



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



RESILIENCIA URBANA ANTE FENOMENOS  
NATURALES EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA,  
MÉXICO.

TESIS

Que para obtener el título de:  
LICENCIADO EN PLANEACIÓN TERRITORIAL

PRESENTA:

José Raúl Almazán López

Director de Tesis:

Dr. en C. Salvador Adame Martínez

Septiembre 2023

**“Todos los seres humanos deben aprender a seguir adelante tras una pérdida insoportable y todos lo hacemos de diversas maneras y en distintos momentos”**  
**Jerri Nielsen**

**“Aprendí que no se puede dar marcha atrás, que la esencia de la vida es ir hacia adelante”**  
**Agatha Christie**





# Índice

INTRODUCCIÓN.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
JUSTIFICACIÓN .....	9
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	11
Hipótesis .....	11
Objetivo general .....	11
Objetivos específicos .....	11
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	12
1.1.1 Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) .....	13
1.1.2 Agendas de la ONU .....	15
1.1.3 Sustentabilidad urbana y Programa ONU-Hábitat .....	18
1.2 Riesgos.....	20
1.2.1 Definición .....	20
1.2.2 Clasificación de riesgos .....	21
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA Y JURÍDICO .....	44
2.5.1 Ámbito Federal.....	61
2.5.1.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.....	61
2.5.1.2 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.....	62
2.5.1.3 Ley de Planeación.....	63
2.5.1.4 Ley General de Protección Civil .....	64
2.5.1.5 Ley General de Cambio climático.....	64
2.5.2 Ámbito Estatal.....	65
2.5.2.1 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.....	65
2.5.2.2 Libro V del Código Administrativo del Estado de México.....	65
2.5.2.3 Ley de Planeación del Estado de México.....	66
2.5.2.4 Ley Orgánica Municipal del Estado de México.....	66
2.5.2.5 Ley de Cambio Climático de Estado de México .....	67
2.4.3 Ámbito Municipal .....	67
2.4.3.1 Bando Municipal .....	67
2.4.3.2 Código Reglamentario Municipal de Toluca .....	68
CAPITULO 3. METODOLOGIA .....	69
CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	73

4.1 Localización de la zona de estudio .....	73
4.2 Caracterización geográfica de la zona de estudio.....	74
<b>CAPITULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>100</b>
<b>5.1 Fases del proceso de resiliencia en el municipio .....</b>	<b>100</b>
<b>5.1.1 Fase de identificación de riesgos .....</b>	<b>100</b>
<b>5.1.1.1 Patrimonio histórico como factor de peligro.....</b>	<b>102</b>
<b>5.1.1.2 Asentamientos en riesgo debido a remoción en masa .....</b>	<b>103</b>
<b>5.1.1.3 Comunidades en riesgo por heladas .....</b>	<b>105</b>
<b>5.1.1.4 Zonas de riesgo a hundimiento.....</b>	<b>110</b>
<b>5.1.1.5 Zonas de riesgo a inundación o encharcamientos .....</b>	<b>114</b>
<b>5.1.2 Fase de Prevención .....</b>	<b>116</b>
<b>5.1.3 Fase de Mitigación.....</b>	<b>120</b>
<b>5.1.4 Recuperación o reconstrucción .....</b>	<b>122</b>
<b>5.2 Evaluación del perfil de Resiliencia .....</b>	<b>125</b>
<b>5.2.1 Fortalezas .....</b>	<b>125</b>
<b>5.2.2 Oportunidades .....</b>	<b>126</b>
<b>5.2.3 Debilidades.....</b>	<b>127</b>
<b>5.2.4 Amenazas .....</b>	<b>128</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>129</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>132</b>

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado de las ciudades ha llevado a la escasez de espacio disponible en las principales áreas urbanas. Esto ha llevado a la sociedad a buscar nuevos lugares para establecerse, pero muchos de estos lugares se encuentran en zonas altamente vulnerables. Como resultado, las sociedades están cada vez más expuestas al impacto de los fenómenos naturales, independientemente de su intensidad. Además, las consecuencias en los asentamientos humanos en zonas de riesgo limitan la calidad de vida de las personas que viven en esos lugares. Las transformaciones del entorno geográfico del municipio también contribuyen al impacto de los fenómenos naturales.

En los últimos años, ha habido un creciente interés en promover soluciones alternativas a estos problemas causados por factores climáticos y naturales. Sin embargo, la sociedad también desempeña un papel importante en el desarrollo de la vida en la ciudad, por lo que la resiliencia urbana es un elemento clave para que la población pueda superar las adversidades. Como señaló Lord (1963), "La mejor manera de evitar un desastre es aprender a reconocer las señales de peligro cuando aparecen".

Históricamente, el municipio de Toluca ha enfrentado problemas relacionados con cuestiones climáticas y naturales, especialmente en zonas no aptas para el desarrollo urbano. Estas zonas todavía presentan riesgos debido a los impactos de la sequía y las fuertes precipitaciones de los últimos años. Los efectos de estos fenómenos tienden a afectar a los asentamientos humanos ubicados en áreas periféricas y cerca de cuerpos de agua, donde el grado de vulnerabilidad es mayor en comparación con los asentamientos ubicados en zonas aptas para el crecimiento urbano.

En esta investigación, se aborda la resiliencia urbana desde la perspectiva de los fenómenos naturales. Es posible determinar que el impacto de estos fenómenos ha llevado a la existencia de zonas con peligros latentes en el municipio de Toluca. Se destacan los programas propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) relacionados con los objetivos de desarrollo sostenible en términos de resiliencia urbana a largo plazo, así como el concepto de resiliencia desde sus orígenes (resiliencia individual) hasta la resiliencia urbana, describiendo cada una de sus fases.

Se han abordado elementos relacionados con la resiliencia urbana desde diversas perspectivas, tanto a nivel internacional como local. Como parte importante de esta investigación, se realiza un análisis de los estudios previos que han dado inicio al proceso de resiliencia urbana en las ciudades, así como las leyes o decretos propuestos por los gobiernos en materia de resiliencia urbana.

Desde una perspectiva urbana la cuestión demográfica es un componente importante que desempeña un papel clave en el perfil de la resiliencia urbana. Por lo tanto, como parte

de esta investigación se analiza la estructura demográfica del municipio, así como las condiciones de marginación y los salarios percibidos.

Las fases del proceso de resiliencia (identificación, prevención, mitigación y recuperación) son elementos fundamentales en esta investigación. Se destacan los elementos trascendentales en cada una de estas fases. Todo esto es importante para presentar una evaluación del perfil de resiliencia urbana mediante factores externos e internos que favorecen o limitan su desarrollo óptimo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las ciudades son espacios cada vez más complejos que forman una red tanto de innovación tecnológica como de polos de desarrollo capaces de generar los elementos necesarios para concentrar a un importante número de habitantes, según Ducci (2002) “dentro de las ciudades la población se encuentra agrupada una densidad mayor que un pueblo o aldea” según la ONU (2012) poco más del 50% de la población mundial radica en zonas urbanas, con ello cada vez las ciudades toman mayor escala para el desarrollo económico de un país. Si bien es cierto que las ciudades concentran el poder político, económico, son también la principal cuna de los importantes movimientos sociales contemporáneos.

Para analizar los problemas de la ciudad es necesario comprender una amplia gama de problemáticas de diversas índoles (sociales, ambientales, económicos, políticos entre otros). Para el caso de la ciudad de Toluca se pretende analizar aquellas problemáticas de riesgos que se presentan en la capital mexicana. Resaltando que toda ciudad está expuesta a riesgos y a su vez posee cierto grado de vulnerabilidad. Se pretende analizar la resiliencia de la ciudad de Toluca debido a la exposición a diversos riesgos derivados de la morfología que esta presenta.

Actualmente, la ciudad de Toluca está conformada por 910,608 habitantes según la información del último censo de Población y vivienda de INEGI (2020), haciendo de esta ciudad la 6ta más poblada del Estado de México. Considerando que la necesidad de analizar los riesgos de la ciudad surge a partir de aquellas zonas vulnerables que se encuentran en los límites periféricos. Tomando en cuenta lo anterior la ciudad de Toluca posee una problemática relacionada con aquellos fenómenos hidrometeorológicos derivados del contexto territorial del municipio. Dentro de dicha zona de estudio se tiene que existen algunas zonas vulnerables, de las cuales carecen de apoyos por parte de protección civil y de otras dependencias gubernamentales.

### **Pregunta de investigación**

¿Con que grado de resiliencia urbana cuenta el municipio y cuál es la capacidad de respuesta ante los efectos de los fenómenos naturales que afectan al municipio?

## **JUSTIFICACIÓN**

El análisis de la capacidad de resiliencia en el municipio de Toluca es de suma importancia debido a varios factores. En primer lugar, la creciente intensidad de desastres naturales y fenómenos sociales en los últimos años ha generado la necesidad de evaluar la preparación y capacidad de respuesta de las ciudades. Especialmente de aquellas de gran tamaño como Toluca. Los eventos como los sismos, el cambio climático y la propagación de enfermedades que afectan directamente a las grandes ciudades y metrópolis, desde un impacto social y económico. Por lo que es fundamental contar con medidas adecuadas de prevención, mitigación y recuperación.

En México, existen numerosas zonas metropolitanas y muchas de ellas no cuentan con las medidas necesarias para hacer frente a estos fenómenos. Por lo tanto, analizar la capacidad de resiliencia de Toluca implica evaluar si la ciudad está preparada para afrontar los riesgos a los que está expuesta debido a su morfología y ubicación geográfica.

La importancia social de Toluca radica en su población y su influencia en los aspectos económicos, políticos y demográficos del Estado de México. Como capital del estado es un lugar donde los movimientos sociales tienen un impacto significativo. Y también es un centro de poder económico y administrativo con una importante presencia de industrias y sectores educativos.

La investigación sobre la capacidad de resiliencia en Toluca tiene una relevancia trascendental, ya que permite establecer parámetros para determinar si la población se encuentra en riesgo y si el territorio es apto para el uso urbano. Además, ayuda a identificar zonas vulnerables y tomar medidas encaminadas a mejorar la resiliencia frente a los riesgos identificados.

En términos de pertinencia social, este estudio permitirá determinar las zonas más vulnerables de Toluca y tomar acciones concretas para abordar los riesgos a los que están expuestas. Esto contribuirá a proteger y salvaguardar a la población, así como a fortalecer la capacidad de respuesta y la resiliencia de la ciudad en su conjunto.

En la actualidad gran parte de los desastres naturales han ido tomando mayor fuerza, aspecto que se ve reflejado en nuevos fenómenos producidos en lugares que nunca habían ocurrido. Un ejemplo de ello son los sismos ocurridos en los últimos años y sumado a ello diversos factores tales como cambio climático, enfermedades nuevas (que en poco tiempo han ido incrementando su magnitud) y los principales entornos afectados

son las grandes ciudades y las metrópolis. Considerando que según INEGI (2015) existen en México 74 zonas metropolitanas y algunas de ellas no cuentan con las medidas necesarias para prevenir, mitigar y recuperar a la población sobre algunos fenómenos tanto naturales como sociales. Por esta razón surge el interés por analizar tanto la capacidad de resiliencia como conocer los fenómenos a los que está expuesta la capital mexiquense debido a su morfología. Considerando que la ciudad de Toluca es una de las más importantes de la república mexicana ocupando el quinto lugar según un listado realizado por INEGI en el año 2016.

Analizar la capacidad de resiliencia en el municipio de Toluca está sustentado principalmente en la importancia social que esta tiene, es decir, la cantidad de habitantes que el municipio tiene influyen bastante en las cuestiones económicas, políticas y demográficas del Estado. Además de ser la capital del Estado de México es el lugar en donde gran parte de los movimientos sociales han tomado cierta importancia, así mismo es el espacio donde el sector industrial y educativo concentran una sede de poder económico y administrativo respectivamente.

