la ciudad, provocando deterioro de la infraestructura y equipamiento, que se ven dañados con este tipo de fenómeno hidrometeorológico, teniendo como consecuencias poca

respuesta por parte de las autoridades municipales hacia las población que ha sido afectados directa e indirectamente (PDM, 2013-2105).

De acuerdo al Atlas de Inundaciones No. 20 emitido por Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), en la temporada de lluvias 2012, se inundaron cuatro sitios en la ciudad de Tenancingo en una superficie de 0.223 km², resultando afectadas 775 habitantes. Es por ello que la finalidad de este trabajo de investigación es conocer la vulnerabilidad de la ciudad de Tenancingo, por el fenómeno hidrometeorológico de inundación.

JUSTIFICACIÓN

En algunos lugares de México se presenta un alto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos hidrometeorológicos, lo que se constata cada año en diversos estados como Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Estado de México, entre otros, con el consiguiente impacto social, económico y ambiental para el municipio o estado.

Por ello, y de acuerdo con CENAPRED, se debe considerar el diseño de estrategias de intervención, para la atención al riesgo de los desastres en México, y al igual que en otros países, se ha enfocado principalmente, hasta ahora, en un enfoque correctivo y no preventivo.

Debido a lo anterior, es necesario avanzar en la investigación sobre la vulnerabilidad en ciudades ante fenómenos naturales. En estas zonas urbanas faltan estudios que permitan identificar la población vulnerable y determinar la causa de vulnerabilidad. Ello, a pesar de que el gobierno tiene algunos instrumentos de acción como el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), Atlas Nacional de Riesgo, el Sistema de alerta temprana para ciclones, red sísmica, entre otros, para atender a esta población. Estos instrumentos tienen como objetivo contribuir a la mitigación de los desastres naturales, o contingencias ambientales, aunque se ha visto en la práctica que no se cuenta con capacidad de respuesta de manera efectiva.

Igualmente existen organismos encargados de prevenir, reducir y corregir los desastres como son: el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC); Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN); Plan Nacional de Desarrollo (PND); Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), Plan de Desarrollo Urbano de Tenancingo, Bando de Policía y Buen Gobierno, y Protección Civil.

Por tal motivo, se pretende realizar un análisis desde lo operativo, los instrumentos y hasta llegar a las zonas afectadas del lugar, con la finalidad de conocer las funciones y

atribuciones del sistema de protección civil y la coherencia del atlas de riesgo. Por ejemplo, los lineamientos metodológicos o las “Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014” de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), su propósito es servir de apoyo a las autoridades municipales.

Sin embargo, al momento de aplicarse estos lineamientos para la elaboración del atlas de riesgo municipal, se ha observado que son interpretados de diferente manera, por esta razón la falta de un marco teórico-metodológico común, el uso y manejo de las distintas fuentes de información, niveles de detalle y aplicación de procedimientos y criterios en los atlas de riesgo puede generar resultados variados y en ocasiones incompatibles. De ahí la importancia del presente trabajo de investigación de que las dependencias encargadas de elaborar los atlas de riesgo se coordinen para contar con términos de referencia únicos.

La zona de estudio es el municipio de Tenancingo que por su localización geográfica se ve afectado por diversos fenómenos hidrometeorológicos, entre ellos las inundaciones, por ello la intención fue conocer su vulnerabilidad a fin de tomar medidas preventivas para evitar posibles daños a la población y a sus bienes, principalmente.

OBJETIVOS E HIPOTESIS

A continuación se reportan los objetivos y la hipótesis a probar en este documento de tesis:

Objetivo general

Analizar la vulnerabilidad del municipio de Tenancingo, ante la presencia del fenómeno hidrometeorológico de inundación, partiendo del análisis del sistema de protección civil en los tres niveles de gobierno, de las bases para la estandarización en la elaboración de los atlas de riesgo y de las zonas vulnerables a inundación, en la ciudad de Tenancingo.

Objetivos específicos

- Elaborar el marco conceptual de vulnerabilidad social, fenómenos hidrometeorológicos e inundación.
- Revisar el sistema de protección civil municipal para dimensionar su estructura y organización en la atención de la población, y de esta manera conocer su capacidad para salvaguardar la integridad física de los habitantes y sus bienes.
- Realizar una comparación de los términos de referencia de la SEDATU y los atlas de riesgo de Toluca y Tenancingo para conocer sus diferencias y semejanzas y de esta manera saber si existe congruencia entre dichos instrumentos.
- Explorar las fuentes de información y técnicas empleadas para la elaboración del atlas de riesgo del municipio de Tenancingo, Estado de México.
- Analizar las zonas de vulnerabilidad por inundaciones en la ciudad de Tenancingo y sus afectaciones.

Hipótesis

La vulnerabilidad del municipio de Tenancingo, Estado de México ante el fenómeno hidrometeorológico de inundación, se visualiza por la deficiencia e ineficacia del sistema de protección civil municipal y su atlas de riesgo. A través de la identificación zonas de inundación de la ciudad de Tenancingo se puede puntualizar estrategias futuras para prevenir y evitar que estos eventos naturales tengan un menor impacto territorial.

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación consta de tres grandes etapas, a saber: a) análisis del Sistema de Protección Civil municipal, b) comparación de los términos de referencia del atlas de riesgo de la SEDATU versus atlas de riesgo de Toluca y Tenancingo, y c) análisis de las zonas vulnerables de inundación.

La finalidad es cumplir con los objetivos diseñados en el trabajo de investigación y poner a prueba la hipótesis planteada. A continuación se desglosan de manera detallada las tres grandes etapas:

a) Análisis del Sistema de Protección Civil como institución encargada de atender los desastres, y su estructura en sus tres ámbitos de gobierno.

Se tiene al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), que le compete facilitar la coordinación de las operaciones entre las áreas del Centro de Operaciones de Emergencia. Mantener la coordinación permanente entre las instituciones del Sistema Nacional de Protección Civil a fin de garantizar una oportuna respuesta a situaciones de emergencia y desastres. De acuerdo con los procedimientos respectivos declarar los estados de alerta. Realizar evaluaciones sobre los resultados de las operaciones conjuntas en la respuesta a emergencias entre otros aspectos. Aunado a esto los gobiernos comienzan a elaborar sus propios sistemas de protección civil estatal y municipal (LGPC, 2014).

Como primer paso se hará una revisión exhaustiva de los tres ámbitos de gobierno para conocer su evolución, funciones y atribuciones legales que cada uno le compete, seguido de la estructura organizacional que se tiene en cada ámbito (organigrama).

b) Análisis de atlas de riesgo como instrumento enfocado a la detección de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos.

En este apartado se realizó un análisis de las “Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014”, elaboradas por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Estas bases o lineamientos metodológicos tienen como objetivo apoyar a las autoridades municipales para que cuenten con un instrumento básico para el diagnóstico, ponderación y detección de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos, enfocados a contribuir al ordenamiento territorial con criterios de prevención y sustentabilidad.

Y como lo señala la SEDATU (2014) actualmente existe poca información sobre riesgos y vulnerabilidad, la que hay es heterogénea y carente de criterios unificados que la hagan complementaria, consistente y compatible. Por tanto, es fundamental generar, actualizar y elevar la calidad de los atlas de riesgos desde un contexto estandarizado que permita homologar los criterios de calificación y cuantificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgo, así como del levantamiento en campo de información referente a los fenómenos perturbadores de origen natural a través de documentos metodológicos y cartografía elaborados por especialistas expertos en el ámbito de los peligros naturales.

Y añade que sistematizar y unificar criterios en la elaboración de atlas, aportará al ordenamiento territorial, a la prevención de desastres y a mejorar las condiciones del entorno urbano y rural en nuestro país; a su vez, el conocimiento del territorio y la toma de decisiones informada contribuye a la consolidación de los asentamientos humanos en zonas aptas, lo que mejorará la calidad de vida de la población.

Además que en los lineamientos se consideraron a los especialistas e investigadores del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y los lineamientos planteados en las Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PRAH) de la SEDATU, así como modificaciones realizadas a la Ley General de Protección Civil LGPC en su artículo 2, fracción XXII-XXIII.

Por lo anterior, el documento base de comparación fueron las bases de la SEDATU contra los atlas de riesgos de los municipios de Toluca y Tenancingo. El objetivo de la comparación es observar similitudes y diferencias entre ambos instrumentos con respecto a los lineamientos elaborados por la dependencia del gobierno federal.

c) Zonas vulnerables a inundación en el municipio de Tenancingo.

El tercer paso, es la identificación y descripción de las zonas vulnerables a inundación que se presenta en el municipio de Tenancingo, de ahí la importancia de los factores y elementos relacionados con el fenómeno, como son:

- Localización geográfica
- Fisiografía
- Climatología
- Geología
- Edafología
- Hidrología
- Uso de suelo y vegetación

Seguido de la identificación y descripción de la zonas de inundación en el municipio de Tenancingo con base en datos obtenidos de diferentes fuentes como son: Protección Civil municipal y estatal y datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) por Área Geo-estadística Básica (AGEB) urbana de las áreas afectadas por las inundaciones proporcionados por la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM); que contribuyen a dar un mejor conocimiento de los lugares propensos a sufrir eventos extremos.

Con la información anterior y los sistemas de información geográfica se localizaron las zonas de inundación a nivel manzana y límites de colonias.

Cabe mencionar que esta metodología ayuda a considerar como una aproximación a la caracterización de zonas vulnerables, a inundaciones. El valor añadido de este trabajo, podría resumirse en lo siguiente:

- Descripción de las reincidencias en zonas que más se han afectado por el fenómeno.
- Vulnerabilidad del municipio ante el fenómeno hidrometeorológico (inundación).

En el cuadro 1, se presenta de manera resumida las tres etapas metodológicas seguidas en el este trabajo de investigación.

Cuadro 1. Metodología de la investigación.

No.	Pasos de investigación	Método de investigación	Técnicas de investigación	Instrumentos de investigación	Fuentes de referencia
<i>Etapa 1</i>	Análisis del Sistema de protección civil	Analítico	Análisis de textos Recopilación de documentos	Fichas digitales Programas institucionales	SINAPROC Protección Civil del Estado de México Protección civil municipal
<i>Etapa 2</i>	Análisis del instrumento atlas de riesgo	Analítico-Deductivo	Análisis de textos Recopilación de documentos	Fichas digitales Mapas específicos Programas institucionales	Atlas Nacional de Riesgos CAEM SEDATU
<i>Etapa 3</i>	Análisis zonas de inundación	Analítico-sintético	Análisis cartográfico Análisis estadísticos	Mapas temáticos Localización geográfica Fisiografía Climatología Geología Hidrología Uso de suelo y vegetación Software ArcGis	Datos estadísticos INEGI, CONABIO Atlas de inundación

Fuente: Elaboración propia.

El documento de la presente tesis está integrado por cuatro capítulos. El primer capítulo contiene la parte de la revisión de conceptos relacionados con el tema principal de la investigación, que son los riesgos, los fenómenos hidrometeorológicos, las inundaciones y la vulnerabilidad, para conocer la evolución de los conceptos y tener un amplio conocimiento sobre el tema de estudio.

En el segundo capítulo se hace una revisión de bibliografía sobre estudios relacionados con las inundaciones y pertinentes a los estudios de la ciudad; haciendo hincapié en las inundaciones como en su metodología desde lo internacional, nacional y local. Además de recabar información jurídica para el marco normativo donde prevalezca la parte relevante de la vulnerabilidad ante eventos catastróficos en los tres ámbitos de gobierno.

El capítulo tercero se hace la caracterización de las zonas de inundación, por medio AGEBS para su identificación, descripción, factores y elementos a los que está expuesto el municipio de Tenancingo. Con la finalidad es conocer las condiciones físicas de las zonas que presentan mayor incidencia a inundaciones anualmente, y con ello tener un mejor análisis de la problemática.

En cuarto capítulo corresponde a los resultados y discusión. Básicamente este capítulo abarca tres etapas grandes aspectos. La primera corresponde a un análisis del sistema de protección civil en los tres niveles de gobierno. En la segunda, se hace un análisis comparativo entre el atlas de riesgo de Toluca y Tenancingo versus las bases de estandarización para la elaboración de los atlas de riesgo de la SEDATU y en la tercera etapa se efectúa una investigación sobre las zonas de inundación en las colonias que sufren dicho fenómeno hidrometeorológico. Finalmente se reporta el apartado de conclusiones.

CAPÍTULO 1

MARCO CONCEPTUAL DEL RIESGO, FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y VULNERABILIDAD SOCIAL

CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL DEL RIESGO, FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y VULNERABILIDAD SOCIAL.

El riesgo y la vulnerabilidad constituyen actualmente un tema ineludible en el ámbito académico, político y económico. La diversidad de conceptos con diferentes orígenes e índole que son acuñados diariamente, en cuanto al origen y cambios que se van teniendo en el desarrollo del concepto, han originado una polémica en la formación de su estructura teórica.

En el presente capítulo el objetivo es dar a conocer la evolución teórica del concepto de riesgo y vulnerabilidad, esta última entendida como un proceso multidimensional que confluye con el riesgo o probabilidad del individuo, hogar o comunidad de ser dañado ante cambios o permanencia situaciones externas y/o internas. Así como dentro del objetivo específico es desarrollar un marco conceptual que permita conocer el significado de: riesgo, fenómenos hidrometeorológicos, inundaciones, vulnerabilidad y vulnerabilidad social. Mismos que se desglosa en cuatro apartados donde se hace referencia a la clasificación, división, tipos, causas, entre otros aspectos que intervienen en ellos.

1.1 Riesgo

En este apartado se presentan los antecedentes del riesgo, su clasificación y se destacan los de origen hidrometeorológico.

1.1.1 Antecedentes

En muchas partes del mundo, los desastres causados por los peligros naturales -tales como terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías, incendios forestales, ciclones tropicales y las oleadas de tormentas relacionadas con los mismos; tsunamis y erupciones volcánicas- han causado una gran cantidad de pérdidas, tanto en términos de vidas humanas como en la destrucción de la infraestructura económica y social, sin mencionar su impacto

negativo en los ya frágiles ecosistemas existentes. En efecto, en el período comprendido entre 1960 y el 2000, se presenció un incremento significativo en la ocurrencia, severidad e intensidad de los desastres, especialmente durante la década de los 90. Esta tendencia representa una importante amenaza al desarrollo sostenible y, por lo tanto, la comunidad internacional debe hacerle frente con un sentido de urgencia (United Nations, 2011).

En México, en cuanto a riesgos, se tiene como antecedente los siguientes eventos: el sismo de 1985; la erupción del volcán Chichonal en 1982 y la constante actividad de los volcanes Popocatepetl y Colima; el huracán Pauline en 1997 y las graves inundaciones y deslaves que se presentaron en octubre de 1999, sobre todo en los estados de Tabasco, Veracruz, Puebla e Hidalgo; los extensos incendios forestales de 1998, así como los accidentes debidos al descontrol del pozo Ixtoc en 1979, a las explosiones de los depósitos de gas de San Juan Ixhuatepec en 1984 y del drenaje de la ciudad de Guadalajara en 1992 (CENAPRED, 2001). En 2005 se presentaron los huracanes Stan, Wilma y Emily, afectando al municipio de la Pintada, en Guerrero, en el 2007 el huracán Dean provocando inundaciones en Tabasco y Chiapas y en 2010 los ciclones tropicales Karl, Matthew y Alex, el huracán Odile en 2014 (Cavazos, 2015).

Por otro lado, en México y como lo señala Estrada (2014) el CENAPRED, es referencia obligada para el conocimiento de riesgos de distintos orígenes en todo el territorio nacional, generando información que puede ser utilizada por los tomadores de decisiones locales en la elaboración de planes de prevención de riesgos y protección civil. Otras instancias a las que se puede recurrir para el conocimiento y monitoreo de los fenómenos incluyen el Servicio Meteorológico Nacional ligado a la Comisión Nacional del Agua, el Servicio Geológico Mexicano o la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el caso de las instalaciones peligrosas.

El estudio sobre riesgos ha contado con diversos enfoques a través de la historia, también se ha ido incorporando en ellos un conjunto de disciplinas que han aportado a la elaboración de los conceptos como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Cambios en la consideración de las sociedades de la peligrosidad de los fenómenos naturales.

<i>Periodo</i>	<i>Actitud social ante el riesgo</i>	<i>Políticas ante los desastres naturales</i>
<i>Hasta los años 60</i>	Respeto al medio y sus dinámicas. Adaptación del hombre y sus actividades a las condiciones de la naturaleza.	Medidas curativas post desastre.
<i>Año 60 y 70</i>	Ruptura de la dinámica natural por parte del hombre Actitud de superioridad del hombre frente a la naturaleza.	Medida curativas pre y post desastre.
<i>Años 80 en adelante</i>	Reconocimiento del deterioro ambiental causado por el hombre. Llamamiento desde la racionalidad científica a la adopción de medidas de reducción de desastres compatibles con el medio. Adopción de medidas de ordenación racional de usos del territorio.	Medidas preventivas. Sistemas de alerta temprana. Ordenación racional del territorio. Medidas curativas post desastre.

Fuente: Ayala – Carcedo, Riesgos Naturales.

Por otro lado, hacia fines de la década de los noventa, se generó un nuevo contenido y uso del concepto de riesgo. Por ejemplo, es fundamental mencionar los trabajos desarrollados a partir de la declaración de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN, 1990-1999), que tuvo como propósito el concientizar sobre la importancia de la reducción de desastres. A partir de este Decenio se impulsó la aplicación de un cambio conceptual, pasando de la simple respuesta ante los desastres a la reducción de éstos, recalcando el papel esencial que juega la acción humana (United Nations, 2011).

El DIRDN retomó la visión de la reducción de desastres que adoptó la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD) y que giró en torno a tres conceptos principales: peligros naturales, vulnerabilidad y riesgo frente a los desastres.

A partir de ésta surgieron múltiples reflexiones entre los estudiosos del riesgo y los desastres en diferentes partes del mundo, como resultado de estudios empíricos que se habían venido desarrollando y que se intensificaron hacia fines del siglo XX y han continuado hasta nuestros días, en el sentido de propiciar un bloqueo sistemático de las relaciones de responsabilidad e imputabilidad derivadas de los instrumentos jurídicos, políticos y administrativos. Por lo tanto de esta manera, las relaciones de definición consisten esencialmente en la disposición de los medios de difusión, es decir, de las reglas científicas y legales aplicables en la gestión (United Nations, 2011).

El riesgo es un concepto complejo, que involucra varios componentes. Por ejemplo para la Ley General de Protección Civil (2014), el riesgo se refiere a los daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador. Por su parte la Ley General de Cambio Climático (2015) lo define como la probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropógeno. (LGCC, 2015).

La definición más aceptada por CENAPRED (2012) sobre el riesgo está en función de tres factores: la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, es decir el peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos. Esta definición se expresa en la ecuación.

$$Riesgo = f (\text{peligro}, \text{vulnerabilidad}, \text{exposición})$$

$$R = (P, V, E)$$

A continuación se describe cada uno de estos componentes del riesgo, de acuerdo a CENAPRED (2012):

- Peligros (P). Probabilidad de que suceda una catástrofe de un fenómeno potencialmente dañino de cierta magnitud, en un cierto territorio y en un intervalo de tiempo. Ortega (2012), menciona que es un fenómeno, sustancia, actividad humana que puedan ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

Para calcular el peligro de un acontecimiento hay que considerar varios factores como:

- ✓ Severidad. Magnitud o grado de peligrosidad, basado en antecedentes históricos. Valora la magnitud del evento y lo clasifica en diferentes categorías o grados de peligrosidad (desde nula a catastrófica) o bien dentro de riesgo máximo o riesgo medio.
 - ✓ Tiempo de Retorno. Periodicidad o frecuencia con que se repite el suceso.
 - ✓ Distribución geográfica. Zonas históricamente castigadas por un fenómeno concreto.
- Exposición (E) o grado de exposición. Es el número total de personas (exposición social), o la cantidad total de bienes (exposición económica), o zonas de gran valor ecológico, que puede ser factibles de ser dañados el grado de exposición varía con el tiempo ya que está ligado con el crecimiento y desarrollo d la población y su infraestructura. En cuanto mayor sea el valor de lo expuesto, mayor será el riesgo que se enfrenta. Si el valor de lo expuesto es nulo, el riesgo también será nulo, independientemente del valor del peligro. (CENAPRED, 2012).
 - Vulnerabilidad (V). Se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos, de víctimas humanas o de pérdidas económicas causadas por un suceso. Es decir el grado de pérdidas esperadas y se pueden distinguir la vulnerabilidad física y la vulnerabilidad social (CENAPRED, 2012).

El riesgo es el resultado de la interacción entre la dinámica del medio ambiente natural y el medio construido, no obstante la expresión construida para el riesgo tiene implícito la exposición a un amenaza natural, de ahí se retoma el concepto para una mejor comprensión del tema a investigar (Escamilla, 2010 y el IPCC, 2007).

Po ejemplo, los riesgos están ligados a actividades humanas. Así la existencia de un riesgo implica la presencia de un fenómeno natural o generado por el hombre (inundación) que tenga la probabilidad de ocasionar daños (asentamientos humanos, infraestructura, pérdida de bienes, etc.) a tal grado que se convierte en un desastre (figura 1).

Figura 1. Esquema del riesgo.



Fuente: Elaboración propia con base en Escamilla (2010) y el IPCC (2007).

Como se señaló arriba, el concepto de riesgo es complejo y al respecto CENAPRED (2006) señala que el riesgo es una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición

también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición. Por tanto, para la mayoría de los fenómenos, no es posible representar al riesgo mediante una simple gráfica o mapa, éste debe ser estimado de acuerdo con las circunstancias y condiciones específicas del lugar o área de interés.

1.1.2 Clasificación de los riesgos

Ayala y Olcina (2002) señala la clasificación de los riesgos naturales, de la siguiente manera:

Genéticos y tipológicos, los cuales guardan cierta relación con el *ambiente de localización* por ejemplo: un terremoto se genera en la litosfera, pero puede tener varios tipos según su génesis: tectónico, volcánico, por deslizamiento, por explosiones, por hundimientos a su vez según el ambiente geotectónico puede ser interplaca o de borde de placa o de convergente, divergente o deslizante.

Humano o natural. De la acción desencadenante que conduce a la división entre peligros naturales y naturales inducidos.

Vector de daño. Se refiere al elemento material transmisor de daño, que puede o no coincidir con el de génesis. Dentro de esta clasificación existen diferentes factores los cuales tienen que ver con la previsibilidad, el radio de acción, el nivel de actividad y la duración.

Eclécticas. Consideradas como soluciones que priorizan algunos de los criterios simplificando la solución a un nivel razonable.

De acuerdo a Ayala y Olcina (2002), la complejidad de los riesgos naturales existe una cierta jerarquía donde se deben contemplar los riesgos tecnológicos y sociales según a magnitud de la catástrofe que puedan llegar a producir.

Por su parte el CENAPRED, (2012) clasifica a los riesgos en:

- Riesgos geológicos. Fenómeno que tiene como causa las acciones y movimientos violentos de la corteza terrestre, que tienen su origen en la dinámica interna y externa de las tres capas concéntricas de la tierra que se conocen como el núcleo, manto y corteza, las cuales se registran en distintas formas de liberación de energía. A esta categoría pertenecen los sismos, vulcanismo, terremotos, terremotos, maremotos, deslizamiento de laderas, desprendimiento de rocas y flujos de lodo, fallamiento, agrietamiento y hundimiento.
- Riesgos hidrometeorológicos. Son los que se generan por la acción violenta de los fenómenos atmosféricos, siguiendo los procesos de la climatología y del ciclo hidrológico, como son la lluvia, nieve, granizo, niebla, huracán, inundaciones, helada, sequía, entre otros.
- Riesgos químico tecnológico. Fenómeno que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones.
- Riesgos sanitarios ecológicos. Fenómeno que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.
- Riesgos socioorganizativo. Fenómeno generado por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población.

1.1.3 Riesgos hidrometeorológicos

De acuerdo a CENAPRED (2012) los fenómenos hidrometeorológicos, se clasifica en: heladas, sequía, erosión, tormenta de granizo, tormenta de nieve, ciclones tropicales, huracanes, frente frío, e inundaciones.

- Heladas. Es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo, es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas, se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva.
- Sequía. Fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Las sequías pueden presentarse en cualquier tiempo y en cualquier lugar, pero existen áreas específicas sensibles al fenómeno.
- Huracán. Perturbación atmosférica que se forma en el mar durante la estación cálida, entre mayo y noviembre con temperaturas de más de 26° C, consiste en una gran masa de aire, con vientos fuertes que giran en forma de remolino y que transportan una gran cantidad de humedad, generando altas precipitaciones pluviales y destrucción a su paso.
- Frente frío. Zona de transición entre dos masas de aire de distintas características físicas: presión, humedad, densidad, temperatura, viento y energía potencial, es decir, es una superficie de discontinuidad en las propiedades del aire, que separa dos masas de aire de distinta naturaleza, donde tienen lugar los fenómenos más importantes del tiempo. Una masa de aire es generalmente más cálida y contiene más humedad que la otra. En todos los frentes las masas de aire cálidas toman un movimiento a lo largo de la superficie frontal y originan fenómenos variados de nubosidad y con frecuencia lluvias.

- Inundaciones. Ocasionadas según su origen, en pluviales presentándose por acumulación de lluvia de precipitación, granizo o nieve sobre terrenos planos o de insuficiente drenaje. En fluviales o lacustre originadas por desbordamiento o ruptura de contenedores como son presas, lagos, ríos.

Sin embargo, los fenómenos naturales se convierten en desastres cuando causan muertes, lesiones o daños en los bienes y sistemas ecológicos. Considerando que el desastre natural, es la correlación entre fenómenos naturales peligrosos (como un terremoto, un huracán, un maremoto, etc.) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables (como situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de suelo inestable, mala ubicación, de la vivienda, etc.) (Escamilla, 2010). En otras palabras, se puede decir que hay un alto riesgo de desastre si uno o más fenómenos naturales peligrosos ocurrierán en situaciones vulnerables.

Por lo que se puede afirmar que los fenómenos naturales no son peligrosos para el ser humano, ya que se convive con ellos y forman parte del ambiente natural, sin embargo el evento de un fenómeno natural en situaciones vulnerables lo hacen peligroso que puede transformarse en desastre. Es por ello que al revisar la parte conceptual de la clasificación de los fenómenos hidrometeorológicos, se retoma el concepto de inundación como parte integral de la investigación para poder entender la relación que se tiene con la vulnerabilidad.

1.2 Inundación

Las inundaciones pueden ser definidas como una cobertura temporal del terreno por el agua fuera de sus límites normales y se pueden producirse en cuencas, estuarios, costas, zonas urbanas, entre otras. Las inundaciones en la mayoría de los casos es un fenómeno natural que, por ejemplo, en llanuras de inundación naturales no se pueden clasificar como una

amenaza. Sin embargo, las inundaciones en generalmente son influenciadas por el hombre mediante el uso inadecuado del suelo (Schanze y otros, 2004).

La WMO y UNESCO (2012) señalan que una inundación tiene tres acepciones, a saber:

- 1) Un desbordamiento del agua fuera de los confines normales de un río o cualquier masa de agua.
- 2) Acumulación de agua procedente de drenajes en zonas que normalmente no se encuentran anegadas.
- 3) Encharcamiento controlado para riego.

Por otra parte, el Programa de Información e Indicadores de Gestión de Riesgo (2005) dentro de la diversidad de desastres, los de origen hidrometeorológico son los que más daños han acumulado a través del tiempo por su incidencia periódica en áreas determinadas del territorio nacional. Este tipo de fenómenos destructivos comprende: ciclones tropicales, inundaciones, nevadas, tormentas eléctricas, sequías, lluvias torrenciales, temperaturas extremas, mareas de tempestad e inversiones térmicas.

Se le llama inundación al fenómeno producido por un exceso de agua, que sumerge porciones de tierra que normalmente se encuentran secas. Las inundaciones pueden ocurrir por dos razones principales: el desbordamiento de grandes cuerpos de agua (ríos, lagos o presas) o la acumulación de grandes cantidades de agua de lluvia (Schanze y otros, 2004).

Dependiendo de las condiciones, las inundaciones pueden ser clasificadas en varios grupos distintos.

- Las relacionadas con las lluvias, por ejemplo, ocurre en superficies planas en donde el agua no puede escaparse, o bien no lo puede hacer lo suficientemente rápido como para evitar la inundación.

- Otro grupo importante es el de las inundaciones causadas por el desbordamiento de ríos. Estas pueden ocurrir en el curso de varios días o en el de unos cuantos minutos, dependiendo de qué tan rápido se alcance un nivel que obligue al agua a escapar hacia los lados del río.
- En las ciudades, las inundaciones son conocidas como inundaciones urbanas, y ocurren gracias al colapso de los sistemas de alcantarillado, que no pueden darse abasto con grandes cantidades de agua o que simplemente se encuentran tapados por grandes cantidades de basura. Por su cercanía con casas y negocios, estas suelen desquiciar las actividades de las personas, además de que causan daños económicos a individuos particulares y gobierno.

Por otro lado, CENAPRED (2004) define las inundaciones como un evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o a la falla de alguna obra de infraestructura hidráulica provoca un incremento de la superficie libre del agua en los ríos, lagos, lagunas o en el mar mismo, generando invasión o penetración del agua en sitios donde usualmente no la hay, provocando, generalmente, daños a la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Las clasifica de acuerdo al origen de la inundación en:

Inundaciones fluviales. Se presentan por el desbordamiento de un río el cual es incapaz de conducir el agua en exceso producto de una lluvia. El tiempo que dura la inundación dependerá de la velocidad del flujo dentro del río.

Inundaciones pluviales. Se generan cuando el agua de una lluvia local intensa al precipitarse sobre una superficie plana o cóncava es incapaz de desplazarse por si misma, por tanto permanece estancada por horas o días hasta que por infiltración y/o evaporación desaparece el cuerpo de agua.

Inundaciones por falla de una obra. Estas se presentan cuando los sistemas de alcantarillado son insuficientes para desalojar el agua de lluvia, o por alguna falla, nulo mantenimiento, o mal diseño de la obra.

Otra de las clasificaciones que retoma CENAPRED (2004) con respecto a las inundaciones es por el tiempo de respuesta:

Inundaciones lentas. Se presentan en cuencas de respuesta lenta como son aquellas de gran área y poca pendiente (típicas de la vertiente del Golfo de México). Por sus características normalmente no causan muertes aunque las pérdidas económicas pueden ser grandes.

Inundaciones súbitas. Estas son las más peligrosas ya que se presentan en cuestión de minutos y llegan a causar pérdidas de vidas cuando toman desprevenida a la población. Debido a su fuerza de arrastre llegan a presentarse con flujos de escombros. Son típicas en cuencas de poca área y gran pendiente (p.ej. en la vertiente del océano Pacífico, entre otras).

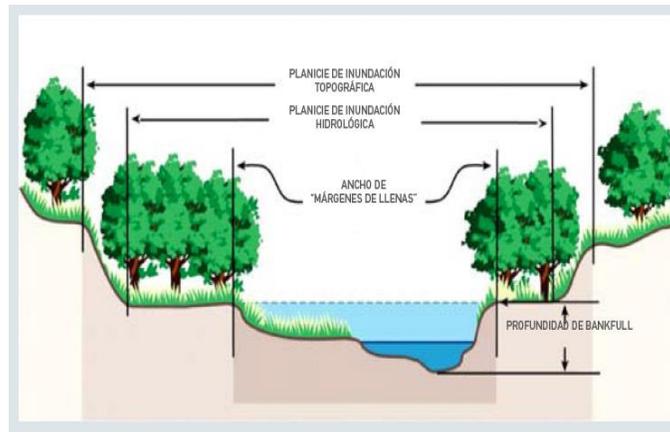
Así como en México, y en el mundo, las inundaciones suelen ocurrir en ciertas épocas del año, aunque muchas de ellas son relativamente ligeras y no toman demasiada importancia. Sin embargo, en determinadas zonas geográficas, las inundaciones suelen tener una intensidad mucho mayor, pudiendo causar la pérdida parcial o total de bienes inmuebles, y el colapso de infraestructuras como calles, puentes, sistemas de drenaje y servicios de alumbrado público en casos extremos de ahí la importancia de mencionar todo lo relevante de las inundaciones para el trabajo de investigación.

1.2.1 Tipos de inundaciones

Bertoni (2004) menciona que todas las inundaciones urbanas parezcan muy similares, es pertinente distinguir dos tipos básicos:

- Inundaciones ribereñas (o fluviales), generalmente asociadas a la urbanización indebida de áreas inundables aledañas a los cursos de agua, se producen a su vez, ante dos situaciones diferentes: -por crecidas de los ríos que drenan la cuenca, -por su sudestada (efecto de represamiento del riachuelo por elevación del nivel del río figura 2);

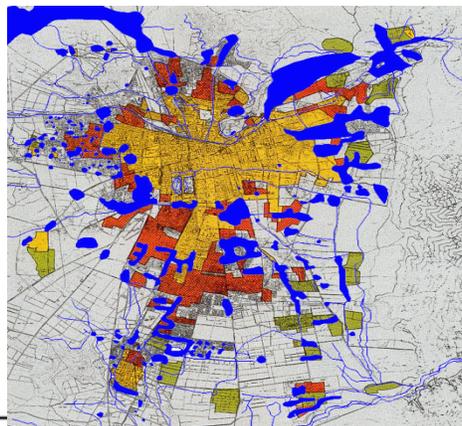
Figura 2. Inundación ribereña o fluvial.



Fuente: Bertoni J.C. s/f.; Juan Carlos Bertoni [vocesenefenix.com], consultado el 07 de Junio de 2016.

- Inundaciones provocadas por el crecimiento urbano tradicional, en este caso es preciso distinguir dos situaciones diferentes: a) por efectos locales de lluvias intensas (inundaciones pluviales) y b) por efectos de ascenso de los niveles freáticos (figura 3).

Figura 3. Inundación urbana.



Fuente: Figueroa Salas, J 2009, Jonás Figueroa Salas [<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n42/aa-jfig.html>] consultado el 07/junio/2016.

En realidad en muchos casos se observan combinaciones de ambos tipos básicos. Las inundaciones ribereñas más críticas se asocian a eventos severos. Diversos autores clasifican a las crecidas de los cursos como ordinarias si su período de retorno no excede 10 años; extraordinarias cuando está entre dicho valor y 100 años y excepcionales para recurrencias mayores. Se reserva la denominación episódica para aquellas crecidas generalmente asociadas a tiempos de retorno superiores a 100 años, de las cuales existen rasgos en el paisaje, advertibles a través del análisis geológico y geomorfológico (Bertoni, 2004).

1.2.2 Causas de las inundaciones

Las principales causas de las inundaciones, de acuerdo a Chadee y otros (2014) se pueden dividir en dos categorías: naturales y artificiales.

Las causas naturales de inundación se debe a:

Lluvia. Los cambios observados en los patrones de precipitación incluyen lluvias torrenciales no sólo durante tormentas eléctricas, sino también el fenómeno observado recientemente de fuertes lluvias en exceso de corta duración que, sin embargo abruma los sistemas de drenaje, por ejemplo, cursos de agua, desagües, canales. En la región del Caribe inundaciones repentinas pueden ocurrir dentro de 1 a 2 horas de fuertes lluvias en las pequeñas islas montañosas, debido a su tamaño y la inclinación de las pendientes. Los principales factores que contribuyen incluyen la frecuencia e intensidad de eventos de lluvias recientes y los niveles de saturación del suelo.

Clima. El clima influye en la relación entre la precipitación y la escorrentía. Durante la estación seca, menos de 1/3 de la precipitación anual se produce durante este período y el suelo se seca y aumenta su agua potencial de mantenimiento (grietas y fisuras se puede producir dependiendo del tipo de suelo). Durante la húmeda temporada el suelo se satura las pocas semanas del inicio de las lluvias y gran parte de las precipitaciones fluye rápidamente sobre estos suelos saturados en cursos de agua.

Tormentas costeras. A menudo conducen a la inundación de las costas bajas. La combinación de alta mareas y tormentas es cada vez más probable que conduzca a la inundación de las comunidades costeras, dada la hecho de que el nivel del mar han aumentado en aproximadamente 19 centímetros (IPCC, 2013). La deposición de agua de mar y la acción de las olas de gran alcance potencialmente puede destruir comunidad costera infraestructura, contaminar los acuíferos costeros y provocar intrusión de agua salada de la agricultura tierras. En muy raras ocasiones se producen los tsunamis en el que se desplazan grandes volúmenes de agua en el océano por la acción de los terremotos o erupciones volcánicas marinas.

Huracanes. Los huracanes ocurren en varios tamaños y pueden variar desde varios cientos metros a mil kilómetros de diámetro. Los huracanes se desarrollan con el cálido tropical y aguas subtropicales y siguen pistas de temporada. Huracanes comienzo de la temporada de junio y julio suelen para comenzar en el Golfo de México y el oeste del Caribe. Lo más significativo se produce durante las inundaciones en huracanes cuando cantidades considerables de precipitaciones y provocando la saturación de suelo.

La escorrentía de aguas pluviales urbanas. La urbanización ha cambiado drásticamente los patrones de drenaje de las cuencas naturales aumentando el volumen y la velocidad de la escorrentía superficial. Muy a menudo, el volumen de agua está dentro de la capacidad de carga de los ríos antes de la urbanización, pero la escorrentía de las lluvias intensas no pueden filtre a través del suelo debido a las estructuras construidas, y la gran superficie cubierta con hormigón y asfalto. En estas circunstancias, el agua de lluvia rápidamente

excede el porte la capacidad de los desagües, tuberías y sistemas de alcantarillado que genera torrentes, que los caminos de inundación, sótanos y centros de las ciudades.

En cuanto a las causas artificiales según Chadee y otros (2014) son:

Deforestación. La eliminación de la vegetación de protección de los lados de montañas los resultados en la erosión de la capa superior del suelo, que encuentra su camino en los cursos de agua y en el mar. Los flujos de lodo resultantes se mueven a un ritmo rápido y suelen ser más destructivo que el agua de inundación; dichos deslizamientos de tierra destruyen las cosechas, inundaciones calles, casas engullen y destruyen infraestructura a lo largo su camino debido a la velocidad de la pared móvil de barro y agua.

Urbanización. El rápido crecimiento de la población mundial y su necesidad de vivienda se han traducido en cambios de uso del suelo sin precedentes, con la conversión de tierras agrícolas para uso habitacional. Esta expansión urbana ha obligado a los agricultores para avanzar en tierras no aptas, incluso muy empinada laderas, la destrucción de la cubierta vegetal y cambiar drásticamente los sistemas hidrológicos. A medida que la demanda de viviendas aumenta poblaciones también trasladarse a zonas geográficas, que son bajas y propensas a las inundaciones.

Los canales y mantenimiento deficiente. La construcción de grandes canales, los desagües de la caja y el desazolve de los principales cursos de agua es un importante gasto de capital anual necesaria para evitar inundaciones y para las aguas residuales administración. Lamentablemente algunas de estas estructuras están mal construidos y mantenidos conduce a su colapso durante las fuertes lluvias - que conduce a las inundaciones.

Debido a lo anterior se deduce que la ocupación de los cauces por construcciones reduce la sección útil para evacuar el agua y reduce la capacidad de la llanura de inundación del río. Como consecuencia es que las aguas suben a un nivel más alto y que llega mayor cantidad de agua a los siguientes tramos del río, porque no ha podido ser embalsada por la llanura de

inundación, provocando mayores desbordamientos. Por otra parte el riesgo de perder la vida y de daños personales es muy alto en las personas que viven en esos lugares.

1.3 Vulnerabilidad

El término vulnerabilidad tiene diferentes significados para las agencias y organizaciones que varía, y puede ser conceptualizado de varias maneras (Thomas y otros, 2013).

Para la oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre (UNISDR, 2013), la vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. Y CENAPRED, menciona que es un factor interno del riesgo de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a la amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado. Mientras Wilches-Chaux (1993), se refiere a la vulnerabilidad, como la incapacidad de una comunidad para “absorber”, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio de medio ambiente, o sea su inflexibilidad o inhabilidad para adaptarse a ese cambio, lo que para tal comunidad constituye el riesgo.

En cuanto al Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas define a la vulnerabilidad como un estado de elevada exposición a determinados riesgos e incertidumbres, combinado con una capacidad disminuida para protegerse o defenderse de ellos y hacer frente a sus consecuencias negativas. Mientras que UN-Habitat, (2007) menciona que la vulnerabilidad se define como “la probabilidad de que un individuo, un hogar o una comunidad se situé por debajo del nivel mínimo de bienestar”, esto como resultado de acontecimientos y procesos de riesgo como los desalojos forzosos, la delincuencia o una inundación, así como a la incapacidad para enfrentar de manera efectiva dichos acontecimientos.

La vulnerabilidad existe en todos los niveles y dimensiones de la sociedad y es parte integrante de la condición humana, por lo que afecta tanto a cada persona como a la

sociedad en su totalidad, (Naciones Unidas, 2003). Pero para el IPCC (WGII, 2007) la vulnerabilidad está caracterizada por la exposición, sensibilidad y adaptabilidad intrínseca (capacidad adaptativa) de cada sistema (o sector) a la variabilidad climática, a los eventos extremos y al cambio climático.

Por vulnerabilidad nos referimos a las características de una persona o grupo y de su situación que influyen en su capacidad para anticipar, enfrentar y resistir recuperarse del impacto de un peligro natural (un evento natural extremo o proceso). Eso conlleva una combinación de factores que determinan el grado en que la vida de alguien, los medios de vida, la propiedad y otros activos se ponen en riesgo por un evento discreto e identificable (o series o "en cascada" de este tipo de eventos) en la naturaleza y en la sociedad. (Wisner y otros, 2004).

Molier (2008:528) menciona el siguiente concepto, «vulnerable (del lat. vulnerabilis) adj. Susceptible de ser herido o vulnerado, en cualquier acepción, de recibir un daño o perjuicio, o de ser afectado, conmovido, convencido o vencido por algo (...). En su sentido etimológico, el término vulnerable expresa la «susceptibilidad» o posibilidad de ser herido, de recibir un daño o de ser afectado por alguna circunstancia.

Para Adger (2006) el concepto de vulnerabilidad es una herramienta poderosa para describir estados de susceptibilidad al daño, falta de poder y marginalidad de sistemas físicos y sociales, y para guiar el análisis normativo de acciones para incrementar el bienestar a través de la reducción de riesgos.

Como se ha expresado anteriormente el enfoque de la vulnerabilidad sigue estando en constante procesos de construcción teórica y operativización metodológica, tal como lo ha expresado Kaztman (2000:3), “el desarrollo de este embrión conceptual y la evaluación de su contribución a los problemas sociales más alucinantes de nuestro tiempo requiere de un periodo de maduración mientras se acumulan y evalúan los resultados de estudios sistemáticos”.

1.3.1 Formas de abordar la vulnerabilidad

Blaikie (1996) señala que para entender la vulnerabilidad existen formas de abordaje, como las que se presentan a continuación.

1. A partir del examen de la evolución de condiciones inseguras específicas en términos de:

- Presiones dinámicas (como la urbanización y la degradación ambiental) y
- Cuestiones de fondo inmersas en la economía política,
- Conecta las condiciones inseguras que caracterizan a una determinada configuración temporal y espacial de vulnerabilidad con procesos económicos, políticos y sociales globales.

2. A partir del concepto de “acceso” de una familia, comunidad o sociedad dada a los recursos/activos que proveen seguridad frente a determinadas amenazas:

- Identifica los diferentes canales y barreras sociales, económicos, políticos, culturales, etc. que determinan el acceso a condiciones seguras,
- Usa variables económicas y políticas "tradicionales" (acceso a la tierra y otros medios de producción), así como también variables como género, edad y etnicidad.

Los activos, conjuntamente con las estrategias, condicionan la capacidad de respuesta que tendrán los individuos, hogares y comunidades. Al hacer referencia a la capacidad de respuesta ante cambios o choques externos, el abordaje analítico centrado en la vulnerabilidad enfatiza en la cantidad, calidad y diversidad de los tipos de recursos internos

o activos (físicos, financieros, humanos y sociales) que pueden mobilizarse para enfrentar la variación del entorno¹. Los activos comprenden los siguientes aspectos:

- Activos físicos. Incluye medios de vida como la vivienda, animales, recursos naturales, bienes durables para el hogar y el transporte familiar, etc., usados para mantener y reproducir la vida en el hogar; también los medios de producción, como los bienes que se usan para obtener ingresos o intercambio de bienes (herramientas, maquinarias, transporte para uso comercial, etc.).
- Activos financieros. Incluye ahorro monetario, créditos disponibles (cuenta corriente de bancos, tarjetas de crédito, fiados de almacenes, etc.), acciones, bonos y otros instrumentos financieros de uso habitual en el sistema financiero formal e informal.
- Activos humanos o capital humano. Se entiende por activos humanos los recursos de que disponen los hogares en términos de cantidad y calidad de la fuerza de trabajo del hogar, y el valor agregado en inversiones en educación y salud para sus miembros.
- Activos sociales o capital social. Los recursos o activos sociales son intangibles (denominados por la literatura especializada como capital social) y se instalan en relaciones, a diferencia de los recursos humanos que están instalados en personas y de los recursos físicos que se instalan en derechos (Kaztman, 1999). Los activos sociales son una forma y un atributo colectivo o comunitario que incluyen redes y lazos de confianza y reciprocidad articuladas en redes interpersonales (Durston, 2000; y Portes, (1999) en Carpio e Novacovsky, 1999).

¹ Una forma e interpretar las relaciones entre activos y vulnerabilidad, es abordarlas desde el concepto de elasticidad, muy usada en el análisis económico. El nivel de elasticidad en la relación permite ilustrar la forma en que las variaciones en las variables independientes (activos) afecta las variables dependientes (riesgo) y define distintos niveles de vulnerabilidad.

1.3.2 Tipos de vulnerabilidad

Wilches-Chaux (1993), planteó un esquema que desarticula la vulnerabilidad en diez componentes llamándola “vulnerabilidad global” que corresponden a distintos ángulos de análisis y que las distintas vulnerabilidades se encuentran estrechamente interconectadas entre sí, clasificándola de la siguiente manera:

1. Vulnerabilidad física (por ubicación geográfica). Se refiere a la localización de la población en zonas de riesgo físico, situación originada por la pobreza y opciones para una ubicación menos riesgosa.
2. Vulnerabilidad económica. En relación al ingreso y distribución de la riqueza, la vulnerabilidad económica se refiere, al problema de dependencia de la economía nacional, regional, local y a la falta de diversificación de la base económica.
3. Vulnerabilidad social. Se refiere al bajo grado de organización y cohesión interna de comunidades que impide su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre.
4. Vulnerabilidad política. Debilidad en los niveles de autonomía de decisión regional, local y comunitaria, lo cual impide una mayor adecuación de acciones, toma de decisiones y organización gubernamental.
5. Vulnerabilidad técnica (ingeniería y construcción). Relacionado con las inadecuadas técnicas de construcción de edificios e infraestructura básica utilizada en zonas de riesgo.
6. Vulnerabilidad ideológica. Referente a la pasividad, el fatalismo, la prevalencia, costumbres entre otro, elementos que aumentan la vulnerabilidad de las poblaciones, limitando su capacidad de actuar frente a los riesgos.
7. Vulnerabilidad cultural. Expresada en la forma en que los individuos se ven a sí mismos, en la sociedad.
8. Vulnerabilidad educativa. La ausencia en los programas de educación de ambiental o de su entorno que habitan los pobladores.

9. Vulnerabilidad ecológica. Relacionada con la forma en que los modelos se han fundamentado, por un lado la dominación por destrucción de las reservas del ambiente, que necesariamente conduce a un ecosistema vulnerable incapaz de ajustarse por la acción humana y por otro la explotación de los recursos naturales por las mismas comunidades.
10. Vulnerabilidad institucional. Refleja en la rigidez de las instituciones y sus primitivas leyes, especialmente las jurídicas, donde la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existente.

Asimismo, se han planteado una serie de enfoques que definen a la vulnerabilidad en función de diversos factores, también existen planteamientos más generales, como el de Alcántara-Ayala (2002), menciona que aunque existen una variedad de factores que determinan la vulnerabilidad humana, todos ellos pueden insertarse dentro de cuatro categorías principales: sociales, económicos, culturales y políticos.

Aysan (2000) citado por Alcántara-Ayala (2002), identifica ocho tipos de vulnerabilidad: 1) material/económica: falta de acceso a recursos; 2) social: desintegración de patrones sociales. 3) organizacional: falta de estructuras institucionales fuertes a nivel nacional y local; 4) educacional: falta de acceso a información y conocimiento; 5) actitud y motivación: falta de conciencia pública; 6) política: acceso limitado al poder político; 7) cultural: ciertas creencias y costumbres; y 8) física: construcciones débiles de los individuos débiles.

De acuerdo a Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2012) la vulnerabilidad se clasifica en: social y física.

La vulnerabilidad física, se refiere a la resistencia que ofrece una construcción ante las fuerzas de los fenómenos naturales. Por ejemplo, la resistencia que ofrece una construcción ante las fuerzas de los vientos producidos por un huracán, este tipo de vulnerabilidad se

expresa como una probabilidad de daño de un sistema expuesto y se expresa a través de una función matemática o matriz de vulnerabilidad con valores entre cero y uno. Cero implica que el daño sufrido ante un evento de cierta intensidad es nulo, y uno, implica que es más vulnerable si, ante la ocurrencia de fenómenos perturbadores con la misma intensidad, sufre mayores daños.

Mientras que la *vulnerabilidad social*, puede valorarse cualitativamente y es relativa, ya que está relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, así como el grado de preparación de las personas. Una población que cuenta con una organización y preparación para responder de manera adecuada ante la inminencia de fenómeno natural por ejemplo mediante sistemas de alerta y planes operativos de evacuación, presenta menor vulnerabilidad que otra que no está preparada de esa forma.

1.3.3 Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social de sujetos y colectivos de población se expresa de varias formas, ya sea como fragilidad o indefensión ante cambios originados en el entorno, como desamparo institucional desde el Estado que no contribuye a fortalecer esa relación sistémica con los ciudadanos; como debilidad para afrontar los cambios; inseguridad² para pensar en estrategias y actuar a futuro para lograr mejores niveles de bienestar (Informe reflexiones y sugerencias de la FSP Proceso de consulta ciudadana para el perfeccionamiento de la ficha de protección social (s/f).

De ahí que el concepto de vulnerabilidad social se ha convertido en uno de los ejes rectores para la comprensión del fenómeno de la seguridad urbana, que se ha hecho más complejo a la par de las dinámicas de urbanización, como se menciona en el siguiente concepto:

²La inseguridad surge como exposición a riesgos, en tanto que la vulnerabilidad se debe a la posibilidad de sufrir un deterioro en el bienestar como consecuencia de estar expuesto al riesgo. La inseguridad no necesariamente significa vulnerabilidad dependerá de la capacidad de respuesta ante la variación en la situación

“El enfoque de la vulnerabilidad social integra tres componentes centrales (a medir): los activos, las estrategias de uso de los activos y, el conjunto de oportunidades que ofrece el mercado, el Estado y la sociedad a los individuos, hogares y comunidades. Los activos pueden ser de tipo físico, financiero, humano (o capital humano) y social (o capital social)” (Katzman 2001).

Álvarez y Cadena (2006), mencionan que la vulnerabilidad social es entendida como un proceso de exclusión acentuado que repercute en forma amplia en el rezago social y bienestar de grupos poblacionales que no alcanzan los beneficios de la inversión social. En cuanto a Busso (2001), se trata de un proceso multidimensional, complejo y heterogéneo, que confluye en el riesgo o probabilidad del individuo, hogar o comunidad de ser herido, lesionado o dañado ante cambios o permanencia de situaciones externas y/o internas como crisis económicas y sociales, así como desastres naturales.

Adamo (2012), menciona que existen varias formas de definir vulnerabilidad social y vulnerabilidad de pobreza de acuerdo a lo siguiente:

- Reducción o eliminación de la habilidad de una persona o grupo de personas de responder a amenazas extremas o presiones sobre sus medios de vida y su bienestar.
- Relación entre la exposición a amenazas físicas al bienestar humano, y la capacidad de las personas y las comunidades para hacer frente a estas amenazas (las cuales derivan de la combinación de procesos físicos y sociales).
- Capacidad diferencial de las personas para hacer frente a la ocurrencia del evento catastrófico.
- Predisposición de los seres humanos, sus medios de vida e infraestructuras de sufrir pérdidas o daños.

La vulnerabilidad social el CENAPRED (2012) lo define como “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad, en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población”.

1.3.3.1 Factores de vulnerabilidad social

Los factores que promueven condiciones de vulnerabilidad social son múltiples y se manifiestan a diferentes escalas (UN-Hábitat, 2007: 26-34)

- a) Escala global destacan la segregación, el desequilibrio económico, que a su vez produce el desempleo, la migración, los conflictos bélicos, los bajos niveles de educación, la pérdida de valores, así como el factor medioambiental, en específico el calentamiento global y el cambio climático.
- b) Los factores a nivel nacional se ven seriamente afectados por el ingreso per cápita, el factor cultural, el desarrollo histórico de sus instituciones, su marco jurídico, político y de gasto público.
- c) A escala urbana los factores de vulnerabilidad son más específicos, entre ellos se encuentran: el rápido crecimiento de asentamientos marginales, la construcción precaria en terrenos propensos a amenazas y la incapacidad de generar un crecimiento económico sostenido para satisfacer las necesidades sociales (Mansilla, 2000:53).

Entre los “factores específicos” que influyen sobre la vulnerabilidad humana y social, desde una perspectiva física y biológica, así como por condiciones sociales más o menos permanentes, Morrow (1999) y Ribas y Saurí (2006) menciona los siguientes:

- Factor económico-pobreza. Las familias pobres son consideradas más vulnerables debido a sus casas, generalmente mal construidas, suelen

ubicarse en zonas más expuestas a las amenazas; y sus recursos no alcanzan para adoptar medidas de prevención o mecanismos de ayuda para recuperarse.

- Factor biológico-edad. Si bien la vulnerabilidad de las personas mayores varía de acuerdo a su estado de salud, contexto familiar y situación económica, la probabilidad de que requieran asistencia en caso de desastre es alta. Debido a su dependencia, la vulnerabilidad de los niños es alta por la inadecuada protección familiar.
- Factor físico-discapacidad física y mental. Las personas que poseen un tipo de discapacidad física o mental tienen una mejor capacidad de respuesta ante situaciones de desastre y, por lo tanto constituyen un grupo alto en vulnerabilidad.
- Factor social-estructura familiar. Las familias que cuentan solo con padre o madre son más vulnerables, por contar con un solo proveedor y a la vez ser más propensas a la pobreza.
- Factor social-raza. Las familias étnicas o raciales suelen considerarse vulnerables debido a las frecuentes discriminaciones que los marginan del resto de la comunidad.
- Factor biológico-genero. Las mujeres suelen ser consideradas más vulnerables que los hombres, ya que están sujetas a desventajas como la fuerza física. Las mujeres suelen tener menos recursos y menos autonomía dentro de los hogares y ser menos capaces de responder ante una crisis.
- Factor social-redes sociales. La falta de redes familiares y sociales, o el inadecuado funcionamiento de estas, se traduce en casas e individuos aislados que deben responder ante una crisis sin el apoyo de la comunidad, lo que las hace vulnerables.

1.3.4 Grados de vulnerabilidad social

Adamo (2012) menciona que el grado de vulnerabilidad de individuos, grupo o comunidades depende de una serie de factores:

Desde características demográficas individuales (edad, género, nivel educativo) y del hogar (composición del hogar, ciclo de vida, nivel socioeconómico, status ocupacional, situación de pobreza) a indicadores macro (nivel desarrollo, contextos económicos y sociales).

Algunos grados tienen que ver con las variaciones de espacio y tiempo: Por ejemplo temporadas de ciclones, los ciclos de sequías, o la distribución espacial de la población y sus cambios a lo largo del tiempo. El lugar de residencia: vivir en un área urbana o rural afecta el acceso a servicios y recursos básicos, y “filtra” la influencia de los contextos económicos y políticos más macro aquí es donde entran los indicadores en los diferentes niveles de desarrollo económico y social.

Y considerado dentro de los grados el aspectos culturales e ideológicos: relacionados con la percepción del riesgo, y los aspectos institucionales: “los niveles de organización e institucionalización de los planes de mitigación (preparación, prevención, recuperación), también son un componente central de la vulnerabilidad” (Barrenechea y otros, 2000:2).

La obtención del Grado de Vulnerabilidad Social, en la guía básica de CENAPRED menciona que para la obtención del grado de vulnerabilidad social dependerá de las condiciones de vida de la población determinarán en gran medida el grado de vulnerabilidad. A la capacidad de prevención y respuesta.

El número final para la medición de la vulnerabilidad social se obtiene de la siguiente manera:

$$GVS = (R1 * 0.5) + (R2 * 0.25) + (R3 * 0.25)$$

Donde:

GVS = Es el grado de Vulnerabilidad Social asociada a desastres

R1 = Resultado del primer cuestionario de la metodología

R2 = Resultado del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta

R3 = Resultado del cuestionario de percepción local de riesgo.

De acuerdo a los conceptos anteriores hablar del riesgo necesariamente nos encontramos ligados a otra concepción en cuanto a la fenomenología sobre los desastres, ya que, para comenzar a hablar sobre el riesgo, necesariamente tenemos que hablar de la vulnerabilidad ya que como lo menciona anteriormente varios autores entre ellos Cardona, la vulnerabilidad ha dado claridad al concepto riesgo y desastre, pero también la necesidad de explicar lo que ocurre en el entorno del hombre; sin duda son conceptos importantes que deben afrontarse, con soluciones funcionales para evitar nuevos riesgos.

CAPÍTULO 2

MARCO DE REFERENCIA, JURÍDICO - NORMATIVO DE LA VULNERABILIDAD

CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA, JURÍDICO - NORMATIVO DE LA VULNERABILIDAD.

En el presente capítulo se hace un análisis de los principales estudios afines que se han realizado con el tema de investigación de este trabajo de tesis a nivel internacional, nacional y local, para conocer que se ha hecho con respecto al tema de riesgos y vulnerabilidad por inundaciones y los métodos que emplean, así como saber sus resultados.

Mientras que en el marco normativo el objetivo es analizar las normas que regulan los riesgos y la vulnerabilidad, así como las competencias e instancias encargadas de atender el problema que se presenta en la ciudad de Tenancingo.

2.1 Casos de estudios a nivel internacional

Es importante mencionar que para este apartado se retoman cuatro casos de estudio. El primero es el de Álvarez y Cadena (2006) quienes llevaron a cabo una investigación para cuantificar el grado de vulnerabilidad al que se ven sometidos los habitantes en los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), lo rescatable para la presente investigación es que para determinar la vulnerabilidad lo hicieron mediante el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Social (IVS).

Los indicadores que utilizaron para el cálculo del IVS fueron a partir de los Indicadores Mundiales de Desarrollo del Banco Mundial. Una vez elegidas las variables e indicadores pertinentes, para la construcción del índice emplearon dos métodos alternativos:

- El método de diferencias o Progreso Medio. Este método es usado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y busca medir las diferencias o “progreso medio” en una población diferenciada, y

- El Método de Componentes Principales. Este método se ha utilizado en innumerables ocasiones para identificar -dentro de un grupo de variables correlacionadas- cual o cuales de las variables explican la mayor cantidad de la variabilidad de un fenómeno (Novales, 2005).

Los resultados muestran que la mayor parte de los países estudiados forman parte de los dos primeros estratos, que son los de menor desprotección social. Sin embargo, sobresalen tres países del grupo que son los más desfavorecidos en cuanto a desprotección social, estos son: México, Eslovaquia y Turquía.

El segundo estudio es el de Cutter y Finch (2007) donde llevaron a cabo un trabajo sobre vulnerabilidad social. Ello reportan los patrones espaciales y temporales de los peligros naturales en los Estados Unidos de América desde 1960 hasta el 2006. El índice de vulnerabilidad social (SOVI, por sus siglas en inglés) fue calculado a través de los censos de población de los Estados Unidos de América y de indicadores. Posteriormente utilizaron un análisis de componentes principales para ir reduciendo las variables encontradas y simplificar la estructura subyacente, consideraron criterio de Kaiser llegando de 42 variables a 11 componentes.

Los componentes que aumentaron la vulnerabilidad social fueron: la densidad (urbana), raza/origen étnico y el nivel socioeconómico, es de resaltar que el patrón espacial de la vulnerabilidad social, a pesar de que inicialmente se concentró en ciertas regiones geográficas, se ha vuelto más dispersa en el tiempo.

Concluyen que la identificación de los condados socialmente vulnerables, las regiones y los componentes que contribuyen a la vulnerabilidad social es una crítica para la preparación de las respuestas de emergencia, la respuesta inmediata, la mitigación, la planificación y la recuperación a largo plazo de los desastres.

El tercer estudio fue el de Vidal (2007) que aborda la vulnerabilidad frente a amenazas asociadas con deslizamientos e inundaciones en la zona nororiental de Medellín, Colombia. Vincula los procesos de poblamiento con los enfoques de planificación y las políticas para el hábitat popular en la ciudad, las cuales han potenciado la configuración de escenarios urbanos vulnerables.

En este estudio emplearon un enfoque metodológico cualitativo y analítico, y se orientó hacia la construcción de un punto de partida conceptual para la interpretación de las dinámicas y trayectorias de la vulnerabilidad urbana, a partir del seguimiento de un caso específico, que permitió reconstruir algunos aspectos de la dinámica de la vulnerabilidad en relación con sus formas de acceso al suelo urbano y la frecuencia de desastres naturales asociados a deslizamientos e inundaciones.

El cuarto estudio lo realizó Guerra (2012) también fue sobre vulnerabilidad mediante un análisis teórico-metodológico, donde explora la capacidad de respuesta de distintos sectores de la sociedad civil como: la clase media, las mujeres, los enfermos, personas de la tercera edad, migrantes, mujeres adolescentes, jóvenes de la periferia del área metropolitana de Brasilia, principalmente.

Lo interesante de este estudio radica en conocer el grado de vulnerabilidad en que se encuentra un determinado grupo, hogar o individuo con respecto al resto. Además identifica las causas que originan su estado de indefensión; pero lo más importante aún fue determinar y señalar los activos o capitales humanos, físicos y sociales de los que disponen para mitigar los efectos adversos.

Como conclusión de la investigación, no solo se discuten aspectos teórico-metodológicos, que son sin duda vitales para un correcto entendimiento, planteamiento y abordaje del problema, sino que abona a la construcción de posibles soluciones y contribuye a comprender el papel que tanto Estado como sociedad civil debieran tener en la búsqueda por disminuir la exposición a los riesgos naturales.

2.2 Casos de estudios a nivel nacional

En este apartado se reportan tres estudios relacionados con riesgo y vulnerabilidad. El primero de ellos es de Ruiz (2012), quién efectuó un estudio teórico de vulnerabilidad social con un enfoque normativo y hace una crítica a la noción de resiliencia, debido a que se ha convertido en uno de los objetivos de las políticas de atención a la vulnerabilidad social. Por tal motivo propone un enfoque normativo como plataforma para evaluar la intensidad de las pérdidas y de los ajustes que se asocian a eventos extremos.

Este autor argumenta la pertinencia de un enfoque normativo para definir y medir la vulnerabilidad, entendida como las condiciones de individuos, hogares o colectivos que limitan su capacidad de evitar un serio daño, para ellos en una situación de riesgo. Señala que una vez que se reconozca y discuta la importancia del enfoque normativo, se fortalecerá la comprensión y medición del fenómeno de la vulnerabilidad, como un problema de desarrollo social, así como el potencial de esta perspectiva para orientar los mecanismos de gestión del riesgo.

El segundo estudio corresponde a Rodríguez (2002) que investigó el tema de vulnerabilidad social desde una perspectiva legislativa. Este autor realizó un diagnóstico del marco legislativo con el fin de dar respuesta a la organización y atención de la comunidad en caso de desastre en la ciudad de Mexicali del estado de Baja California, México. Hace hincapié que la vulnerabilidad general de la ciudad, en parte, se deben a los huecos que presentan las legislaciones estatal y municipal en el tratamiento de riesgos y hace énfasis en el ámbito estatal, en materia de protección civil, ya que la protección civil es un elemento clave para prevenir y mitigar las amenazas de origen natural o antropogénicas.

Para Rodríguez (2002) un elemento importante a considerar para disminuir el riesgo y la vulnerabilidad ante fenómenos naturales, es contar con una buena ley estatal de protección civil donde se establezca como requisito que todas las administraciones de nivel estatal y municipal elabore y actualicen continuamente sus atlas municipales de riesgos, para que

éstos funcionen realmente como instrumentos de planeación urbana, coordinación y prevención de desastres naturales y humanos. La legislación sobre protección civil debe estar siempre adelante de los acontecimientos extremos que puedan generar un desastre.

Finalmente, el tercer trabajo fue el de Montoya y otros (2008), quienes realizaron una investigación sobre riesgo y vulnerabilidad por inundación en San Cristóbal de las Casas, Chiapas. El cual tuvo por objetivo evidenciar lo descrito por el Banco Mundial que afirma que el 25% de las crisis económicas que afectan a 40% de la población pobre de México proviene de contingencias monetarias inesperadas ocasionadas por los efectos de los desastres.

A manera de conclusión sobre estos tres estudios se tiene que el primero aborda la vulnerabilidad desde un enfoque normativo señalando que se debe sobre todo conocer y comprender que la vulnerabilidad representa un problema de desarrollo social que hay que superar a través de una gestión del riesgo. El segundo estudio habla sobre la importancia de contar con una adecuada legislación de protección civil para disminuir el riesgo y la vulnerabilidad ante fenómenos naturales considerados en los atlas de riesgo municipal. El tercer estudio se considera un controversial ya que de acuerdo al Banco Mundial afirma que parte de la pobreza es por las contingencias monetarias provocadas por los desastres naturales.

2.3 Casos de estudio a nivel local

En este caso, a nivel local, se retoman dos trabajos de investigación que tienen como objeto de estudio los desastres y vulnerabilidad por inundación en el estado de México. El propósito de reportarlos es identificar la metodología empleada por ambas investigaciones.

El primer trabajo lo presenta Toscana (2011) quién analizó la forma que el gobierno municipal de Santiago Miltepec, Toluca, actúa frente a los “pequeños desastres” asociados

a fenómenos naturales. Señala que existe un distanciamiento entre la población en riesgo con respecto a las instancias gubernamentales que inciden en la organización del territorio y protección civil. También aplicó una entrevista a los jefes o jefas de familia, en 38 de las 42 casas más vulnerables a deslizamientos o remoción en masa (con un total de casi 200 personas en riesgo). Las preguntas estuvieron basadas en cuatro temas: características de la vivienda; organizaciones comunitarias; problemas de la comunidad, y protección civil. Los resultados arrojan que protección civil ha tenido algunos logros, a través del tiempo, pero aún muestra deficiencias considerables en su capacidad de respuesta ante desastres. Las deficiencias se desprenden del distanciamiento entre las autoridades de protección civil, otras instituciones gubernamentales y la población.

Añade que existe un alto grado de vulnerabilidad social, ante una amenaza o peligro ya sea natural o antropogénico, que puede provocar daños a la sociedad y ésta difícilmente se pueda recuperar o tener capacidad de adaptación o resiliencia.

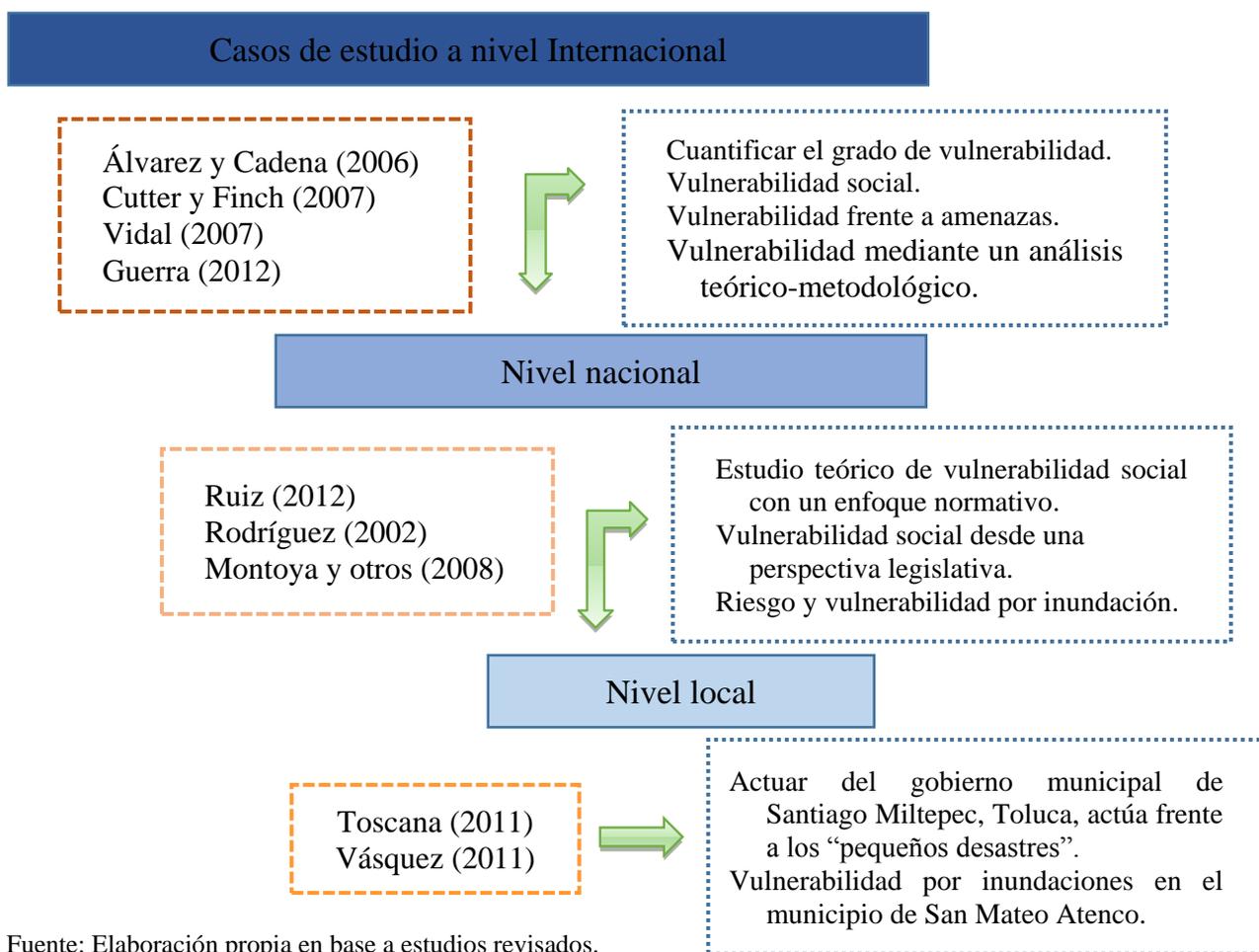
El segundo trabajo es el de Vásquez (2011) que llevó a cabo un estudio de vulnerabilidad por inundaciones en el municipio de San Mateo Atenco, estado de México. Reporta que las causas de las inundaciones son producto de la rápida urbanización de la Zona Metropolitana de Toluca, en donde se inserta este municipio, lo que trae como consecuencias la vulnerabilidad de personas por asentarse en áreas de riesgos. Además se encuentra vulnerables por su condición económica, social y a la falta de políticas que normen aquellos espacios en riesgo para asentamientos humanos. El trabajo lo realizó con base a un estudio exploratorio sobre inundaciones y un análisis espacial, donde observó aspectos territoriales, ambientales, económicos y sociales de siete localidades afectadas por inundaciones.

El autor señala que en el municipio de San Mateo Atenco el grado de vulnerabilidad es alta y muy alta, acorde con las variables utilizadas. Además reporta que existen otros aspectos que influyen en la vulnerabilidad como es: la falta de cultura de prevención de riesgos,

programas de ayuden a mitigar el problema, normas que a pesar de estar escritas no se llevan a cabo en los planes de desarrollo.

Finalmente y a manera de conclusión de los casos de estudio se presenta un resumen en la figura 4, donde se puede observar los tres niveles de análisis: internacional, nacional y local.

Figura 4. Cuadro de análisis de casos de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a estudios revisados.

2.4 Marco Normativo

El objetivo de este apartado es analizar el marco normativo a nivel horizontal dentro de esta revisión están diversas leyes a nivel federal, estatal y municipal.