La investigación será trascendental debido a que permite establecer parámetros para determinar si la población de determinada zona se encuentra en riesgo o en su caso determinar si el territorio es apto para uso urbano. Desde ese punto de vista, la presente investigación funge como un parámetro para determinar si existen los suficientes estándares para medir el grado de vulnerabilidad y de resiliencia en la zona de estudio.

Con relación a la pertinencia social que se tendrá derivada de la investigación se podrán determinar aquellas zonas más vulnerables. Y de ser tomadas en cuenta se podrán tomar acciones encaminadas a la resolución o aplicación de las fases del proceso de resiliencia ante los riesgos a las que estas pueden estar expuestas.

## **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

A continuación, se presentan los objetivos e hipótesis del presente trabajo de investigación.

### **Hipótesis:**

La capacidad adaptativa que presenta el municipio de Toluca ante los efectos de las amenazas o peligros de origen natural se encuentra en un bajo nivel, esto debido a la falta de políticas y acciones diseñadas suficientes para hacer frente a dichas amenazas. Derivado de este planteamiento, es posible determinar que, a mayor evaluación de políticas e instrumentos legales en materia de resiliencia urbana, mayor será el nivel de resiliencia del municipio.

### **Objetivo general:**

Evaluar la capacidad de resiliencia urbana con el que cuenta el municipio de Toluca ante los fenómenos naturales.

### **Objetivos específicos:**

- Elaborar un marco teórico sobre las definiciones de resiliencia, resiliencia urbana, vulnerabilidad entre otros términos relacionados al tema de investigación.
- Elaborar el Marco de Referencia sobre la resiliencia urbana, para conocer estudios previos en materia de resiliencia urbana, en dónde y que metodologías han empleado.
- Elaborar un análisis sobre las políticas y estrategias con las que cuenta el municipio de Toluca, con el fin de evaluar la capacidad de resiliencia en cada una de sus fases.
- Analizar la metodología de resiliencia del municipio de Toluca evaluando todos los elementos y variables dando como resultado la capacidad de respuesta de éste ante los fenómenos naturales.

## **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

En este capítulo se presentan los conceptos relacionados con el desarrollo sustentable, resiliencia, resiliencia urbana. Así como la Agenda 2030 en donde se plasman los objetivos del ODS y que son fundamentales para la elaboración de la presente investigación.

### **1.1 Desarrollo Sustentable**

La palabra desarrollo sustentable no es un tema nuevo, sin embargo, desde hace algunos años se ha venido hablando sobre su importancia a nivel global, López & López Hernández (2005) definen al desarrollo sustentable como “La forma en la que se administran los recursos naturales a fin de preservar un equilibrio ecológico con el objetivo de garantizar una disponibilidad para las generaciones futuras”, cabe mencionar que derivado de la situación actual en materia de contaminación y cambio climático, dicho termino ha sido usado de manera frecuente en diversos medios. El desarrollo sustentable está estrechamente relacionado con el papel que desenvuelve el ser humano en el mundo a lo largo de la historia. Diversas políticas han puesto las bases para desarrollar ideas en las que es posible hacer uso de los recursos naturales sin comprometer a las futuras generaciones.

Plamplona (2000) define al desarrollo sustentable como “el reconocimiento de los límites y portenciales de la naturaleza, así como a una complejidad ambiental inspirada en una nueva comprensión del mundo para enfrentar a los desafíos de la sociedad”. El desarrollo sustentable tiene orígenes en la década de los 70 cuando se lleva a cabo la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano celebrada en la ciudad de Estocolmo en 1972. Se expuso que el nivel de desarrollo en el mundo ha sido un factor que afectaba al bienestar de la sociedad, así como el llamado a los gobiernos a implementar acciones referentes al cuidado del medio ambiente.

Velázquez & Tenorio (2007) mencionan que “La Comisión Brundtland definió al desarrollo sustentable como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Por otra parte, Díaz & Montaner (2007) sostienen que el desarrollo sustentable es “una estrategia de desarrollo que nos permite alcanzar niveles de vida más justos y equitativos, en los que se conjugue una protección y uso responsable de los recursos naturales con un incremento en los niveles de bienestar de la mayoría de la población y un crecimiento

económico sostenido”. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, partiendo de un desarrollo sustentable es posible encaminar a una sociedad que tenga la capacidad de ser más resiliente.

Por otra parte, existe controversia en el significado de desarrollo sustentable y desarrollo sostenible. El término desarrollo sostenible o sustentable es un anglicismo que emana del concepto sustainable development. La expresión inglesa sustainable no tiene la misma relación que la expresión española que señala a sostener o sustentar, cuyo significado, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua (RAE, 2016) corresponde a “mantener firme algo, prestar apoyo, mantener una cosa en un medio o un lugar sin dejarlo caer o haciéndolo muy lentamente, mantener o proseguir”. Por otra parte, para el vocablo inglés, de acuerdo con el Collins English Dictionary (Forsyth y Mangan, 2014) su acepción corresponde a una notación dinámica y positiva, lo que representa es avanzar continuamente, perseverar en el esfuerzo, resistir sin ceder (Gómez y otros, 2020).

Igualmente diversos autores señalan que la definición más trivial y dominante de desarrollo sustentable, según Cantú Martínez (2012) “se consigna a la equiparación del desarrollo económico y este al crecimiento económico. Es en esta apología, que lo medio ambiental aflora visiblemente supeditado a la esfera económica, mostrado en el valor que tiene el argumento del crecimiento económico, esbozado como una exigencia medular”.

### **1.1.1 Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS)**

Actualmente la situación ambiental y social que atraviesa el mundo no es la mejor. El calentamiento global, crisis ambientales y problemas sociales han hecho que nuestro planeta cada vez sea menos habitable. Derivado de ello, la ONU propuso una serie de objetivos a largo plazo. La ONU (2019) menciona que “se requiere una agenda ambiciosa en la que se planteen acciones para prevenir el cambio climático y otros desafíos complejos como la pobreza y las desigualdades, los cuales ponen en riesgo los activos y el potencial de generaciones futuras”. Como resultado surge la agenda 2030, cuyos objetivos están encaminados a resolver la problemática tanto ambiental como social, tales objetivos van a largo plazo.

La situación ambiental que atraviesa el mundo desde hace tiempo no es favorable. Debido a ello se han propuesto una serie de objetivos encaminados a tratar de resolver y mitigar los efectos provocados por las cuestiones ambientales. Casulo (2018) sustenta

que “los objetivos propuestos forman parte de una cadena de metas a largo plazo, cada uno de los objetivos está relacionado tanto al bienestar social como al cuidado del medio natural”. Mediante los 17 objetivos propuestos La ONU (2016) menciona que “Para alcanzar estas metas, todo el mundo tiene que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y personas como usted”; tales objetivos se muestran en la figura 1.

**Figura 1. Objetivos del desarrollo sustentable**



Fuente: ONU (2018)

La lista consta de 17 objetivos, para el caso de esta investigación es factible, analizar solo los objetivos que tengan relación con la resiliencia urbana y fomenten las bases para que el entorno urbano incremente la capacidad de resiliencia.

La Tabla 1 describe las metas propuestas dentro de los objetivos de la agenda 2030 que están vinculados con el tema de la resiliencia urbana. Cada uno de ellos forma parte importante al momento de establecer líneas de acción enfocadas a cumplimiento del proceso de la resiliencia urbana. Cabe destacar que los objetivos mencionados en la Tabla 1 se basan en promover metas que garanticen desde el abastecimiento en servicios básicos hasta construir infraestructuras con la capacidad de ser resilientes ante cualquier riesgo ya sea de origen natural o antrópico.

Otro objetivo que se debe tomar en cuenta es el número 13 debido a que menciona que se deben adoptar medidas que permitan combatir los efectos del cambio climático. Si bien

es cierto que los efectos provocados por esta catastrofe mundial tienden a traer consigo consecuencias de mayor intensidad a comparación con décadas anteriores.

**Tabla 1. Objetivos del Desarrollo Sostenible con relación al tema**

Objetivos	Descripción
1.Poner fin a la pobreza	Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
3. garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.	Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.	Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.	promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
11. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Fuente: Elaboración propia con base en ONU, 2016

### 1.1.2 Agendas de la ONU

#### a) Agenda 21

Un nuevo milenio estaba próximo a comenzar y con ello nuevos objetivos debían ser planteados, conforme a los nuevos retos en materia ambiental. Por ello, ONU (1992) menciona que “para el año 1989, la Asamblea general solicitó una reunión mundial en la cual se pudieran elaborar diversas estrategias para poder invertir los efectos de la degradación del medio ambiente”, en este evento participarían los gobiernos de los

países miembros. El programa adoptaría el nombre de Agenda 21 debido a que los objetivos propuestos estarían enfocados al siglo XXI.

Fue hasta 1992 cuando se lleva a cabo la conferencia, la ONU (1992) define al programa agenda 21 como “un programa de acción amplio al que desde 1992 y hasta el siglo XXI dará aplicación a políticas relacionadas con un desarrollo adecuado que tenga efectos positivos sobre el medio ambiente”. Sin embargo, el programa también considera algunos aspectos relacionados con cuestiones sociales y económicas, los objetivos propuestos por la Agenda 21 se mencionan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Objetivos de la Agenda 21**

Número	Objetivo
I	La protección de la atmósfera.
II	La planificación y la ordenación de los recursos de tierras.
III	La lucha contra la deforestación.
IV	La lucha contra la desertificación y la sequía.
V	El desarrollo sostenible de las zonas de montaña
VI	El fomento de la agricultura y del desarrollo sostenible rural.
VII	La conservación de la diversidad biológica.
VIII	La protección de los océanos y de los mares, así como de las zonas costeras.
IX	La calidad y el suministro de los recursos de agua dulce.
X	La gestión racional de los productos químicos tóxicos.
XI	Gestión de los desechos peligrosos, sean o no radioactivos.
XII	Gestión de los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 menciona los objetivos establecidos en la agenda 2030, estos objetivos están pensados a largo plazo y su cumplimiento está impuesto en los planes de desarrollo de los tres niveles de gobierno, haciendo que el país, las entidades federativas y los municipios cuenten con políticas y estrategias que permitan reducir los altos niveles de contaminantes en la atmósfera, reducir los efectos del cambio climático, proteger a la fauna endémica, así como mejorar la calidad de vida de los habitantes.

De los 12 objetivos propuestos en la Agenda 2030, algunos de ellos tienen relación con la resiliencia urbana, los cuales, se describen en la Tabla 3.

**Tabla 3. Objetivos de la Agenda 21 en relación a la resiliencia urbana.**

Objetivo	Descripción
II. La planificación y la ordenación de los recursos de tierras	Objetivo que hace referencia a la manera a una adecuada planeación de asentamientos humanos, lo que conlleva a establecer zonas adecuadas para su desarrollo.
IX. La calidad y el suministro de los recursos de agua dulce	Sustenta las bases para que las ciudades cuenten con una calidad de agua adecuada, sobre todo en aquellos espacios en los que no se cuenta con este recurso.
XII. Gestión de los recursos sólidos	Promueve un manejo de residuos sólidos adecuado y de una manera que no perjudique al medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3 describe aquellos objetivos propuestos en la agenda 21, cuya relación con la resiliencia urbana esta implícita. Como primera instancia, es necesario planificar de manera adecuada a los asentamientos humanos. Proponer zonas cuyas características permitan la óptima utilización del suelo y que no presenten problemas relacionados con los riesgos. Otro objetivo importante esta relacionado con la satisfacción de una necesidad básica que tiene todo ser humano, el derecho al agua, siendo este un reto para los gobiernos, debido a que existen zonas que carecen de este liquido vital.