2.4.1. Nivel Federal

En este apartado se reportan las siguientes leyes: Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); Ley General de Protección Civil y la Ley General de Cambio Climático. A continuación se describe cada una de ellas.

a) Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

En el artículo 27 en su fracción XXXII dice que a la Secretaría de Gobernación le corresponde “Conducir y poner en ejecución, en coordinación con las autoridades de los gobiernos de los estados, del Distrito Federal, con los gobiernos municipales, y con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, las políticas y programas de protección civil del Ejecutivo, en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, para la prevención, auxilio, recuperación y apoyo a la población en situaciones de desastre y concertar con instituciones y organismos de los sectores privado y social, las acciones conducentes al mismo objetivo”.

b) Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA en su artículo 14, señala que las dependencias y entidades de la administración pública se coordinarán con la Secretaría (SEMARNAT) para la realización de las acciones conducentes, cuando exista peligro para el equilibrio ecológico de alguna zona o región del país, como consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales, o por caso fortuito o fuerza mayor.

En su artículo 23, menciona que para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará:

I. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

IX. La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida.

c) Ley General de Protección Civil (LGPC)

El artículo 1° señala que esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, y que los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.

Mientras que el artículo 3° apunta que los tres niveles de gobierno tratarán en todo momento que los programas y estrategias dirigidas al fortalecimiento de los instrumentos de organización y funcionamiento de las instituciones de protección civil se sustenten en un enfoque de gestión integral del riesgo.

El artículo 4° apunta que las políticas públicas en materia de protección civil, se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo y al Programa Nacional de Protección Civil.

El artículo 9° dice que la organización y la prestación de la política pública de protección civil corresponden al Estado quien deberá realizarlas en los términos de esta Ley y de su Reglamento, por conducto de la federación, los estados, el Distrito Federal, los municipios y las delegaciones, en sus respectivos ámbitos de competencia. Y que la Secretaría deberá promover la interacción de la protección civil con los procesos de información, a fin de impulsar acciones a favor del aprendizaje y práctica de conductas seguras, mediante el aprovechamiento de los tiempos oficiales en los medios de comunicación electrónicos

Y el artículo 10° se indica que la Gestión Integral de Riesgos considera, entre otras, las siguientes fases anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador:

- Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos;
- Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios;
- Análisis y evaluación de los posibles efectos;
- Revisión de controles para la mitigación del impacto;
- Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos;
- Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos, y
- Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

Con respecto a los Programas de Protección Civil, el artículo 35 indica que el Programa Nacional, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, es el conjunto de objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción y metas para cumplir con el objetivo del Sistema Nacional, según lo dispuesto por la Ley de Planeación.

d) Ley General de Cambio Climático (LGCC)

En su artículo 2º, en la fracción I, esta ley se refiere a garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; la fracción III habla sobre regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; y la fracción IV, menciona acerca de reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.

El Artículo 7o. en su fracción IV reporta el elaborar, actualizar y publicar el atlas nacional de riesgo, y emitir los criterios para la elaboración de los atlas de riesgo estatales; y en la fracción VI establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables.

El artículo 28 señala que la federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en diversos ámbitos, y menciona la fracción I referente a la gestión integral del riesgo.

Las acciones de adaptación se reportan en el artículo 29 entre ellas destacan las siguientes fracciones relativas a:

- VII. La protección de zonas inundables y zonas áridas;
- XI. La elaboración de los atlas de riesgo;
- XIV. Los programas del Sistema Nacional de Protección Civil;

Finalmente el artículo 30, indica que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a las disposiciones siguientes:

I. Elaborar y publicar los atlas de riesgo que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos;

II. Utilizar la información contenida en los atlas de riesgo para la elaboración de los planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y ordenamiento territorial de las entidades federativas y municipios;

IV. Establecer planes de protección y contingencia ambientales en zonas de alta vulnerabilidad, áreas naturales protegidas y corredores biológicos ante eventos meteorológicos extremos;

IX. Mejorar los sistemas de alerta temprana y las capacidades para pronosticar escenarios climáticos actuales y futuros;

2.4.2 Nivel Estatal

En este nivel se reporta la: Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México; la Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México; Código Administrativo del Estado de México y la Ley de Cambio Climático del Estado de México.

a) Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México

La Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, en su artículo 20 dice que la Secretaría General de Gobierno es el órgano encargado de conducir, por delegación del Ejecutivo, la política interior del Estado y la coordinación y supervisión del despacho de los asuntos encomendados a las demás dependencias a que se refiere el artículo anterior.

Artículo 21. A la Secretaría General de Gobierno corresponde el despacho de los asuntos Siguietes:

XV. Coordinar y supervisar las acciones en materia de protección civil, así como administrar en el ámbito de su competencia, la aplicación de recursos destinados a la atención de desastres y siniestros ambientales o antropogénicos.

b) Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México

El artículo 2 de esta Ley tiene por objeto:

I. Establecer las bases y principios que regirán al Sistema Estatal de Protección Civil; así como de los Sistemas Municipales como parte de éste;

II. Definir los criterios de las políticas públicas en materia de protección civil, describiendo los instrumentos de aplicación y evaluación;

III. Fijar las bases para la prevención y mitigación ante las amenazas de agentes perturbadores de origen geológico, químico, sanitario, hidrometereológico y socio-organizativo;

En el artículo 3, se señala que es de utilidad pública la ejecución de obras destinadas al monitoreo, la prevención, mitigación, protección, restauración y atención de las situaciones

generadas por el impacto de siniestros o fenómenos que afecten al bienestar y la seguridad de la sociedad y tengan efectos destructivos en la población, sus bienes y entorno en su ámbito territorial, así como aquellas relacionadas con la infraestructura pública de la detección de riesgos.

Mientras que el artículo 4, habla sobre la prevención en situación normal, así como las acciones de auxilio a la población y restablecimiento de los servicios públicos básicos en condiciones de emergencia, son responsabilidad del Estado y los Municipios de acuerdo a su ámbito de competencia, a través de los organismos y dependencias que para ello se instituyan, promoviendo la participación de la sociedad, conforme a las atribuciones que define la presente Ley

A partir del artículo 7 se menciona el Sistema Estatal de Protección Civil, como parte integrante del Sistema Nacional, es el mecanismo de enlace entre la Administración Pública del Estado de México y de los Ayuntamientos de la entidad. Su objeto es la conjunción de esfuerzos, instancias, instrumentos, políticas públicas, servicios y acciones institucionales destinadas a la prevención, detección, mitigación, protección, cooperación, coordinación, comunicación, restauración y atención de las situaciones generadas por el impacto de siniestros o fenómenos destructivos en la población, sus bienes y entorno en su ámbito territorial.

El artículo 8, indica que la coordinación del Sistema y la atención de las tareas de la salvaguarda de las personas y sus bienes ante la amenaza estará a cargo del Ejecutivo del Estado y tiene como fin prevenir, proteger y salvaguardar a las personas, a los bienes públicos y privados, y al entorno ante la posibilidad de un desastre producido por causas de origen natural o humano.

En consecuencia, corresponde al Ejecutivo del Estado, establecer, promover, coordinar y realizar, en su caso, las acciones de prevención y las de auxilio y recuperación inicial y vuelta a la normalidad, para evitar, mitigar o atender, los efectos destructivos de las

calamidades que eventualmente ocurran en el Estado; así como apoyar el establecimiento de los Sistemas Municipales de Protección Civil.

Por su parte el artículo 9, apunta que el Sistema estará integrado por:

- I. El Gobernador del Estado de México;
- II. El Consejo Estatal de Protección Civil;
- III. Los Presidentes Municipales;
- IV. El Director General de Protección Civil del Estado de México;
- V. Los Sistemas y Consejos Municipales de Protección Civil; y
- VI. La representación de los sectores social y privado, de las instituciones educativas, así como de los grupos voluntarios y expertos en diferentes áreas relacionadas con la protección civil.

Finalmente en artículo 11, se señalan las atribuciones del Sistema Estatal de Protección Civil:

- I. Vincular el Sistema Estatal de Protección Civil con el Sistema Nacional de Protección Civil;
- II. Proponer políticas y estrategias para el desarrollo de programas en la materia;
- III. Establecer las instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de carácter técnico, operativo, de servicios y logística para prevenir y atender un desastre;
- IV. Establecer la metodología para la elaboración de programas internos y específicos de protección civil, grupos voluntarios y grupos de ayuda mutua;
- V. Solicitar al Gobernador del Estado la expedición de las declaratorias de emergencia;
- VI. Promover la creación de fondos para las acciones de protección civil;

VII. Solicitar el apoyo del Gobierno Federal para el auxilio y recuperación en los casos de emergencia o desastre cuando la capacidad operativa y financiera del Estado sea superada;

VIII. Aplicar los recursos estatales y federales a las acciones correctivas, de prevención, de auxilio y de recuperación;

IX. Informar al Sistema Nacional de Protección Civil de la ocurrencia de riesgos y desastres en el territorio del Estado para la concertación y coordinación de acciones;

X. Apoyar la creación, desarrollo y consolidación de los Consejos Municipales de Protección Civil, grupos voluntarios y grupos de ayuda mutua;

XI. Desarrollar, actualizar y difundir por lo menos cada seis meses, los atlas municipales de riesgos;

XII. Proponer la adquisición de equipo especializado de transporte, comunicación, prevención y atención de desastres con cargo a los fondos disponibles;

XIII. Ejecutar las acciones de protección civil en coordinación con los municipios, grupos voluntarios y unidades internas;

XIV. Coordinar las acciones con las dependencias del Estado y de los municipios, para atender las emergencias y contingencias provocadas por fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos, y apoyar el restablecimiento de servicios públicos, mediante el fondo estatal de atención a los desastres y siniestros ambientales;

XV. Investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, agentes naturales y antropogénicos generadores de riesgo o desastres.

c) Código Administrativo del Estado de México.

El Código Administrativo en su Libro Sexto, se adecuan las disposiciones de orden estatal a las de la Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000, para dar cumplimiento a lo ordenado en el artículo segundo transitorio del citado ordenamiento federal.

Se reestructuraron los sistemas y municipales de protección civil, para integrar a las unidades internas de los órganos públicos y de los sectores social y privado. Además se establece la coordinación ejecutiva del sistema estatal de protección civil, la que estará a cargo del Secretario General de Gobierno, señalándose las atribuciones con las que contará para dar operatividad al sistema.

Igualmente se puntualiza la naturaleza y objeto del consejo estatal de protección civil con el propósito de garantizar el cumplimiento de los fines del sistema estatal. También se señalan los derechos y obligaciones de los grupos voluntarios para dar certidumbre jurídica a la participación de los particulares en los sistemas estatal y municipal de protección civil.

Por otra parte, se otorgan facultades expresas a las autoridades de protección civil para emitir autorizaciones, dictámenes y realizar registros, para asegurar la legalidad de la función administrativa y el debido cumplimiento de las obligaciones a cargo de los particulares.

Se sistematizan las normas relativas a la expedición de las declaratorias de emergencia y desastre, precisándose su objeto y finalidad, finalmente se amplía el catálogo de medidas de seguridad que pueden imponer las autoridades de protección civil en los casos de riesgo inminente, para incluir la desocupación de inmuebles, el aseguramiento y destrucción de objetos y el aislamiento de áreas afectadas.

d) Ley de Cambio Climático del Estado de México

El artículo 7, señala que corresponde a la Secretaría el ejercicio de las atribuciones a las siguientes fracciones, entre otras:

XIII. Apoyar a la Secretaría de Seguridad Ciudadana y a los Ayuntamientos, para que consideren la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos

adversos del cambio climático, en el desarrollo y actualización del Atlas de Riesgos del Estado de México y de los atlas municipales de riesgos;

XIV. Incluir la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático en el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado, y apoyar a los Ayuntamientos a que la incluyan en los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal;

Con respecto al artículo 17, señala que la Comisión tendrá las siguientes funciones:

I. Coordinar las políticas y acciones a cargo de las diferentes dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal, en materia de cambio climático;

IX. Procurar que la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático sea considerada en el desarrollo y actualización del Atlas de Riesgos del Estado de México y de los atlas municipales de riesgos, así como en los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio;

X. Procurar que la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático sea considerada en el desarrollo y actualización del Atlas de Riesgos del Estado de México y de los atlas municipales de riesgos, así como en los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio;

2.4.3 Nivel Local

Se encuentra la Ley Orgánica Municipal del Estado de México en su artículo 81 TER, fracción I, II y VI menciona que en cada municipio se establecerá una Unidad Municipal de Protección Civil misma que se coordinará con la dependencias de la administración pública y cuyo jefe inmediato será el presidente municipal.

En cuanto al Bando de Policía y Gobierno Municipal de Tenancingo (2014), en su artículo 16, fracción XIV dice que son prerrogativas de los habitantes, ciudadanos y vecinos del municipio, y participar en consultas públicas que organicen las autoridades municipales conforme a la convocatoria que para tal efecto apruebe y expida el Ayuntamiento. En su

artículo 22 fracción XXVII menciona que es fin esencial del gobierno municipal conservar el orden público, la seguridad y tranquilidad de las personas, lograr la justicia social y el desarrollo humano. Así como en el artículo 67, 82. La Dirección de Seguridad Pública, Protección Civil y Bomberos, es la encargada de dar cumplimiento a los planes de seguridad pública.

Posteriormente a las Leyes mencionadas anteriormente en los diferentes ámbitos de gobierno, se contempla también en este apartado las facultades y atribuciones de las instancias de gubernamentales, como son: los planes de desarrollo municipal en sus distintos niveles.

A manera de resumen en el cuadro 3 se presenta el marco jurídico normativo reportado en este capítulo.

Cuadro 3. Leyes, códigos y bandos en los tres niveles de gobierno.

AMBITO	NOMBRE	CAPÍTULO	TÍTULO	ARTÍCULO
NACIONAL	Ley Orgánica de la Administración Pública federal/2009	Capítulo II	De la Competencia de las Secretarías de Estado y Consejería Jurídica del Ejecutivo federal	Artículo 27, fracción XXXII
	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente/2010	Capítulo II	Distribución de Competencias y Coordinación	Artículo 14, 23 Y 27 fracción I y IX
	Ley General de Protección Civil/2012	Capítulo I	Disposiciones Generales	Artículo 1, 3 y 4
		Capítulo II	De la Protección Civil	Artículo 9 y 10
		Capítulo XVII	De la Detección de Zonas de Riesgo	Artículo 84
Ley General de Cambio Climático	Capítulo Único	Disposiciones Generales	Artículo I, III y IV	
ESTATAL	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México	Capítulo Tercero	De la Competencia de las dependencias del ejecutivo	Artículo 2 y 21, fracción XV
	Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México	Capítulo Único	Del Objeto y Aplicación de la Ley	Artículo 2, 3, y 4 fracción I, II Y III
		Capítulo Primero	Del sistema estatal de Protección Civil	Artículo 7,8 y 11 fracciones I,II,III,IV,V y VI
		Capítulo Tercero	El Sistema Estatal de Información de Protección Civil	Artículo 47
	Código administrativo del Estado de México	Libro Sexto	De la Protección Civil	Artículo 6.3, 6.4, 6.6. 6.7 fracción XIV Y XVIII, 6.11 fracción I al IV
Ley General de Cambio Climático del Estado de México	Capítulo I	Autoridades Competentes	Artículo 7, fracción XIII, XIV	
	Capítulo III	Comisión Intersecretaral de Cambio Climático	Artículo 17 fracción I, IV Y X	
MUNICIPAL	Ley Orgánica Municipal del Estado de México	Capitulo Sexto	De las Unidades y Consejos Municipales de Protección Civil	Artículo 81 81 TER, fracción I, II y VI
	Bando de Policía y Gobierno Municipal de Tenancingo 2014	Capítulo Único	De los Habitantes, Ciudadanos y Vecinos del Municipio	Artículo 16, fracción XIV
		Capítulo III	De los Fines Esenciales del Municipio	Artículo 22 fracción XXVII
	Capítulo VIII	De la Dirección de Seguridad Pública, Protección Civil y Bomberos	Artículo 67, 82	

Fuente: Elaboración propia en base a leyes actuales de México.

2.5 Planes gubernamentales

En el presente apartado se presentan los planes de desarrollo a nivel nacional, estatal y municipal. A continuación se describen cada uno de ellos.

2.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2013-2018), en su rubro sobre México en Paz, tiene por objetivo el 1.6 de salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano con una de su estrategia 1.6.2. Gestión de emergencias y atención eficaz de desastres, con una línea de acción que corresponden a:

- Fortalecer la capacidad logística y de operación del Sistema Nacional de Protección Civil en la atención de emergencias y desastres naturales.
- Fortalecer las capacidades de las Fuerzas Armadas para proporcionar apoyo a la población civil en casos de desastres naturales.
- Coordinar los esfuerzos de los gobiernos federal, estatal y municipal en el caso de emergencias y desastres naturales.

Así mismo en el rubro de México Prospero se tiene contemplado como Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

En la estrategia 4.4.2, se refiere a implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso, con su línea de acción sobre reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos. Nuevamente en su estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono, con su línea de acción que habla sobre lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones

políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.

En el objetivo 4.5. Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones, en su estrategia 4.5.1 tiene como objetivo impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones, con una línea de acción que tiene que ver con el Desarrollar e implementar un sistema espacial de alerta temprana que ayude en la prevención, mitigación y respuesta rápida a emergencias y desastres naturales.

Por otro lado, en el apartado de Protección civil y prevención de desastres menciona el PND que cada año, las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por los fenómenos naturales y por aquéllos producidos por el hombre representan un alto costo social y económico para el país. Así como los impacto de los fenómenos de origen natural o humano, los efectos del cambio climático, los asentamientos humanos en zonas de riesgo y el incorrecto ordenamiento territorial representan un riesgo que amenaza la integridad física, el bienestar, el desarrollo y el patrimonio de la población, así como los bienes públicos.

No obstante que el gobierno ha realizado extensas acciones enfocadas a la atención y recuperación ante los desastres, a través de la actuación del Sistema Nacional de Protección Civil - fundamentalmente por conducto de las Fuerzas Armadas -, se requiere fortalecer las acciones de prevención para reducir los riesgos y mitigar las consecuencias adversas que ocasionan.

En este sentido, la protección civil deberá privilegiar las acciones preventivas ante desastres, será incluyente y utilizará soluciones de innovación científica, eficacia tecnológica, organización y capacidad para enfrentar los retos presentes y futuros en este ámbito. En el cuadro 4, se presenta un resumen del PND.

Cuadro 4. Desglose de objetivo y acciones (nivel federal)

<i>Plan</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Líneas de Acción</i>
Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)	Salvaguardar a la población, bienes y entorno ante un desastre de origen natural o humano.	*Gestión de emergencias y atención eficaz de desastres.	-Fortalecer la capacidad logística y de operación del Sistema Nacional de Protección Civil en la atención de emergencias y desastres naturales. -Fortalecer las capacidades de las Fuerzas Armadas para proporcionar apoyo a la población civil en casos de desastres naturales.
	Ampliar y fortalecer la presencia de México en el mundo.	*Consolidar la posición de México como un actor regional relevante, mediante la profundización de los procesos de integración en marcha y la ampliación del diálogo y la cooperación con los países de América Latina y el Caribe.	-Coordinar los esfuerzos de los gobiernos federal, estatal y municipal en el caso de emergencias y desastres naturales.
	Mantener la estabilidad macroeconómica del país.	*Proteger las finanzas públicas ante riesgos del entorno macroeconómico.	-Ampliar la cooperación frente a retos compartidos como seguridad, migración y desastres naturales. -Fortalecer y, en su caso, establecer fondos o instrumentos financieros de transferencia de riesgos para mitigar el impacto fiscal de choques externos, incluyendo los desastres naturales.
	Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.	*Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. *Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono. *Impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones.	-Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos. -Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática. -Desarrollar e implementar un sistema espacial de alerta temprana que ayude en la prevención, mitigación y respuesta rápida a emergencias y desastres naturales.

Fuente: Elaboración propia con base la PND (2013-2018).

2.5.2. Plan de Desarrollo del Estado de México (2011-2017)

Dentro de las políticas de que considera el Plan de Desarrollo del Estado de México (2011-2017), en su pilar 1 sobre el Gobierno solidario, en el objetivo denominado combatir la pobreza en el apartado 2.4. Menciona cubrir las necesidades básicas de las personas que menos tienen. Promover políticas de inclusión social para el desarrollo integral de los grupos marginados, en pobreza o vulnerabilidad social.

Con respecto al pilar 3, la Sociedad protegida, viene un apartado sobre protección civil donde menciona sobre las condiciones geográficas, climáticas, orográficas, así como la actividad volcánica y sísmica a la que se encuentra expuesto el país, ponen a su población en una situación vulnerable. En México, los daños causados por los desastres naturales son mayores en términos relativos a los ocurridos en toda América Latina y el Caribe. El Estado de México especialmente está expuesto a desastres diversos y su vulnerabilidad es mayor por la concentración poblacional de sus zonas urbanas.

En particular, el Gobierno Estatal plantea mecanismos y acciones que contribuyan a disminuir la exposición de sus habitantes tanto a los desastres naturales como a los antropogénicos. Dichas acciones se formulan a partir de un enfoque integral que considera las características más importantes de la problemática.

En este sentido, la política de protección civil ante desastres naturales y antropogénicos debe plantearse como uno de los objetivos primordiales de una Sociedad Protegida. Para materializar esta visión se debe partir de un enfoque integral que enfrente el problema desde dimensiones diferentes: (i) la tipificación e identificación de los riesgos naturales y antropogénicos a los que está expuesto el territorio estatal; (ii) la prevención de desastres, que implica el desarrollo de medidas de prevención de riesgo y acción, y (iii) el desarrollo de una capacidad de respuesta del Gobierno Estatal para que los costos económicos, sociales y humanos de un desastre sean los menores.

En este apartado se hace referencia a los riesgos hidrometeorológicos. Este tipo de riesgos son los que inciden de manera más recurrente en la entidad y, por tanto, afectan a una mayor cantidad de personas. De acuerdo con la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), en el año 2010, las lluvias, inundaciones, granizadas y deslaves afectaron a más de 73 mil personas, principalmente, en los municipios de Chalco, Toluca, San Mateo Atenco, Metepec, Lerma y Tenancingo. Los riesgos meteorológicos suelen ser particularmente graves en la Zona Oriente del Valle de México, donde la infraestructura suele ser rebasada por la severidad de estos fenómenos y recurrentemente se observan inundaciones.

En el apartado de prevención de desastres, menciona la exposición a desastres naturales en la entidad se puede mitigar los fenómenos adversos. De esta manera se reduciría tanto la pérdida de vidas humanas como el costo económico de los desastres. Una política efectiva en materia de prevención de desastres debe comenzar con la elaboración de estudios que identifiquen detalladamente tanto los riesgos naturales y antropogénicos, como el área de incidencia y su propensión de ocurrencia. Para tal efecto, el Gobierno Estatal ha elaborado un Atlas de Riesgos donde se detalla este tipo de información.

Sin embargo, el manejo adecuado de los riesgos requiere una gestión de la prevención de desastres desde el nivel local. Debido a su importancia, la actualización periódica de estos *Atlas* a nivel municipal debe ser una prioridad en materia de protección civil. El Gobierno Estatal fomentará la mejora de las fuentes de información a través del trabajo conjunto con las autoridades del municipio.

En el cuadro 5 se reporta el desglose de objetivos y acciones

Cuadro 5. Desglose de objetivo y acciones (nivel estatal)

<i>Plan</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Líneas de Acción</i>
<i>Plan de Desarrollo del Estado de México (2011-2017)</i>	Combatir la pobreza.	*Menciona cubrir las necesidades básicas de las personas que menos tienen.	- Promover políticas de inclusión social para el desarrollo integral de los grupos marginados, en pobreza o vulnerabilidad social.
	En su pilar 3. La Sociedad protegida, viene un apartado sobre protección civil		
	Sociedad protegida.	*Enfoque integral que enfrente el problema desde dimensiones diferentes.	-(i) la tipificación e identificación de los riesgos naturales y antropogénicos a los que está expuesto el territorio estatal; (ii) la prevención de desastres, que implica el desarrollo de medidas de prevención de riesgo y acción, y (iii) el desarrollo de una capacidad de respuesta del Gobierno Estatal.

Fuente: Elaboración propia con base la PDEM (2011-2017).

2.5.3. Plan de Desarrollo Municipal de Tenancingo (2013-2015)

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de Tenancingo (2013-2015), dentro de los objetivos generales se tiene:

- Fomentar el desarrollo de la seguridad pública municipal a través de la reglamentación municipal, impartición y procuración de justicia, derechos humanos, seguridad pública y tránsito, así como de protección civil que permita estabilizar, atender y prever las garantías individuales y colectivas de la población del municipio.

Parte de los objetivos específicos por tema desglosados en el PDM, en el tema de protección civil, es establecer las medidas y dispositivos de protección civil en el municipio, con el objetivo de salvaguardar la vida de los ciudadanos, proteger sus bienes y

el entorno, ante la posible presencia de cualquier agente perturbador, mediante la prevención, el auxilio y la recuperación. Otro objetivo es actualizar el Atlas Municipal de Riesgos, que contendrá el diagnóstico respectivo de las zonas susceptibles de riesgo, además de las estrategias específicas para cada caso y su consiguiente evaluación y monitoreo de las zonas sujetas a riesgo, durante la época de lluvias y heladas principalmente.

En cuanto a la estrategia, para llevar a cabo los objetivos es implementar acciones que prevengan la pérdida de vidas humanas, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, a través de la identificación de los fenómenos destructivos que potencial o realmente puedan afectar a la población mediante la dirección de protección civil y bomberos. Con unas líneas de acción, requeridas para el desarrollo de las estrategias como son actualizar el atlas municipal de riesgos, implementar programas de prevención de accidentes y reacción ante desastres naturales entre la ciudadanía. Algunos indicadores de gestión que tiene a su cargo protección civil son:

- Cobertura de las campañas de prevención de siniestros.
- Capacidad para la verificación de riesgos.
- Atención de emergencias a la ciudadanía en el ámbito de protección civil a través de la línea telefónica.

Para la realización de esta línea de acción se trabaja en coordinación con protección civil, considerando las normas y leyes para su organización, protección civil y bomberos del municipio de Tenancingo, donde existe una unidad de protección civil ubicada en la cabecera municipal.

Finalmente, en el cuadro 6, se hace el desglose de objetivos y acciones de plan de desarrollo municipal d Tenancingo.

Cuadro 6. Desglose de objetivo y acciones (nivel municipal)

<i>Plan</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Líneas de Acción</i>
<i>Plan de Desarrollo Municipal de Tenancingo (2013-2015)</i>	Establecer las medidas y dispositivos de protección civil en el municipio, con el objetivo de salvaguardar la vida de los ciudadanos, proteger sus bienes y el entorno, ante la posible presencia de cualquier agente perturbador, mediante la prevención, el auxilio y la recuperación. Actualizar el Atlas municipal de Riesgos, que contendrá el diagnóstico respectivo de las zonas susceptibles de riesgo.	*Implementar acciones que prevengan la pérdida de vidas humanas, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, a través de la identificación de los fenómenos destructivos que potencial o realmente puedan afectar a la población mediante la dirección de protección civil y bomberos.	- Actualizar el atlas municipal de riesgos. - Implementar programas de prevención de accidentes y reacción ante desastres naturales entre la ciudadanía.

Fuente: Elaboración propia con base la PDM de Tenancingo (2013-2015).

Como se puede observar existe una relación entre los planes de desarrollo en los tres niveles de gobierno para poder evitar o mitigar los efectos de los fenómenos naturales como las inundaciones que se presentan en la ciudad de Tenancingo, pero aun así no se ha logrado concretar la ejecución de las estrategias destinadas a dicho problema.

CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS DE INUNDACIÓN LA CIUDAD DE TENANCINGO

CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS DE INUNDACIÓN DE LA CIUDAD DE TENANCINGO.

Este capítulo tiene por objeto caracterizar de forma geográfica las condiciones en que se encuentra el municipio de Tenancingo y en especial su ciudad, para relacionar dichas características físicas con las presencia de las inundaciones.

3.1 Características geográficas

Parte importante de esta investigación es describir las condiciones geográficas del sitio de estudio, estas características físicas del territorio ayudan a entender algunos de los factores que originan el problema de inundación en ciertos lugares específicos que presenta la ciudad de Tenancingo.

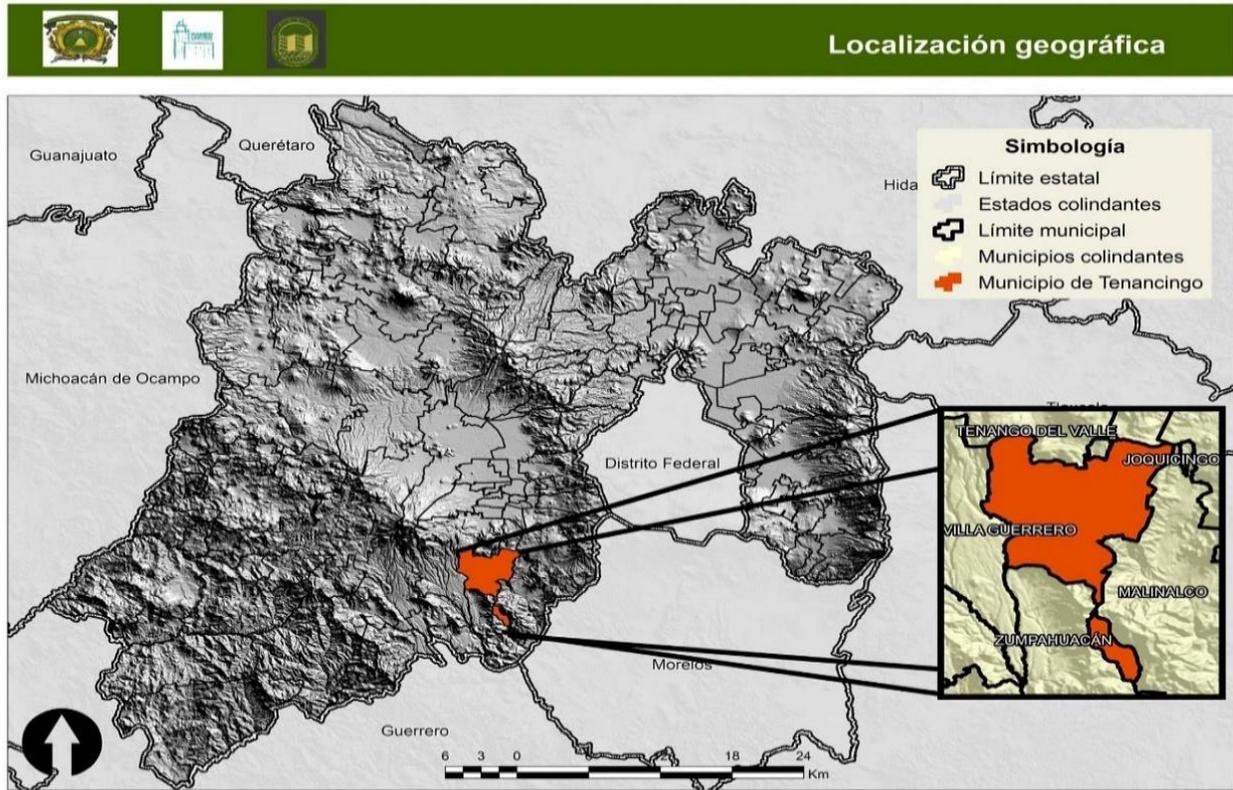
3.1.1 Localización geográfica

El municipio de Tenancingo se encuentra en la parte sur del Estado de México y sus coordenadas geográficas extremas son: 18°57'05'' y 19°02'25'' de latitud norte y 98°35'45'' y 99°38'37'' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

El municipio de Tenancingo limita: al norte con el municipio de Tenango del Valle y Joquicingo; al sur con el municipio de Zumpahuacan; al poniente con el municipio de Villa Guerrero y al oriente con el municipio de Malinalco (figura 5). Cabe señalar que el municipio de Tenancingo presenta diferentes altitudes que van desde los 2,490 metros sobre el nivel del mar, en su parte norte, hasta 2,060 msnm en el sur.

Es importante señalar que la cabecera municipal lleva por nombre Tenancingo y se ubica en la parte plana del valle y otra parte sobre las faldas de los cerros la Cantera y la Malinche. Cuenta con una superficie territorial de 160.2 km² (GEM, 2013).

Figura 5. Localización geográfica

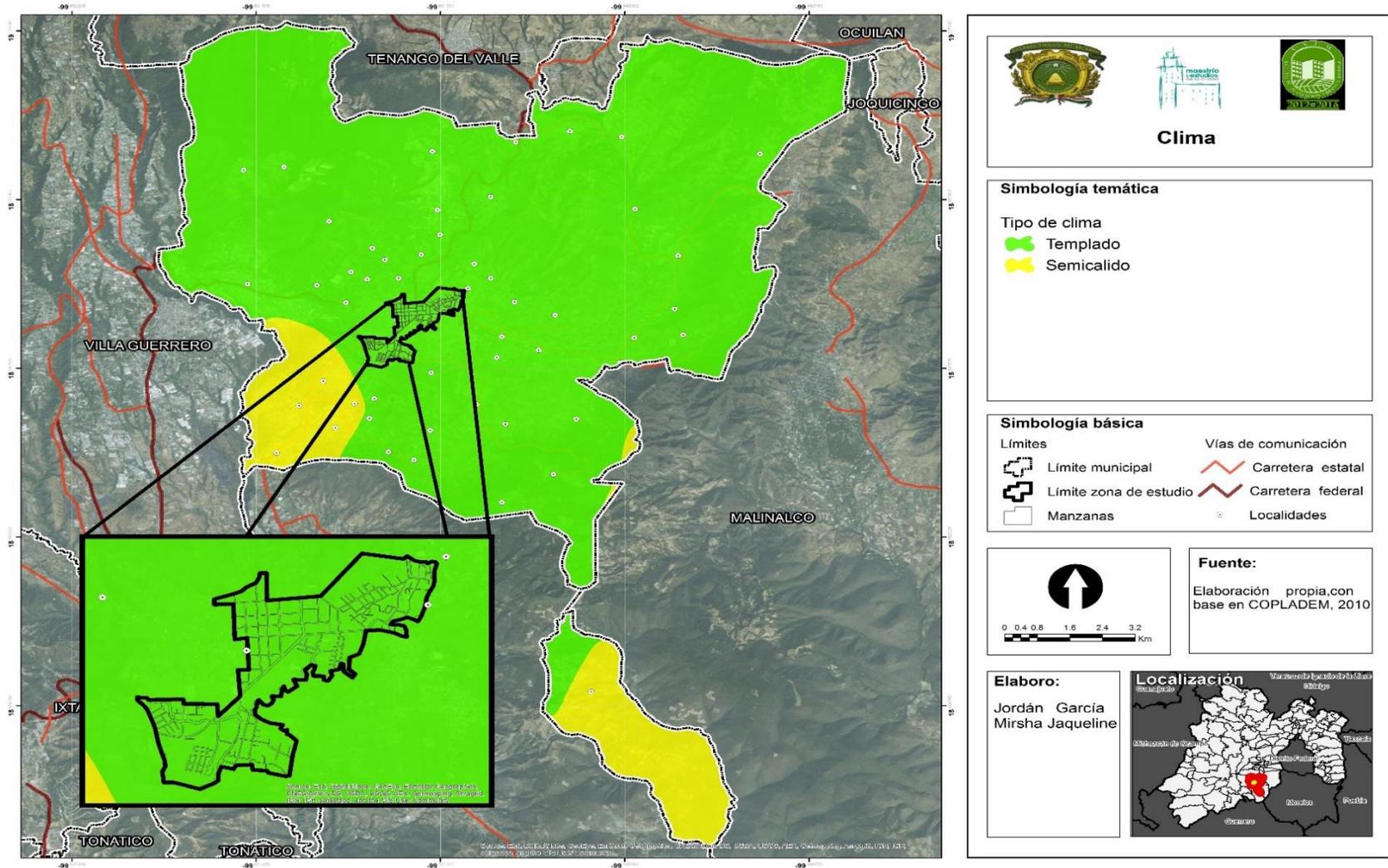


3.1.2 Clima

El clima que presenta el municipio de Tenancingo es templado húmedo con lluvias en verano; según datos de la estación climatológica de San Simonito. El promedio de precipitación anual es de 1199.3 mm y la temperatura media anual es de 18.2°C. Cabe destacar que la temporada de lluvias es de junio a octubre.

Debido a estas características particulares de la región, favorecen la presencia de diferentes fenómenos como son: deslizamientos o remoción de masas, erosión de suelos, azolvamiento de la red de drenaje natural y urbana e inundaciones, cuyos efectos se manifiestan directamente a los centros de población.