## **b) Agenda 2030**

Como antecedente de la Agenda 2030 se tiene que en el año 2000 se establece una asamblea en la que se trataron temas relacionados a la disminución de la pobreza, reducción de los contagios de VIH sida<sup>1</sup> y en materia de medio ambiente, se propuso el “garantizar la sustentabilidad del medio ambiente”, dicha cumbre tuvo el nombre de “cumbre del milenio”. ONU (2018) menciona que “debido a los acontecimientos históricos que se tuvieron a finales del siglo XX, como la caída del muro de Berlin) y la

<sup>1</sup> Para aquél entonces era una enfermedad recientemente descubierta y se habían realizado pocos estudios sobre ello.

llegada del nuevo milenio marcaron un comienzo en torno a nuevas políticas de paz y de cuidado del ambiente.

La conferencia de las naciones unidas sobre el desarrollo sostenible llevada a cabo en Río de Janeiro en 2012, fue un punto importante en el que se propusieron estrategias a largo plazo que permitan establecer objetivos hacia un nuevo milenio. Dos años más tarde se plantean objetivos aún más claros sobre la necesidad de mejorar los aspectos actuales del mundo. Haciendo incapie en los problemas sociales y ambientales.

Tiempo después, el proyecto de la Agenda 2030 surgió a partir de la cumbre de las naciones unidas y que propuso una serie de objetivos a largo plazo con el objetivo de aumentar las capacidades tanto de acción como de mejoramiento que se tiene previsto para el año 2030. Cruz Rueda & Elizondo Zenteno (2016) sostienen que “este programa puede ser la plataforma de acción para lograr mejores niveles de vida en la población mundial”. La ONU (2016) sustenta que este proyecto “fue adoptado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas. Dicho documento incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible cuyo objetivo poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede rezagado para el 2030”. De acuerdo con lo antes mencionado, este programa puede llegar a ser un factor determinante para lograr que nuestra calidad de vida sea mejor, siempre y cuando se tenga una responsabilidad ambiental y un compromiso con el medio ambiente.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2019) menciona que “La Agenda 2030 es un plan de acción compuesto por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 Metas en favor de las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y la formación de alianzas para el desarrollo. Además de erradicar la pobreza. La Agenda 2030 propone fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia”. La Agenda 2030 está estructurada mediante un plan integral de acción que integra cuatro componentes principales que son: 1) Visión y principios para transformar el mundo según lo enunciado en la Declaración; 2) Marco de resultados para los ODS globales; 3) Medios de implementación y Alianza Global, y 4) Seguimiento y examen. Cada aspecto parte de un proceso para que los objetivos tenga una congruencia entre sí mismos.

### **1.1.3 Sustentabilidad urbana y Programa ONU-Hábitat**

Los espacios urbanos además de estar altamente poblados también desarrollan una amplia gama de actividades en las cuales el medio ambiente juega un papel fundamental en relación a las ciudades. Teniendo en cuenta que los altos índices de contaminación de

las urbes se ven reflejados en la salud de sus habitantes; sumado a ello existe la necesidad de satisfacer las propias necesidades de los ciudadanos, sin perjudicar a las futuras generaciones, Aponte & Freddy (2007) definen a la sustentabilidad urbana como “un estado de equilibrio entre las dimensiones social, económica, y ambiental en el espacio de la ciudad”.

Desde esta perspectiva, se consideran todas las interacciones que se realizan dentro de la ciudad. Lezama & Domínguez (2006) mencionan que la sustentabilidad urbana “se conforma de acuerdo con sus características ambientales propias, regionales y condiciones sociales o económicas, reconociendo que no todas las ciudades atraviesan por las mismas problemáticas”.

El concepto de desarrollo urbano sustentable o sustentabilidad urbana ha sido explicado claramente por Hernández & Adame, (2017) como “Un planteamiento y puesta en práctica de un proceso urbano territorial que integre los diversos procesos que concurren en la conformación y transformación del territorio metropolitano: productivos, ambientales, socioculturales, políticos y tecnológicos, con la finalidad de generar una nueva racionalidad en el manejo de los recursos materiales, naturales y sociales, de tal manera que el metabolismo urbano<sup>2</sup> tienda a equilibrarse para no provocar la incertidumbre acerca de la satisfacción de las necesidades futuras y que se expresen en la calidad de vida de la población”.

Añadiendo a este contexto la sustentabilidad urbana debería atender la relación del desarrollo urbano y sus costos ambientales, así como una disminución en el uso de los recursos. Por ejemplo, agua y energía, es decir, no hacer uso de éstos por encima de los límites. Así como no emitir residuos más allá de la capacidad de depuración ambiental. Una de las propuestas de Rueda (2012) consiste en “evaluar la huella ecológica de cada ciudad y la capacidad de carga del territorio. Todo esto con el fin de evitar impactos irreversibles sobre el suelo, el agua o el medio natural”.

*El Programa ONU-Hábitat.* Las cuestiones relacionadas al crecimiento urbano fueron temas preocupantes. El crecimiento acelerado que había surgido en la década de los 70 marco el planteamiento de diversas acciones, algunas de ellas eran poco concretas, cuyo impacto no tuvo resultados esperados. ONU Habitat (2016) menciona que “para 1975, La Asamblea general de la ONU estableció la fundación de las “naciones unidas para el habitar y los asentamientos humanos” instancia que estaba dedicada a los temas urbanos. Posteriormente, para el año 1976, la ONU reconoce que la urbanización representa un

---

<sup>2</sup> Definido como el intercambio de materia, energía y flujos de información en las ciudades.

desafío importante, como resultado de ello, en la conferencia de 1977 se origina la “Comisión de las naciones unidas de asentamientos humanos”.

Según la ONU (2019) “el programa ONU- habitat tiene como fin promover alternativas que van desde frenar el crecimiento de las ciudades hasta dar soluciones a la problemática que presentan algunas ciudades.” Considerando que más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades, éstas han tenido un crecimiento acelerado en los últimos años. Y como consecuencia de ello tenemos que cada ciudad presenta una serie de problemáticas (sociales, económicas, políticas entre muchas otras), cabe destacar que este programa proporciona soluciones alcanzables dentro de las urbanizaciones de características complicadas tanto por su localización como por su impacto social.

## **1.2 Riesgos**

### **1.2.1 Definición**

La palabra riesgo ha sido usada en un gran número de disciplinas entre las que podemos destacar la economía, la medicina, la política entre muchas otras, cada una de ellas le da un valor específico. Para el caso de las ciudades, riesgo significa la probabilidad de que algún acontecimiento afecte o perjudique a una zona específica. Viveros & Godínez (2015) define a los riesgos como “los daños o pérdidas probables sobre un agente afectable”.

Protección Civil (2009) menciona que los riesgos son “los daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, cuyo resultado de la interacción entre vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador”.

Renda (2017) define a los riesgos como “la probabilidad que una amenaza produzca daños al actuar sobre una población vulnerable”. Sin embargo, todos estamos expuestos a algún riesgo sin importar en el punto en el que nos encontremos. No obstante, para el caso de las ciudades, el riesgo se ve reflejado tanto en la problemática que estas presentan hasta en los riesgos provocados por cuestiones ambientales.

Rojas & Reyes (2011) define que “es posible entender por riesgo natural como la probabilidad de que en un espacio ocurra un peligro determinado de origen natural, y que pueda generar potenciales daños y pérdidas en las actividades humanas. Por ende, el riesgo sólo puede ser definido a partir del cálculo de probabilidades con datos adecuados, ya sean de tipo cuantitativos o cualitativos”. Con respecto al diagnóstico sobre los riesgos, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (2014) sostiene que “aspecto esencial de los diagnósticos de riesgo es la conveniencia de plantear en

términos de probabilidades los distintos factores que influyen en él”. Recordemos que los fenómenos naturales son impredecibles, es decir, que pueden ocurrir en cualquier momento determinado. Derivado de ello existe una fórmula probabilística que nos permite evaluar el grado de riesgo que se tiene, dicha expresión es:

$$R = P * E * V$$

Dónde:

$R$  = Riesgo

$P$  = Peligro

$E$  = Exposición

$V$  = Vulnerabilidad

### **1.2.2 Clasificación de riesgos**

En la literatura se encuentran, de manera general, dos tipos de riesgos, a saber:

#### **1) Riesgos naturales**

Protección civil (2009) llama a los riesgos naturales como “una serie de fenómenos de la naturaleza de gran intensidad que ponen en peligro la vida humana, cabe mencionar que los desastres naturales solo reciben este nombre cuando un fenómeno afecta sensiblemente a una población en condiciones de vulnerabilidad”.

Este tipo de riesgo es quizá el más común, puede presentarse en cualquier parte de la superficie terrestre, Velázquez & Tenorio (2007) definen a los riesgos naturales como “eventos inesperados producidos por las fuerzas naturales y que no se pueden evitar”, cabe mencionar que debido al calentamiento global y al cambio climático, los impactos de estos fenómenos tienden a ser aún más fuertes y devastadores. Todo asentamiento humano está propenso a algún riesgo natural, esto puede incluir desde heladas, lluvias intensas hasta terremotos, para el caso de México, gran parte del territorio se localiza en una zona altamente sísmica.

Por su parte, CENAPRED (2014) menciona que los riesgos naturales son “aquellos cambios violentos o repentinos en la dinámica del medio ambiente, cuyas repercusiones

pueden causar pérdidas materiales y de vidas, y que son producto de eventos ambientales en los que no se halla presente la mano del ser humano, como son los terremotos, inundaciones, tsunamis, entre otros”.

## **2) Riesgos antrópicos**

Los riesgos antrópicos parten de la mano del hombre, es decir, son generados por las actividades realizadas por el ser humano, en gran medida, el impacto que estos tienden a generar puede ser devastador. La mayoría de las veces, las causas se originan mediante algún descuido o en algunas situaciones son de manera intencional.

Ante este contexto Protección civil (2009) sustenta que los riesgos antropogénicos “son alteraciones no esperadas, que parten como consecuencia de las acciones realizadas por el hombre” este tipo de riesgo esta latente en cualquier zona donde se tenga la presencia de actividades realizadas por el ser humano.

Velázquez & Tenorio (2007) definen a este tipo de riesgo como “todos aquellos eventos inesperados que surgen como consecuencia de la acción voluntaria o inconsciente del hombre”. De acuerdo con los autores antes mencionados, la mayor parte de los desastres derivados de este tipo de riesgo surgen gracias al descuido del hombre. La mayor parte de las consecuencias de esto se ven reflejadas en las ciudades. Un claro ejemplo de ello se remonta al accidente nuclear de chernobyl, cuyas consecuencias tuvieron un impacto permanente, a tal grado que hoy en día es imposible habitar esa zona durante muchos años.

Por otra parte, Cenapred (2014) presenta otra clasificación misma que se reporta en la Figura 2. Cabe mencionar que cada uno de ellos se caracteriza por la amplia gama de fenomenos que abarca y la magnitud tanto de sus impactos como de sus consecuencias tiende a variar.

**Figura 2. Clasificación de riesgos**



Fuente: Elaboración propia con base en Cenapred, 2014

#### **a) Riesgos geológicos**

Desde sus orígenes estos fenómenos han estado presentes a lo largo de la historia del planeta tierra, CENAPRED (2014) define a los riesgos geológicos como “Aquellos fenómenos en los que interviene la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie de ésta”. A partir de este tipo de riesgo, se derivan fenómenos tales como: sismicidad, vulcanismo, tsunamis, movimientos de laderas, intemperismo entre otros.

Por otra parte, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (2016) refiere que los riesgos geológicos son “causados por las acciones y los movimientos de la corteza terrestre. Considerando sismos, erupciones volcánicas, inestabilidad de laderas entre otros”. Este tipo de riesgo tiene presencia el gran parte del territorio nacional debido a la morfología que presenta.

Para el Servicio Geológico Mexicano (2017) los riesgos geológicos son “aquellos provocados por fenómenos naturales cuyas condiciones y procesos están relacionados con fenómenos propios del territorio”. Destacando que son los causantes de las mayores catastrofes de origen natural y para poder actuar de manera preventiva, es necesario conocer el camporamiento de estos fenómenos.

## **b) Riesgos hidrometeorológicos**

En nuestro país los riesgos hidrometeorológicos son un factor muy común. En algunos casos pueden causar pérdidas tanto humanas como materiales. CENAPRED (2014) define a los riesgos hidrometeorológicos como “agente perturbador ocasionado por la presencia de fenómenos atmosféricos”. Este tipo de fenómeno está compuesto principalmente por agua o en algunos casos la ausencia del líquido vital, que puede estar en estado sólido, líquido o gaseoso. La forma en la que se presenta es mediante lluvias, granizadas, nevadas, heladas y sequías.

Las consecuencias de este fenómeno impactan tanto en pérdidas humanas como materiales, sin embargo, CENAPRED (2014) menciona que “producen afectaciones en las zonas de cultivo, obstrucciones del drenaje y daños a estructuras en las zonas urbanas”, por otra parte, las sequías causan afectaciones que se ven reflejadas en la disminución del ganado y severas afectaciones en el sector agricultor.

## **c) Riesgos químicos**

Este tipo de riesgos es común en zonas industriales, CENAPRED (2014) menciona que los riesgos químicos son “aquellas condiciones de potencial daño a la salud causada por la exposición no controlada de agentes químicos de diversa naturaleza”, cabe mencionar que la composición química de la mayor parte de los productos químicos tiende a presentar un alto grado de inflamabilidad, por ende, es necesario darles un adecuado manejo.

## **d) Riesgos sanitario- ecológicos**

Blas & Jiménez (2016) definen a este tipo de riesgo como “fenómenos que generados por acciones patógenas que afectan a la población como a la flora y fauna causando alteraciones a la salud e incluso la muerte” en este tipo de riesgo se incluyen plagas, epidemias y otros agentes contaminantes. La principal causa de los riesgos sanitario-ecológicos son las actividades humanas.

## **e) Riesgos socio- organizativos**

CENAPRED (2014) sostiene que “los riesgos socio-organizativos son ciertos accidentes y actos que son resultado de las actividades humanas”, muchas veces, son resultado de un comportamiento inadecuado por parte de concentraciones de población y como consecuencia existe el comportamiento antisocial, los actos de sabotaje e incluso el terrorismo. En México este fenómeno desde los últimos años ha tomado un cierto grado

de importancia debido a la gran cantidad de manifestaciones sociales en torno a la violencia de género, inclusión social entre otros.

### **1.2.2.1 Inundaciones**

Las inundaciones se consideran un problema gran parte del territorio nacional. Ante este contexto, el Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (IEECC) (2022) menciona que “Las inundaciones sin duda, son una de las variables que siempre están afectando a las zonas urbanas, principalmente a las zonas metropolitanas”.

Forman parte de los riesgos naturales son muy comunes en zonas donde el grado de pendiente oscila entre los 0° y los 5°. Protección Civil (2009) define a las inundaciones como “evento que debido a la precipitación (lluvia, nieve o granizo extremo) oleaje, tormenta o alguna falla en alguna infraestructura hidraulica. Esto provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua hacia sitios en donde generalmente no la hay”. Las consecuencias afectan a una gran parte de la población que radica en zonas cercanas. También es posible considerar que en algunos casos se afecta a la agricultura e incluso la infraestructura. Pero las inundaciones cuentan con una parte positiva, ya que hacen que las zonas de cultivo retengan humedad, así como otros elementos que forman parte de suelos cada vez más fértiles.

Desde el ámbito urbano los efectos provocados por las inundaciones son considerables por las afectaciones a la movilidad, a la red de comunicaciones y a los sectores sociales y económicos. Existen ciudades en las que el riesgo por inundaciones es mayor debido a sus factores geográficos (Grado de pendiente, cercanía con algún cuerpo de agua, entre otros).

La figura 3 ejemplifica una de las consecuencias de las inundaciones en zonas urbanas. En la figura se muestra que las afectaciones a la movilidad son importantes, perjudicando la comunicación con otros puntos de la ciudad. Es factible mencionar que entre los factores que clave que contribuyen a las inundaciones destacan las precipitaciones, el grado de pendiente, el uso de suelo, entre otros.

**Figura 3. Inundaciones en la ciudad.**



Fuente: el sol de Toluca, 2018

El problema de las inundaciones ha tomado importancia debido a que los efectos del cambio climático han hecho que algunos fenómenos naturales incrementen su magnitud. Las lluvias provocadas por estos fenómenos hacen que la temporada pluvial sea aún más intensa y si tomamos en cuenta la cantidad de desechos que se encuentran en las alcantarillas, los efectos pueden ser considerables. En el caso de las ciudades, los principales afectados son los individuos y la infraestructura.

### **1) Tipos de inundaciones**

Las inundaciones se clasifican según el tipo de origen que estas tienen, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018) clasifica a las inundaciones como:

- a) Inundaciones repentinas
- b) Inundaciones fluviales
- c) Inundaciones costeras

#### **a) Inundaciones repentinas**

Las inundaciones repentinas son muy comunes, se presentan en zonas donde el nivel de precipitación es alto. Se presenta el desbordamiento de un río o el incremento del nivel del mar, CENAPRED (2014) menciona que las inundaciones repentinas son “aquellas que ocurren en un tiempo muy corto, sobre todo, cuando las aguas desarrollan grandes velocidades y un gran caudal”. Este tipo de inundaciones suele ocurrir en temporada pluvial o cuando una presa hidrológica se rompe.

La Figura 4 hace referencia a los daños que se presentan ante una inundación repentina. Este tipo de inundaciones puede llegar a provocar cuantiosas pérdidas económicas, causar muertes y severas afectaciones a los cultivos.

#### **Figura 4. Inundaciones repentinas**



Fuente: Quadrantín de Oaxaca, 2020

#### **b) Inundaciones fluviales**

Protección Civil (2009) sostiene que las inundaciones fluviales “se generan cuando el agua que se desvorda de los ríos queda sobre la superficie de terrerno cercano a ellos”. Generalmente, este tipo de inundaciones afecta a zonas urbanas cuya localización esta cercana a la rivera del río, cabe destacar que este tipo de inundaciones es bastante común en nuestro país.

#### **Figura 5. Inundaciones fluviales**



Fuente: el sol de Toluca, 2018

Las inundaciones fluviales son caracterizadas por el incremento del caudal o desbordamiento de un río o lago. La figura 5 muestra las dimensiones que este tipo de inundación puede tener como consecuencia. En algunos municipios del Estado de México, este tipo de problema es común, afectando seriamente a zonas urbanas.

### **c) Inundaciones costeras**

Este tipo de inundación se presenta en zonas costeras, según Protección Civil (2009) “este fenómeno se presenta en forma de marea alta que permite que el agua proveniente del mar penetre tierra adentro en las zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno”.

**Figura 6. Inundaciones costeras**



Fuente: El Sol de Acapulco, 2017

Las zonas urbanas localizadas en zonas costeras tienden a presentar problemas de inundaciones, sobre todo en la temporada en la que se presentan huracanes y tormentas tropicales. La Figura 6 muestra el poder devastador con el que cuenta este fenómeno natural.

### **2) Causas de las inundaciones**

Las inundaciones cuyas causas parten de dos vertientes, la primera son las causas naturales, la segunda son las causas humanas, en ambas situaciones, los efectos pueden ser devastadores si no se atienden a tiempo.

### a) Causas humanas

En repetidas ocasiones las inundaciones tienden a ser provocadas por los descuidos del ser humano. Si bien es cierto que el alto incremento demográfico juega un papel muy importante en este sentido, ya que la demanda de drenajes ha ido en aumento. Y con ello, grandes cantidades de residuos sólidos son depositados en alcantarillas, esto provoca que la capacidad de estas llegue a su máximo y no pueda contener grandes cantidades de agua. Otro factor que puede generar esto es cuando se construyen viviendas en zonas cercanas a los ríos o lagos y cuando llega la temporada pluvial, el riesgo de inundación aumenta considerablemente. Las presas también conforman situaciones de riesgo, cuando ocurre una ruptura o fractura considerable en estos elementos.

**Figura 7. Inundaciones por causas humanas**



Fuente: El Universal Querétaro, 2020

La Figura 7 hace referencia a la problemática de inundaciones por la acumulación de basura en las alcantarillas. Cabe mencionar que este problema es muy común en las grandes ciudades. Factor que es considerable ante educación de la sociedad. El Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (2022) sostiene que “Otra de las principales causas antropogénicas es la deficiente planeación territorial”, derivado de esta observación, es posible hacer referencia a que el grado de urbanización ha alcanzado estándares altos ante una carencia planeación urbana y por consecuente, los riesgos por estos fenómenos van en incremento.

## **b) Causas naturales**

La mayor parte de nuestro planeta está cubierto por agua, este líquido vital siempre buscará un camino, por ende, las inundaciones de causas naturales tienden a ser frecuentes. La forma más común de encontrar este fenómeno es en zonas cercanas a cuerpos de agua, cuando el nivel del agua aumenta, tiende a afectar una gran parte de la rivera o en algunos casos, puede llegar a asentamientos humanos. Otra causa importante es el aumento de las lluvias. En los últimos años se ha presentado un incremento en la precipitación y sumado a ello, los niveles de residuos sólidos en las alcantarillas generan que la cantidad de agua no pueda fluir. Otra causa que es factible mencionar surge a partir de los huracanes, cuyos efectos son mayormente notorios en zonas costeras.

**Figura 8. Inundaciones por huracanes**



Fuente: El Queretano, 2021

La fuerza con la que impactan los fenómenos hidrometeorológicos cada vez se ha incrementado, por ende, las consecuencias son aún mayores. La Figura 8 da un panorama de la magnitud de las inundaciones provocadas por los huracanes en las importantes zonas costeras de nuestro país.

## **2) Consecuencias**

Tal como se mencionaba anteriormente, las inundaciones tienden a afectar a gran parte de las zonas metropolitanas del país. En su mayoría, las inundaciones causan considerables daños y pérdidas en zonas urbanas y rurales. Las afectaciones por estos fenómenos parten de diferentes contextos, mientras que en las áreas urbanas provocan afectaciones a la movilidad, la infraestructura y viviendas; las inundaciones en zonas

rurales provocan que la pérdida de cosechas sea un factor que presenta alta vulnerabilidad.

Las inundaciones afectan tanto a los asentamientos humanos como a los ecosistemas, sin embargo, en donde las mayores consecuencias se tienen es en los asentamientos urbanos. Debido a las pérdidas económicas, materiales e incluso humanas reflejan el poder de la naturaleza. Las principales afectaciones de una inundación se muestran en la Figura 9.

**Figura 9. Consecuencias de las inundaciones**



Fuente: Elaboración propia con base en Protección Civil (2009)

Las consecuencias de mayor importancia son referentes a las pérdidas de vidas humanas, sin embargo, los daños que sufre la infraestructura de la ciudad es de suma importancia, ya que son vías de comunicación, puntos de abastecimiento de artículos de primera necesidad y servicios médicos, entre otros.