Figura 6. Clima de Tenancingo estado de México



3.1.3 Fisiografía y topografía

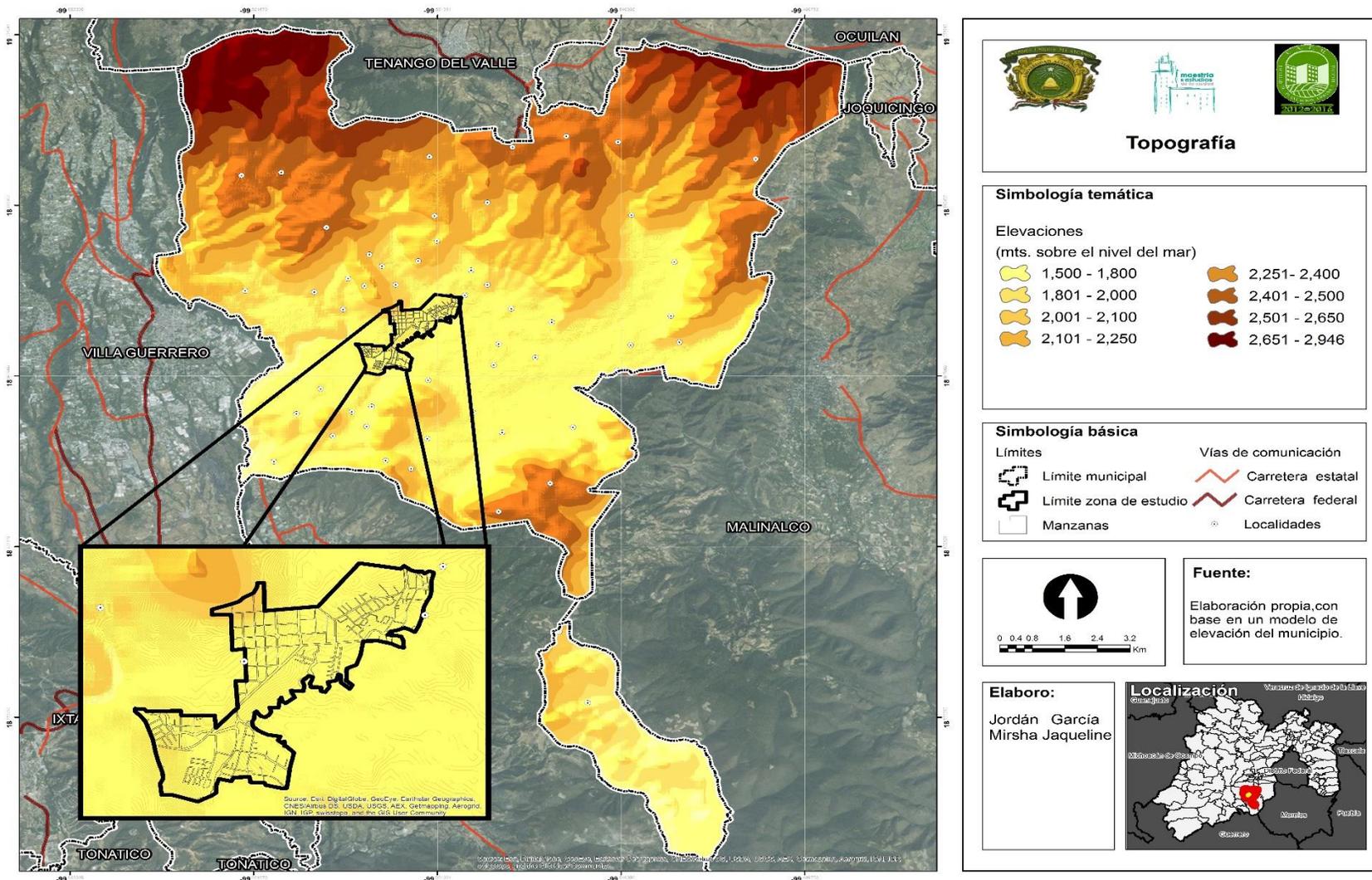
En el territorio municipal se localizan dos sistemas fisiográficos:

- a) El primero se encuentra al norte y forma parte de la Provincia del Sistema Transversal Volcánico, Subprovincia Lagos y Volcanes del Anáhuac, que corresponde a las últimas estribaciones del Nevado de Toluca o Xinantécatl; y
- b) El segundo, está al sur y forma parte de la Provincia de la Sierra Madre del Sur, Subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 1987).

Estos sistemas fisiográficos generan topofomas muy complejos, presentándose sierras de cumbres extendidas y laderas escarpadas, lomeríos con llanos aislados y valle de laderas tendidas con mesetas, principalmente. Dentro de las topofomas, sobre un valle que se ubica geográficamente tomando como centro el núcleo de población de la colonia urbana del 25° Batallón de Infantería del Ejército. El municipio se encuentra sobre las faldas de los cerros La Cantera y La Malinche. El 35% del territorio presenta zonas semiplanas con pendientes de 5 a 15%, las cuales se ubican hacia el norte y el sur (INEGI, 2001).

Las características del relieve son sierras de cumbres extendidas, laderas escarpadas, lomeríos con llanos aislados, valles de laderas tendidas con mesetas y mesetas con cañadas. La Cabecera Municipal, está rodeada de nueve elevaciones importantes las cuales se denominan: Tres Marías, Santa Cruz, La Malinche, Peña Colorada, La Víbora, Los Coyotes, Tepetzingo, Nixtongo y La Conchita (Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015).

Figura 7. Topografía de Tenancingo estado de México



3.1.4 Geología

La geología representativa del municipio, se traduce en el predominio de rocas ígneas extrusivas, como los basaltos y andesitas, rocas sedimentarias (areniscas) y suelos aluviales.

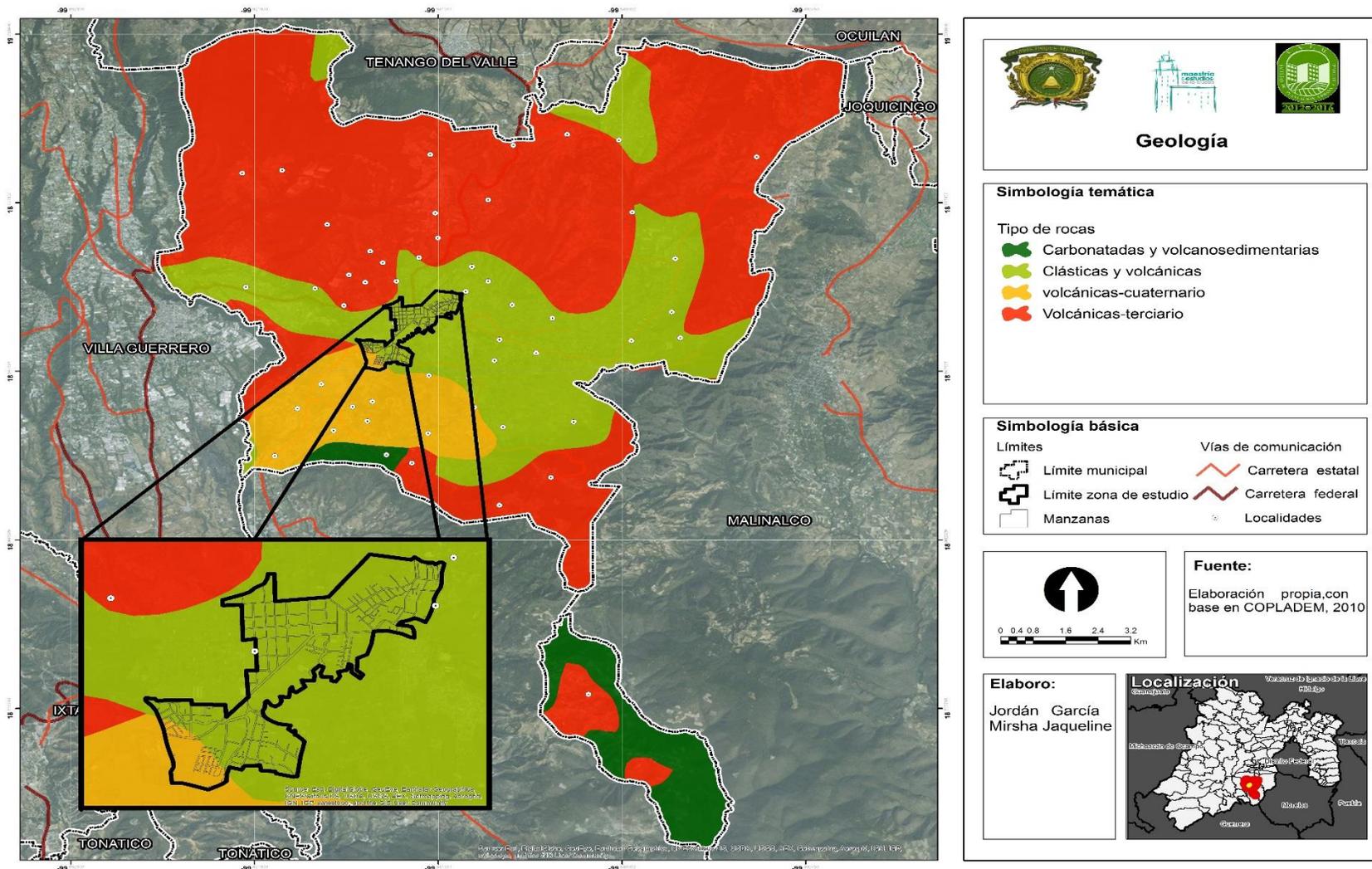
El basalto está constituido por basaltos de olivino que presentan plagioclasa y labradorita, son de color gris oscuro: presentan por lo general, textura holocristalina, en ocasiones porfídica con matriz intergranular y estructura vesicular; están dispuestos en bloques o acordonados; en ocasiones presentan intemperismo incipiente, en algunos sitios se encuentran muy fracturados (INEGI, 2001).

Las andesitas son rocas ígneas extrusivas, y de acuerdo al INEGI (2001), la andesita es una roca por lo general de textura merocristalina porfídica con fenocristales de plagioclasa y de ferromagnesianos. En la superficie fresca son de color gris con tonos claros, oscuros y rosas; intemperizan a tonos ocre. Las andesitas están dispuestas generalmente como coladas de bloques, algunas son vesiculares, sobre todo las más básicas, en ocasiones se presentan fracturadas en lajas.

Las areniscas son rocas sedimentarias, y constituyen unidades clásticas continentales de textura samítica de grano fino a grueso con grado de redondez subanguloso a subredondeado, con granos de cuarzo, plagioclasa y partículas de roca con cemento calcáreo. El conglomerado, se presenta semiconsolidado, con clastos generalmente de caliza, arenisca y roca volcánica con matriz arcillo-arenosa; los clastos volcánicos predominan en los conglomerados que se encuentran expuestos en la porción sur de Tenancingo, representan antiguos abanicos aluviales (INEGI, 2001).

Finalmente los suelos aluviales son depósitos aluviales y proluviales, representa el evento acumulativo que se presenta hasta la actualidad. Y según el INEGI (2001), está conformado por clastos de diversos tamaños, que por lo general son líticos de rocas ígneas extrusivas, con una redondez que varía de subangulosa a bien redondeada; su color va de crema a café oscuro. Sobreyace discordantemente a las demás unidades y subyace a derrames básicos recientes. Su morfología se presenta como planicies aluviales, rellenando valles fluviales y en abanicos, así como formando pequeños valles intermontanos.

Figura 8. Geología de Tenancingo estado de México



3.1.5 Uso del suelo y vegetación

Actualmente el municipio de Tenancingo cuenta con una extensión territorial de 16,020 hectáreas; de las cuales se destinan: el 54.06% a la actividad agrícola; el 31.64% a la actividad forestal; el 2.6% al pecuario; el 10.03% corresponde al área urbana, el 0.08% a cuerpos de agua y el 1.47% restante a otros usos (Tabla 1).

Tabla 1. Uso del suelo en la zona de estudio

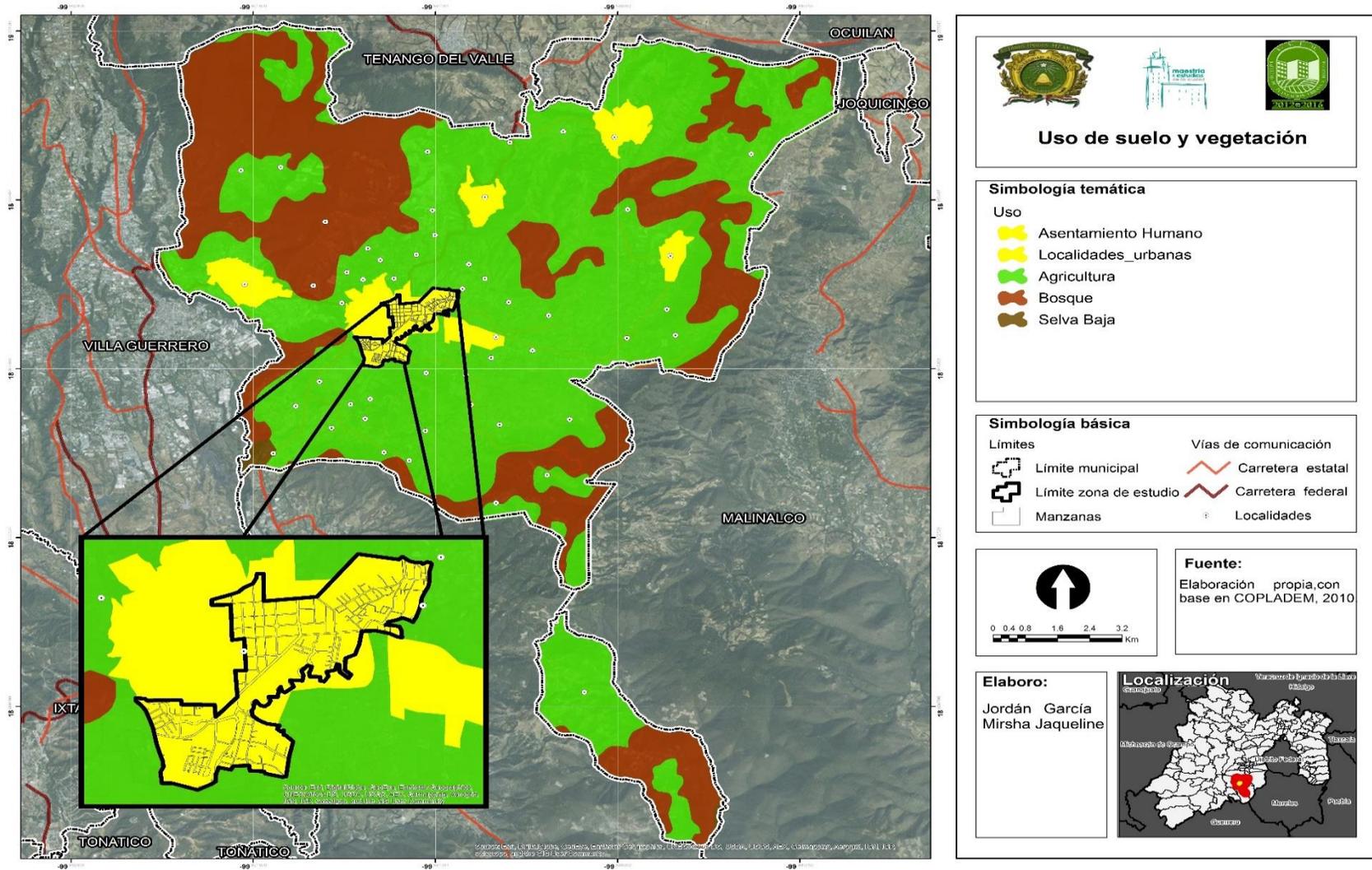
Uso	Superficie (ha)	Porcentaje
Agrícola	8662	54.06
forestal	5070	31.64
Pecuario	430	2.68
Urbano	1608	10.03
Cuerpos de Agua	14	0.08
otros	236	1.47
Total	16 020	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos estadísticos INEGI 2010.

Dichas características geográficas hacen de Tenancingo un municipio importante para el aprovechamiento del suelo para uso agrícola y forestal (Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015).

El municipio de Tenancingo es importante debido a la producción de cultivos ornamentales. Los cultivos que más se producen en invernadero son: Rosa, Clavel, Crisantemos, Lilies, Tulipan, Limonium, Gipsophilia, Gerbera, Alstroemeria, etc. Las especies cultivadas a cielo abierto son: Gladiola, Ave de paraíso, Agapando, Alcatraz, Hypericum, Nardo, Alhelí, Cempazuchil, Nube, Celosia y Girasol.

Figura 9. Uso del suelo y vegetación de Tenancingo estado de México



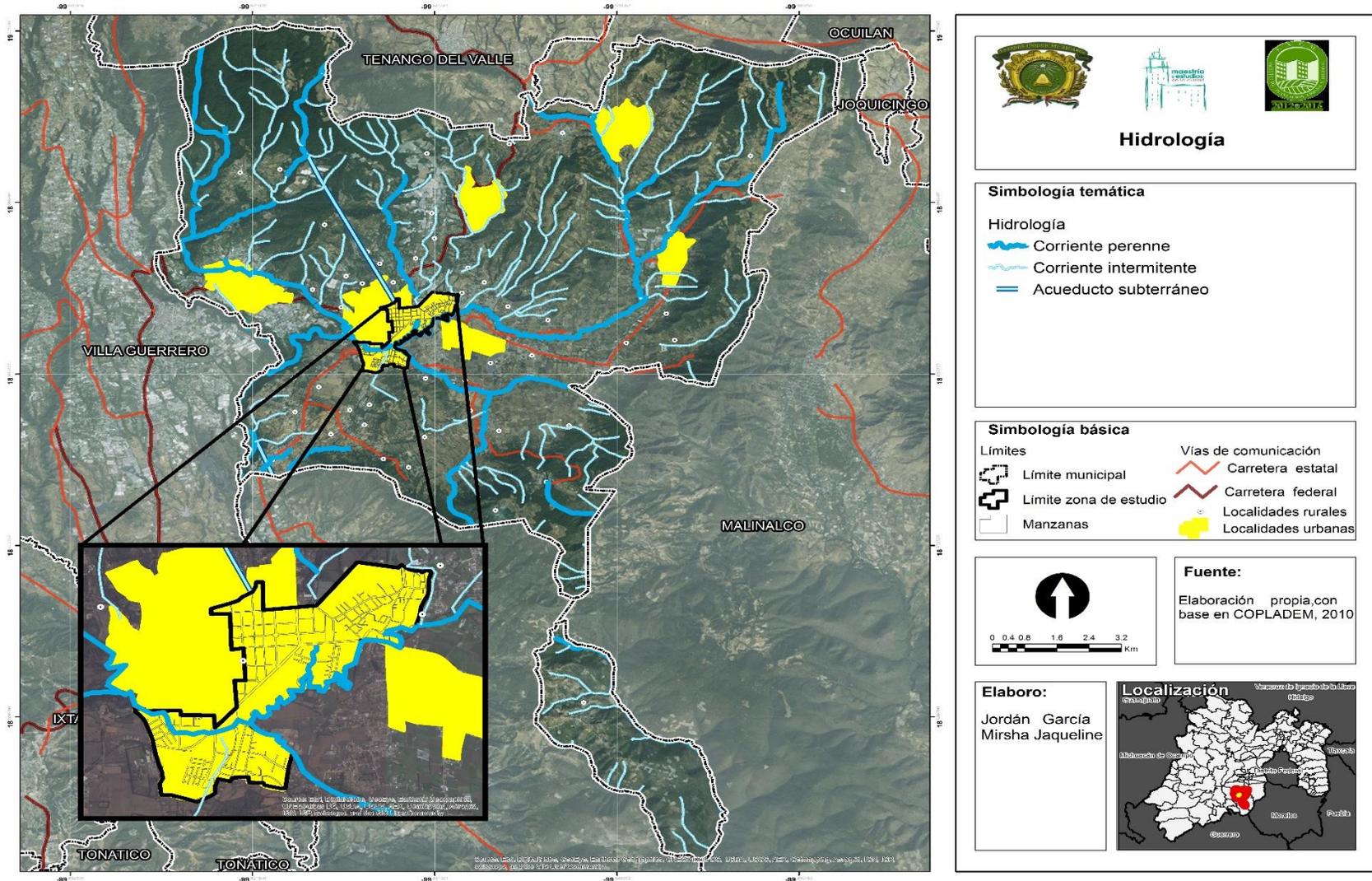
3.1.6 Hidrología

El río Tenancingo forma parte de la Región Hidrológica 18, denominada Río Balsas; en específico a la cuenca del Río Grande de Amacuzac. Esta inicia en las laderas del volcán Nevado de Toluca, dentro del municipio del mismo nombre, en el estado de México, a una altitud de 4260 metros sobre el nivel del mar (msnm). En este punto el nombre de la corriente principal es denominado Arroyo Grande, y corre en dirección sureste a través de un relieve accidentado, y se le van uniendo diversas corrientes de tipo intermitente que descienden del Nevado, y a la altura del poblado San Pedro Tlanixco del municipio de Tenango del Valle, cambia de dirección hacia el sur, por una cañada de la que descienden escurrimientos intermitentes hasta llegar al municipio de Tenancingo.

Por otro lado, el escurrimiento superficial más importante es el río Tenancingo que se forma por la unión del río El Salto con el río Texcaltengo (Texcalienco), y a partir de aquí recibe el nombre de río Tenancingo, y corre hacia el sur, pero ya en la parte poniente, en su recorrido recolecta aguas de algunas corrientes tributarias importantes como son las pertenecientes a la subcuenca del río Temozalapa, río perenne. Finalmente, y aproximadamente 3 km antes de la desembocadura el río Tenancingo, cambia de nombre por el de San Jerónimo en el municipio de Zumpahuacan.

El municipio de Tenancingo cuenta con 22 manantiales, 21 arroyos de corriente intermitente, 7 acueductos y un río de corriente permanente denominado río Tenancingo.

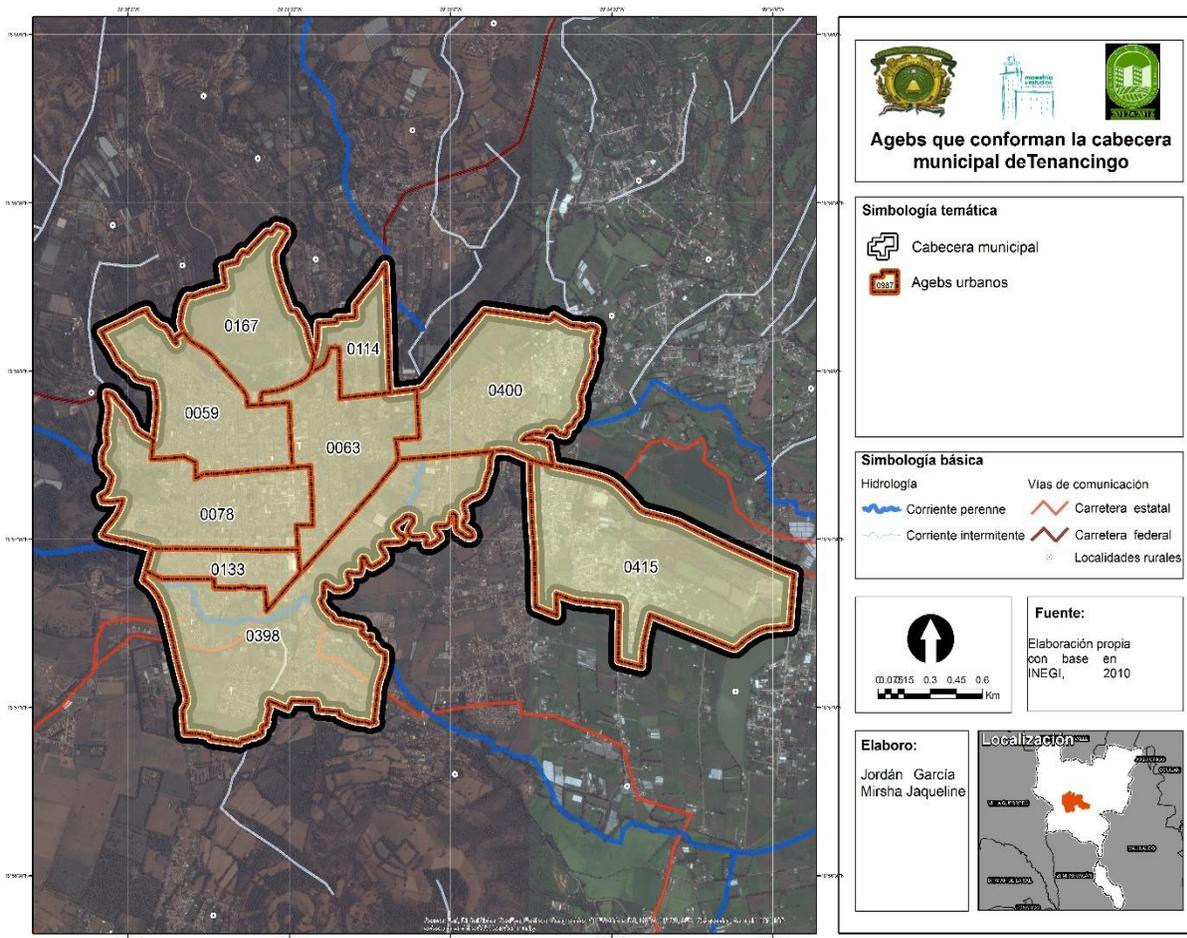
Figura 10. Hidrología de Tenancingo estado de México



3.2 Identificación de las zonas de inundación en la ciudad de Tenancingo.

Para la realización de esta investigación se tomó en cuenta la integración de la cabecera municipal con sus colonias aledañas, emitida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a través del área geostatística básica. La cabecera municipal está integrada por nueve AGEB'S como se muestra en la figura 11.

Figura 11. AGEB'S urbanos de la ciudad de Tenancingo estado de México



Para la identificación geográfica de las zonas de inundación, se revisó la información oficial proporcionada por la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) a través de su atlas de inundación y las AGEB's del INEGI. Además de los documentos a nivel municipal siendo estos: el Atlas de riesgo municipal de Tenancingo 2013-2015; Operativo Tláloc Tenancingo 2013 y el Plan Operativo de inundación del Municipio de Tenancingo de Degollado del estado de México del 2014.

De acuerdo al Plan Operativo de inundación del Municipio de Tenancingo del 2014, se reporta información de la temporada de lluvias que va de junio a octubre. Igualmente reporta que en el mes de junio se presenta el primer máximo en cantidad de lluvia centrándose en la última semana de este mes, en donde aumenta el grado de peligrosidad por lluvia. En el mes de julio comienzan a ser menos frecuentes durante las horas diurnas, concentrándose en la noche. En el mes de agosto las lluvias se concentran en la noche y la canícula se presentan en el transcurso de los primeros días del mes esto favorece a tener lluvias con mayor frecuencia al final del mes. En septiembre se esperan condiciones de lluvia muy copiosa y de mayor intensidad causantes de una sobresaturación de agua en el suelo y generación de eventos como inundaciones y deslizamientos. Y en el mes de octubre las lluvias son un poco menos copiosas.

Es importante señalar que en el periodo de lluvias trae consigo la saturación del cauce del río Tenancingo. Por ejemplo, en los años 2000, 2005 y 2006 se presentaron inundaciones en las colonias San Ramón, San Mateo, La Ciénega, La Trinidad, El Chiflón, Los Shiperes y en algunas casas habitación de la colonia ISSEMYM, calle del Panteón, en San José Tenería, y Valle de Guadalupe. En 2011, año pronosticado como extraordinario, se presentaron varias inundaciones, en dos ocasiones en la colonia San Mateo. En el 2012 los días 13 y 14 de agosto, hubo un evento extraordinario con duración de casi 10 horas de lluvia continua afectando en gran dimensión las colonias San Mateo y La Ciénega (Operativo Tláloc Tenancingo, 2013).

Analizando los sitios vulnerables y propensos a las inundaciones que año tras año se ven afacetados en la ciudad de Tenancingo y con los datos e información proporcionada por la Dirección de Protección Civil del municipio, se retoman los datos reportados de reincidencias de inundaciones que maneja la CAEM (cuadro 7). Cabe señalar que el cuadro reporta 14 sitios que recurrentemente sufren del problema de inundación, para cada sitios se reporta su clave (Ejemplo: TNC-01, TNC-06, TNC-07, TNC-11 y TNC-12), la colonia, evento, año, sitio, reincidencia y máxima población registrada (habitantes.). Con base a estos datos se observan los sitios en donde la población se ha visto más afectada.

Es importante destacar que con esta información se identificaron tres zonas recurrentes de inundación y para las cuales se elaboraron mapas de ubicación de forma detallada como se muestran en el siguiente apartado.

Cuadro 7. Reincidencias de inundaciones en las temporadas 2002-2012

No.	Clave	Colonia/Barrio	Evento	Población Afectada (Año, Hab./Sitio)																				Reinciden cia	Pob. Max. Registrada (Hab.)			
				2002	s2	2003 (**)	s3 (**)	2004	s4	2005	s5	2006	s6	2007	s7	2008	s8	2009	s9	2010 (*)	s10 (*)	2011	s11			2012	s12	
1	TNC-01	El Salitre, La Cienega y San José el Cuartel	Inundación Urbana							500	1	135	2	500	1	220	1			65	1	12	1	295	1	7	500	
2	TNC-02	El Chiflón	Deslave de tierra y	0	3			30	2															140	2	3	140	
3	TNC-03	Valle de Guadalupe	Inundación urbana o									120	1	100	3					100	3			24	3		5	120
4	TNC-04	San Ramón	Inundación urbana o					40	1										12	4			24	4		3	40	
5	TNC-05	San Martin Coapaxtongo	Deslave de tierra	0	1																					1	0	
6	TNC-06	Cab. Municipal (Bo. La Trinidad)	Inundación urbana	0	2											310	6						50	6	50	6	4	310
7	TNC-07	Cab. Municipal (Col. Centro)	Inundación urbana													12	7										1	12
8	TNC-08	Quetzalapa	Inundación rural													20	8										1	20
9	TNC-09	Atotonilco	Inundación urbana																150	9							1	150
10	TNC-10	San Diego	Encharcamiento en																			0	10				1	0
11	TNC-11	San Mateo	inundación urbana																				312	11	290	11	1	312
12	TNC-12	Los Shiperes, El Chiflón, San Isidro, La Trinidad y la 14 de Marzo	inundación urbana																				392	12			2	392
13	TNC-13	Valle de Teneria	Inundación urbana																								1	15
14	TNC-14	San Ramón	inundación urbana																								1	20
TOTAL				0	3	0	0	70	2	500	1	255	2	600	2	562	4	262	3	65	1	814	7	775	4		2031	

* EVENTO EXTRAORDINARIO REGISTRADOS HASTA EL MES DE FEBRERO DE 2010

** NO SE ENCONTRARON REGISTROS

Fuente: Elaboración propia con base en la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), y datos proporcionados por la Dirección de Protección Civil de municipio

En la figura 12, se aprecia los lugares con más incidencia a inundaciones reportadas por protección civil y se cotejaron con el mapa de zonas de riesgos del municipio de Tenancingo del Plan Municipal de Desarrollo 2006-2009, lo que permitió identificar las áreas de inundación para su estudio.

Figura 12. Zonas de inundación por protección civil del municipio de Tenancingo



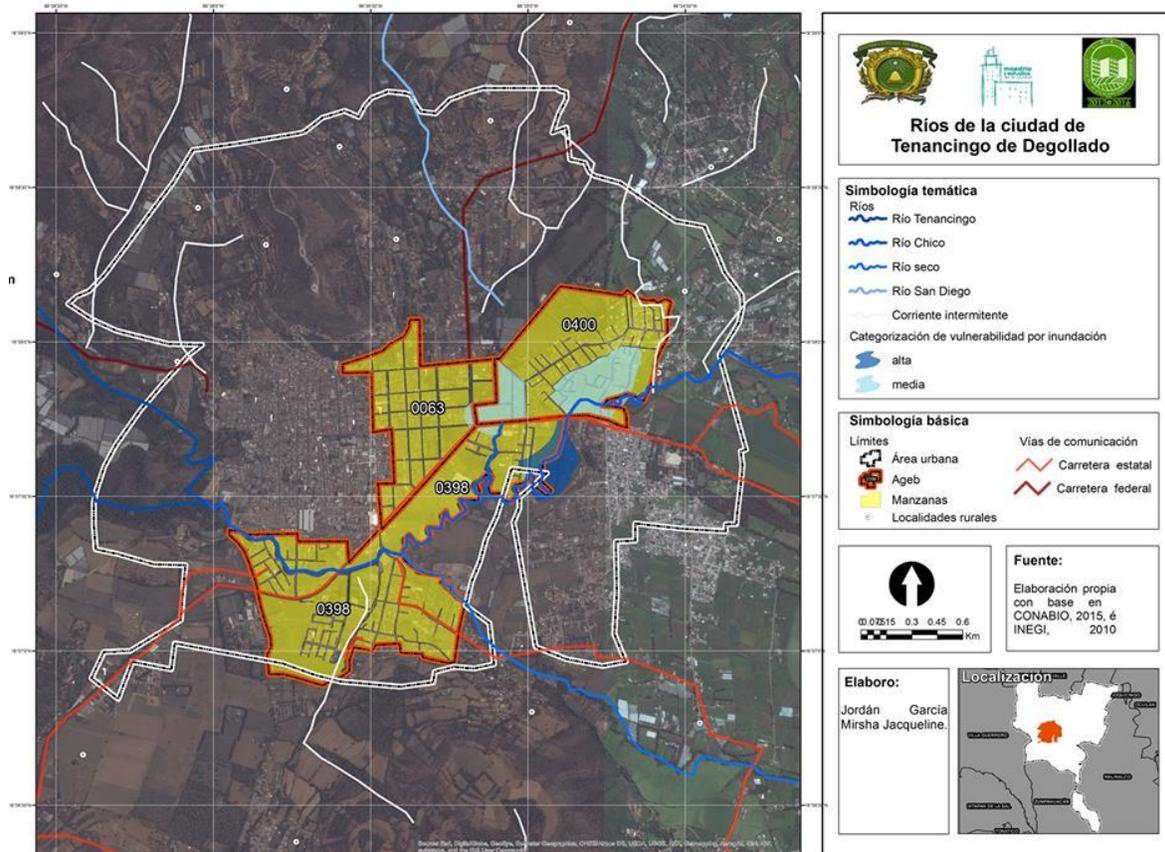
Fuente: Operativo Tláloc Tenancingo 2013.

3.2.1 Descripción de las zonas de inundación de la ciudad de Tenancingo de Degollado.

En Tenancingo se han presentado fenómenos hidrometeorológicos por inundación, en algunas colonias de la ciudad, como se reportó en el apartado anterior de este capítulo. Con base a dicha información se delimitó las áreas de inundación en zonas reincidentes,

obteniendo con ello los datos por AGEB's, donde se obtuvo el número de personas que hay en esa zona las cuales fueron afectadas. Asimismo se da paso a la elección de las colonias que de acuerdo a las periodicidad de lluvias se han visto más afectadas (figura 13).

Figura 13. AGEB'S y ríos de la ciudad de Tenancingo, estado de México



Como se puede observar en la figura 16, comprende tres áreas geostadística (clave de AGEB básica, 0063, 0400, 0398) de la ciudad de Tenancingo, dentro de estas AGEB'S, abarcan cinco colonias que son: Barrio de la Trinidad, 14 de Marzo, la Ciénega, La Trinidad, San Mateo y Tenancingo de Degollado (col. Centro), las cuales se han visto afectadas por el fenómeno hidrometeorológico por el hecho de estar cerca de los ríos Atotonilco, Salado y Tenancingo como se muestran en la figura 14.

Figura 14. Colonias afectadas en la ciudad de Tenancingo estado de México



Fuente: Google Earth imagen de satélite 2015.

Para la selección de los polígonos de inundación se retomó las colonias junto con las manzanas, siendo las más cercanas a los ríos, considerando que estas zonas tienen un uso agrícola, y una gran presencia de asentamientos irregulares como se aprecia en la imagen. En las colonias dentro de los polígonos se observan comercio sobre la vialidad principal, así como escuela y áreas deportivas, iglesia y servicio de salud.

De acuerdo a los AGEBS seleccionados para la identificación de zonas de inundación en la ciudad de Tenancingo, se resume que va en aumento los asentamientos humanos cerca de los ríos, agotando terrenos para el cultivo, y generando una problemática de urbanización a largo plazo y detonando un riesgo y vulnerabilidad para la población de dichas zonas.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se analizaron los Sistemas de Protección Civil en los tres ámbitos de gobierno, lo que permitió identificar y analizar sus atribuciones, funciones y obligaciones. Asimismo se presentan los organigramas de estos sistemas para conocer su estructura y organización.

4.1 Sistema de Protección Civil en el ámbito Federal

De acuerdo a las funciones de las autoridades públicas mexicanas, es responsabilidad de las mismas garantizar la protección y la seguridad de sus ciudadanos, sus bienes y los recursos ambientales en todo el territorio nacional. Esto exige capacidades para atender riesgos en gran escala, porque en algunas partes del país convergen peligros naturales y poblaciones vulnerables. Además se requiere un sistema eficaz de protección civil que incorpore capacidades para coordinar todas las fases del ciclo de gestión de riesgos, incluso las que intervienen antes, durante y después de un desastre.

En cada fase de este ciclo, las políticas, las herramientas y los procedimientos son proporcionados por las secretarías y dependencias, así como por entidades del sector público y privado, tanto a nivel nacional como local. Y es necesario contar con un marco jurídico e institucional claro con una visión integral y coordinada que defina las funciones y responsabilidades de los implicados en cada fase de la gestión del riesgo (Hernández, 2014).

En México el 6 de Mayo de 1986 por Decreto presidencial se aprobaron las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil en México (SINAPROC), después de dos años y con ayuda de Japón se mejora el conocimiento en materia de desastres naturales. El 20 de Septiembre de 1988 se crea el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Posteriormente el 11 de Mayo de 1990, se publica la creación

En junio del 2012, entra en vigor la nueva LGPC, en ésta se consolida el nuevo enfoque preventivo integral de la protección civil en México, se reconoce la gestión integral de riesgos con el principio rector, se consagra la mitigación y la prevención de riesgos basándose en su identificación y conocimiento como la mejor manera de aumentar la resiliencia de la sociedad a los desastres (OCDE, 2013).

4.1.1 Sistema de Protección Civil en el ámbito estatal.

Como consecuencia de los sismos del 19 de septiembre de 1985, en el Estado de México el 21 de abril de 1986, se fundó el *Comité de Solidaridad Mexiquense*, como un órgano de apoyo en las labores de auxilio y reconstrucción, mismo que en agosto del mismo año, se integra como Consejo Estatal de Protección Civil, siendo éste el órgano de consulta y participación.

Posteriormente el 12 de mayo de 1992, se creó la *Dirección General de Protección Civil*, con facultades para instrumentar, coordinar, vigilar y evaluar el Sistema Estatal de Protección Civil. En ese mismo año, se modifica la Ley Orgánica Municipal, en la que se establece que los municipios deberán crear sus consejos y unidades de protección civil.

Para el 1 febrero de 1994, se aprobó la Ley de Protección Civil del Estado de México, misma que fue abrogada por el Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México, publicado en la "Gaceta del Gobierno", el 13 diciembre del 2001, la cual tiene por objeto regular las acciones de protección civil en el Estado de México.

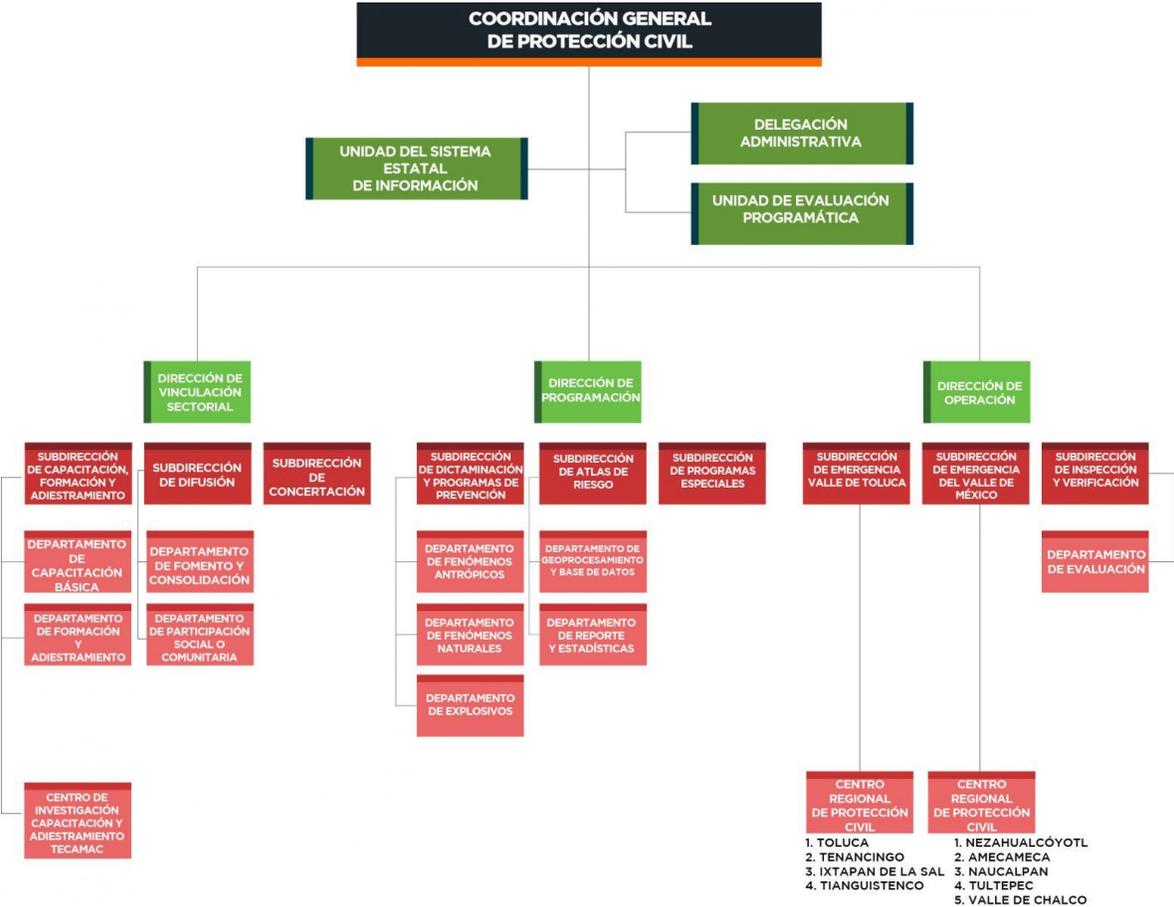
Por acuerdo del ejecutivo, el 1 de febrero del 2006 la Dirección General de Protección Civil, es incluida en la estructura orgánica de la entonces recién creada Agencia de Seguridad Estatal, como un órgano desconcentrado de la Secretaría General de Gobierno.

Más tarde el 5 de noviembre de 2010, se publicó el reglamento de dicho Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México.

Por decreto del H. Legislatura del Estado de México, el 18 de octubre del 2011, la Agencia de Seguridad Estatal, cambia de nombre a Secretaría de Seguridad Ciudadana, y la Dirección General de Protección Civil, continuó como una de sus unidades administrativas.

Por decreto del Ejecutivo, el 14 noviembre de 2014, la Dirección General de Protección Civil, adscrita a la Secretaría de Seguridad Ciudadana pasa como *Coordinación General de Protección Civil*, adscrita a la *Secretaría General de Gobierno*.

Figura 16. Organigrama de protección civil del estado de México.



Fuente: Coordinación General de Protección Civil del Estado de México 2014.

4.1.2 Sistema de Protección Civil en el ámbito municipal.

Al crear cada Ayuntamiento, su propio Sistema Municipal de Protección Civil y ser congruente con el sistema nacional y el sistema estatal. En estos sistemas se deben establecer las instancias, lineamientos y objetivos necesarios para la procuración de la protección civil. Además de ser el órgano operativo de coordinación de acciones para la prevención, auxilio y apoyo a la población, ante situaciones de emergencia o desastres en el territorio municipal. Dicho sistema está integrado por:

- 1) El presidente municipal,
- 2) El consejo municipal de protección civil,
- 3) La subdirección de protección civil y bomberos,
- 4) Las unidades internas de los sectores públicos, social y privado,
- 5) Los representantes de los sectores público, social, privado, los grupos voluntarios, instituciones educativas y expertos en diferentes áreas de atención,
- 6) El Centro Municipal de operaciones.

El presidente municipal tiene como principales atribuciones, incluir en el presupuesto de egresos un fondo municipal de desastres, instrumentar en el ámbito de su competencias, a las dependencias de la administración pública municipal como la Secretaría de Gobernación al emitir la declaratoria de emergencia a instancias correspondientes, así como las acciones necesarias.

El consejo municipal de protección civil tiene como objetivo ser el órgano de consulta y coordinación de acciones y de participación social para la planeación de la protección de las personas y sus bienes, en el territorio municipal y es el conducto formal para convocar a los sectores de la sociedad en la integración del Sistema Municipal de Protección Civil; y el Consejo Municipal de Protección Civil está integrado por:

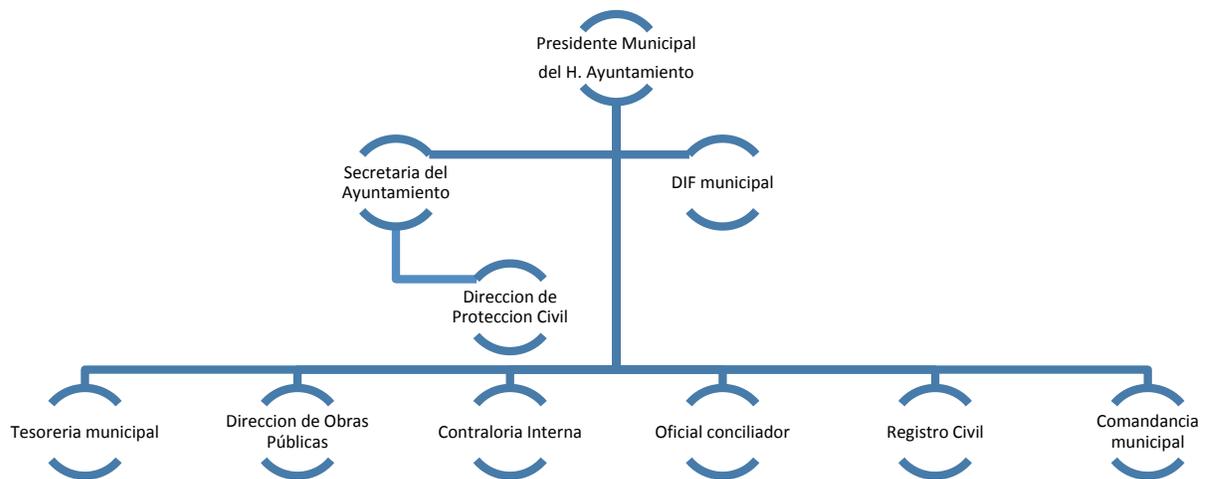
- Un Presidente, que será el Presidente Municipal en función;
- Un Secretario Ejecutivo, que será el Secretario del Ayuntamiento;

- Un Secretario Técnico; que será el Titular de Protección Civil y Bomberos.

La Subdirección de Protección Civil y Bomberos el tercer punto tiene como finalidad de elaborar, instrumentar, dirigir y operar la ejecución de los programas en la materia, coordinando sus acciones con las dependencias, instituciones y organismos de los sectores públicos, social, privado, con los grupos voluntarios y la población en general (Las unidades internas de los sectores públicos, social y privado, y los representantes de los sectores público, social, privado, los grupos voluntarios, instituciones educativas y expertos en diferentes áreas de atención). El Centro Municipal de operaciones tiene por objetivo la realización de las acciones de dirección y coordinación ya sea técnica u operativa de atención a las emergencias.

Al analizar el municipio de Tenancingo de Degollado como zona de estudio de la presente investigación, el Sistema Municipal de Protección Civil está a cargo de la Dirección de Seguridad Pública, Protección Civil y Bomberos y se organiza conforme a la figura 17.

Figura 17. Organigrama del H. Ayuntamiento del municipio de Tenancingo



Fuente: Elaboración propia con base a información del titular de la unidad de protección civil.

Los recursos humanos que integra la Dirección de Seguridad Pública Protección Civil y Bomberos está formado de conformidad como aparece en el cuadro 8.

Cuadro 8. Recursos de la unidad de protección civil y bomberos

Dependencia	Responsable	Teléfono	Recursos
Unidad de Protección Civil y Bomberos	M.V.Z. Juan Gabriel Sánchez Palermo	01(714) 142-57-32	1 Responsable 10 Auxiliares

En resumen se puede señalar que a partir del Sistema Nacional de Protección Civil, en México, los diferentes niveles de gobierno elaboraron sus propios sistemas de protección civil, además se expidieron leyes a nivel estatal y municipal que fueron aprobadas en distintos estado de la República Mexicana entre el período de 1991 a 2002

Con respecto al Estado de México se creó la Coordinación General de Protección Civil que tiene como propósito el contribuir a la prevención y mitigación de desastres, brindando orientación, asesoría y apoyo a las instancias integrantes del Sistema Estatal de Protección Civil y fomentar en la población la cultura de protección civil mediante el autocuidado y la autoprotección, así como proporcionar apoyo a la población en caso de un desastre.

En el caso del municipio de Tenancingo se tiene la Dirección de Protección Civil y Bomberos. Sin embargo, se pudo constatar que los recursos con que disponen son insuficientes ya que no cuentan con personal técnico ni con recursos económicos suficientes, lo que representa una debilidad para la atención adecuada ante un peligro.

Finalmente en el municipio de Tenancingo de Degollado, en la ciudad de Tenancingo, se encuentra el “Centro Regional Tenancingo” que atiende a los municipios de: Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Joquicingo, Malinalco, Tenancingo, Tonatico, Villa Guerrero,

Zacualpan y Zumpahuacan, donde cada municipio cuenta con una Dirección de Protección Civil.

4.2 Bases para la estandarización en la elaboración de los atlas de riesgo, emitidos por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), en el año 2014 presentó un documento denominado *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014*, que define los lineamientos para apoyar a las autoridades municipales del país con herramientas básicas para el diagnóstico, ponderación y detección de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos, enfocados a contribuir al ordenamiento territorial con criterios preventivos y de sustentabilidad.

La SEDATU dentro de su política de ordenamiento territorial considera como uno de los propósitos fundamentales reducir el riesgo a través de la adecuada planeación; otro más es disminuir la vulnerabilidad de la población ante los efectos destructivos de los fenómenos naturales por medio de la mejora en sistemas estructurales de mitigación, la normatividad de los métodos constructivos, fortalecimiento de la cultura de la prevención y el uso adecuado del territorio.

Por lo anterior, resulta prioritario generar, actualizar y elevar la calidad de los atlas de riesgos desde un contexto estandarizado que permita homologar los criterios de calificación y cuantificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgo, así como del levantamiento en campo de información referente a los fenómenos perturbadores de origen natural a través de documentos metodológicos y cartográficos elaborados por especialistas expertos en el ámbito de los peligros naturales.

Las bases incluyen criterios aportados por especialistas e investigadores del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y lineamientos planteados en las Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PRAH) de la SEDATU, así como modificaciones realizadas a la Ley General de Protección Civil (LGPC) en su artículo 2, fracción XXII-XXIII.

Para realizar el análisis, generar la información cartográfica digital y estructurar las bases de datos de los Atlas, será necesario que cada municipio se asesore con un equipo de trabajo especializado y multidisciplinario en el estudio de los fenómenos naturales perturbadores y en el manejo de sistemas de información geográfica (SIG).

En el cuadro 9, se describe la estructura del documento, dividido en cinco capítulos:

Capítulo 1. Incluye índice, introducción y objetivos.

Capítulo 2. Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.

Capítulo 3. Caracterización de los elementos del medio natural.

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

Capítulo 5. Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural.

Cuadro 9. Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgo (SEDATU)

	Contenido	Descripción	Páginas
<i>Capítulo 1.</i>	Índice		2 Cuartillas
	Introducción		7 Cuartillas
	Objetivo		1 cuartilla
<i>Capítulo 2.</i>	Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.	<p>Mapa(s) base(s) a nivel municipal, urbano, centro de población y AGEB-Manzana (en caso de ser necesario).</p> <p>El mapa base deberá ser construido a partir de las cartas topográficas del INEGI y presentará los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límites político administrativos (municipal y estatal). • Localidades (en traza, polígono color gris tenue con transparencia y/o punto). • Curvas de nivel (con cotas maestras). • Modelo digital del terreno (MDT). • Rasgos topográficos con nombre. • Corrientes y cuerpos de agua con nombre. • Principales obras de infraestructura y líneas de conducción con nombre. • Límites y/o nombre de colonias.* • Equipamiento.* • Vialidades con nombre.* • AGEB-Manzana.** <p>*Estos elementos serán opcionales en los mapas de escala municipal y de uso obligatorio en los urbanos. ** Opcional.</p>	3 cuartillas
<i>Capítulo 3.</i>	Caracterización de los elementos del medio natural.	<p>Medio físico de la zona de estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fisiografía: Elementos formadores del medio físico, provincias y subprovincias fisiográficas. • Geomorfología: Principales formas del relieve (sistemas de topoformas). • Geología: Litología (geología superficial), secciones geológicas, minas, rasgos estructurales. • Edafología: Tipos de suelo, descripción, propiedades físicas y químicas. • Hidrografía: Recursos hídricos superficiales y subterráneos, ciclos de recarga • Cuencas y subcuencas: mapa integral y completo de áreas de captación hídrica del municipio*, los escurrimientos emplearán la clasificación Horton Strahler. • Clima: Elementos del clima: temperatura, humedad, presión, viento, etc.; fenómenos 	3 cuartillas por tema

		<p>climatológicos regionales y locales que inciden en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de suelo y vegetación. • Áreas naturales protegidas (en caso de existir). 		
<i>Capítulo 4.</i>	Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.	<p>Breve una caracterización general de la situación demográfica, social y económica de la zona de estudio con indicadores básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica demográfica, proyección al 2030, distribución y densidad de la población, pirámide de edades, y mortalidad. • Características sociales como escolaridad, población con discapacidad por localidad, características de la vivienda, lengua indígena, pobreza, hacinamiento y marginación por localidad. • Principales actividades económicas en la zona. • Equipamiento, salud, educativo, recreativo y/o de esparcimiento (plazas, centros comerciales, teatros, cines, auditorios, etc). • Identificar reserva territorial y si es parte de una Zona Metropolitana mencionar las conurbaciones principales. 	Máximo cuartillas	20
<i>Capítulo 5.</i>	Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural.	<p>Se desarrollará con la mayor rigurosidad el análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores de origen natural.</p> <p>Geológico;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vulcanismo 2. Sismos 3. Tsunamis 4. Inestabilidad de laderas 5. Flujos 6. Caídos o derrumbes 7. Hundimientos 8. Subsistencia 9. Agrietamientos <p>Hidrometeorológico;</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Ondas cálidas y gélidas 11. Sequías 12. Heladas 13. Tormentas de granizo 14. Tormentas de nieve 15. Ciclones tropicales 16. Tornados 17. Tormentas polvo 18. Tormentas eléctricas 19. Lluvias extremas 20. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres. 	-Libre	
			Mapas de Amenaza, Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo por cada uno de los fenómenos, Resultado del análisis, metodología los lineamientos, términos y guías del CENAPRED y CONAGUA.	

Fuente: Elaboración propia con base en documento *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014.*

Entre las consideraciones generales de edición del documento final deben tener en cuenta:

- ✓ El texto debe contener un índice temático por página y ser consistente con los títulos y subtítulos; tendrá una redacción clara, objetiva y concisa, evitando textos innecesarios y explicaciones redundantes. Se acompañará de mapas temáticos debidamente estructurados.
- ✓ Todos los textos consultados, deberán estar debidamente señalados en el documento y citados en la bibliografía.
- ✓ Al final del documento se agregará el nombre de la consultoría y personas que elaboraron el atlas.
- ✓ El documento impreso se entregará a la Delegación Estatal de la SEDATU en tamaño doble carta conforme a las siguientes especificaciones:
 - Documentos empastados con portada, contraportada y lomo impresos (la portada y el lomo contendrán el nombre y año del atlas de riesgos).
 - La impresión será en papel de alta duración, flexibilidad y óptica (cuché, fotográfico, opalina, *Hahnemühle* similar) tamaño tabloide 28 y 43 cm (doble carta) a color (texto y mapas).
 - Las hojas y mapas deberán tener los logotipos de la SEDATU y el Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos.
- ✓ Los lineamientos de la cartografía digital se encuentran en el diccionario de datos (página 85).
- ✓ Se entregarán cinco DVD o CD conteniendo el atlas de riesgos digital íntegro.

- ✓ En la portada y carátula – tanto del documento impreso, como el del CD- deberán de aparecer datos básicos del Atlas como:

- Nombre completo del documento
- Número de expediente
- Nombre y datos del consultor
- Fecha de elaboración.

Los mapas deberán presentarse intercalados en el documento y adicionalmente por separado en un anexo cartográfico dentro de un ejemplar (solo un volumen). El nivel de análisis, deberá presentar como mínimo una Escala 1:20,000 o de mayor precisión (<1:20,000).

Teniendo conocimiento de las bases para la elaboración de atlas de riesgo, se realiza una comparación de los índices de dos atlas de riesgo a nivel municipal, considerando la capital del estado de México, que es el municipio de Toluca de Lerdo, y por otro el municipio de Tenancingo que es la zona de estudio (Cuadros 3 y 4). La finalidad es encontrar las similitudes y contrastes de los contenidos que presentan cada uno de los documentos y a su vez esto permite hacer una comparación con los lineamientos establecidos por la SEDATU.

Para ello se hacen tres comparaciones considerando dos niveles de análisis: uno a nivel general y otro a nivel particular.

4.2.1 Análisis general del contenido de los atlas de riesgo

De acuerdo a las bases de estandarización para la elaboración de los atlas de riesgo, *el primero capítulo, está integrado por: Índice, Introducción y los Objetivos.*

Índice

Como se observa en el cuadro 9, la SEDATU emite un documento en el cual se dictan los lineamientos que debe contener un atlas de riesgo, estos se presentan en el cuadro 10. En el análisis comparativo de los tres instrumentos se observa, en los lineamientos de la SEDATU un índice, pero en la estructura de los atlas de riesgo de los municipios de Toluca y Tenancingo se considera en primer término el contenido, seguido de una presentación del documento donde se retoma la importancia de tener un atlas de riesgos.

Introducción

El atlas de riesgo del municipio de Toluca contempla solo una página de introducción, al igual que el municipio de Tenancingo, y las bases de estandarización indican que mínimo serán dos páginas. Con respecto al contenido de la introducción deberá comprender una descripción general, la metodología y sus productos intermedios y resultantes. Toluca reporta la importancia del documento, la integración con otros programas para su complementación y realización. El atlas de riesgo de Tenancingo hace una breve descripción de los antecedentes, la importancia y colaboración de otros agentes para su realización y la descripción de los apartados olvidándose de la parte metodológica.

Objetivos

El atlas de riesgo de Toluca en su objetivo general, determinó establecer las medidas y disposiciones de protección civil en el municipio, con el objeto de salvaguardar la vida y la integridad física de los ciudadanos, proteger sus bienes y el entorno; mediante el conjunto de procedimientos sistemáticos, encaminados a reducir o eliminar los efectos destructivos causados por agentes perturbadores de origen natural o antrópico y sus agentes destructivos, mediante la prevención, el auxilio y la recuperación.

Por su parte, Tenancingo, señala que el objetivo del atlas es identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el territorio municipal, ocasionando desastres o situaciones de peligro en zonas que por sus características poseen cierto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos

perturbadores. A su vez será una valiosa herramienta de análisis que permitirá planificar, diseñar y establecer los mecanismos de seguridad para reducir al mínimo los efectos nocivos de ocurrencia de fenómenos destructivos que amenacen la integridad física de la población, así como sus bienes y entorno.

Cabe destacar que los objetivos son similares y hasta cierto punto cubren con lo establecido en las bases de estandarización para la elaboración de los atlas de riesgo, en cambio Toluca, incluye en este apartado, misión y visión por su parte Tenancingo agrega un marco legal.

Cuadro 10. Comparativo General de índice de los Atlas de Riesgo 2013-2015

Contenido en general	<i>Atlas de riesgo (SEDATU)</i>	<i>Pag.</i>	<i>Atlas de riesgo Toluca de Lerdo</i>	<i>Pag.</i>	<i>Atlas de riesgo Tenancingo</i>	<i>Pag.</i>
			Contenido	1	Contenido	2
	Índice	2	Presentación	1	Presentación	1
	Introducción	7	Introducción	1	Introducción	1
	Objetivo	1	Misión, visión y objetivos	1	Objetivo/marco legal	1
	Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.	3	Sub programa de prevención (Fenómenos perturbadores)	6–64	Aspectos generales	11–22
	Caracterización de los elementos del medio natural.	3			Mapas generales	23–36
	Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.	20			Nomenclatura de localidades	37–40
	Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural.	No indica no de paginas	Sub-programa auxilio	65–70	Subsistema perturbador	41–99
			Sub- programa de recuperación	71–74	Subsistema afectable	100–169
		Subsistema regulador			170–184	
		Planos de referencia			185–200	

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de riesgo 2013-2015 de Toluca, Tenancingo y *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014.*

El segundo capítulo se denomina “Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica”.

En el anterior cuadro 10, se muestra un capítulo independiente con un contenido definido con un total de tres páginas, en contraste con el municipio de Toluca, en su contenido general muestra un sub programa de prevención donde incluye los elementos que rige el apartado más otros que lo complementan y como resultado se tiene un total de 70 páginas. Tenancingo en la primera sección de aspectos generales en su contenido general muestra los elementos de escala y análisis, más aspectos de la caracterización del medio físico, así como los elementos sociales, económicos y demográficos, con un total de 12 páginas.

Si bien es parte importante describir el contexto de los territorios, a representar en el instrumento a elaborar, se determina que ninguno de los dos municipios en análisis respeta la estructura emitida por la SEDATU, como capítulo separado con sus elementos que lo rigen.

El capítulo tres: “Caracterización de los elementos del medio natural”.

En este apartado se analizan los elementos que conforman al medio físico de la zona de estudio a partir de sus características naturales, de acuerdo a las bases de estandarización. El atlas de riesgos del municipio de Toluca lo reporta en el sub programa de prevención. Y es este apartado el que tiene mayor número de páginas (70). Se incluyen algunos aspectos del medio físico aunque se le da prioridad a sus centros de población, que de acuerdo a los estándares de los atlas no debería ser así y estar por separados dichos aspectos. A diferencia del atlas de riesgo de Tenancingo en su sección dos, el contenido muestra solo los mapas del medio físico sin ninguna descripción, ya que en la sección de aspectos generales viene descrita de una manera breve, los aspectos físicos.

El capítulo cuatro es “Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos”.

Como se muestra en el cuadro 9, este capítulo debe integrar de forma breve una caracterización general de la situación demográfica, social y económica de la zona de estudio con indicadores básicos que revelen las condiciones generales del estado que guarda el municipio y/o ciudad. Si bien, Toluca en el sub programa de prevención ha colocado la mayoría de los elementos de forma conjunta, haciendo mención de la parte demografía de una manera sencilla y breve, olvidándose de lo económico y social.

En cuanto al atlas de riesgo el municipio de Tenancingo en su sección de aspectos generales retoma ciertos temas como educación, salud, religión, vivienda, entre otros. Hace una breve descripción de la situación que se tiene, haciendo a un lado la parte económica y social.

Los dos atlas de manera general, desarrollan la caracterización de los municipios de manera sencilla y breve, olvidando algunos aspectos importantes en este apartado, dando la impresión que lejos de hacerla detallada es meramente un resumen.

Para el último capítulo cinco “Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural”.

En este apartado la información debe ser substancial ya que da forma y esencia al atlas, por lo anterior se debería de desarrollar con la mayor rigurosidad el análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores, identificando su periodicidad, área de ocurrencia y grado o nivel de impacto sobre el sistema afectable para zonificar áreas de determinada vulnerabilidad expuestas a amenazas y peligros.

El atlas de riesgo de Toluca tiene aproximadamente 23 de 70 páginas en su subprograma de prevención, destinadas al tema que emite el capítulo cinco de la SEDATU, relacionado con la identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural, dentro de esta páginas (23) viene un análisis de riesgo, donde incluye la división de los fenómenos perturbadores que pueden afectar a la población, se hace una breve descripción de ellos y de los lugares afectados.

De manera similar Tenancingo en su atlas de riesgo hace una descripción y clasificación del subsistema perturbador, además de registros administrativos de cada uno de los fenómenos, que han ocurrido en el municipio, cabe señalar que al revisar el documento no hay un consecutivo de los fenómenos perturbadores, saltándose la parte de los fenómenos hidrometeorológicos.

Este apartado es fundamental de los atlas de riesgo, considerándose como la parte medular del documento. Una vez obtenida la información, se realiza un análisis integral de riesgos, señalando qué zonas son las más vulnerables ante los fenómenos naturales y se debe cuantificar la población, el número de viviendas, las áreas, la infraestructura y el equipamiento con probable afectación y también señalar de forma puntual qué obras o acciones se proponen para mitigar el riesgo.

Por otro lado, con el capítulo cinco se concluye la estructura del documento para la elaboración estandarizada de los atlas de riesgo de acuerdo a la SEDATU. Sin embargo, en la revisión del contenido general de los dos atlas en comparación (Toluca y Tenancingo), se advierten diferencias en la manera de presentar apartados y sub apartados.

Por ejemplo, Toluca le denomina subprograma de auxilio y este tiene por objetivo coordinar acciones de búsqueda, localización, rescate y atención médica de personas, así como los servicios básicos y sistemas estratégicos en caso de emergencia o desastre. Además, cuenta con estrategias y líneas de acciones de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015, un alertamiento con el objetivo de informar de manera oportuna, procedimiento de atención, para evaluar riesgos e identificar el nivel de emergencia, control y registro, la ejecución de acciones y actividades. También cuenta con el subprograma de recuperación, tiene que ver con las acciones de recuperación una vez pasada la emergencia. Para ello se plantean metas y estrategias a seguir como es la coordinación entre las instituciones de financiamiento y colaboración, previo a la evaluación de los daños materiales y humanos.

Por su parte, el atlas de riesgos de Tenancingo le denomina subsistema perturbador, afectable, regulador y referencia. Esto se presenta en cuatro subsistemas, al final del documento, donde se habla de la relación con la interacción de hombre-naturaleza y por ende los lugares propensos a ser afectables con cualquier fenómeno perturbador. Además de contar con la descripción y clasificación para su regulación y/o prevención, control y protección a los agentes afectables. Lo anterior, se da a través de las instituciones, normas y programas. La última parte de este subsistema perturbador hace referencia a los mapas ya que en ellos se pueden representar los fenómenos tanto geológicos como hidrometeorológicos.

Es importante mencionar que el Órgano Superior de Fiscalización del Estado de México (OSFEM), el cual realiza un análisis de evaluación de seguridad en materia de protección civil por los acontecimientos naturales o antrópicos que han afectado a la población e infraestructura. El análisis y revisión fue realizado mediante un cuestionario dividido en tres apartados: estructura y funcionamiento municipal; programas y planes operativos y atlas de riesgos municipal. Lo anterior, en apego a las disposiciones jurídicas que regulan la materia de protección civil como la Ley Orgánica Municipal y el Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México.

Como resultado de este análisis el OSFEM señala que el municipio de Tenancingo no elaboró su Atlas de Riesgos Municipal, en su primer año de gestión (2013), y recomendó realizarlo vinculándolo con el del Estado. Debido a esto el municipio cuenta con dos atlas de riesgo, el primero realizado por la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Tenancingo denominado *Atlas de Riesgos Municipal*, y el segundo emitido por el Gobierno del Estado de México, en colaboración con la Secretaría de Seguridad Ciudadana y el H. Ayuntamiento de Tenancingo, denominado *Atlas de Riesgos Municipal Tenancingo*. De lo cual se realiza un cuadro comparativo para su contrastación (Cuadro 11).

Cuadro 11. Atlas de Riesgos del Municipio de Tenancingo 2013-2015.

<i>Atlas de Riesgos</i>				
<i>(2013-2015)</i>				
Contenido General	Gobierno del Estado	Páginas	Municipal	Páginas
	Contenido	2	████████	███
	Presentación	1	Prologo	1
	Introducción	1	Introducción	3-5
	Objetivo/marco legal	1	████████	███
	Aspectos generales	11-22	Análisis de vulnerabilidad y riesgos 2010 del municipio de Tenancingo, México	5
	Mapas generales	23-36	Asentamientos irregulares (mapa)	6
	Nomenclatura de localidades	37-40	Análisis de riesgos Naturales	7-28
	Subsistema perturbador	41-99	Antropogénicos	29-40
	Subsistema afectable	100-169	Agentes Reguladores (Figura)	41
Subsistema regulador	170-184	Fotografías	42-50	
Planos de referencia	185-200			

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Riesgos Municipal 2013-2015 y Atlas de Riesgos Municipal Tenancingo 2013-2015.

Como se puede observar en el cuadro 11, existen diferencias en cuanto a la estructura de ambos documentos, el Atlas de Riesgo Municipal no cuenta con contenido, objetivos, mapas del medio físico o bien descripción de social o económica del municipio, mostrando solo los fenómenos perturbadores, tal como la recomendación del OSFEM.

4.2.2 Análisis particular (identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural)

Siguiendo con la estructura del documento de la bases de estandarización para la elaboración de los atlas de riesgo, establecida por la SEDATU en el capítulo cinco, se deben reportar los fenómenos perturbadores y clasificarlos. En este capítulo se requiere el análisis, de manera rigurosa, de cada uno de los fenómenos, ya que es la base medular del contenido de los atlas de riesgo.

En este apartado se contrastan los atlas de riesgo de los municipios de Toluca y Tenancingo, de una manera específica, en su contenido de los fenómenos perturbadores, como se observa en el cuadro 12.

Cuadro 12. Comparativo de contenido específico de los atlas de riesgos de los municipios de Toluca y Tenancingo con las bases de elaboración de la SEDATU.

Atlas de riesgo bases para la elaboración (SEDATU)		Atlas de riesgo Toluca		Atlas de riesgo Tenancingo	
Contenido general	Contenido específico (subapartados)	Contenido general	Contenido específico (subapartados)	Contenido general	Contenido específico (subapartados)
Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.	<p>Mapa(s) base(s) siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límites político administrativos (municipal y estatal). • Localidades (en traza, polígono color gris tenue con transparencia y/o punto). • Curvas de nivel (con cotas maestras). • Modelo digital del terreno (MDT). • Rasgos topográficos con nombre. • Corrientes y cuerpos de agua con nombre. • Principales obras de infraestructura y líneas de conducción con nombre. • Límites y/o nombre de colonias.* • Equipamiento.* • Vialidades con nombre.* • AGEB-Manzana. 	Sub programa de prevención	<p>Descripción del municipio:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Localización geográfica -Extensión -Orografía -Organización territorial. -División política -Demografía -Clima <p>Fenómenos perturbadores, Análisis de riesgo</p> <p>*Fenómeno de origen geológico:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sísmico Vulcanismo Deslizamiento y colapso de suelos Procesos de caída Deslizamientos Deslizamiento de rocas Deslaves Hundimiento regional Agrietamiento Flujo de lodo Reptación <p>*Fenómenos hidrometeorológicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lluvias torrenciales Inundaciones pluviales y lacustres Trombas Granizadas Nevadas <p>*Fenómenos de origen químico-tecnológico:</p> <p>*Fenómenos de origen socio-organizativo</p>	Aspectos generales:	<ul style="list-style-type: none"> -Toponimia -Ubicación geográfica -Límites y extensión territorial -Tenencia de la tierra -División territorial -Vías de acceso -Topografía e hipsometría -Clima -Geología -Edafología -Uso del suelo -Hidrología -Población- -Salud -Educación -Religión -Agricultura y floricultura -Ganadería -Industria -Vivienda -Turismo
Caracterización de los elementos del medio natural	<p>Medio físico de la zona de estudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Fisiografía: Elementos formadores del medio físico, provincias y subprovincias fisiográficas. •Geomorfología: Principales formas del relieve (sistemas de topoformas). •Geología: Litología (geología superficial), secciones geológicas, minas, rasgos estructurales. •Edafología: Tipos de suelo, descripción, propiedades físicas y químicas. 	Sub programa de auxilio	<p>Procedimiento de atención de emergencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alertamiento -Procedimiento de atención -Control de registro. 	Mapas generales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Municipio en contexto estatal 2. División territorial 3. Topografía 4. Geología 5. Edafología 6. Hipsometría 7. Climas 8. Tectónica 9. Erosibilidad 10. Temperatura media anual

	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrografía: Recursos hídricos superficiales y subterráneos, ciclos de recarga • Cuencas y Subcuencas: mapa integral y completo de áreas de captación hídrica del municipio*, los escurrimientos emplearán la clasificación Horton Strahler. • Clima: Elementos del clima: temperatura, humedad, presión, viento, etc.; fenómenos climatológicos regionales y locales que inciden en la zona. • Uso de suelo y vegetación. • Áreas naturales protegidas (en caso de existir). 			Nomenclatura de localidades	11. Precipitación media anual 12. Frecuencia de heladas 13. Frecuencia de granizadas
Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.	Caracterización demográfica, social y económica de la zona de estudio con indicadores básicos: <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica demográfica, proyección al 2030, distribución y densidad de la población, pirámide de edades, y mortalidad. • Características sociales como escolaridad, población con discapacidad por localidad, características de la vivienda, lengua indígena, pobreza, hacinamiento y marginación por localidad. • Principales actividades económicas en la zona. • Equipamiento, salud, educativo, recreativo y/o de esparcimiento (plazas, centros comerciales, teatros, cines, auditorios, etc). • Identificar reserva territorial y si es parte de una Zona Metropolitana mencionar las conurbaciones principales. 			Descripción y clasificación del subsistema perturbador	Registro administrativo del subsistema perturbador Fenómeno Geológicos Geomorfológicos <i>Clasificación</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sismicidad ➤ Vulcanismo ➤ Plegamiento ➤ Deslizamiento y colapso de suelos ➤ Deslaves ➤ Hundimiento regional ➤ Fallas, fracturas, agrietamientos ➤ Flujos de lodo. Fenómenos Hidrometeorológicos <i>Clasificación</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trombas ➤ Granizadas ➤ Inundaciones ➤ Tormentas eléctricas ➤ Nevadas, heladas ➤ Vientos fuertes ➤ Sequías ➤ Temperaturas extremas.
Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural.	Análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores de origen natural. <p>Geológico;</p> 1. Vulcanismo 2. Sismos 3. Tsunamis 4. Inestabilidad de laderas 5. Flujos 6. Caídos o derrumbes 7. Hundimientos 8. Subsistencia 9. Agrietamientos <p>Hidrometeorológico;</p> 10. Ondas cálidas y gélidas 11. Sequías 12. Heladas 13. Tormentas de granizo 14. Tormentas de nieve 15. Ciclones tropicales 16. Tornados 17. Tormentas polvo 18. Tormentas eléctricas 19. Lluvias extremas 20. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres.	Sub programa de recuperación	-Acciones de recuperación -Estrategias	Subsistema afectable Subsistema regulador Planos de referencia	

Fuente: Elaboración propia con base en el Atlas de riesgo 2013-2015 de Toluca, Tenancingo y *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014*.