### **1.2.2.2 Inestabilidad de laderas**

Fenómeno que se presenta en zonas de montaña. En la que el factor grado de inclinación tiene alto grado de importancia. En ese sentido, CENAPRED (2014) define a la inestabilidad como “la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse. Lo que deriva en reacomodos y colapsos del mismo”, sumado a ello, las cuestiones como la deforestación y la presencia de asentamientos irregulares hace que este problema sea

aún mayor. Al respecto, CENAPRED (2014) sostiene que “los asentamientos humanos estan cada vez en zonas más altas, este fenómeno esta empezando a afectar directamente a los centros de población hubicados en estas zonas”.

El proceso de inestabilidad de laderas depende de diversos factores, tales como: geología, geomorfología, grado de intemperismo, nivel de deforestación, asi como las diversas actividades humanas dan pauta a desencadenar este proceso. Cabe resaltar que este proceso puede ocurrir con mayor frecuencia durante temporada pluvial. Otro punto que es importante considerar es el grado de pendiente, ya que existen asentamientos humanos en zonas donde el grado de pendiente tiende a ser alto.

### **1.3 Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es según el Congreso de la Unión (2012) “la Susceptibilidad de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales”. La importancia del estudio de la vulnerabilidad en temas relacionados con la ciudad es sin duda un punto fundamental para el óptimo estudio de los desastres tanto naturales como antrópicos y de esta manera, poder actuar en las fases previas y posteriores.

Analizar la vulnerabilidad en el territorio permita la identificación de la probabilidad de que ocurra un fenómeno de gran magnitud y del daño que puede provocar en alguna zona urbana o asentamiento humano. Las condiciones para determinar el grado de vulnerabilidad pueden ser factores sociales y de localización, es decir, que dentro de ambos deben darse condiciones tales como: marginación, segregación, asentamientos humanos hubicados en zonas de riesgo, entre otros.

Existen multiples dimensiones de la vulnerabilidad, sin embargo, las mas representativas son la vulnerabilidad física y la vulnerabilidad social. Cada una de ellas contiene elementos característicos, que hacen que se cada vez mas importante considerar ambos aspectos al momento de realizar estudios con sustento hacia la vulnerabilidad.

#### **a) Vulnerabilidad física**

Aspecto que hace referencia a aquellos elementos materiales, tales como infraestructura, viviendas, bienes materiales entre otros. Puede estar determinado por la localización del asentamiento, el diseño, así como los materiales de construcción. Así mismo, las deficiencias en la infraestructura y la calidad de servicios básicos. Este aspecto surge a partir de las condiciones de precariedad y segregación que se ve reflejado principalmente

en aquellos asentamientos ubicados en zonas de mayor extensión territorial y cuya localización es en lugares de riesgo.

El crecimiento urbano ha propiciado la necesidad de urbanizar las zonas periféricas de las ciudades. Como consecuencia de ello existen zonas no aptas para uso urbano, que sin embargo presentan importantes asentamientos humanos. Estos muchas veces, carecen de las condiciones necesarias para contar con una calidad de vida óptima. Dentro de esta idea, la vulnerabilidad física juega un papel importante en torno a los bienes materiales patrimoniales y no patrimoniales de las personas que radican principalmente en asentamientos irregulares. Ante esto, Correa (2011) menciona que “Estas poblaciones se localizan en zonas de riesgo o no aptas para asentamientos humanos, no por su libre elección, sino como la única alternativa que la sociedad les brinda”.

La principal característica de la población que radica en zonas vulnerables es el bajo nivel de desarrollo económico con el que cuentan, sumado a que la calidad de las viviendas se encuentra por debajo de los niveles estándares. Así mismo, la carencia de infraestructura básica y el acceso a seguridad dan las bases para contar con una precariedad. Los recursos destinados a mejorar las viviendas o los bienes materiales tienden a ser limitado o inexistente. Por ello es que, en caso de sufrir pérdidas parciales o totales, recuperarse sería un proceso complicado o en algunos casos, no aplicable.

#### **a) Vulnerabilidad social**

Este aspecto considera al sector social como ente principal ante en análisis de la vulnerabilidad. Ya que se basa en las condiciones y calidad de vida que tiene la población. Cabe destacar que la vulnerabilidad social se encuentra vinculada con el grado académico, acceso a servicios de salud, seguridad e incluso la edad.

Las condiciones que hacen más vulnerable a un grupo social son los grupos minoritarios, la segregación social, la marginación entre otros factores. Al respecto, Pizarro (2001) sostiene que “la vulnerabilidad social es el resultado de los impactos provocados por el patrón de desarrollo vigente, pero también expresa la incapacidad de los grupos más débiles de la sociedad para enfrentarlos, neutralizarlos u obtener beneficio de ellos”.

La idea de vulnerabilidad social comprende dos vertientes; la primera hace referencia a la inseguridad que experimentan los sectores sociales, cuya condición de vida se encuentra en un núcleo donde el riesgo es latente y las consecuencias al sufrir algún percance es, sin duda perjudicial. Por otra parte, la necesidad de manejo de estrategias y recursos destinados a los sectores sociales menos favorecidos, en caso de hacer frente a

las consecuencias que puedan existir al presentarse situaciones derivadas de algún fenómeno natural.

#### **1.4 Resiliencia**

El concepto de resiliencia ha sido usado en diversos enfoques disciplinarios, sin embargo, la idea más clara con la que lo podemos definir es, según Puerta & Vásquez (2012) la resiliencia es la “capacidad de identificar a aquellos factores que facilitan a una persona a sobreponerse de manera exitosa ante alguna adversidad y dificultades que puedan presentarse en sus vidas”. La capacidad de resiliencia de un individuo siempre va a depender de 7 pilares, que según Puerta & Vásquez (2012) son “perspicacia, autonomía, interrelación, creatividad, iniciativa, humor y ética” cada uno de los pilares antes mencionados juega un papel importante para que el individuo sea capaz de sobreponerse ante alguna adversidad, sin importar cuál sea.

Por su parte Palacios (2013) sostiene que la resiliencia es “la capacidad de un material para volver a su estado natural después de un impacto, además la idea de resiliencia abarca el resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los impactos de manera oportuna”. Con respecto a lo anterior, podemos determinar que tanto los materiales como las personas pueden volver a un estado de recuperación, partiendo del adecuado proceso de la resiliencia.

La ONU (2016) define a la resiliencia como “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas. Cada una de las etapas mencionadas anteriormente, serán fundamentales para lograr que el proceso de resiliencia sea aplicado de la mejor manera posible.

La resiliencia vista desde el ámbito social se puede entender como aquella habilidad con la que cuentan los países, las ciudades, comunidades rurales e individuos para hacer frente a los cambios mediante la transformación y adaptación de un nuevo proceso en la vida. Todo está ante los diversos factores provocados por situaciones en las que se ha visto en riesgo tanto vidas, como pérdidas de patrimonio.

La capacidad de recuperación referida, no deberá comprometer las metas de desarrollo a largo plazo. La capacidad de resiliencia genera una respuesta inmediata y oportuna ante un siniestro. Como lo menciona el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2015) “el fortalecimiento de la capacidad de una sociedad para recuperar o incluso

mejorar el estado económico, político y civil después de la ocurrencia de un fenómeno extremo”.

#### **1.4.1 Antecedentes internacionales**

A nivel internacional se tiene dos reuniones importantes, la primera que tiene que ver con la finalidad de aumentar la capacidad de resiliencia de las naciones y las comunidades ante desastres naturales. La primera reunión se le conoce como “La Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres se celebró en Kobe, Hyogo (Japón)”, en donde se aprobó el Marco de Acción para 2005-2015. Y la segunda reunión, es el “Marco Sendai”, que es la continuación del Marco Hyogo.

##### **a) Marco Hyogo**

Surge durante la conferencia mundial sobre la reducción de desastres llevada a cabo en la ciudad de “Hyogo” Japón en el año 2005, cuyo propósito fue incrementar la capacidad de resiliencia de los países y de las diversas comunidades ante desastres tanto naturales como antrópicos. La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres (UNISDR<sup>3</sup>) (2006) menciona que “las pérdidas que ocasionan los desastres van en aumento, acarreando graves consecuencias para la supervivencia, la dignidad y los medios de vida de los seres humanos, en particular los pobres”, de acuerdo con lo antes mencionado, los sectores sociales más afectados son aquellos grupos sociales que por motivos económicos tienden a establecerse en zonas periféricas de la ciudad.

Cada vez es más notorio el riesgo por desastres en el mundo. Si bien es cierto que el impacto que se genera en una región puede llegar a afectar a otras regiones cercanas, si tomamos en cuenta el incremento demográfico acelerado, las condiciones socioeconómicas y los impactos de nuevas epidemias cada vez más fuertes.

Los principales objetivos propuestos por el Marco Hyogo son:

- a) Concluir el plan de estrategia de Yokohama con el fin de actualizar la orientación de la reducción de desastres.
- b) Determinar actividades encaminadas a asegurar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes de plan de aplicación.
- c) Fomentar la reducción de desastres en el contexto de la consecución del desarrollo sostenible y determinar las deficiencias y los problemas.

---

<sup>3</sup> Por sus siglas en inglés

- d) Incrementar la confiabilidad y disponibilidad de la información sobre desastres, que se tenga un fácil acceso a toda la población y a los organismos de gestión en materia de desastres.

La lista de objetivos se caracteriza por la participación de políticas públicas propuestas por los gobiernos, dichas políticas van dirigidas hacia las dependencias como a la sociedad en conjunto.

### **b) Marco Sendai**

El Marco Sendai tuvo orígenes durante la conferencia de las Naciones Unidas llevada a cabo en la ciudad de Sendai, Japón en el año 2015. La ONU (2016) menciona que “El Marco Sendai es el instrumento sucesor del Marco de Acción Hyogo (que comenzó en 2005) y que tuvo un incremento en la capacidad resiliencia de las naciones y de las comunidades ante cualquier desastre”.

Es importante destacar que las ciudades japonesas se caracterizan por tener un alto nivel de resiliencia, históricamente, han sentado las bases para crear sociedades cada vez más fuertes en cuestión de sobreponerse. La ONU (2016) sostiene que “El Marco de Sendai también expresa lo siguiente: la necesidad de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, la vulnerabilidad y características de las amenazas”.

El Marco Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030 fue un acuerdo para tomar acciones concretas para proteger a la sociedad contra el riesgo provocado por los desastres. UNDRR (2015) sustenta que “el marco Sendai va de la mano con otros acuerdos de la agenda 2030 y cuya función es tener una responsabilidad en la que se debe compartir tanto con los gobiernos locales como con el sector privado”. El Marco sendai parte de 4 prioridades, que se describen en la Tabla 4.

**Tabla 4. Prioridades del Marco Sendai.**

Prioridad	Descripción
1. Comprender el riesgo de desastre	Generar políticas que estén basadas en comprender el riesgo en todas sus dimensiones, así como de conocer las amenazas posibles.
2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo	Establecer protocolos de gobernanza ante desastres, haciendo más énfasis en la prevención, mitigación y recuperación.
3. Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia	Inversiones tanto públicas como privadas que sean de carácter esencial para poder aumentar la capacidad de resiliencia.
4. Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz	Adoptar medidas de anticipación ante los posibles acontecimientos, asegurando que la capacidad de respuesta sea óptima, sumado a ello, el nivel de recuperación tenga una eficacia total.

Fuente: Elaboración propia con base en ONU (2016)

El Marco Sendai parte de un objetivo principal, según la ONU (2016) dicho objetivo es “orientar la gestión del riesgo de desastres en relación con amenazas múltiples en el desarrollo a todos los niveles, así como en todos los sectores y entre un sector y otro.”, así como la reducción del riesgo ante fenómenos naturales de media a gran intensidad, sobre todo en aquellos espacios vulnerables.

#### **1.4.2 Resiliencia urbana**

La resiliencia urbana es un área de gran interés dentro del campo del urbanismo y la planeación territorial, Arner (2013) define a la resiliencia urbana como la “capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera eficaz, que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas”. Con base en lo antes mencionado, La resiliencia urbana, es un importante componente para las ciudades, ya que juega un papel clave tanto en la recuperación como en la mitigación de futuros escenarios en donde se presenten un importante nivel de vulnerabilidad y riesgo.

La conceptualización de resiliencia urbana que se manejará en este trabajo a partir de este punto encuentra soporte en la premisa teórica de la Social-ecological resilience, orientada hacia las acciones dinámicas y la búsqueda de estabilidad, por medio de la interrelación de múltiples escalas que favorecen un proceso continuo de adaptación y transformación, y de permanencia dentro de los umbrales críticos (Folke, et al., 2010).

La Fundación ideal (2017) define a la resiliencia urbana como “la capacidad de individuos, comunidades, instituciones, negocios y redes dentro de una ciudad para

sobrevivir, adaptarse y crecer sin importar los tipos de tensiones crónicas o impactos agudos que se presenten”.

Para la fundación Rockefeller (2014) la resiliencia urbana es “describir la capacidad de respuesta que tienen las personas que viven y trabajan en las ciudades, (particularmente, los pobres y los vulnerables) sin importar el estrés en el que se encuentren”. Desde esta perspectiva, Rueda (2012) sostiene que “las áreas más vulnerables son aquellas que concentran una mayor gentrificación de grupos sociales” y por ende, el nivel socioeconómico tiende a ser deficiente.

#### **1.4.2.1 Ciudad resiliente**

Un aspecto clave es la ciudad resiliente, que ONU Habitat (2016) define como “aquella que evalúa, planifica, actúa, repara y responde a todo tipo de obstáculos esperados e inesperados” ante ello, una ciudad resiliente se encuentra preparada para fomentar una calidad de vida óptima para sus habitantes, así como establecer entornos urbanos más seguros.

Una ciudad resiliente, según Mendoza (2021) considera que “son ciudades que identifican la vocación del territorio y a partir de ella promueven su correcta ocupación limitando asentamientos en zonas de riesgo”. A nivel municipal, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2015) considera que “para que un municipio sea resiliente se puede pensar en que tenga ciertas características que le brinden la mayor capacidad de adaptabilidad ante un fenómeno destructivo”.

Entre las particularidades mencionadas se destaca el contexto histórico, las fortalezas y debilidades, la identificación de las áreas que presentan mayor grado de vulnerabilidad, así como aquellos planes y estrategias necesarias para poder hacer frente a los posibles escenarios.

Debido a los retos ambientales que se han presentado en los últimos años en el mundo, sumado a ello, los efectos del cambio climático han propiciado que los fenómenos naturales tomen mayor fuerza, la principal parte afectada es el sector social. Haciendo hincapié en que la mayor parte (55%) de la población mundial vive en las ciudades. Estos espacios han generado mecanismos de recuperación ante los desastres o percances que se puedan presentar. En pocas palabras, la necesidad por incrementar la capacidad de resiliencia ha mostrado un alto potencial de convertir a los espacios urbanos en ciudades resilientes.

### 1.4.3 Fases del proceso de resiliencia

Los riesgos siempre están presentes en nuestras vidas. Si bien es cierto que, estos pueden prevenirse, en algunos casos es imposible hacerlo. En este punto entra en juego la capacidad de respuesta y adaptación ante los diversos fenómenos que se pueden presentar en una zona determinada. El proceso de resiliencia parte de una serie de etapas, las cuales se vinculan entre sí para poder lograr una óptima capacidad de sobreponerse y volver a la normalidad ante cualquier imprevisto.

Con base en lo expuesto en la Figura 10, la serie de pasos para alcanzar la resiliencia se encuentran vinculados entre sí, de tal modo que existe una correlación en cada una de las fases previamente mencionadas. Un punto que destacar es que el proceso de resiliencia tiende a ser dinámico, debido a que se encuentra en constante acción con el fin de mantener las funciones necesarias a lo largo de las etapas antes, durante y después de que ocurra un fenómeno.

**Figura 10. Fases del proceso de resiliencia**



Fuente: Elaboración propia

#### 1.4.3.1 Fase de identificación de riesgos

Es la parte principal del proceso de resiliencia, debido a que es necesario poder conocer los fenómenos a los que puede estar expuesto el territorio y a partir de ello, poder continuar con las siguientes fases del proceso. La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) menciona que “es importante reconocer y valorar aquellas pérdidas o daños probables en su distribución geográfica” todo ello mediante el análisis de los riesgos a los que está expuesto el territorio. Los riesgos a identificar en esta fase corresponden a todo tipo de riesgo; es decir, riesgos hidrometeorológicos, geológicos, químico-tecnológicos y socio-organizativos.

Para poder identificar los riesgos o zonas con vulnerabilidad, es necesario contar con instrumentos referentes al conocimiento de riesgos. Estos pueden ser los Sistemas de información geográfica, la normativa en sus tres poderes y la participación ciudadana. Siendo esto último un punto clave que permitirá identificar los riesgos desde otra perspectiva. En conjunto, todas estas herramientas y elementos serán determinantes al momento de determinar el grado de exposición de los asentamientos tanto urbanos, como rurales del territorio.

#### **1.4.3.2 Fase de prevención**

A la fase de prevención, Wilches-Chaux (1993) la define como “la reducción o eliminación del fenómeno, afirmando que, en la mayor parte de los casos, se puedan prevenir”. Esta fase considera el entendimiento de la fuerza de los desastres y los riesgos, haciendo conciencia de las posibles consecuencias que se presenten. Como parte de ello, Wilches-Chaux (1993) sostiene que “Distinguir entre aquellos riesgos frente a los cuales el ser humano alberga autoría y responsabilidad y cuya prevención está en sus manos, y aquellos ante los cuales somos apenas espectadores y muy poco podemos hacer para evitarlos”. De esta manera, los riesgos que no se es posible evitar se pueden tomar medias a favor que permitan estar alerta en caso de que ocurran desastres desde menor a mayor magnitud.

Esta fase del proceso de resiliencia se basa en la responsabilidad de la administración pública, del sector social y privado del territorio, no obstante, la mayor responsabilidad es la que tiene el gobierno municipal al cumplir y hacer cumplir el marco jurídico referente al tema de riesgos y vulnerabilidad. El marco jurídico que se menciona hace referencia al ordenamiento territorial, la planeación sobre los usos del suelo, así como la reglamentación de construcción. Al respecto, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) afirma que “la mejor prevención de desastres es la no exposición de la estructura socioeconómica del territorio a los peligros existentes”.

Una vez identificados los riesgos, es necesario dar un seguimiento a aquellos fenómenos naturales a los que el territorio puede estar expuesto, de modo que es importante analizar los antecedentes históricos y su evolución en tiempo real, con el fin de estar alerta en caso de que estos fenómenos se presenten.

Por otra parte, la instancia social debe cumplir las normatividades propuestas por el gobierno municipal, además de contar con un plan de acción que considere las bases de una prevención ante los riesgos o desastres que se puedan presentar. Derivado de ello, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) menciona que “es

fundamental construir escenarios de la ocurrencia de fenómenos en las zonas de riesgo del territorio” todo esto, con el objetivo de analizar las posibles consecuencias, así como las zonas de mayor impacto. Es recomendable hacer escenarios para todos los peligros identificados a lo largo y ancho del municipio. Estos escenarios deben considerar la probabilidad de que ocurra el fenómeno, el área de impacto, la intensidad y las afectaciones que pueda provocar el fenómeno si llegara a ocurrir.

#### **1.4.3.3 Fase de mitigación**

Esta fase es fundamental en el proceso de los riesgos, Wilches-Chaux (1993) sostiene que “la mitigación equivale a eliminar o reducir a la vulnerabilidad”. Con el fin de ajustar los posibles efectos del medio natural. Actualmente existen diversas medidas de mitigación. Entre estas medidas, Wilches-Chaux (1993) menciona que “un ejemplo de formas de mitigación son los códigos y planes de uso de suelo, donde se optan medidas de estructura” todo ello, se basa en la zonificación que determina el crecimiento de las ciudades.

Como se menciona en la fase de prevención, establecer escenarios dota tanto al municipio, como a la población a tomar acciones que permitan reducir las causas, consecuencias y reducir las pérdidas humanas y materiales. La fase de mitigación retoma estos aspectos y suma la capacidad de respuesta que las instancias de protección civil y la sociedad tienen al presentarse un fenómeno de alta magnitud. Referente a ello, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) sostiene que “prevenir los riesgos y prepararse para desastres es una oportunidad para construir una visión colectiva de un municipio resiliente para el corto, mediano y largo plazo”.

Un aspecto importante es la ejecución de obras públicas de nivel federal y estatal para la protección de la sociedad, bienes materiales y bienes inmuebles. Debido a su magnitud, estas pueden ser financiadas por dichos niveles de gobierno. Sumado a ello, la implementación y ejecución de estas obras puede llegar a beneficiar a dos o más municipios o zonas urbanas.

#### **1.4.3.4 Fase de adaptación**

La adaptación es una parte importante de la resiliencia ya que fomenta un proceso de resistencia ante los posibles riesgos. SEDATU (2016) sostiene que la adaptación “son las acciones y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas ante los fenómenos naturales”. En diversos escenarios de riesgo, la fase de adaptación es un

elemento importante, ya que permite a la sociedad sobreponerse ante una situación complicada.

Ante todo desastre o percance, la vida no vuelve a ser la misma. Muchas de las actividades cotidianas se ven interrumpidas derivado del nuevo modo de vida que se presenta, por ende, es primordial adaptarse al cambio, al nuevo modo de vida e incluso a superar las pérdidas que se tuvieron. Buscar la adaptación siempre será un punto que presenta una mayor dificultad, sobre todo en las personas mayores. La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) afirma que en esta fase “es fundamental contemplar la adaptación psicosocial de las personas damnificadas y de sus familias, en particular de las personas más vulnerables”.

A esta fase, según Pérez & Merino (2014) se define como “la acción y efecto de recuperar o recuperarse, es decir, volver a un estado de normalidad” cabe destacar que desde el punto de vista de la resiliencia, este proceso retoma a algo cercano a la normalidad a la sociedad después de haber sufrido algún percance o imprevisto. Se considera a esta fase como un proceso de mediano a largo plazo, dependiendo del tipo de desastre y de la magnitud de las consecuencias.

El principal objetivo de esta fase es según la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) “reestablecer las condiciones aceptables en cuanto a los servicios básicos e infraestructura, de manera que se reactiven de manera progresiva las actividades residenciales, sociales y productivas de las zona afectadas”.

La fase de recuperación da inicio a partir de identificar las pérdidas humanas y daños materiales mediante censos o encuestas realizadas en las zonas afectadas, con el objetivo de poner en marchas las políticas o estrategias propuestas por los gobiernos municipales y estatales. Ante ello la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) menciona que “es importante que el gobierno municipal mantenga al centro de los espacios afectados la coordinación para ordenar la recuperación y la reconstrucción en su territorio”, así como el desarrollo de nuevas acciones encaminadas a determinar la presencia de nuevos riesgos a partir de la existencia de uno nuevo. En este punto es fundamental plantear nuevos escenarios referentes a la prevención de futuros desastres.

Un aspecto que se debe tomar en cuenta es identificar las zonas que mayor atención requieran. Estas pueden ser clasificadas por su nivel de marginación, vulnerabilidad, condición social, entre otras. De esta manera poder contar con un marco estratégico de

calidad que establezca una visión clara y precisa enfocada a la recuperación del sector social.

## CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA Y JURÍDICO

En este capítulo se abordarán los antecedentes sobre la resiliencia, haciendo un análisis histórico en el que se muestra como la resiliencia ha avanzado hasta convertirse en pieza clave en las grandes ciudades. Es decir, comprender el proceso evolutivo que ha tenido la resiliencia a lo largo de su historia debido a que, en los últimos años ha habido un interés creciente en la palabra resiliencia y cuya importancia se ha visto reflejada en diferentes ámbitos. Por otra parte, hacer mención de aquellos estudios previos en materia de resiliencia, abarcando ámbitos internacional, nacional y local.

La parte jurídica es un área de gran interés dentro del campo de la resiliencia urbana. Razón por la cual, el gobierno en sus tres niveles sustenta, garantiza y toma acciones ante los posibles desastres que puedan ocurrir dentro del territorio. Al respecto, se abordarán aquellas leyes y decretos establecido en los niveles Federal, Estatal y Municipal, que hacen referencia tanto a riesgos como a vulnerabilidad.

### 2.1 Antecedentes

Uno de los pioneros en utilizar la palabra resiliencia fue **Bowlby** haciendo referencia a la física y el comportamiento de ciertos metales. Mencionando que el “resorte moral, cualidad de una persona que no se desanima, que no se deja abatir” Si bien es cierto que el término de resiliencia nace en el año 1945. Puerte y Vásquez (2012) sostienen que “a lo largo del tiempo diversos autores han ido dándole sentido propio a dicho término”.

Puede decirse que la resiliencia forma parte de la Psicología, debido a que Emily Werner realizo durante la década de los 70, s a un grupo de niños expuestos a diversos factores de riesgo y de los cuales evolucionaron favorablemente sin trastornos mentales a largo plazo. Es decir que Werner propone que es posible salir de adversidades y ser resiliente ante los diversos tipos de adversidades y de esta manera desarrollarse de manera óptima a pesar de haber sufrido alguna situación complicada.

La resiliencia parte de un proceso que surge de lo individual hasta llegar a lo urbano, es decir primero el individuo se hace resiliente, posteriormente la resiliencia colectiva hace que una sociedad o comunidad tenga la capacidad de ser resiliente, mientras que la resiliencia urbana parte de ciudades que son cada vez más resilientes.

La figura 11, muestra cómo ha evolucionado el término de resiliencia hasta llegar a la resiliencia urbana. Proceso que parte de lo individual, como se muestra en la figura 1. La resiliencia individual se expresa como parte de un individuo al salir adelante ante cualquier situación complicada, mientras que la resiliencia colectiva hace referencia a

un grupo de individuos capaces de sobre ponerse ante alguna adversidad de manera conjunta o grupal.

La resiliencia urbana que es el último elemento mostrado en el esquema parte de la capacidad de la población que habita en las ciudades para sobre ponerse ante adversidades mucho mayores que las que enfrenta un individuo. Según Henderson (2009) “la resiliencia es la capacidad del ser humano para enfrentar, sobreponerse y ser fortalecido o transformado por experiencias de adversidad.” Concordando con las ideas de Henderson la resiliencia es la parte del individuo en que permite identificar aquellos factores que causan adversidad y tienden a generar algún temor o miedo. Para entender un poco mejor a la resiliencia se tiene que diversos autores han propuesto algunas ideas referentes al tema.

**Figura 11. Proceso evolutivo de la resiliencia**



Fuente: Elaboración propia con base en Martínez, 2013

La resiliencia colectiva, según Vanistendael, Stefan (1996) “es la capacidad de un sistema social para vivir bien y desarrollarse positivamente a pesar de las condiciones de vida difíciles y esto de manera socialmente aceptable.” De acuerdo con lo proporcionado por Vanistendael la resiliencia colectiva forma parte importante en la sociedad moderna, se entiende que algunas veces “todos necesitamos de todos” en momentos complicados.

La resiliencia urbana en palabras de SEDATU (2016) refiere que es la “Capacidad de individuos, comunidades, instituciones, empresas y sistemas dentro de una ciudad para sobrevivir, adaptarse y crecer, sin importar qué clase de tensiones crónicas o crisis graves hayan experimentado.”

La resiliencia urbana ha ganado cierta importancia en México desde el terremoto de 1985, sin embargo, no se ha analizado a la resiliencia urbana como debiera ya que

algunas personas no han aprendido de los errores cometidos durante el sismo de 2017, del cual sabemos las generaciones jóvenes no tuvieron la capacidad de respuesta inmediata.

Con base en lo anterior, es posible analizar la resiliencia que desde sus orígenes, permite entender el proceso que ha tenido a lo largo del tiempo; cabe señalar que el origen del término va relacionado con lo que se conoce como resiliencia urbana, es decir todo parte de un mismo elemento, que en conjunto conlleva a un sistema en el que parte de lo particular (que en este caso es el individuo) a lo general (considerando a lo colectivo).

Actualmente la resiliencia a pesar de ser un tema poco abordado se tiene que algunos autores se han dado a la tarea de hablar acerca de la resiliencia urbana dentro de diferentes zonas de estudio, siendo esto un elemento determinante para ampliar nuestro panorama y comparar resultado e incluso tener una amplia rama de metodologías de las que podemos basarnos o tomar algunos ejemplos.

La relación entre los autores que a continuación se mencionan se expresa como la necesidad de resolver una problemática encaminada a aquellos factores que generan un grado de riesgo enfocado al análisis de la resiliencia ante fenómenos naturales o antropogénicos mediante metodologías propias de la resiliencia urbana.

Como lo resume Ayala (2017) un antecedente del estudio de la resiliencia es “plantear una metodología para determinar el nivel de resiliencia que identifique los aspectos técnicos a fortalecer de una ciudad ante fenómenos hidrometeorológicos y climáticos.” Dicha metodología parte de lo cualitativo mediante lo que ella denomina “índice de resiliencia” y otro indicador denominado “perfil de resiliencia” que se encarga de medir las características de la ciudad; cuya función se basa en medir la capacidad de resiliencia, adaptación y recuperación.

Un aspecto importante que destacar en esta investigación es el uso de datos cuantitativos para elaborar una metodología con el objetivo de analizar más a detalle los fenómenos naturales a lo que el municipio de Toluca está expuesto y no solo es interesante, sino que parte de datos que nos permitirán hacer diversos tipos de análisis que permitan identificar las posibles amenazas a las cuales está expuesto el municipio de Toluca.

Un factor que genera un amplio panorama es el de hacer estudios retrospectivos para conocer el posible patrón de evolución de la resiliencia urbana ante riegos perturbadores, no obstante, esto llama la atención debido a que se pueden identificar los puntos más conflictivos o aquellos puntos que a lo largo de cierto periodo de tiempo han sido

considerados como importantes y de los cuales se debe comenzar a tomar acciones relacionadas a nuevas alternativas que generan una serie de posibles respuestas a las problemáticas hidrometeorológicas del municipio de Toluca.

La relación entre Ayala (2017), Cruz Martínez & García García (2016) y Gutiérrez Pérez & Plata Rebollar (2016) es que su objeto de estudio es la resiliencia aplicada al ámbito urbano y territorial, sin embargo, los autores antes mencionados elaboran metodologías propias, un factor interesante es que los autores antes mencionados hacen una importante aplicación de la resiliencia hacia fenómenos naturales.

Actualmente la Ciudad de Toluca se encuentra en constante cambio debido a una importante serie de factores de los que se derivan diversos problemas tanto sociales como ambientales, para en caso de nuestra zona de estudio se pretende realizar un análisis completo en el cual la resiliencia sea el punto clave para entender tanto la capacidad de respuesta como determinar aquellas zonas vulnerables a diversos riesgos.

## **2.2 Estudios Internacionales**

La resiliencia urbana a nivel internacional ha tomado importancia en los últimos años sobre todo en Europa. Cada vez es más común hablar de estos temas en países económicamente estables. Es importante destacar que, históricamente, los países europeos tienden a ser resilientes debido a las diversas situaciones que han presentado a lo largo de su historia.

### **a) Participación ciudadana y gestión de la vecindad**

Un caso en el que la resiliencia está presente es en Berlín. Espacio que a lo largo de su historia ha sufrido una serie de cambios en su forma tras la caída del muro, Strieder (2004) menciona que “como consecuencia de la reunificación de Berlín, la estructura de la población en los distritos ha cambiado”. Tras la reunificación diversos sectores de la sociedad necesitaban de manera urgente un camino que los llevara al desarrollo, pero sober todo, a lograr un equilibrio emocional que los hiciera salir adelante.

Para lograr que la sociedad pudiera ser resiliente ante las situaciones antes mencionadas, Strieder (2004) menciona que “la tarea más importante es la de motivar a la población para estar comprometidos con su entorno e incentivar la economía local, con el principal objetivo de brindar fuentes de empleo que permitan reintegrar a las personas a una vida laboral activa”. Uno de los principales motores de cambio fue la implementación de un

“Fondo vecinal” que dotaba de ingresos a los espacios vulnerables con el fin de invertir esos recursos en la creación de infraestructuras y viviendas.

Algo que es importante mencionar es que la infraestructura jugó un papel considerable debido a que la generó vínculos entre la sociedad y el nuevo espacio urbano consolidado, es lógico que para tener una sociedad resiliente es necesario contar con infraestructura necesaria que permita relacionar a la población con otras sociedades.

Como resultado se mostró una sociedad más unida. A largo plazo se fue recuperando el nivel económico y social que se había perdido a lo largo de los casi 30 años que duró la división de Alemania. Actualmente los habitantes de la capital alemana viven en un entorno urbano con un gran poder económico y cuya característica es estar preparada para enfrentar nuevos retos que puedan existir en un futuro.

#### **b) Resiliencia urbana ante inundaciones por intensas lluvias en contribución al desarrollo urbano equilibrado.**

El estudio propuesto por Zuñiga Igarza (2018) establece los instrumentos y técnicas asociadas al ordenamiento urbano ante los riesgos por inundaciones en Brasil, cuyas consecuencias afectan al contexto y funcionamiento urbano. Dentro de este estudio se consideran una serie de factores que toman importancia ante los fenómenos naturales. Como parte de esta investigación, se consideran aquellos factores que generan un impacto ante las inundaciones, entre esas variables se encuentran descritas en la Tabla 5.

**Tabla 5. Factores que influyen en las inundaciones**

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>
Desarrollo urbano no planificado.	Conlleva a tener asentamientos humanos y ciudades con una carente planificación, es decir, contar con esquemas de riesgos en zonas con alto grado de marginación social.

Fuente: Elaboración propia con base en Zuñiga Igarza (2018)

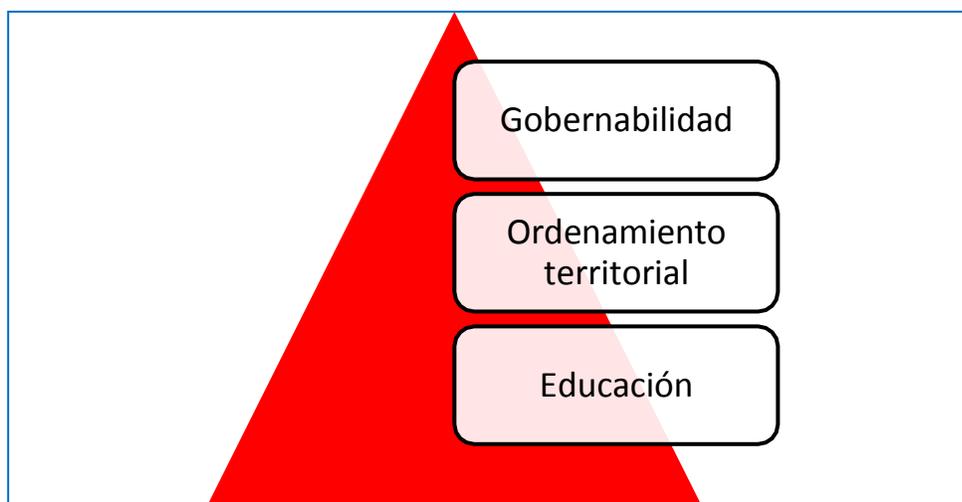
Continuación de la Tabla 5

Factor	Descripción
Asentamientos en cuencas hidrográficas.	Localización de espacios urbanos en zonas hidrográficas, con ello, el riesgo por inundaciones es aún mayor con respecto a otras zonas.
Fallas en la infraestructura del drenaje o insuficiencia.	Derivado de una saturación en la capacidad o obstrucciones provocadas por la acumulación de residuos sólidos.
Mala calidad de las viviendas, algunas localizadas en zonas no adecuadas.	Factores que consideran un alto grado de riesgo, esto es común en zonas periféricas de las ciudades.
La deficiente preparación social ante estas problemáticas.	Contar con una carente o nula cultura de protección civil por parte de la administración pública.