A continuación se hace un análisis del contenido específico de los fenómenos perturbadores naturales, de manera exhaustiva con la finalidad de determinar semejanzas y diferencias que pudiesen encontrarse entre ambos atlas de riesgo. Es importante señalar que el municipio de Tenancingo cuenta con dos atlas de riesgo, uno elaborado por el gobierno estatal y el otro por el municipio.

a) Fenómenos perturbadores de origen natural (Geológicos)

Sísmico. El atlas de riesgo del municipio de Toluca hace mención que puede ser afectado por un sismo, pero al mismo tiempo menciona que no existen antecedentes que indiquen la presencia de fallas geológicas que lo afecten.

Tenancingo por su parte solo hace una breve definición del concepto mencionando el suceso del 1985 y se comenta que los sismos son el fenómeno más dañino en nuestro país.

Vulcanismo. El atlas de riesgo de Toluca da una descripción del nevado siendo la cuarta formación más alta de México, de tipo estromboliano y de fase vulcaniana, de bóveda de lava y que al momento está catalogado como extinto, la última erupción fue en 1330.

El documento de Tenancingo solo menciona los efectos que puede tener una actividad volcánica, tanto para población como al ambiente ecológico, y hace referencia al volcán Popocatepetl.

Deslizamiento y colapso de suelos. De acuerdo al atlas de Toluca la región cuenta con buena humedad del suelo y el municipio tiene suficientes cuencas hidrológicas que no permiten los colapsos de suelo, en lugares planos, no así en laderas de montes y cerros. En cuanto a los deslizamientos se menciona que existen construcciones irregulares.

En el atlas de riesgos municipal de Tenancingo, elaborado por el Gobierno del Estado, reporta solo la clasificación de fenómenos sin dar una descripción de los mismos tales como: plegamientos, deslizamientos y colapso de suelos, deslaves, hundimiento regional,

fallas, fracturas, agrietamientos y flujos de lodo. En contraste con el Atlas de Riesgos elaborado por el municipio, (cuadro 13) se detallan los fenómenos más recurrentes en el municipio de Tenancingo.

Cuadro 13. Contenido específico de los atlas de riesgos del municipio de Tenancingo uno elaborado por el Gobierno del Estado y el otro por el municipio.

<i>Atlas de Riesgos (2013-2015)</i>			
<i>Gobierno del Estado</i>		<i>Municipal</i>	
Contenido General	Contenido específico (subapartados)	Contenido General	Contenido específico (subapartados)
Descripción y clasificación del subsistema perturbador	<p>Registro administrativo del subsistema perturbador</p> <p>Fenómeno Geológicos Geomorfológicos</p> <p><i>Clasificación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sismicidad ➤ Vulcanismo ➤ Plegamiento ➤ Deslizamiento y colapso de suelos ➤ Deslaves ➤ Hundimiento regional ➤ Fallas, fracturas, agrietamientos ➤ Flujos de lodo. <p>Fenómenos Hidrometeorológicos</p> <p><i>Clasificación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trombas ➤ Granizadas ➤ Inundaciones ➤ Tormentas eléctricas ➤ Nevadas, heladas ➤ Vientos fuertes ➤ Sequías ➤ Temperaturas extremas. 	<p>Análisis de Riesgos</p> <p>Naturales</p> <p>Antropogénicos</p>	<p>De origen Geológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Deslizamientos y colapsos de suelo • Deslaves • Flujo de lodo <p>De origen Hidrometeorológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias torrenciales • Viento fuertes • Inundaciones • Sequías • Granizadas • Nevadas • Tormentas y huracanes • Tormentas eléctricas • Temperaturas extremas <p>De origen Químico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incendios urbanos • Incendios forestales • Pastos • Fugas de gas LP, sustancias peligrosas y productos radioactivos • Explosiones <p>De origen Sanitario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Epidemias • Enfermedades de notificación obligatoria • Enfermedades para realiza estudio epidemiológico • Plagas <p>De origen socio-organizativo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concentración masiva de personas • Eventos peligrosos • Eventos cívicos • Accidentes carreteros • Accidentes urbanos • Accidentes aéreos • Accidentes en el hogar • Interrupción de servicios básicos • Actos de sabotaje y atentado terrorista.

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Riesgos Municipal 2013-2015 y Atlas de Riesgos Municipal Tenancingo 2013-2015.

En el atlas de riesgos municipal elaborado por el municipio de Tenancingo indican que los deslizamientos y colapsos de suelo son causados por el exceso de humedad del suelo, debido a la cantidad de lluvia, y a cortes en cerros para la ampliación de carriles.

Deslizamientos de rocas. En el atlas de riesgo del municipio de Toluca se reporta que el riesgo por el deslizamiento de rocas que se presenta es en tiempo de lluvias y su ocurrencia depende de las siguientes variables: el tipo de rocas y suelos, erosión (natural y antrópica), cantidad de lluvia, topografía (lugares montañosos con pendientes fuertes), orientación de las fracturas o grietas en la tierra, actividad sísmica, actividad humana (cortes en laderas, falta de canalización de aguas, etc.). Para el caso de ambos atlas de riesgo de Tenancingo no se hace mención de deslizamientos por rocas.

Deslaves. Para el municipio de Toluca, menciona que son causados por lluvias, construcción de viviendas, cortes de cerros, tala y agricultura. Dentro del municipio se identifican lugares sujetos a remoción en masa. En el atlas de riesgos municipal de Tenancingo, al igual que el de Toluca se menciona las mismas causalidades del fenómeno perturbador, con la única diferencia al mencionar las localidades de más reincidencia, mostrando una figura donde se develan los sitios propensos.

Hundimiento regional. Solo clasifica una de las colonias del municipio de Toluca (col. Morelos).

Agrietamiento. La geología superficial del municipio de Toluca reportada en su atlas de riesgo, se representa en sus partes planas por depósitos aluviales y lacustres y donde se asientan varias colonias como localidades. Además de reportar algunos agrietamientos en diferentes colonias, así como fisuras. Y hace una remembranza de la geología local de las delegaciones que componen al municipio.

Flujo de lodo. En su atlas de riesgo el municipio de Toluca, indica como deshielo del nevado, con una ocurrencia lenta y aleatoriedad lenta, el desarrollo del flujo es variable presenta etapas y estadios particulares por lo cual es probable definir la localización y posible ocurrencia de flujo.

En el atlas de riesgos municipal, elaborado por el municipio de Tenancingo expone que la zona norte de la ciudad, puede ser afectada por lodos que provienen del cerro, causando daños en casa – habitación, esta última en 2002 con una perdida humana.

Reptación. El atlas reporta que este fenómeno se presenta en el municipio de Toluca y se caracteriza por movimientos superficiales de suelo muy lentos. Es decir, se desarrolla una dinámica por debajo del suelo y suelen pasar inadvertidos. En el caso de los atlas de riesgo de Tenancingo no se reporta este fenómeno geológico.

b) Fenómenos perturbadores de origen natural (hidrometeorológicos)

Lluvias torrenciales. El atlas del municipio de Toluca dice que la temporada de lluvia en el municipio es de junio a septiembre y que el 20% son abundantes en cantidad y tiempo. Las lluvias, en algunas ocasiones, pueden ocasionar: inundaciones, deslaves, flujos de lodo, accidentes automovilísticos, incremento en los niveles de los ríos que los producen, desbordamientos y encharcamientos. Y se muestra un mapa de precipitación media anual.

En su atlas de riesgos municipal Tenancingo, elaborado por el gobierno estatal, aparece una definición del fenómeno hidrometeorológico, además de hacer una pequeña reseña de los sucesos que han pasado a nivel tanto federal como estatal, igualmente reporta una clasificación de los fenómenos.

El atlas de riesgos elaborado por el municipio, señala el período de lluvias (junio-octubre), las cuales pueden ocasionar: inundaciones, deslaves, flujos de lodo, accidentes automovilísticos y tormentas eléctricas. El atlas estatal no reporta nada.

Inundaciones pluviales y lacustres. En el atlas de riesgo de Toluca se definen los sitios donde cruzan a cielo abierto los ríos y que son susceptibles a desbordamiento debido a precipitaciones extraordinarias. Además de hacer una descripción de las zonas de inundaciones y encharcamientos en el municipio de Toluca, mencionando los meses en los

que se presenta y un cuadro donde se ven los sitios susceptibles de inundación y encharcamiento en el territorio registrados en 2008-2012.

En el atlas de riesgo municipal menciona que debido a las consecuencias del mal funcionamiento del sistema de drenaje, en épocas de lluvias, se ven afectadas por inundaciones colonias y localidades aledañas a la ciudad, a saber: El Salitre, La Trinidad, La Col. ISSEMYM, Col. San José El Cuartel, Valle de Guadalupe (El Bordo) y Paseo Ordorica.

Por otro lado, la saturación y el desbordamiento del río Tenancingo, causado por lluvias extremas, provoca inundaciones en las Col. San Ramón, San Mateo, La Trinidad, El Salitre, Los Shiperes y El Chiflón. Asimismo en el Arroyo Salado, al no encausar con la corriente del río Tenancingo por estar lleno el caudal, propicia el desborde y provoca inundaciones en las colonias: Valle de Guadalupe, La Ciénega, San José El Cuartel, y El Salitre (Juzgados), mostrando una figura con los lugares de inundación de la ciudad.

El atlas estatal no desarrolla esta temática.

Vientos fuertes. El atlas de riesgo de Toluca no hace mención de este fenómeno, mientras que el atlas de riesgo del municipio de Tenancingo, dice que en los meses de febrero y marzo de cada año, se presentan fuertes vientos y tolveneras que afectan al municipio, lo que ocasiona diversos problemas como: caída de árboles, ramas, postes, cables de luz, teléfono y televisión. El atlas estatal no hace mención sobre vientos fuertes.

Granizadas. El atlas de riesgo de Toluca hace una descripción de lo que es este fenómeno y sus consecuencias como son: accidentes automovilísticos, caídas de personas, colapso de techos, bloqueo de coladeras provocando inundaciones y encharcamientos. Las granizadas se representan en un mapa y hay un cuadro de frecuencia de granizadas.

En el atlas de riesgo municipal, elaborado por el municipio de Tenancingo reporta que han caído fuertes granizadas, sin que hasta el momento hayan causado daño alguno. El atlas estatal no incluye las granizadas.

Nevadas. El atlas de riesgo de Toluca indica que debido a su clima frío provoca nevadas, en específico en la parte del volcán y localidades aledañas, y presenta un cuadro con datos de: localidades, altura, población, viviendas, entre otros aspectos.

El atlas de riesgo municipal menciona que debido al clima templado que impera en el municipio, es poco factible una nevada, no descartándola en las comunidades de Agua Bendita, El Parque Hermenegildo Galeana y San Antonio Agua Bendita ubicadas en las partes alta del territorio municipal.

El atlas estatal no reporta este fenómeno.

Tormentas eléctricas. En el caso del municipio de Toluca, en su atlas de riesgo, no reporta ningún evento de este tipo.

Las tormentas eléctricas en el atlas de riesgo municipal de Tenancingo es frecuente que se presenten en la época de lluvias, las cuales han causado la muerte de personas que se encontraban realizando sus actividades en el campo, además daños por las caídas de árboles. En el atlas estatal no se reportan las tormentas eléctricas.

Temperaturas extremas. El atlas de riesgo de Toluca no reporta temperaturas extremas, mientras que el atlas municipal de Tenancingo hace mención de dos principales que han afectado el municipio, a saber: a) Calor. Durante los meses de abril a junio, se presentan días calurosos, provocando insolación y quemaduras térmicas en las personas y la descomposición de alimentos, b) Frío. De noviembre a febrero, el frío se incrementa causando diversas enfermedades respiratorias, sobre todo en comunidades que se encuentran en las zonas más altas del municipio. El atlas estatal no presenta temperaturas extremas.

A diferencia del municipio de Tenancingo, donde se retoman dos atlas de riesgo destinados para el municipio uno emitido por el gobierno del estado y otro por el municipio con la finalidad de cumplir en la recomendaciones del órgano superior de fiscalización del Estado

de México (OSFEM), en el caso del primer atlas mencionado (gobierno del estado) solo se menciona los fenómenos sin dar mayor importancia a una descripción detallada donde se aprecie; lugares, datos e inventarios de los sucesos, y retomando solo registros administrativos de otros fenómenos (químicos, sanitarios y socio-organizativos). El segundo atlas de riesgo (municipal), no cumple en su totalidad sobre las especificaciones emitidas por la SEDATU, pero al mismo tiempo cumple con la parte medular de los atlas en cuanto a la descripción de los fenómenos perturbadores del municipio dando un panorama (mapas) más evidente de los lugares donde ocurren con más frecuencia y se ven afectados los habitantes de Tenancingo.

Finalmente los dos Atlas de riesgo existe similitud, en términos generales ya que se ve una semejanza entre los contenidos generales, aunque no en los específicos y por ende no se sigue el procedimiento descrito en la base de estandarización de la elaboración de Atlas de Riesgo de la SEDATU. Sin embargo, existen diferencias en la forma de estructurar el contenido en general y el nombre de los apartados. Además de que algunos temas se desarrollan con mayor precisión y otros quedan muy escuetos; aunque ambos concuerdan en la importancia que se tiene en la caracterización del medio natural y la identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural.

Por consiguiente, Toluca al ser un municipio grande en extensión y población se tiene un análisis de cada delegación de los posibles eventos extraordinarios, a los que puedan ser afectados tanto materiales como humanos, respaldados con mapas y gráficas con sus propias características, lo cual indica un estudio minucioso por cada delegación; en contraste con el municipio de Tenancingo que se encuentra con una deficiente información de los lugares que se vean afectados por fenómenos perturbadores de origen natural.

4.3 Análisis de las zonas de inundaciones en la ciudad de Tenancingo

Para el análisis se tomaron en cuenta tres AGEB's, las cuales forman parte de la zona de estudio y dentro de cada una se muestran las manzanas afectadas cercanas a los ríos Atotonilco, Salado y Tenancingo, con el fin de analizar la situación de la población y el riesgo al cual se encuentran expuestas.

Después de la identificación y descripción de las zonas de inundación, que se presentan en temporada de lluvia en la ciudad de Tenancingo, es necesario señalar que cuando se conjunta la falta de mantenimiento y desazolve de los cauces y el mal funcionamiento del sistema de drenaje, se presentan inundaciones urbanas en épocas de lluvias en lugares de la ciudad, y que se ven afectados lugares como: la colonia La Trinidad, colonia Centro (Tenancingo), Barrio de La Trinidad, al sufrir de inundaciones urbanas. Otro problema se presenta cuando hay el desbordamiento de los cauces de los escurrimientos superficiales debido a lluvias extraordinarias y las colonias afectadas por este fenómeno son: colonia 14 de Marzo, la Ciénega y la colonia San Mateo.

El Plan Operativo de Inundación del Municipio de Tenancingo (2014), señala que el río Tenancingo (figura 20) es una corriente de agua superficial que cruza por la cabecera municipal a una distancia aproximada de cinco kilómetros en los que a su paso tiene afluentes y descargas directas de drenaje. De los afluentes destacan dos que son el *río Salado* y el *río Atotonilco* los más importantes en los que se presentan problemática de inundación. El río Tenancingo a lo largo de la sección de la cabecera municipal presenta una serie de meandros, además están identificados puentes vehiculares, los cuales presentan acumulación de maleza, azolve y basura.

Si bien el municipio de Tenancingo, forma parte de la Región Hidrológica "Río Balsas", que corresponde a su vez a la Cuenca del Río Grande de Amacuzac, donde se ha conformado una especie de "Sistema" hidrológico, compuesto por el Río Tenancingo, que es el escurrimiento más importante del municipio (Plan Operativo de Inundación del

Municipio de Tenancingo, 2014). Aunado a este se encuentran los afluentes como son: el río Salado y el río Atotonilco, que a continuación se describen.

Figura 18. Puente vehicular sobre río Tenancingo



Fuente: Plan Operativo de Inundación del Municipio de Tenancingo 2014.

Figura 19. Puente peatonal sobre río Tenancingo



Fuente: Plan Operativo de Inundación del Municipio de Tenancingo 2014.

Río Salado. Es un afluente al río Tenancingo el cual tiene una sección promedio de 4 m de ancho por 3 m de altura, en la sección del río que incide en la mancha urbana que es de aproximadamente un kilómetro y medio, presenta una problemática en la unión al río Tenancingo, debido a diferencia de niveles, presentándose un remanso cuando el nivel del agua del río Tenancingo es mayor, además de que existen puentes vehiculares que reducen

la sección hidráulica convirtiéndolos en cuellos de botella, éste río también tiene descargas directas de drenaje sanitario.

Figura 20. Puente vehicular sobre río Salado



Fuente: Plan Operativo de Inundación del Municipio de Tenancingo 2014.

Río Atotonilco. Tiene una longitud, con respecto a la mancha urbana, de aproximadamente 1.4 kilómetros, el río tiene una sección promedio de 3 m de ancho por 2 m de altura. De igual manera que en el río Salado se tiene la misma problemática, de niveles con respecto al río, haciendo que se acumule agua en esta zona, también es importante mencionar que cuando hay avenidas extraordinarias representan una aportación importante al río Tenancingo.

Figura 21. Puente vehicular sobre río Atotonilco



Fuente: Plan Operativo de Inundación del Municipio de Tenancingo 2014.

Figura 22. Puente vehicular sobre río Atotonilco



Fuente: Plan Operativo de Inundación del Municipio de Tenancingo 2014.

Figura 23. Puente vehicular sobre río Atotonilco



Fuente: Plan Operativo de Inundación del Municipio de Tenancingo 2014.

Como se puede observar en las imágenes anteriores en cada una de las zonas con más frecuencia a inundarse, se tienen puentes que son de uso peatonal y vehicular. Estos puentes sirven como conectores entre las colonias que se han visto afectadas por las intensas precipitaciones en la ciudad de Tenancingo, estos al verse invadidos por la maleza y basura son propensos a la saturación y desborde del caudal.

Figura 24. Mantenimiento de cauces, drenaje y alcantarillado



Fuente: Ayuntamiento de Tenancingo 2016.

El mantenimiento que hace el gobierno municipal en los cauces, solo consiste en desazolvar, limpiar maleza y sacar la basura acumulada. En cuanto al drenaje y alcantarillado se hace de dos maneras por medio del mecanismo de desazolve y manual como se observa en la figura 24. Otra acción por parte de los vecinos afectados fue el levantamiento del límite de cauce como prevención para futuras inundaciones.

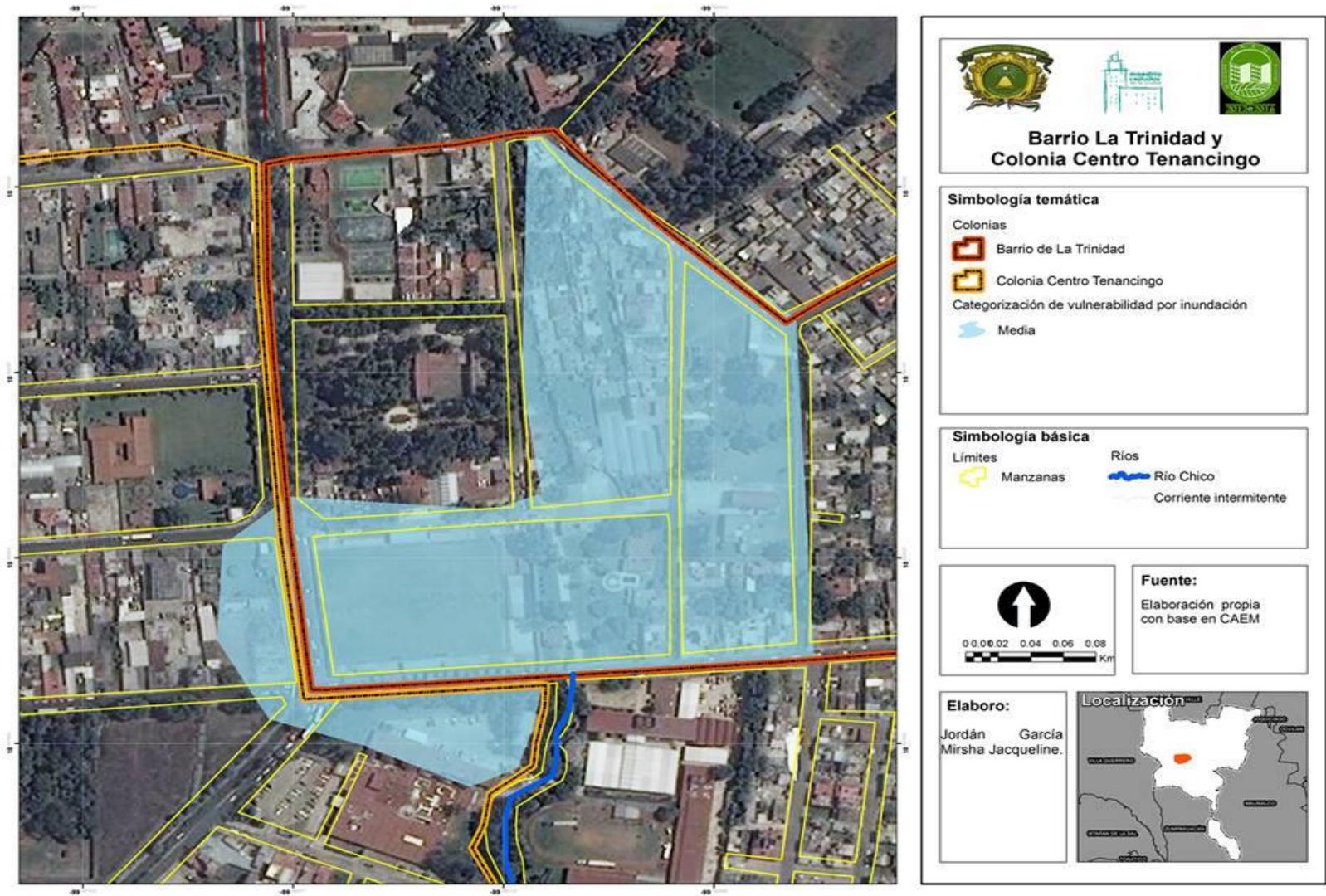
4.3.1. Zonas vulnerables a inundación, en la ciudad de Tenancingo.

De acuerdo a los atlas de inundación elaborados anualmente por la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), se retoma la información de reincidencias de inundaciones como base para la determinar la temporalidad 2002-2012, de la cual se hace referencia para este trabajo de investigación.

Zona A. Está conformada por la colonia Centro que corresponde a la cabecera municipal de Tenancingo, y al Barrio de La Trinidad (figura 25). De acuerdo al Atlas de Riesgo de CENAPRED (2012), a la ciudad de Tenancingo le asignó un nivel de vulnerabilidad media, ante inundaciones. Por otro lado, las calles del Centro son consideradas primarias, con una fluidez tanto peatonal como vial y estas se han visto afectadas cada año por el problema de inundaciones. Las lluvias provocan al primero con encharcamientos viales, y conforme avanza la temporada de lluvias empiezan a generarse inundaciones. En cuanto a afectación, tanto en la colonia Centro como en el barrio de La Trinidad, en el año 2005 se registró una población máxima afectada de 500 habitantes, para el 2006 se vieron dañadas en sus bienes 135 personas y en el 2008 fueron impactadas 310 personas. Asimismo pero solo en la colonia Centro fue en el 2010 con 4500 registros según datos de la Comisión del agua del Estado de México (CAEM), y la superficie dañada por las inundaciones fue de 91,000 m². En los años 2011 y 2012 se reportaron 50 personas que sufrieron los efectos de las inundaciones con una sola reincidencia en cada año.

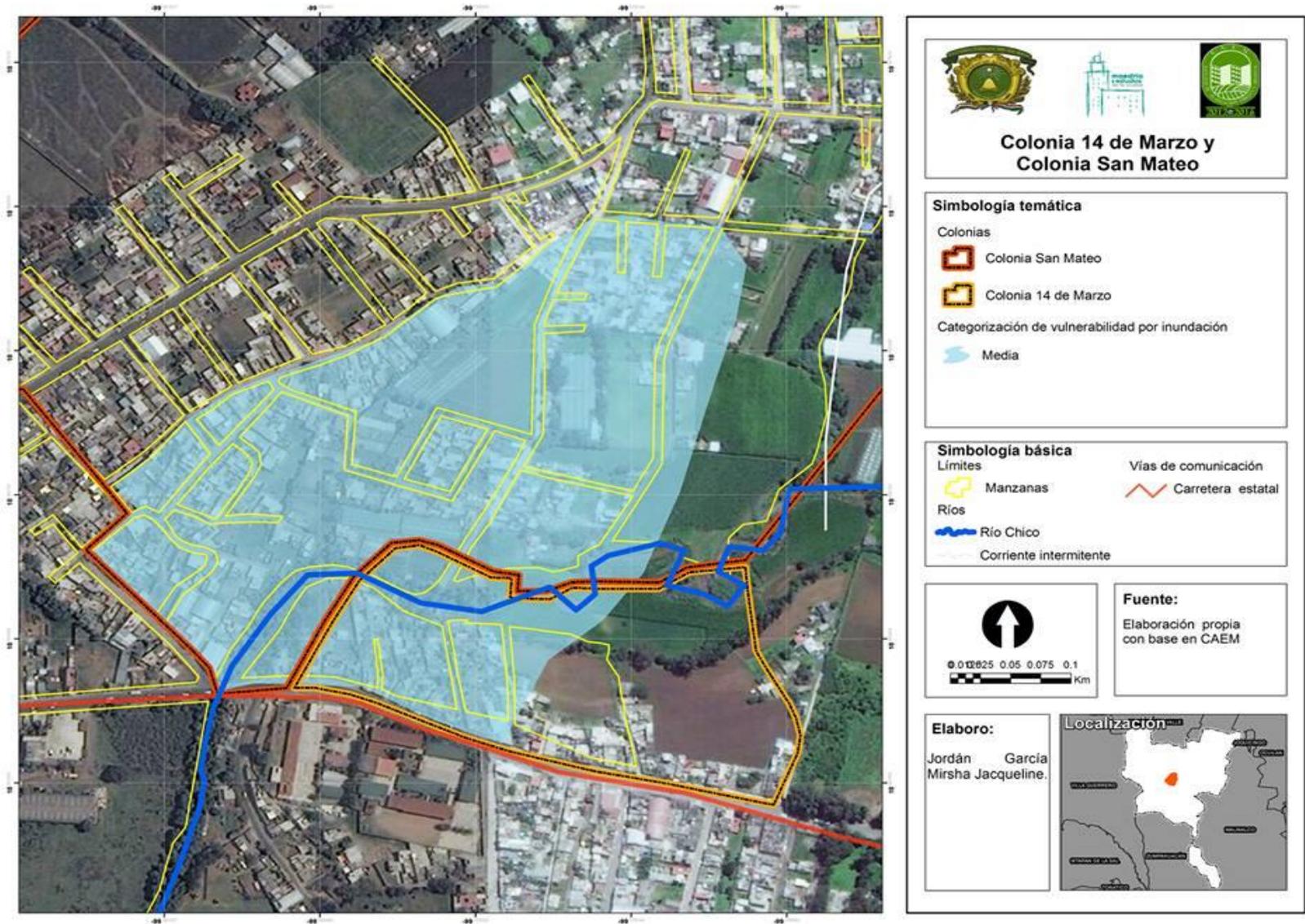
Como se puede observar en la figura 26, el polígono abarca dos colonias de ellas sus principales inundaciones se presentan en la avenida prolongación Madero, afectando el Hospital General Tenancingo y a la Escuela Secundaria Oficial No. 168 “Lic, Juan Fernández Albarrán”, hacia la parte sur del polígono de inundación. En la parte norte del polígono se ven implicados en las inundaciones el parque Alameda, el estadio deportivo “José Manuel *grillo* Cruzalta” y las oficinas del Desarrollo Integral de la Familia (DIF), además de centro rehabilitación conocido como URIS- Tenancingo.

Figura 25. Zona A vulnerabilidad media a inundación



Zona B. Su clasificación en cuanto a las inundaciones en el Atlas de Riesgo de CENAPRED (2012), se determinó un nivel de vulnerabilidad media. En esta zona se localizan las colonias 14 de Marzo y San Mateo y entre ellas pasa el río Tenancingo. La colonia San Mateo es la más afectada cuando tienen lugar las inundaciones, por ubicarse en zona con pendiente descendente. En el 2011 se presentaron lluvias extremas ocasionando inundaciones y se vieron afectadas 312 personas por hundimientos superficiales de terreno y en 2012 debido a las lluvias intensas y a la saturación del cauce del río, se derivó en el desborde del cauce dañando a 290 habitantes (figura 26).

Figura 26. Zona B vulnerabilidad media a inundación

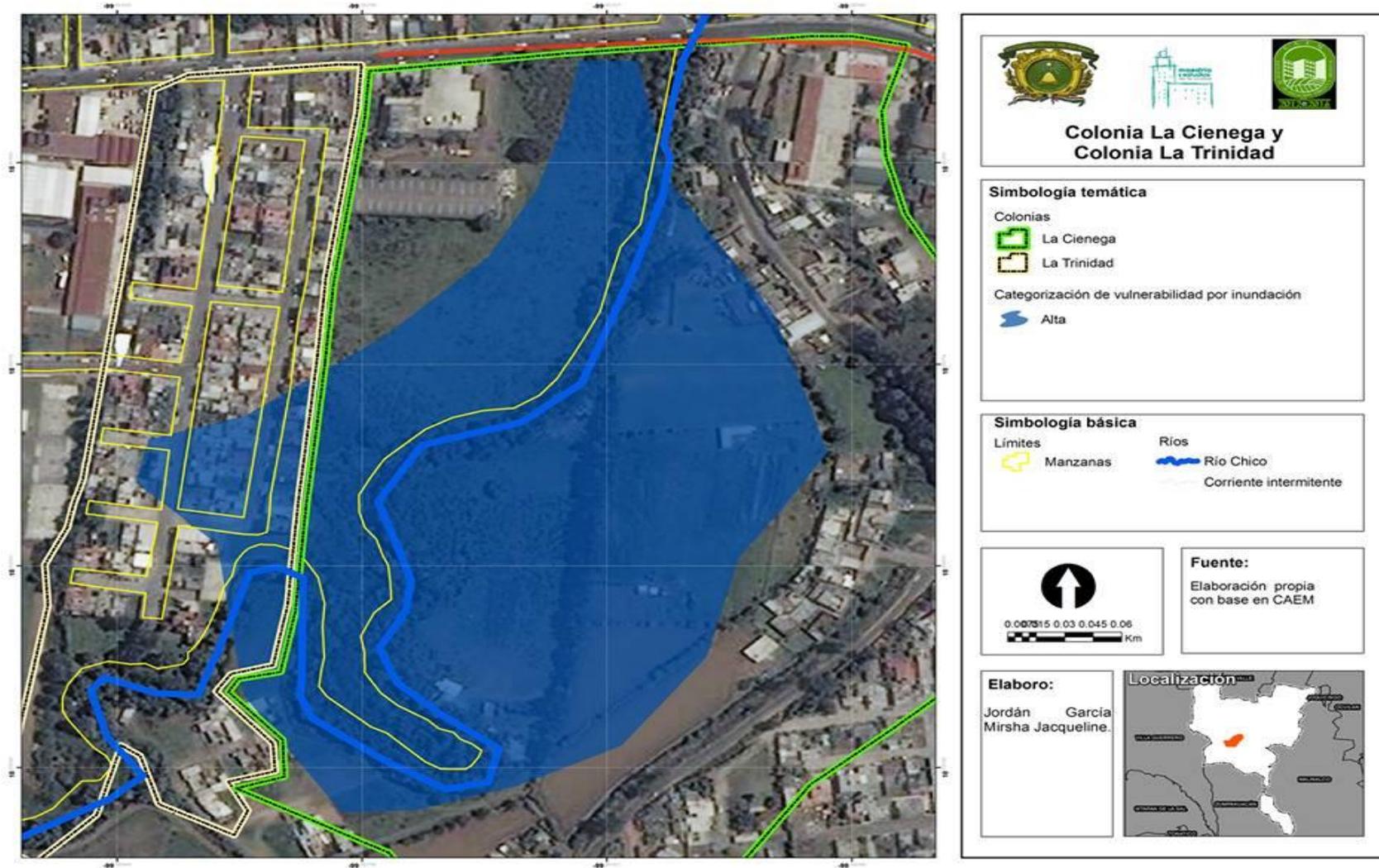


Zona C. Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado de México, (2009), para esta zona se reporta una vulnerabilidad alta debido a la confluencia de los ríos Atotonilco y Salado. Esta vulnerabilidad alta coincide con la reportada por la Comisión del Agua del Estado de México.

Por otra parte, en el atlas de inundación No. 11 se reportan los sitios que sufrieron inundaciones en el período de 1994-2004, presentándose solo 10 inundaciones en el municipio. Posteriormente, en el año 2005 se reportaron un total de 500 habitantes afectados en una superficie de 2,527 km², debido a una precipitación pluvial extraordinaria, provocando el desborde del cauce del río Salado dañando además vialidades y casas. Para el 2006 se reportan 135 personas afectadas y en 2007 solo 500 personas y una superficie inundada de 72,777 m². En el 2008 la población que se vio afectada fue de 220; en 2010 fueron solo 65 moradores; en 2011 solo 12 y finalmente en el 2012 fueron 295 y una superficie inundada de 775 km².

Como se observa en la figura 27, la colonia La Trinidad, de características meramente privada, se ha visto afectada al tener como vecina la colonia Ciénega y un afluente del río Tenancingo, el cual en temporada de lluvias se desborda su cauce, provocando serias inundaciones.

Figura 27. Zona C vulnerabilidad alta a inundación



En el municipio de Tenancingo predomina el relieve accidentado, que consiste en largas longitudes de las laderas, y fuertes grados de pendientes de las mismas. Además, de que actualmente el terreno del municipio está fuertemente disectado y se expresa por la marcada profundidad de los cauces de los ríos.

El relieve accidentado, los cambios de uso de suelo y vegetación conjuntado con una alta precipitación conlleva a problemas de erosión de suelos e inundaciones. Esto a su vez genera una elevación de los niveles de agua de los cauces naturales de los escurrimientos superficiales y por consiguiente su desbordamiento. Ello provoca inundaciones en las partes bajas del municipio por ejemplo en la ciudad de Tenancingo.

En la ciudad de Tenancingo, convergen tres importantes escurrimientos superficiales conocidos como: el río Tenancingo, Salado y Atotonilco, que en temporadas de lluvia lleva un importante caudal en sus cauces y se ven afectadas ciertas colonias que son vulnerables a inundarse.

Por otro lado, el gobierno federal ha tratado de homologar la parte normativa, para la regulación del desarrollo y crecimiento de la ciudad. Cabe señalar que los tres niveles de gobierno tienen atribuciones y funciones para regular los usos del suelo como son: los planes de desarrollo urbano, el ordenamiento del territorio y los atlas de riesgo municipal. Esto con la finalidad de evitar que los asentamientos humanos se ubiquen en áreas susceptibles a inundaciones, entre otros fenómenos.

Por último, se encontró que existen discrepancias en cuanto al contenido y caracterización entre los dos atlas de riesgos municipal de Tenancingo que se compararon en el apartado de contenido específico de los fenómenos de origen natural (geológicos e hidrometeorológicos). Además de existir diferencias importantes entre estos dos atlas de riesgo de Tenancingo con su correspondiente de Toluca, el cual fue seleccionado como punto de comparación por considerarse que es un atlas de riesgo completo.

CONCLUSIONES

En los últimos tiempos se ha observado una preocupación constante por los “riesgos naturales” para los cuales en México se inicia con una política de prevención de riesgos a partir del sismo de 1985, legislaciones e instituciones gubernamentales para atender y prevenir daños a la población y sus bienes. Sin embargo, en años recientes se puede observar, a través de una revisión de estudios, una evolución conceptual y metodológica importante.

Bajo esta nueva perspectiva, la vulnerabilidad aparece como principal determinante de los daños causados por fenómenos hidrometeorológicos y las acciones necesarias para su reducción y/o mitigación de los mismos. La prevención de desastres se fundamenta en las políticas públicas, que deben ser compartidas y difundidas por toda la sociedad. La implementación de estas políticas, requiere la adecuación y actualización de los marcos institucionales en los tres ámbitos de gobierno.

La potencial contribución de un enfoque de vulnerabilidad a las políticas sociales puede tener dos dimensiones complementarias.

La primera se refiere a la ineludible responsabilidad de los gobiernos locales en cuanto a superar las condiciones de desventajas y desigualdades sociales. De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación sobre el impacto social derivado de la vulnerabilidad, la población que de manera histórica ha tenido mayores afectaciones, es la de bajos recursos económicos, ya que al carecer de un salario o sueldo digno que les permita acceder a menores indicadores de calidad y vida humana, sobre la percepción de riesgo y vulnerabilidad a ciertos eventos naturales, como los hidrometeorológicos (inundaciones) con la falta de oportunidad de tomar la elección de localización de sus viviendas, por ejemplo.

Complementariamente, y sin menoscabar lo anterior, la segunda dimensión es la de potenciar las capacidades de los individuos, hogares y comunidades para que superen por sí mismos las condiciones de desventaja social y carencia que padecen. Esta situación se aborda en el resultado del análisis comparativo de los atlas de riesgo (a nivel municipal) realizado en esta investigación, en donde, se discute sobre los riesgos a la población afectada de la ciudad de Tenancingo, y que esta tenga la capacidad de adaptación o resiliencia (antes, durante y después) de los fenómenos hidrometeorológicos por inundaciones, entre otros.

Un instrumento normativo son los atlas de riesgos que están contemplados en la Ley General de Protección Civil, el cual ayudará a mitigar y prevenir cualquier amenaza para salvaguardar la seguridad de la población y su entorno. De ahí la importancia ya que como lo señala la Ley General de Protección Civil constituyen el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo.

Sin embargo, el contenido y los alcances de los tres atlas de riesgo analizados en este trabajo de investigación presentaron diferencias metodológicas y de contenido. En este sentido los atlas tendrán alcances limitados y pocos impactos territoriales en relación con la disminución de la vulnerabilidad o la prevención del riesgo. También se observó que existe inoperancia de estos atlas debido a la falta de coordinación entre las políticas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

Por otro lado, el objetivo principal de esta investigación fue analizar la vulnerabilidad del municipio de Tenancingo, ante la presencia de inundaciones, partiendo del análisis del sistema de protección civil municipal y su atlas de riesgo. Sin embargo, a partir de la revisión y análisis comparativo entre los atlas de riesgo del municipio de Toluca y Tenancingo y tomando como la base de elaboración de los atlas de riesgos a partir de la información de la SEDATU y del acercamiento con las autoridades municipales, se concluye la falta de coordinación interinstitucional, coherencia y conciencia por realizar un documento de integral que se caracterice por ser homogéneo, y que sirva de referencia

metodológica para abordar futuras investigaciones sobre los fenómenos hidrometeorológicos.

Además de una falta de descripción a detalle y clasificación de subsistemas perturbadores donde repercute en la obtención de un diagnóstico o caracterización equivocado de las condiciones del municipio, consecuentemente los planes operativos serán inexactos e inadecuados, considerando que los instrumentos de planeación tienen legitimidad solo si se crean buscando atender las necesidades socio-ambientales.

El objetivo general planteado en esta investigación se cumplió satisfactoriamente ya que fue posible el análisis de la vulnerabilidad de la ciudad de Tenancingo, ante las inundaciones a partir del análisis del sistema de protección civil municipal y su atlas de riesgo. De esta forma se concluye que Tenancingo tiene poca capacidad de respuesta ante las inundaciones debido a las que los recursos con que disponen son insuficientes ya que no cuentan con personal técnico ni con recursos económicos suficientes, lo que representa una debilidad para la atención adecuada ante un peligro, lo anterior se sustenta en el trabajo de campo y las visitas realizadas a la Dirección.

En este sentido se cumple lo señalado en la hipótesis de investigación: “La vulnerabilidad del municipio de Tenancingo se visualiza por la deficiencia e ineficacia del sistema de protección civil municipal y su atlas de riesgo”, ya que la capacidad de gestión y la institucionalidad, limitada en políticas dirigidas a un desarrollo territorial resultaron ausentes. A pesar de tener legislaciones dirigidas a este tipo de desastres, es preciso contar con la participación de la sociedad.

Conjuntamente con lo anterior y con los resultados del trabajo de investigación es importante resaltar que una de las aportaciones de esta investigación fue la identificación de tres zonas en la ciudad de Tenancingo que cada año y de manera histórica se ven afectadas con mayor frecuencia por inundaciones como se constató en los resultados del trabajo. Esta información se pudo ratificar con los atlas de inundaciones de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), en su apartado de reincidencias de inundaciones en donde se

reporta la vulnerabilidad que sufren los habitantes derivado por dos causas: La primera es por la falta de capacidad técnica, equipamiento y de recursos económicos por parte del municipio. Los planes de contingencia no están coordinados con objetivos de desarrollo urbano ni con el organismo de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (SAPAS).

La segunda causa son las condiciones inseguras principalmente por el crecimiento urbano que se caracteriza por los asentamientos a las márgenes de los cauces de los ríos, las viviendas precarias, falta de servicios públicos básicos y a la falta de apoyo del gobierno con programas adecuados para la prevención y mitigación.

Por otra parte, el desarrollo tecnológico y científico implica nuevas investigaciones que conducirán, a su vez, a nuevo y más profundo conocimiento sobre las amenazas, así como a metodologías y enfoques para prevenir y mitigar los efectos de los desastres. Ello deberá ir acompañado de políticas que coadyuven en la mitigación y prevención de las amenazas en los tres ámbitos de gobierno.

Finalmente, una de las tareas para la consolidación democrática de México, será el fortalecimiento del sistema nacional de protección civil, en donde el papel de la participación de la sociedad es fundamental. Siendo indispensable que la sociedad mexicana conozca sus derechos, obligaciones y a su vez las instituciones que ya existen puedan corresponder ante cualquier contingencia.

BIBLIOGRAFÍA

Adamo, Susana. 2012: “Vulnerabilidad social”. Taller Nacional sobre Desastre, Gestión de Riesgo y vulnerabilidad, Buenos Aires: Center for International Earth Science Information Network (ciesin).

http://moodle.mininterior.gov.ar/biblioteca_dnpc/talleres/adamo_VulnerabilidadSocial_julio31.pdf

Adger W, N. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change* 16 (2006) 268–281.

Alcántara -Ayala I. 2002. *Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries*. En *Geomorphology*, 47:107–124 pp.

Álvarez, I. y Cadena E. 2006. Índice de vulnerabilidad social en los países de la OCDE. *Quivera*, 8 (002), 248-274.

Ayala-Carcedo, F. y J. Olcina C. 2002. *Riesgos Naturales*. Editorial Ariel. Barcelona, España.

Barrenechea, J.; E. Gentile; S. González y C. Natenzon. 2000. Una propuesta metodológica para el estudio de la vulnerabilidad social en el marco de la teoría social del riesgo. <http://bkp.pirna.com.ar/system/files/PON-Barrenechea-Gentile-Gonzalez-Natenzon>.

Bertoni, J.C. 2004. *Inundaciones Urbanas en Argentina*. Ed. Universitas. Córdoba, Argentina.

Blaikie, P.; T. Cannon; I. David and B. Wisner. 1996. *Vulnerabilidad: el entorno social, económico y político de los desastres*. La Red. http://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-biblio_sep-09-2002.pdf.

Busso, G.2001. Vulnerabilidad social: nociones e implicaciones de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI, Comisión Económica para Latinoamérica, Centro latinoamericano y Caribeño de Demografía, Santiago de Chile, p.p. 3-29.

Bertoni J.C. s/f.; Juan Carlos Bertoni [*vocesenelefenix.com*], consultado el 07 de Junio de 2016.<http://www.vocesenelfenix.com/content/la-problem%C3%A1tica-de-las-inundaciones-urbanas-el-caso-de-la-cuenca-matanza-riachuelo>.

Cavazos, T. 2015. Conviviendo con la Naturaleza. El problema de los desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos en México. Ed. ILCSA. Tijuana, B. C., México.

CAEM Comisión del Agua del Estado de México. <http://caem.edomex.gob.mx/>.

CENAPRED, 2012 Centro Nacional de Prevención de desastres, <http://www.cenapred.unam.mx>.

Chadee, D. D.; Sutherland J. M. and Agard, J. B. 2014. Flooding and Climate Change. Sectorial impacts and adaptation strategies for the caribbean región. Nova Publishers New York.

Cutter, S. L. and Finch, C. 2007. "Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards", Columbia Department of Geography, University of South Carolina, SC 29208. Edited by B. L. Turner II, 105:2301-2306.

Declaración, (DIRDN, 1990-1999). La Organización de las Naciones Unidas, del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. <http://eird.org/esp/acerca-eird/marco-accion-esp.htm>.

Durston, John. 2000. "Qué es capital social comunitario?". Serie políticas sociales, N° 38 (LC/L. 1400-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas.

Escamilla, I. B. 2010. Valoración de la vulnerabilidad de objetos geográficos usando representaciones conceptuales. Instituto Politécnico Nacional. México D.F.

Estrada, Díaz Gabriela. Puesta en práctica de una política de desastres: los instrumentos de la gestión de riesgos en México Bulletin de l'Institut français d'études andines [en línea] 2014, 43 (): [Fecha de consulta: 1 de junio de 2016] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12637145011>> ISSN 0303-7495.

Fundación para la Superación de la Pobreza (s/f). Informe reflexiones y sugerencias de la FSP Proceso de consulta ciudadana para el perfeccionamiento de la ficha de protección social.http://www.superacionpobreza.cl/wpcontent/uploads/2014/01/Informe_ficha_proteccion.pdf.

Figueroa Salas, J. 2009, Jonás Figueroa Salas [<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n42/aa-jfig.html>] consultado el 07/junio/2016.

García A, V. 2005. El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos Desacatos, núm. 19, septiembre-diciembre, 2005, pp. 11-24 Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social Distrito Federal, México.

García-Arróliga, N.; R. Marín y K. Méndez. 2004. Identificación de la vulnerabilidad social, en Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos, CENAPRED, diciembre, pp.339-383.

GEM. 2001. Código Administrativo del Estado de México. <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig008.pdf>.

GOB-EDOMEX Gobierno del estado. *Atlas de riesgo de Toluca 2013-2015*. Coordinación municipal de protección civil y bomberos. Toluca México.

GOB-EDOMEX Gobierno del estado. *Atlas de riesgos municipal Tenancingo 2013-2015*. Dirección General de protección civil del estado de México. Toluca mexicana.

Gobierno del Estado de México, Órgano Superior de Fiscalización del Estado de México, http://www.osfem.gob.mx/03_Transparencia/CtaPub/IR_CtaPub13.html, LIBRO 33, Revisado el día 15 de febrero de 2016.

Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligro y riesgo. 2004. <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/metodologiasAtlas.pdf>.

Guerra, O. I. 2012. “Vulnerabilidad social. Posicionamientos y ángulos desde geografías diferentes” en revista Cuadernos Geográficos 247-250, Granada, España, Universidad de Granada.

H. Ayuntamiento Constitucional Tenancingo. 2013-2015, *Atlas de riesgos Municipal*. Dirección de Protección Civil y Bomberos de Tenancingo estado de México.

H. Ayuntamiento Constitucional Tenancingo. 2014. Bando de Policía y Gobierno Municipal de Tenancingo 2013-2015, Tenancingo estado de México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática .1987. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, México, D.F.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Estados Unidos Mexicanos. Segundo conteo de población y vivienda. 2005. INEGI, Aguascalientes,

México, 2005, disponible en: www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/conteos/conteo2005/default.asp?c=6224. Acceso el 17 de Noviembre de 2014.

IPCC. 2007. The physical science basis, contribution of working group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller. Ed. Cambridge University Press.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2001. *Guías para la interpretación de cartografía. Geología*. INEGI. Aguascalientes, México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2001. *Síntesis de información geográfica del estado de México*. INEGI. Aguascalientes, México.

Kaztman, R. 1999. “Activos y estructura de oportunidades. Estudios sobre las raíces de la vulnerabilidad social en Uruguay”. PNUD-Uruguay y CEPAL-Oficina de Montevideo. Uruguay.

Kaztman, R. 2000. “Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social. Borrador para discurso” 5 taller regional, la medición de la pobreza, métodos y aplicaciones. Agrupaciones. Aguascalientes, México. Junio. BID-BIRF.CEPAL.

LGEEPA, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 2010. H. Congreso de la Unión, LXIII Legislatura del Gobierno Federal. Última reforma publicada el 06 de Abril de 2010. México.

LGPC, Ley General de Protección Civil. DOF. 2012: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_030614.pdf

Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México. 2012. H.LVII Legislatura del Estado de México. Publicada en la Gaceta del Gobierno el 03 de septiembre de 2012.

LGCC, Ley General de Cambio Climático. 2012. Ley General de Cambio Climático. DOF. Distrito Federal, DOF.

Mansilla, E. 2000. Riesgo y ciudad. Facultad de Arquitectura-UNAM. México. <http://www.desenredando.org/public/libros/2000/ryc/RiesgoYCiudad-1.0.1.pdf>.

Maskrey, A. 1993. Los desastres no son naturales. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Pp. 10-12 <http://www.la-red.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>.

Montoya, G.; G. Hernández; R. J. Díaz; B. D. Velasco; P. A. Castillo. 2008. “Vulnerabilidad y riesgo por inundación en San Cristóbal de las Casas, Chiapas”. En revista *Estudios demográficos y Urbanos* 83-122, México DF: El Colegio de México A.C. Distrito Federal.

Moliner, M. 2008. *Diccionario de uso del español.*, Madrid Gredos: Edición abreviada.

Morrow, B.H. 1999. Identifying and mapping community vulnerability. En *Disasters*, 23(1), 1-18 [en línea] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10204285> (consulta: 15/11/15).

Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. 2003. “Informe sobre la situación social del mundo 2003. Vulnerabilidad social: Fuentes y desafíos”, Nueva York, United Nations Publications.

Novales, A. 2005. Comments on: “Linear models, smooth transition autoregressions and neural networks for forecasting macroeconomic time series: A re-examination”, *International Journal of Forecasting*, 21, 4, 775-780.

Ortega-Gaucin, D. 2012. Sequía en Nuevo León: vulnerabilidad, impactos y estrategias de mitigación. Instituto del Agua del Estado de Nuevo León. Apodaca, N.L. 222 p.

OECD. 2013. Estudio de la OECD sobre el sistema nacional de protección civil en México (primera ed.) OECD. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200210-e5>. [Fecha de consulta 15 de Marzo de 2016].

OMM/UNESCO. 2012. “Glosario hidrológico internacional”, WMO/OMM/BMO, No. 385, Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, Suiza.

Panel on Climate Change (IPCC) 2012, <http://www.ipcc-wg2.gov/index.html>. IPCC, consultado 26 de noviembre de 2014.

PDM, Plan de Desarrollo Municipal 2006-2009. H. Ayuntamiento de Tenancingo, Estado de México.

PDM, Plan de Desarrollo Municipal de Tenancingo 2013-2015. H. Ayuntamiento de Tenancingo, Estado de México.

PDU, Plan de Desarrollo Urbano de Tenancingo 2012-2015. H. Ayuntamiento de Tenancingo Estado de México.

Reseña histórica del municipio, en línea, s/f. [consultada, 24 de julio de 2015].

Ribas, A., y Sauri, D. 2006. “*De las Geografías de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad*”, en: Joan Nogué y Joan Romero (Eds.), *Las otras geografías*, Valencia, Tirant Lo Blanch, pp.285-299.

Rodríguez, E. J. M. 2002. “Los desastres naturales en Mexicali, B.C.: Diagnóstico sobre el riesgo y la vulnerabilidad urbana” en revista *Frontera Norte* 1-27. Baja California Norte: El Colegio de la Frontera Norte A.C. México.

Ruiz, R. N. 2012. “La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque Normativo” en *revista científicas y arbitrada*. Boletín del Instituto de Geografía UNAM, 63-74, México DF: Investigaciones Geográficas de la Universidad Autónoma de México.

Schanze, J.; E. Zeman and J. Marsalek. 2004. Flood risk management. Hazards, vulnerability and mitigation measures. NATO Science Series. IV. Earth and Environmental Sciences Vol. 67. Ostrov, Czech Republic.

Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano SEDATU 2014, [<http://sedatu.gob.mx>] Revisado el 23 de enero 2016, <http://www.gob.mx/sedatu>.

Secretaría de Gobernación, Consejo Nacional de Población 2015, <http://www.conapo.gob.mx/>. Catálogo de sistema nacional urbano 2012. Acceso el 18 de enero de 2015.

Secretaría de Gobernación, Dirección de Protección Civil del Estado de México 2015, http://dgproteccion_civil.edomex.gob.mx/sites/dgproteccion_civil.edomex.gob.mx/files/images/organigrama%20pc/ORGA%20PROTECCION%20CIVIL.jpg. Consultado día 8 de Enero de 2016.

Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional para el federalismo y el desarrollo Municipal, 2015, http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/232/1/images/proteccion_civil_boletin.pdf. Consultado día 16 de Enero de 2016.

SEGOB/SINAPROC. 2010. México: Informe Nacional del Progreso en la Implementación del Marco de Acción de Hyogo (2009-2011). México, D.F. doi:10.1353/tam.2007.0036.

SEGOB/SINAPROC/CENAPRED. 2004. Secretaría de Gobernación. Sistema Nacional de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres. *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. Serie: Atlas Nacional de Riesgos. México, D.F.

SEGOB. 2013. Secretaría de Gobernación. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México, México: Gobierno de la República.

SEGOB. 2014. Secretaría de Gobernación. Plan de Desarrollo del Estado de México (2011-2017). Estado de México.

SEGOB-CENAPRED. 2006. Guía básica para la elaboración de atlas estatales. Conceptos básicos sobre peligros, riesgos y municipales de peligros y riesgos, y su representación geográfica. SEGOB. México, D.F.

SINAPROC/CENAPRED. 2006. Evaluación de la vulnerabilidad Física y Social. *Atlas Nacional de Riesgos*. SEGOB, CENAPRED.

SEGOB-CENAPRED. 2004. Serie fascículos de inundaciones. SEGOB. MEXICO, D.F.

SEGOB-CENAPRED. 2001. Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. Atlas nacional de riesgos de la república mexicana. SEGOB. MEXICO, D.F.

SINAPROC, Sistema Nacional de Protección Civil.
http://www.proteccioncivil.gob.mx/en/ProteccionCivil/Conce_el_SINAPROC.

Thomas, D. S.K.; B. D. Phillips; W.E. Lovekamp and A. Fothergill. 2013. Social vulnerability to disasters. Taylor & Francis Group, LLC. Florida, USA.

Toscana, A. A. 2011. "Protección civil, población, vulnerabilidad y riesgo en Santiago Miltepec, Toluca" en revista científica y arbitrada de la UNAM, 35-47, México DF: Investigaciones Geográficas de la Universidad Autónoma de México.

United Nations Human Settlement Programme (UN-Habitat). 2007b. Strategic plan for safer cities 2008-2013, Plan Estratégico, Nairobi, en <<http://www.unhabitat.org/content.asp?cid=5524&catid=375&typeid=34&subMenuId=0>>.

United Nations. 2011. Framework for action for the Implementation of the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR). UN. New York, USA.

UNISDR .2013. Del riesgo compartido a un valor compartido - Un argumento empresarial a favor de la reducción del riesgo de desastres. *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra, Suiza: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR).

Vásquez S., M. 2011. *Vulnerabilidad por inundación en el municipio de San Mateo Atenco, estado de México*. Tesis de licenciatura en Planeación Territorial- Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Vidal, G. L. 2007. "Evolución de la vulnerabilidad frente a fenómenos asociados con deslizamientos e inundaciones, caso zona nororiental de Medellín 1960 – 1990" en revista 53-71 *Gestión y Ambiente*, Colombia.

Wilches-Chaux, G. 1993. La vulnerabilidad global. En los desastres no son naturales, en Andrew Maskrey, (comp.), primera Ed. Perú: Red de Estudios sociales en prevención de desastres en América Latina - La Red.

Wisner, B; P. Blaikie; T. Cannon and I. Davis. 2004. At risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters. Routledge .New York, USA.

World Meteorological Organization. 2012 (ISBN 978-92-63-03385-8) © United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2012 (ISBN 978-92-3-001154-3).

A N E X O



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

Toluca, México, 14 de junio de 2016.

L. EN PL. T. MIRSHA JACQUELINE JORDÁN GARCÍA
DR. EN U. JUAN ROBERTO CALDERÓN MAYA
DR. EN C. SALVADOR ADAME MARTÍNEZ
FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
P R E S E N T E

Por este conducto me permito otorgar a usted el **ACUSE DE RECIBO** de su artículo intitulado **"Análisis comparativo entre el atlas de riesgo municipal de Tenancingo, México, y las bases de estandarización de la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano"**, mismo que será enviado al Comité Editorial de la Revista *Quivera* (ISSN 1405-8626) para su revisión y, en su caso, su arbitraje y publicación correspondientes.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

"2016, Año del 60 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"
"2016, Año de Leopoldo Flores Valdés"

DR. EN C.S. PEDRO LEOBARDO JIMÉNEZ SÁNCHEZ
DIRECTOR EDITORIAL DE LA REVISTA QUIVERA



c.c.p. Archivo.

www.uaemex.mx

Facultad de Planeación Urbana y Reguional

Mariano Matamoros Sur s/n esq. Paseo Tollocan. Col. Universidad C.P. 50130 • Toluca, Estado de México
Tel: (01722) 212-1938, 212-9246 y 219-4613 / www.uaemex.mx/fapur

ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL ATLAS DE RIESGO MUNICIPAL DE TENANCINGO, MÉXICO Y LAS BASES DE ESTANDARIZACION DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO AGRARIO TERRITORIAL Y URBANO.

*L. en Pl. T. Mirsha Jacqueline Jordán García
Dr. en U. Juan Roberto Calderón Maya
Dr. en C. Salvador Adame Martínez*

Resumen

En México, a partir del sismo de 1985, surgieron diversas iniciativas para crear una institución gubernamental que atendiera los aspectos técnicos de la prevención de desastres creando la Secretaría de Gobernación. Igualmente se tiene el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Derivado de las legislaciones que actualmente se encuentran en vigor, el gobierno mexicano ha apoyado para la elaboración de instrumentos para un mejor ordenamiento territorial, entre ellos se tiene los Atlas de riesgo municipales, cuyo objetivo es identificar los distintos tipos de riesgo asociado a peligros naturales y a su vez implementar medidas de prevención, reducción de la vulnerabilidad y mitigación antes las amenazas.

Por ello se hace una revisión de la estructura del contenido que maneja, la “Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014”, elaboradas por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Seguido de la revisión exhaustiva del atlas de riesgo municipal de Tenancingo estado de México.

Palabras clave: atlas de riesgo, riesgos, legislación

Abstract

In Mexico, from 1985 earthquake, various initiatives to create a government institution attend the Technical Aspects of Disaster prevention Creating the Interior Ministry emerged. Also it has the National Civil Protection System (SINAPROC), the National Center for Disaster Prevention (CENAPRED). Derived from the laws currently in force, the Mexican government has supported for the development of tools for better land use planning, among they do have the Atlas of municipal Risk, which aims to identify the different types of risk associated with natural hazards and in turn implement prevention, vulnerability reduction and mitigation Before Threats.

Therefore a review of the content structure that handles the "Bases for Standardization in the Development of Risk Atlas and Catalogue of Geographic Data to Represent Risk 2014" is elaborated by the Ministry of Agricultural, Territorial and Urban Development

(SEDATU). Following the comprehensive review of municipal risk atlases state of Mexico Tenancingo.

Keywords: atlas risk / risk / legislation

Introducción

En muchas partes del mundo, los desastres causados por fenómenos naturales tales como sismos, inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías, ciclones tropicales, tsunamis y erupciones volcánicas, entre otros. Estos han causado una gran cantidad de pérdidas, tanto en términos de vidas humanas como en la destrucción de la infraestructura económica y social, sin mencionar su impacto negativo en los ya frágiles ecosistemas naturales. En el período comprendido entre 1960 y el 2000, se presenció un incremento significativo en la ocurrencia, severidad e intensidad de los desastres, especialmente durante la década de los 90. Esta tendencia representa una importante amenaza al desarrollo sustentable y, por lo tanto, la comunidad internacional debe hacerle frente con un sentido de urgencia (United Nations, 2011).

En México, en cuanto a riesgos, se tiene como antecedente los siguientes eventos: el sismo de 1985; la erupción del volcán Chichonal en 1982 y la constante actividad de los volcanes Popocatepetl y Colima; el huracán Pauline en 1997 y las graves inundaciones y deslaves que se presentaron en octubre de 1999, sobre todo en los estados de Tabasco, Veracruz, Puebla e Hidalgo; los extensos incendios forestales de 1998, así como los accidentes debidos al descontrol del pozo Ixtoc en 1979, a las explosiones de los depósitos de gas de San Juan Ixhuatepec en 1984 y del drenaje de la ciudad de Guadalajara en 1992 (CENAPRED, 2001). Además en 2005 se presentaron los huracanes Stan, Wilma y Emily, afectando al municipio de la Pintada, en Guerrero, en el 2007 el huracán Dean provocando inundaciones en Tabasco y Chiapas y en 2010 los ciclones tropicales Karl, Matthew y Alex, el huracán Odile en 2014 y en 2015 el huracán Patricia (Cavazos, 2015).

A partir del sismo de 1985 de México, surgieron diversas iniciativas para crear una institución gubernamental que atendiera los aspectos técnicos de la prevención de desastres y por ello el 20 de septiembre de 1988, se crea el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) dependiente de la Secretaría de Gobernación. Igualmente se cuenta con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), cuyo objetivo general es proteger a la persona, la sociedad y su entorno ante la eventualidad de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano o largo plazo, provocada por fenómenos naturales o antropogénicos.

Igualmente en este sentido se tiene a la Dirección General de Protección Civil que contribuye a la prevención y mitigación de desastres, brindando orientación, asesoría y apoyo a las instancias integrantes del SINAPROC y fomentando la cultura de protección civil; así como proporcionar el apoyo necesario a la población en caso de contingencias, procurando el regreso a la normalidad lo más rápido posible.

Asimismo y por medio de los instrumentos que el gobierno mexicano ha apoyado para un mejor ordenamiento territorial, se tiene los atlas de riesgo municipales, cuyo objetivo es identificar los distintos tipos de riesgo asociado a peligros naturales y a su vez implementar medidas de prevención, reducción de la vulnerabilidad y mitigación antes las amenazas.

Por lo anterior, en este trabajo de investigación se realizó una revisión y análisis de la estructura del atlas de riesgo municipal de Tenancingo, México a la luz de las “Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014”, elaboradas por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Cabe señalar que se compararon, buscando similitudes o diferencias, los dos atlas de riesgo municipal de Tenancingo elaborados por el gobierno del estado de México y por el municipio, respectivamente.

Fundamentos conceptuales

El riesgo y la vulnerabilidad constituyen actualmente un tema ineludible en el ámbito académico, político y económico. El estudio sobre riesgos ha contado con diversos enfoques a través de la historia, también se ha ido incorporando en ellos un conjunto de disciplinas que han aportado a la elaboración de los conceptos. En el cuadro 1 se presenta las políticas antes los desastres.

A fines de la década de los noventa, se generó un nuevo contenido y uso del concepto de riesgo. Por lo que es fundamental mencionar los trabajos desarrollados a partir de la declaración de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN, 1990-1999), que tuvo como propósito el concientizar sobre la importancia de la reducción de desastres. A partir de este Decenio se impulsó la aplicación de un cambio conceptual, pasando de la simple respuesta ante los desastres a la reducción de éstos, recalcando el papel esencial que juega la acción humana (United Nations, 2011).

El riesgo es un concepto complejo, que involucra varios componentes. Por ejemplo para la Ley General de Protección Civil (2014), el riesgo se refiere a los daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador. Por su parte, la Ley General de Cambio Climático (2015) lo define como la probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropógeno. (LGCC, 2015).

La definición más aceptada por CENAPRED (2012) sobre el riesgo está en función de tres factores: la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, es decir el peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos. Esta definición se expresa en la ecuación.

$$Riesgo = f (peligro, vulnerabilidad, exposición)$$

$$R = (P, V, E)$$

Cuadro 1. Cambios en la consideración de las sociedades de la peligrosidad de los fenómenos naturales.

Periodo	Actitud social ante el riesgo	Políticas ante los desastres naturales
Hasta los años 60	Respeto al medio y sus dinámicas. Adaptación del hombre y sus actividades a las condiciones de la naturaleza.	Medidas curativas post desastre.
Año 60 y 70	Ruptura de la dinámica natural por parte del hombre Actitud de superioridad del hombre frente a la naturaleza.	Medida curativas pre y post desastre.
Años 80 en adelante	Reconocimiento del deterioro ambiental causado por el hombre. Llamamiento desde la racionalidad científica a la adopción de medidas de reducción de desastres compatibles con el medio. Adopción de medidas de ordenación racional de usos del territorio.	Medidas preventivas. Sistemas de alerta temprana. Ordenación racional del territorio. Medidas curativas post desastre.

Fuente: Ayala-Carcedoy Olcina (2002).

A continuación se describe cada uno de estos componentes del riesgo, de acuerdo a CENAPRED (2012):

- Peligros (P). Probabilidad de que suceda una catástrofe de un fenómeno potencialmente dañino de cierta magnitud, en un cierto territorio y en un intervalo de tiempo. Ortega (2012), menciona que es un fenómeno, sustancia, actividad humana que puedan ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

Para calcular el peligro de un acontecimiento hay que considerar varios factores como:

- ✓ Severidad. Magnitud o grado de peligrosidad, basado en antecedentes históricos. Valora la magnitud del evento y lo clasifica en diferentes categorías o grados de peligrosidad (desde nula a catastrófica) o bien dentro de riesgo máximo o riesgo medio.
- ✓ Tiempo de Retorno. Periodicidad o frecuencia con que se repite el suceso.

✓ Distribución geográfica. Zonas históricamente castigadas por un fenómeno concreto.

- Exposición (E) o grado de exposición. Es el número total de personas (exposición social), o la cantidad total de bienes (exposición económica), o zonas de gran valor ecológico, que puede ser factibles de ser dañados el grado de exposición varía con el tiempo ya que está ligado con el crecimiento y desarrollo de la población y su infraestructura. En cuanto mayor sea el valor de lo expuesto, mayor será el riesgo que se enfrenta. Si el valor de lo expuesto es nulo, el riesgo también será nulo, independientemente del valor del peligro. (CENAPRED, 2012).
- Vulnerabilidad (V). Se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos, de víctimas humanas o de pérdidas económicas causadas por un suceso. Es decir el grado de pérdidas esperadas y se pueden distinguir la vulnerabilidad física y la vulnerabilidad social (CENAPRED, 2012).

El riesgo es el resultado de la interacción entre la dinámica del medio ambiente natural y el medio construido, no obstante la expresión construida para el riesgo tiene implícito la exposición a un amenaza natural, de ahí se retoma el concepto para una mejor comprensión del tema a investigar (Escamilla, 2010 y el IPCC, 2007).

En cuanto a la clasificación de riesgos CENAPRED (2012) los distingue en: **Riesgos geológicos** (sismos, vulcanismo, terremotos, maremotos, deslizamiento de laderas, desprendimiento de rocas y flujos de lodo, fallamiento, agrietamiento y hundimiento). **Riesgos hidrometeorológicos (lluvia extremas, nieve, granizo, niebla, huracán, inundaciones, helada y sequía).** **Riesgos químico tecnológico** (incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones). **Riesgos sanitarios ecológicos y los riesgos socioorganizativos.**

En México y como lo señala Estrada (2014), el CENAPRED es referencia obligada para el conocimiento de riesgos de distintos orígenes en todo el territorio nacional, generando información que puede ser utilizada por los tomadores de decisiones locales en la elaboración de planes de prevención de riesgos y protección civil. Otras instancias a las que se puede recurrir para el conocimiento y monitoreo de los fenómenos son: el Servicio Meteorológico Nacional dependiente de la Comisión Nacional del Agua, el Servicio Geológico Mexicano o la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Legislación

El objetivo de este apartado es analizar el marco normativo a nivel horizontal dentro de esta revisión están diversas leyes a nivel federal, estatal y municipal.

Nivel Federal

a) Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

En el artículo 27 en su fracción XXXII dice que a la Secretaría de Gobernación le corresponde “Conducir y poner en ejecución, en coordinación con las autoridades de los gobiernos de los estados, del Distrito Federal, con los gobiernos municipales, y con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, las políticas y programas de protección civil del Ejecutivo, en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, para la prevención, auxilio, recuperación y apoyo a la población en situaciones de desastre y concertar con instituciones y organismos de los sectores privado y social, las acciones conducentes al mismo objetivo”.

b) Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA en su artículo 14, señala que las dependencias y entidades de la administración pública se coordinarán con la Secretaría (SEMARNAT) para la realización de las acciones conducentes, cuando exista peligro para el equilibrio ecológico de alguna zona o región del país, como consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales, o por caso fortuito o fuerza mayor.

c) Ley General de Protección Civil (LGPC)

El artículo 1° señala que esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, y que los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.

Mientras que el artículo 3° apunta que los tres niveles de gobierno tratarán en todo momento que los programas y estrategias dirigidas al fortalecimiento de los instrumentos de organización y funcionamiento de las instituciones de protección civil se sustenten en un enfoque de gestión integral del riesgo.

El artículo 4° apunta que las políticas públicas en materia de protección civil, se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo y al Programa Nacional de Protección Civil.

El artículo 9° dice que la organización y la prestación de la política pública de protección civil corresponden al Estado quien deberá realizarlas en los términos de esta Ley y de su Reglamento, por conducto de la federación, los estados, el Distrito Federal, los municipios y las delegaciones, en sus respectivos ámbitos de competencia. Y que la Secretaría deberá promover la interacción de la protección civil con los procesos de información, a fin de impulsar acciones a favor del aprendizaje y práctica de conductas seguras, mediante el aprovechamiento de los tiempos oficiales en los medios de comunicación electrónicos

Y el artículo 10° se indica que la Gestión Integral de Riesgos considera, entre otras, las siguientes fases anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador:

- Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos: Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios; Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos, entre otros.

Con respecto a los Programas de Protección Civil, el artículo 35 indica que el Programa Nacional, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, es el conjunto de objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción y metas para cumplir con el objetivo del Sistema Nacional, según lo dispuesto por la Ley de Planeación.

d) Ley General de Cambio Climático (LGCC)

En su artículo 2º, en la fracción I, esta ley se refiere a garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; la fracción III habla sobre regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; y la fracción IV, menciona acerca de reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.

El Artículo 7o. en su fracción IV reporta el elaborar, actualizar y publicar el atlas nacional de riesgo, y emitir los criterios para la elaboración de los atlas de riesgo estatales; y en la fracción VI establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables.

El artículo 28 señala que la federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en diversos ámbitos, y menciona la fracción I referente a la gestión integral del riesgo.

Las acciones de adaptación se reportan en el artículo 29 entre ellas destacan las siguientes fracciones relativas a: VII. La protección de zonas inundables y zonas áridas; XI. La elaboración de los atlas de riesgo, y XIV. Los programas del Sistema Nacional de Protección Civil.

Finalmente el artículo 30, indica que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a las disposiciones siguientes: I. Elaborar y publicar los atlas de riesgo que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos; II. Utilizar la información contenida en los atlas de riesgo para la elaboración de los planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y ordenamiento territorial de las entidades federativas y municipios; IV. Establecer planes

de protección y contingencia ambientales en zonas de alta vulnerabilidad, áreas naturales protegidas y corredores biológicos ante eventos meteorológicos extremos; y IX. Mejorar los sistemas de alerta temprana y las capacidades para pronosticar escenarios climáticos actuales y futuros.

Nivel Estatal

a) Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México

La Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, en su artículo 20 dice que la Secretaría General de Gobierno es el órgano encargado de conducir, por delegación del Ejecutivo, la política interior del Estado y la coordinación y supervisión del despacho de los asuntos encomendados a las demás dependencias a que se refiere el artículo anterior.

Artículo 21. A la Secretaría General de Gobierno corresponde el despacho de los asuntos siguientes:

XV. Coordinar y supervisar las acciones en materia de protección civil, así como administrar en el ámbito de su competencia, la aplicación de recursos destinados a la atención de desastres y siniestros ambientales o antropogénicos.

b) Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México

El artículo 2 de esta Ley tiene por objeto: I. Establecer las bases y principios que regirán al Sistema Estatal de Protección Civil; así como de los Sistemas Municipales como parte de éste; II. Definir los criterios de las políticas públicas en materia de protección civil, describiendo los instrumentos de aplicación y evaluación; y III. Fijar las bases para la prevención y mitigación ante las amenazas de agentes perturbadores de origen geológico, químico, sanitario, hidrometeorológico y socio-organizativo;

En el artículo 3, se señala que es de utilidad pública la ejecución de obras destinadas al monitoreo, la prevención, mitigación, protección, restauración y atención de las situaciones generadas por el impacto de siniestros o fenómenos que afecten al bienestar y la seguridad de la sociedad y tengan efectos destructivos en la población, sus bienes y entorno en su ámbito territorial, así como aquellas relacionadas con la infraestructura pública de la detección de riesgos.

Mientras que el artículo 4, habla sobre la prevención en situación normal, así como las acciones de auxilio a la población y restablecimiento de los servicios públicos básicos en condiciones de emergencia, son responsabilidad del Estado y los Municipios de acuerdo a su ámbito de competencia, a través de los organismos y dependencias que para ello se instituyan, promoviendo la participación de la sociedad, conforme a las atribuciones que define la presente Ley

A partir del artículo 7 se menciona el Sistema Estatal de Protección Civil, como parte integrante del Sistema Nacional, es el mecanismo de enlace entre la Administración Pública del Estado de México y de los Ayuntamientos de la entidad. Su objeto es la conjunción de esfuerzos, instancias, instrumentos, políticas públicas, servicios y acciones institucionales destinadas a la prevención, detección, mitigación, protección, cooperación, coordinación, comunicación, restauración y atención de las situaciones generadas por el impacto de siniestros o fenómenos destructivos en la población, sus bienes y entorno en su ámbito territorial.

El artículo 8, indica que la coordinación del Sistema y la atención de las tareas de la salvaguarda de las personas y sus bienes ante la amenaza estará a cargo del Ejecutivo del Estado y tiene como fin prevenir, proteger y salvaguardar a las personas, a los bienes públicos y privados, y al entorno ante la posibilidad de un desastre producido por causas de origen natural o humano.

En consecuencia, corresponde al Ejecutivo del Estado, establecer, promover, coordinar y realizar, en su caso, las acciones de prevención y las de auxilio y recuperación inicial y vuelta a la normalidad, para evitar, mitigar o atender, los efectos destructivos de las calamidades que eventualmente ocurran en el Estado; así como apoyar el establecimiento de los Sistemas Municipales de Protección Civil.

Por su parte el artículo 9, apunta que el Sistema estará integrado por: I. El Gobernador del Estado de México; II. El Consejo Estatal de Protección Civil; III. Los Presidentes Municipales; IV. El Director General de Protección Civil del Estado de México; V. Los Sistemas y Consejos Municipales de Protección Civil; y VI. La representación de los sectores social y privado, de las instituciones educativas, así como de los grupos voluntarios y expertos en diferentes áreas relacionadas con la protección civil.

Finalmente en artículo 11, se señalan las atribuciones del Sistema Estatal de Protección Civil: I. Vincular el Sistema Estatal de Protección Civil con el Sistema Nacional de Protección Civil; II. Proponer políticas y estrategias para el desarrollo de programas en la materia; III. Establecer las instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de carácter técnico, operativo, de servicios y logística para prevenir y atender un desastre; y IV. Establecer la metodología para la elaboración de programas internos y específicos de protección civil, grupos voluntarios y grupos de ayuda mutua, principalmente.

c) Código Administrativo del Estado de México.

El Código Administrativo en su Libro Sexto, se adecuan las disposiciones de orden estatal a las de la Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000, para dar cumplimiento a lo ordenado en el artículo segundo transitorio del citado ordenamiento federal.

Se reestructuraron los sistemas y municipales de protección civil, para integrar a las unidades internas de los órganos públicos y de los sectores social y privado. Además se

establece la coordinación ejecutiva del sistema estatal de protección civil, la que estará a cargo del Secretario General de Gobierno, señalándose las atribuciones con las que contará para dar operatividad al sistema.

Igualmente se puntualiza la naturaleza y objeto del consejo estatal de protección civil con el propósito de garantizar el cumplimiento de los fines del sistema estatal. También se señalan los derechos y obligaciones de los grupos voluntarios para dar certidumbre jurídica a la participación de los particulares en los sistemas estatal y municipal de protección civil.

Por otra parte, se otorgan facultades expresas a las autoridades de protección civil para emitir autorizaciones, dictámenes y realizar registros, para asegurar la legalidad de la función administrativa y el debido cumplimiento de las obligaciones a cargo de los particulares.

Se sistematizan las normas relativas a la expedición de las declaratorias de emergencia y desastre, precisándose su objeto y finalidad, finalmente se amplía el catálogo de medidas de seguridad que pueden imponer las autoridades de protección civil en los casos de riesgo inminente, para incluir la desocupación de inmuebles, el aseguramiento y destrucción de objetos y el aislamiento de áreas afectadas.

d) Ley de Cambio Climático del Estado de México

El artículo 7, señala que corresponde a la Secretaría el ejercicio de las atribuciones a las siguientes fracciones, entre otras: XIII. Apoyar a la Secretaría de Seguridad Ciudadana y a los Ayuntamientos, para que consideren la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, en el desarrollo y actualización del Atlas de Riesgos del Estado de México y de los atlas municipales de riesgos;

XIV. Incluir la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático en el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado, y apoyar a los Ayuntamientos a que la incluyan en los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal;

Con respecto al artículo 17, señala que la Comisión tendrá las siguientes funciones: IX. Procurar que la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático sea considerada en el desarrollo y actualización del Atlas de Riesgos del Estado de México y de los atlas municipales de riesgos, así como en los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio; y X. Procurar que la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático sea considerada en el desarrollo y actualización del Atlas de Riesgos del Estado de México y de los atlas municipales de riesgos, así como en los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio;

Nivel Local

Se encuentra la Ley Orgánica Municipal del Estado de México en su artículo 81 TER, fracción I, II y VI menciona que en cada municipio se establecerá una Unidad Municipal de Protección Civil misma que se coordinará con la dependencias de la administración pública y cuyo jefe inmediato será el presidente municipal.

En cuanto al Bando de Policía y Gobierno Municipal de Tenancingo (2014), en su artículo 16, fracción XIV dice que son prerrogativas de los habitantes, ciudadanos y vecinos del municipio, y participar en consultas públicas que organicen las autoridades municipales conforme a la convocatoria que para tal efecto apruebe y expida el Ayuntamiento. En su artículo 22 fracción XXVII menciona que es fin esencial del gobierno municipal conservar el orden público, la seguridad y tranquilidad de las personas, lograr la justicia social y el desarrollo humano. Así como en el artículo 67, 82. La Dirección de Seguridad Pública, Protección Civil y Bomberos, es la encargada de dar cumplimiento a los planes de seguridad pública.

Posteriormente a las Leyes mencionadas anteriormente en los diferentes ámbitos de gobierno, se contempla también en este apartado las facultades y atribuciones de las instancias de gubernamentales, como son: los planes de desarrollo municipal en sus distintos niveles.

A manera de resumen en el cuadro 2 se presenta el marco jurídico normativo reportado en este capítulo.

Cuadro 2. Leyes, códigos y bandos en los tres niveles de gobierno.

AMBITO	NOMBRE	CAPÍTULO	TÍTULO	ARTÍCULO
NACIONAL	Ley Orgánica de la Administración Pública federal/2009	Capítulo II	De la Competencia de las Secretarías de Estado y Consejería Jurídica del Ejecutivo federal	Artículo 27, fracción XXXII
	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente/2010	Capítulo II	Distribución de Competencias y Coordinación	Artículo 14, 23 Y 27 fracción I y IX
	Ley General de Protección Civil/2012	Capítulo I	Disposiciones Generales	Artículo 1, 3 y 4
		Capítulo II	De la Protección Civil	Artículo 9 y 10
		Capítulo XVII	De la Detección de Zonas de Riesgo	Artículo 84
Ley General de Cambio Climático	Capítulo Único	Disposiciones Generales	Artículo I, III y IV	
ESTATAL	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México	Capítulo Tercero	De la Competencia de las dependencias del ejecutivo	Artículo 2 y 21, fracción XV
	Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México	Capítulo Único	Del Objeto y Aplicación de la Ley	Artículo 2, 3, y 4 fracción I, II Y III
		Capítulo Primero	Del sistema estatal de Protección Civil	Artículo 7,8 y 11 fracciones I,II,III,IV,V y VI
		Capítulo Tercero	El Sistema Estatal de Información de Protección Civil	Artículo 47
	Código administrativo del Estado de México	Libro Sexto	De la Protección Civil	Artículo 6.3, 6.4, 6.6. 6.7 fracción XIV Y XVIII, 6.11 fracción I al IV
	Ley General de Cambio Climático del Estado de México	Capítulo I	Autoridades Competentes	Artículo 7, fracción XIII, XIV
Capítulo III		Comisión Intersecretarial de Cambio Climático	Artículo 17 fracción I, IV Y X	
MUNICIPAL	Ley Orgánica Municipal del Estado de México	Capitulo Sexto	De las Unidades y Consejos Municipales de Protección Civil	Artículo 81 81 TER, fracción I, II y VI
	Bando de Policía y Gobierno Municipal de Tenancingo 2014	Capítulo Único	De los Habitantes, Ciudadanos y Vecinos del Municipio	Artículo 16, fracción XIV
		Capítulo III	De los Fines Esenciales del Municipio	Artículo 22 fracción XXVII
		Capítulo VIII	De la Dirección de Seguridad Pública, Protección	Artículo 67, 82

Fuente: Elaboración propia en base a leyes actuales de México.

Metodología

La metodología para la realización del análisis consta de dos grandes etapas: la primera explorar los términos de referencia del atlas de riesgo de la SEDATU y el atlas de riesgo de Tenancingo y la segunda hacer el comparativo de los elementos de la estructura del documento de manera general y específica del contenido.

En la etapa uno se hace una revisión de la estructura del contenido que maneja, la “Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014”, elaboradas por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Seguido de la revisión exhaustiva del atlas de riesgo municipal de Tenancingo cuya finalidad es realizar cuadros de los contenidos de cada uno que permitieron hacer un análisis comparativo de los elementos.

En la etapa dos se efectuó una comparación de los contenidos generales y específicos, señalando los elementos claves de los atlas de riesgos a partir de los cuadro 3, tomando como referencia los presentados por la SEDATU.

Cuadro 3. Metodología de la investigación

No.	Pasos de la investigación	Método de investigación	Técnicas de investigación	Instrumentos de investigación	Fuentes
Etapa 1	Análisis de la estructura del programa	Analítico-Deductivo	Análisis de textos Recopilación de documentos	Programa institucional	SEDATU
Etapa 2	Análisis del instrumento atlas de riesgo	Analítico-Deductivo	Análisis de documentos	Atlas de riesgo municipal	Atlas de Riesgos

Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

A continuación se presentan las diferencias y semejanzas encontradas en el atlas de riesgo de Tenancingo con relación Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014 de la SEDATU. El análisis consta de un análisis general y uno específico.

a) Análisis general

Índice

En el cuadro 4, se reportan Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos de la SEDATU y el análisis comparativo de los tres instrumentos. En las bases se inicia con un Índice y en los atlas de riesgo de Tenancingo aparece un contenido, seguido de una presentación del documento donde se retoma la importancia de tener un atlas de riesgos.

Introducción

El atlas de riesgo de Tenancingo tiene solo una página de introducción, mientras que las bases de estandarización se indica que mínimo serán dos páginas. La Introducción debe contener una descripción general, la descripción metodología y sus productos intermedios y resultantes, por su parte el atlas de riesgo de Tenancingo hace una breve descripción de los antecedentes, la importancia y colaboración de otros agentes para su realización y la descripción de los apartados, olvidándose de la parte metodológica.

Objetivos

Tenancingo señala que el objetivo del atlas es: identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el territorio municipal, ocasionando desastres o situaciones de peligro en zonas que por sus características poseen cierto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos perturbadores. A su vez será una valiosa herramienta de análisis que permitirá planificar, diseñar y establecer los mecanismos de seguridad para reducir al mínimo los efectos nocivos de ocurrencia de fenómenos destructivos que amenacen la integridad física de la población así como sus bienes y entorno. Esto es similar a las bases de estandarización de la SEDATU.

Cuadro 4. Comparativo General de índice de los Atlas de Riesgo 2013-2015

		<i>Atlas de riesgo (SEDATU)</i>	<i>Pag.</i>	<i>Atlas de riesgo Tenancingo</i>	<i>Pag.</i>
Contenido en general	Cap. 1			Contenido	2
		Índice	2	Presentación	1
		Introducción	7	Introducción	1
		Objetivo	1	Objetivo/marco legal	1
	Cap. 2	Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.	3	Aspectos generales	11–22
	Cap. 3	Caracterización de los elementos del medio natural.	3	Mapas generales	23–36

Cap.4	Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.	20	Nomenclatura de localidades	37–40
Cap.5	Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural.	No indica no de paginas	Subsistema perturbador Subsistema afectable Subsistema regulador Planos de referencia	41–99 100–169 170–184 185–200

Fuente: Elaboración propia con base en *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014* y en *Atlas de riesgo 2013-2015 de Tenancingo*.

El segundo capítulo de las Bases de Estandarización de la SEDATU se denomina “Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica”.

En el cuadro 4, por parte de la SEDATU un capítulo independiente con contenido definido en tres páginas, en contraste Tenancingo (en la primera sección de aspectos generales) en su contenido general muestra los elementos de escala y análisis, más aspectos de la caracterización del medio físico, así como los elementos sociales, económicos y demográficos, con un total de 12 páginas.

Si bien es parte importante describir el contexto de los territorios, a representar en el instrumento a elaborar, se determina que el atlas de riesgo no respeta la estructura emitida por la SEDATU, como capítulo separado con sus elementos que lo rigen.

El capítulo tres de la SEDATU se denomina “Caracterización de los elementos del medio natural”

En este apartado se analizan los elementos que conforman al medio físico de la zona de estudio a partir de sus características naturales, de acuerdo a las bases de estandarización. El atlas de riesgos del municipio de Tenancingo (en su sección dos), el contenido muestra solo los mapas del medio físico sin ninguna descripción, ya que en la sección de aspectos generales viene descrita de una manera breve, los aspectos físicos.

En el capítulo cuatro “Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos” de la SEDATU.

Como se muestra en el cuadro 4, este capítulo debe integrar de forma breve una caracterización general de la situación demográfica, social y económica de la zona de estudio con indicadores básicos que revelen las condiciones generales del estado que

guarda el municipio y/o ciudad. El atlas de riesgo del municipio de Tenancingo en su sección de aspectos generales retoma ciertos temas como: educación, salud, religión, vivienda, entre otros. Hace una breve descripción de la situación que se tiene, haciendo a un lado la parte económica y social. Este atlas de manera general, desarrolla de manera sencilla y breve la caracterización, olvidando algunos aspectos importantes.

En el capítulo cinco “Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural”.

Aquí la información debe ser substancial ya que da forma y esencia al atlas, por lo que se debería de desarrollar con la mayor rigurosidad el análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores, identificando su periodicidad, área de ocurrencia y grado o nivel de impacto sobre el sistema afectable para zonificar áreas de determinada vulnerabilidad expuestas a amenazas y peligros.

El atlas de riesgo de Tenancingo hace una descripción y clasificación del subsistema perturbador, además de unos registros administrativos de cada uno de los fenómenos, que han ocurrido en el municipio, aunque cabe señalar que al revisar el documento no hay un consecutivo de los fenómenos perturbadores, saltándose la parte de los fenómenos hidrometeorológicos.

Cabe mencionar que este apartado es fundamental de los atlas de riesgo, considerándose como la parte medular del documento. Una vez obtenida la información, se realiza un análisis integral de riesgos, señalando qué zonas son las más vulnerables ante los fenómenos naturales y se debe cuantificar la población, el número de viviendas, las áreas, la infraestructura y el equipamiento con probable afectación y también señalar de forma puntual qué obras o acciones se proponen para mitigar el riesgo.

En la revisión del contenido general del atlas en comparación se advierten diferencias en la manera de presentar apartados y sub apartados. El atlas de riesgos de Tenancingo le denomina subsistema perturbador, afectable, regulador y referencia. Esto se presenta en cuatro subsistemas, al final del documento, donde se habla de la relación con la interacción de hombre-naturaleza y por ende los lugares propensos a ser afectables con cualquier fenómeno perturbador. Además de contar con la descripción y clasificación para su regulación y/o prevención, control y protección a los agentes afectables. Lo anterior, se da a través de las instituciones, normas y programas. La última parte de este subsistema perturbador hace referencia a los mapas ya que en ellos se pueden representar los fenómenos tanto geológicos como hidrometeorológicos.

Cabe señalar que existe el Órgano Superior de Fiscalización del Estado de México (OSFEM), que hace un análisis de evaluación de seguridad en materia de protección civil por los acontecimientos naturales o antrópicos que han afectado a la población e infraestructura. El análisis y revisión fue realizado mediante un cuestionario dividido en tres apartados: Estructura y Funcionamiento Municipal; Programas y Planes Operativos y Atlas de Riesgos Municipal. Lo anterior, en apego a las disposiciones jurídicas que regulan

la materia de protección civil como la Ley Orgánica Municipal y el Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México.

Como resultado de este análisis el OSFEM señala que el municipio de Tenancingo de Degollado no elaboró su Atlas de Riesgos Municipal, en su primer año de gestión (2013), y recomendó realizarlo vinculándolo con el del Estado. Debido a esto el municipio cuenta con dos atlas de riesgo, el primero realizado por la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Tenancingo denominado *Atlas de Riesgos Municipal*, y el segundo emitido por el Gobierno del Estado de México, en colaboración con la Secretaría de Seguridad Ciudadana y el H. Ayuntamiento de Tenancingo. De lo cual se realiza un cuadro comparativo para su contrastación (cuadro 5).

Cuadro 5. Comparativo de contenido específico del atlas de riesgos del municipio de Tenancingo con las bases de Estandarización de la SEDATU.

Atlas de riesgo bases para la elaboración (SEDATU)		Atlas de riesgo Tenancingo Gobierno del estado		Atlas de riesgo Tenancingo Municipal	
Contenido general	Contenido específico (subapartados)	Contenido general	Contenido específico (subapartados)	Contenido general	Contenido específico (subapartados)
Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.	<p>Mapa(s) base(s) siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límites político administrativos (municipal y estatal). • Localidades (en traza, polígono color gris tenue con transparencia y/o punto). • Curvas de nivel (con cotas maestras). • Modelo digital del terreno (MDT). • Rasgos topográficos con nombre. • Corrientes y cuerpos de agua con nombre. • Principales obras de infraestructura y líneas de conducción con nombre. • Límites y/o nombre de colonias.* • Equipamiento.* • Vialidades con nombre.* • AGEB-Manzana. 	Aspectos generales:	<ul style="list-style-type: none"> -Toponimia -Ubicación geográfica -Límites y extensión territorial -Tenencia de la tierra -División territorial -Vías de acceso -Topografía e hipsometría -Clima -Geología -Edafología -Uso del suelo -Hidrología -Población- -Salud -Educación -Religión 	Análisis de vulnerabilidad y riesgos 2010 del municipio de Tenancingo, México	

			-Agricultura y floricultura -Ganadería -Industria -Vivienda -Turismo		
Caracterización de los elementos del medio natural	Medio físico de la zona de estudio: <ul style="list-style-type: none"> • Fisiografía: Elementos formadores del medio físico, provincias y subprovincias fisiográficas. • Geomorfología: Principales formas del relieve (sistemas de topoformas). • Geología: Litología (geología superficial), secciones geológicas, minas, rasgos estructurales. • Edafología: Tipos de suelo, descripción, propiedades físicas y químicas. • Hidrografía: Recursos hídricos superficiales y subterráneos, ciclos de recarga • Cuencas y Subcuencas: mapa integral y completo de áreas de captación hídrica del municipio*, los escurrimientos emplearán la clasificación Horton Strahler. • Clima: Elementos del clima: temperatura, humedad, presión, viento, etc.; fenómenos climatológicos regionales y locales que 	Mapas generales	1. Municipio en contexto estatal 2. División territorial 3. Topografía 4. Geología 5. Edafología 6. Hipsometría 7. Climas 8. Tectónica 9. Erosibilidad 10. Temperatura media anual 11. Precipitación media anual	Asentamientos irregulares (mapa)	Análisis de

	<p>inciden en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de suelo y vegetación. • Áreas naturales protegidas (en caso de existir). 		<p>12. Frecuencia de heladas</p> <p>13. Frecuencia de granizadas</p>	<p>riesgos</p> <p>Naturales</p> <p>Antropogénicos</p>	<p>De origen Geológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Deslizamientos y colapsos de suelo • Deslaves • Flujo de lodo <p>De origen Hidrometeorológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias torrenciales • Viento fuertes • Inundaciones • Sequías • Granizadas • Nevadas • Tormentas y huracanes • Tormentas eléctricas • Temperaturas extremas <p>De origen Químico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incendios urbanos • Incendios forestales • Pastos • Fugas de gas LP, sustancias peligrosas y productos radioactivos • Explosiones <p>De origen Sanitario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Epidemias • Enfermedades de notificación obligatoria • Enfermedades para realiza estudio epidemiológico • Plagas
<p>Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.</p>	<p>Caracterización demográfica, social y económica de la zona de estudio con indicadores básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica demográfica, proyección al 2030, distribución y densidad de la población, pirámide de edades, y mortalidad. • Características sociales como escolaridad, población con discapacidad por localidad, características de la vivienda, lengua indígena, pobreza, hacinamiento y marginación por localidad. • Principales actividades económicas en la zona. • Equipamiento, salud, educativo, recreativo y/o de esparcimiento (plazas, centros comerciales, teatros, cines, auditorios, etc). • Identificar reserva territorial y si es parte de una Zona Metropolitana mencionar las conurbaciones principales. 	<p>Nomenclatura de localidades</p> <p>Descripción y clasificación del subsistema perturbador</p>	<p>Registro administrativo del subsistema perturbador</p> <p>Fenómeno Geológicos Geomorfológicos</p> <p><i>Clasificación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sismicidad ➤ Vulcanismo ➤ Plegamiento ➤ Deslizamiento y colapso de suelos ➤ Deslaves ➤ Hundimiento regional ➤ Fallas, fracturas, agrietamientos ➤ Flujos de lodo. <p>Fenómenos Hidrometeorológicos</p> <p><i>Clasificación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trombas ➤ Granizadas ➤ Inundaciones ➤ Tormentas eléctricas ➤ Nevadas, heladas ➤ Vientos fuertes ➤ Sequías 		

Fuente: Elaboración propia con base en el Atlas de riesgo 2013-2015 de Toluca, Tenancingo y *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014.*

Como se puede observar en el cuadro 5, existen diferencias en cuanto a la estructura de ambos documentos, ya que el Atlas de Riesgo Municipal no cuenta con contenido, objetivos, mapas del medio físico o bien descripción de social o económica del municipio, mostrando solo los fenómenos perturbadores, tal como la recomendación del OSFEM.

b) Análisis específico (identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural).

Siguiendo con la estructura del documento para la elaboración de los atlas de riesgo, establecida por la SEDATU en el capítulo cinco, se deben reportar los fenómenos perturbadores y clasificarlos. En este apartado se contrasta los atlas de riesgo de Tenancingo, de una manera específica, en su contenido de los fenómenos perturbadores, como se observa en el cuadro 5, de acuerdo a la metodología de la SEDATU.

En este apartado se hace un análisis del contenido específico de los fenómenos perturbadores naturales, de manera exhaustiva con la finalidad de determinar semejanzas y diferencias que pudiesen encontrarse entre ambos atlas de riesgo. Es importante señalar que el municipio de Tenancingo cuenta con dos atlas de riesgo, uno elaborado por el gobierno estatal y el otro elaborado por el municipal.

Fenómenos perturbadores de origen natural (geológicos)

Sísmico. El atlas de riesgo del municipio de Tenancingo solo hace una breve definición del concepto mencionando el suceso del 1985 y se comenta que los sismos son el fenómeno más dañino en nuestro país.

Vulcanismo. El documento de atlas de riesgo de Tenancingo solo menciona los efectos que puede tener una actividad volcánica, tanto para población como al ambiente ecológico.

Deslizamiento y colapso de suelos. En el atlas de riesgos municipal de Tenancingo, elaborado por el Gobierno del Estado, reporta solo la clasificación de fenómenos sin dar una descripción de los mismos tales como: plegamientos, deslizamientos y colapso de suelos, deslaves, hundimiento regional, fallas, fracturas, agrietamientos y flujos de lodo. En contraste con el Atlas de Riesgos elaborado por el municipio, (cuadro 6) se detallan los fenómenos más recurrentes en el municipio de Tenancingo.

Cuadro 6. Contenido específico de los atlas de riesgos del municipio de Tenancingo uno elaborado por el Gobierno del Estado y el otro por el municipio.

<i>Atlas de Riesgos (2013-2015)</i>			
<i>Gobierno del Estado</i>		<i>Municipal</i>	
Contenido General	Contenido específico (subapartados)	Contenido General	Contenido específico (subapartados)
Descripción y clasificación	Registro administrativo del subsistema perturbador	Análisis de Riesgos	De origen Geológico <ul style="list-style-type: none"> • Sismos

del subsistema perturbador	Fenómeno Geológicos Geomorfológicos Clasificación <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sismicidad ➤ Vulcanismo ➤ Plegamiento ➤ Deslizamiento y colapso de suelos ➤ Deslaves ➤ Hundimiento regional ➤ Fallas, fracturas, agrietamientos ➤ Flujos de lodo. 	Naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Deslizamientos y colapsos de suelo • Deslaves • Flujo de lodo
	Fenómenos Hidrometeorológicos Clasificación <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trombas ➤ Granizadas ➤ Inundaciones ➤ Tormentas eléctricas ➤ Nevadas, heladas ➤ Vientos fuertes ➤ Sequías ➤ Temperaturas extremas. 		Antropogénicos <ul style="list-style-type: none"> De origen Hidrometeorológico <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias torrenciales • Viento fuertes • Inundaciones • Sequías • Granizadas • Nevadas • Tormentas y huracanes • Tormentas eléctricas • Temperaturas extremas De origen Químico <ul style="list-style-type: none"> • Incendios urbanos • Incendios forestales • Pastos • Fugas de gas LP, sustancias peligrosas y productos radioactivos • Explosiones De origen Sanitario <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Epidemias • Enfermedades de notificación obligatoria • Enfermedades para realiza estudio epidemiológico • Plagas De origen socio-organizativo <ul style="list-style-type: none"> • Concentración masiva de personas • Eventos peligrosos • Eventos cívicos • Accidentes carreteros • Accidentes urbanos • Accidentes aéreos • Accidentes en el hogar • Interrupción de servicios básicos • Actos de sabotaje y atentado terrorista.

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Riesgos Municipal 2013-2015 y Atlas de Riesgos Municipal Tenancingo 2013-2015.

En el atlas de riesgos municipal elaborado por el municipio de Tenancingo indican que los deslizamientos y colapsos de suelo son causados por el exceso de humedad del suelo, debido a la cantidad de lluvia, y a cortes en cerros para la ampliación de carriles.

Deslizamientos de rocas. Para el caso de ambos atlas de riesgo de Tenancingo no se hace mención de deslizamientos por rocas.

Deslaves. En el atlas de riesgos municipal de Tenancingo se menciona las mismas causalidades del fenómeno perturbador, con la única diferencia al mencionar las localidades de más reincidencia, mostrando una figura donde se develan los sitios propensos.

Flujo de lodo. En el atlas de riesgos municipal, elaborado por el municipio de Tenancingo expone que la zona norte de la ciudad, puede ser afectada por lodos que provienen del cerro, causando daños en casa - habitación, esta última en 2002 con una pérdida humana.

Fenómenos perturbadores de origen natural (hidrometeorológicos)

Lluvias torrenciales. En su atlas de riesgos municipal Tenancingo, elaborado por el gobierno estatal, aparece una definición del fenómeno hidrometeorológico, además de hacer una pequeña reseña de los sucesos que han pasado a nivel tanto federal como estatal, igualmente reporta una clasificación de los fenómenos.

El atlas de riesgos elaborado por el municipio, señala el período de lluvias (junio-octubre), las cuales pueden ocasionar: inundaciones, deslaves, flujos de lodo, accidentes automovilísticos y tormentas eléctricas. El atlas estatal no reporta nada.

Inundaciones pluviales y lacustres. En el atlas de riesgo municipal menciona que debido a las consecuencias del mal funcionamiento del sistema de drenaje, en épocas de lluvias, se ven afectadas por inundaciones colonias y localidades aledañas a la ciudad, a saber: El Salitre, La Trinidad, La Col. ISSEMYM, Col. San José El Cuartel, Valle de Guadalupe (El Bordo) y Paseo Ordorica.

Por otro lado, la saturación y el desbordamiento del río Tenancingo, causado por lluvias extremas, provoca inundaciones en las Col. San Ramón, San Mateo, La Trinidad, El Salitre, Los Shiperes y El Chiflón. Asimismo en el Arroyo Salado, al no encausar con la corriente del río Tenancingo por estar lleno el caudal, propicia el desborde y provoca inundaciones en las colonias: Valle de Guadalupe, La Ciénega, San José El Cuartel, y El Salitre (Juzgados), mostrando una figura con los lugares de inundación de la ciudad.

El atlas estatal no desarrolla esta temática.

Vientos fuertes. El documento de Tenancingo señala que en los meses de febrero y marzo de cada año, se presentan fuertes vientos y tolveneras que afectan al municipio, lo que ocasiona diversos problemas como: caída de árboles, ramas, postes, cables de luz, teléfono y televisión. El atlas estatal no hace mención sobre vientos fuertes.

Granizadas. En el atlas de riesgo municipal, elaborado por el municipio de Tenancingo reporta que han caído fuertes granizadas, sin que hasta el momento hayan causado daño alguno. El atlas estatal no incluye las granizadas.

Nevadas. El atlas de riesgo municipal menciona que debido al clima templado que impera en el municipio, es poco factible una nevada, no descartándola en las comunidades de Agua Bendita, El Parque Hermenegildo Galeana y San Antonio Agua Bendita ubicadas en las partes alta del territorio municipal.

El atlas estatal no reporta este fenómeno.

Tormentas eléctricas. Las tormentas eléctricas en el atlas de riesgo municipal de Tenancingo es frecuente que se presenten en la época de lluvias, las cuales han causado la muerte de personas que se encontraban realizando sus actividades en el campo, además daños por las caídas de árboles.

En el atlas estatal no se reportan las tormentas eléctricas.

Temperaturas extremas. En el caso del primer atlas mencionado (gobierno del estado) solo se menciona los fenómenos sin dar mayor importancia a una descripción detallada donde

se aprecie; lugares, datos e inventarios de los sucesos, y retomando solo registros administrativos de otros fenómenos (químicos, sanitarios y socio-organizativos). El segundo atlas de riesgo (municipal), no cumple en su totalidad sobre las especificaciones emitidas por la SEDATU, pero al mismo tiempo cumple con la parte medular de los atlas en cuanto a la descripción de los fenómenos perturbadores del municipio dando un panorama (mapas) más evidente de los lugares donde ocurren con más frecuencia y se ven afectados los habitantes de Tenancingo.

El atlas de riesgo existe similitud en términos generales ya que se ve una semejanza entre los contenidos generales, aunque no en los específicos y por ende no se sigue el procedimiento descrito en la base de estandarización de la elaboración de atlas de riesgo de la SEDATU. Sin embargo, existen diferencias en la forma de estructurar el contenido en general y el nombre de los apartados. Además de que algunos temas se desarrollan con mayor precisión y otros quedan muy escuetos; aunque ambos concuerdan en la importancia que se tiene en la caracterización del medio natural y la identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural.

Conclusiones

Sin embargo, el contenido y los alcances de los dos atlas de riesgo analizados en este trabajo de investigación presentaron diferencias metodológicas y de contenido. En este sentido los atlas tendrán alcances limitados y pocos impactos territoriales en relación con la disminución de la vulnerabilidad o la prevención del riesgo. También se observó que existe inoperancia de estos atlas debido a la falta de coordinación entre las políticas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

Referencias

Ayala-Carcedo, F. y J. Olcina C. 2002. Riesgos Naturales. Editorial Ariel. Barcelona, España.

CENAPRED, 2012 Centro Nacional de Prevención de desastres, <http://www.cenapred.unam.mx>.

Cavazos, T. 2015. Conviviendo con la Naturaleza. El problema de los desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos en México. Ed. ILCSA. Tijuana, B. C., México.

Declaración, (DIRDN, 1990-1999). La Organización de las Naciones Unidas, del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. <http://eird.org/esp/acerca-eird/marco-accion-esp.htm>.

Estrada Díaz, Gabriela, Puesta en práctica de una política de desastres: los instrumentos de la gestión de riesgos en México Bulletin de l'Institut français d'études andines [en línea] 2014, 43 (): [Fecha de consulta: 1 de junio de 2016] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12637145011>> ISSN 0303-7495.

Escamilla I. B. 2010. Valoración de la vulnerabilidad de objetos geográficos usando representaciones conceptuales. Instituto Politécnico Nacional. México D.F.

GEM. 2001. Código Administrativo del Estado de México. <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig008.pdf>.

GOB-EDOMEX Gobierno del estado, *Atlas de riesgo de Toluca 2013-2015*. Coordinación municipal de protección civil y bomberos. Toluca México.

GOB-EDOMEX Gobierno del estado, *Atlas de riesgos municipal Tenancingo 2013-2015*. Dirección General de protección civil del estado de México. Toluca mexicana.

H. Ayuntamiento Constitucional Tenancingo, 2013-2015, *Atlas de riesgos Municipal*. Dirección de Protección Civil y Bomberos de Tenancingo estado de México.

LGEEPA, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 2010. H. congreso de la unión, LXIII Legislatura del Gobierno Federal. Última reforma publicada el 06 de Abril de 2010. México.

LGPC, Ley General de Protección Civil. DOF, 2012: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_030614.pdf.

Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México, 2012. H.LVII Legislatura del Estado de México. Publicada en la Gaceta del Gobierno el 03 de septiembre de 2012.

LGCC, Ley General de Cambio Climático (2012). Ley General de Cambio Climático. DOF. Distrito Federal, DOF.

Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano SEDATU 2014, [<http://sedatu.gob.mx>] *Revisado el 23 de enero 2016*, <http://www.gob.mx/sedatu>.

United Nations. 2011. Framework for action for the Implementation of the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR). UN. New York, USA.