Fuente: Elaboración propia con base en Zuñiga Igarza (2018)

Tras un análisis propuesto en la investigación, se llegó a que los diversos elementos “físico-espaciales” y “socio-políticos” están estrechamente relacionados a un proceso de resiliencia urbana que permite comprender tanto los orígenes de los fenómenos como las posibles soluciones, en la Figura 12 se muestra la distribución jerárquica de la dimensión socio-política.

**Figura 12. Dimensión socio-política**



Fuente: Elaboración propia con base en Zuñiga Igarza (2018)

Como resultado de la investigación, Zúñiga Igarza (2018) afirma que “los niveles de desarrollo propuestos por los gobiernos generan una capacidad de recuperación ante impactos de gran tamaño”. Contando con un plan estratégico urbano, se podrán satisfacer aquellas necesidades de la sociedad. Otro factor clave es la educación de protección civil que se imparte ante la población, con ello, la capacidad de reacción será eficiente ante los diversos fenómenos que puedan presentarse.

**c) Resiliencia, arquitectura y urbanismo en el desarrollo sostenible de la ciudad latinoamericana: caso La Concordia**

En el estudio realizado por Leyva, José, et al (2018) se propone una metodología en la cual se tengan ciudades más sostenibles mediante un plan de mejoramiento de resiliencia urbana en la zona urbana de “La Concordia” Ecuador. Para realizar esta parte, se necesita de una serie de etapas de las cuales parte de un proceso que llevará a generar un plan de acción ante el impacto de los fenómenos naturales y sociales (Tabla 6).

**Tabla 6. Etapas de la resiliencia**

Etapa	Descripción
1. Preparación	Recopilar información para identificar aquellos actores involucrados en la capacidad de resiliencia.
2. Análisis diagnóstico	Realizar un profundo diagnóstico sobre la zona de estudio con el fin de identificar las zonas más propensas inundaciones.
3. priorización	Determinar cuáles son las áreas de atención prioritaria.
4. Plan de acción	Comenzar con la implementación del plan de acción.

Fuente: Elaboración propia con base en Leyva, José, et al (2018)

**d) De la sostenibilidad hacia la resiliencia en las prácticas urbanísticas: la ciudad de Barcelona y el Barrio de Vallarca.**

La ciudad de Barcelona tiene la característica de ser un entorno en el cual diversas características han jugado un papel importante en cuanto al desarrollo de nuevas prácticas urbanas. El propósito de esta investigación, según De Balanzó (2017) es “estructurar, entender y planear nuevas políticas de gestión urbanística en las ciudades y

barrios”. Todo ello, parte de la idea de que se ha tenido una evolución en la forma en la que las ciudades han ido evolucionando. Por ello, De Balanzó (2017) menciona que “el ciclo adaptativo y de resiliencia se adaptan a fenómenos complejos”.

Como punto de metodología, De Balanzó (2017) afirma que “participar, conocer y profundizar en el estudio de las dinámicas urbanas generadas en barrios ha generado una serie de datos recopilados mediante la observación participante en las prácticas urbanísticas”.

Desde esta perspectiva, el método de la observación es una parte fundamental para poder comprender que es lo que ocurre con los fenómenos de una manera directa, es decir, comprender al fenómeno desde un punto de vista propio.

Otro punto importante que menciona De Balanzó (2017) es “que las acciones de la observación participante se han realizado asistiendo y participando en reuniones, convocatorias y asambleas”, la mayor parte de estos elementos conlleva a proponer nuevas alternativas capaces de comprender la problemática desde un punto de vista social.

En la investigación también se proponen una serie de factores que forman parte de una cultura de resiliencia, De Balanzó (2017) considera a la gestión adaptativa, gobernanza adaptativa, gobernanza adaptativa en las dinámicas urbanas, memoria social, redes sociales y el análisis de resiliencia mediante un ciclo adaptativo.

### **2.3 Estudios Nacionales**

México ha propuesto diversas políticas en torno a sociedades resilientes. En algunos casos ha tenido un resultado positivo que gestiona sectores sociales con un mayor grado de resiliencia per se.

#### **a) Vulnerabilidad y resiliencia urbana frente al cambio climático: el caso de la Zona Metropolitana de Guadalajara.**

La Zona Metropolitana de Guadalajara es considerada la segunda más grande a nivel nacional. Socialmente es una de las más pobladas de nuestro país, por desgracia, esta zona metropolitana (ZM) genera un impacto negativo hacia el medio ambiente debido a la gran cantidad de emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero que son arrojados a la atmósfera. Muchos de ellos provienen de las grandes industrias farmacéuticas que se encuentran en este punto de la república mexicana.

Los efectos del cambio climático presentan una serie de afectaciones. El ser humano es una de las partes que más daño sufre, Bertoux & González (2015) mencionan que “los sectores de la población más afectados son aquellos que cuentan con una baja educación”, sin embargo, los desastres producidos por este tipo de organizaciones afectan tanto al funcionamiento de ZM como a la manera en la que se organiza el espacio urbano.

Bertoux & González (2015) sostienen que “la ZM de Guadalajara ha ido abordando una estrategia para la reducción de desastres, la cual consiste en que los gobiernos estén listos para ser resilientes” todo esto va en relación con no solo proponer medidas de adaptación y mitigación sino de mejorar las condiciones de resiliencia de la ciudad para poder enfrentar los retos extremos.

#### **b) Perfil de resiliencia urbana de Ciudad Juárez ante amenazas físico-naturales**

El trabajo propuesto por Campos, Vargas y Monroy Gaytán (2018) se basa en el “análisis de las condiciones de vulnerabilidad y la capacidad social para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse ante los efectos de amenazas mediante un índice de resiliencia con el fin de poder tomar decisiones en el diseño de la planificación del uso de suelo”.

La determinación de la zona de estudio de este artículo se basa en la colindancia que presenta con la unión americana, sumado a ello, la localización de la industria que comparte con la ciudad del Paso. Por otra parte, Campos Vargas & Monroy Gaytán (2018) sostienen que “desde el punto de vista físico-geográfico, la infraestructura urbana de Ciudad Juárez se ubica sobre morfologías de planicies que forman la franja de la sierra de Juárez y su localización se caracteriza por un espacio expuesto a diversos fenómenos de tipo hidrometeorológicos”. Una de las principales consecuencias de estos fenómenos se refleja en el riesgo por inundaciones que cada vez tienden a ser más fuertes.

Campos Vargas & Monroy Gaytán (2018) proponen la elaboración de 11 ejes, en los cuales se abordan diversas propuestas encaminadas un proceso en el cual se va generando un índice de resiliencia, tales ejes se mencionan en la Tabla 7.

**Tabla 7. Ejes de la resiliencia**

Eje	Descripción
Eje I	Incorpora aspectos relacionados con la planificación de territorio y a su vez coordina acciones enfocadas al aumento de la capacidad de resiliencia de la ciudad
Eje II	Este eje parte de la identificación de información y de escenarios de posibles riesgos con el objetivo de tomar decisiones futuras que contribuyan a la mejora de la capacidad de resiliencia a largo plazo en la ciudad.
Eje III	Este aspecto tiene que ver con la capacidad económica de la ciudad, es decir, identificar a aquellas actividades que puedan vincularse con la resiliencia y la gestión integral del riesgo de desastres.
Eje IV	Esta etapa consiste en evaluar la vulnerabilidad urbana con el propósito de identificar oportunidades para mejorar el proceso de planeación urbana, sumado a ello, implementar nuevos espacios urbanos con infraestructura que tenga la capacidad de soportar adversidades.
Eje V	Se encarga de evaluar la correspondencia que tienen las autoridades para salvaguardar la integridad de la ciudadanía ante lo importantes fenómenos que se desarrollan en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia con base en Campos Vargas & Monroy Gaytán (2018)

Continuación de la Tabla 7.

<b>Eje</b>	<b>Descripción</b>
<b>Eje VI</b>	Propone un diagnóstico relacionado con la normativa y la transparencia, es decir, saber si se cuenta con un marco normativo y de planeación ante riesgos y saber si se cuenta con programas a favor de la resiliencia.
<b>Eje VII</b>	Aspecto de carácter social, en este punto se describe como comprender la capacidad social ante temas como la salud, educación y cultura de protección civil.
<b>Eje VIII</b>	La elaboración de esta etapa se basa en evaluar aquella infraestructura que es fundamental para el óptimo funcionamiento de la ciudad, con el propósito de identificar aquellos puntos menos favorecidos y fortificarlos.
<b>Eje IX</b>	Evalúa la capacidad de respuesta de la ciudad ante un desastre y a su vez, evaluar el tiempo de respuesta de la sociedad mediante simulacros generales.
<b>Eje X</b>	Su principal propósito es poner en marcha protocolos y planes ante las posibles emergencias y asegurar un proceso de recuperación y reconstrucción tomando en cuenta las necesidades de la sociedad afectada.
<b>Eje XI</b>	Parte del análisis histórico de desastres que se han tenido en la ciudad, derivado de ello, es posible tener en cuenta que desastres se han presentado con mayor frecuencia.

Fuente: Elaboración propia con base en Campos Vargas & Monroy Gaytán (2018)

### c) Evaluación de la Resiliencia Urbana en Reynosa, Tamaulipas.

La investigación propuesta por Reyes Olivares (2020) tiene ubicación en la ciudad de Reynosa, una de las ciudades fronterizas más importantes de nuestro país. La principal causa de esta investigación surge a partir del riesgo por inundaciones, altas temperaturas y sequías que en los últimos años han impactado de manera considerable esta zona del país.

La metodología propuesta por Reyes Olivares (2020) parte de la aplicación de 10 ejes (Tabla 8), los cuales se encuentran vinculados entre sí con el objetivo de proponer un indicador que permita evaluar el grado de resiliencia de esta ciudad.

**Tabla 8. Indicadores de la resiliencia**

Eje	Descripción
1. Organización para la resiliencia frente a los desastres.	Un aspecto importante es el programar y coordinar acciones con el objetivo de incrementar la resiliencia en la ciudad, sumado a ello, evaluar la capacidad de liderazgo, participación de los actores implicados y definir estrategias, políticas relacionadas a la resiliencia.
2. Identificar, entender y hacer uso de escenarios de riesgo actuales y futuros.	Aspecto que incluye la comprensión de los habitantes para poder hacer frente a los riesgos y de esta manera darse cuenta de la capacidad de respuesta que se tiene ante riesgos que se han presentado con anterioridad y futuros riesgos.
Continuación de la tabla 8.	
3. Capacidad financiera para la resiliencia.	La capacidad económica de la ciudad es parte fundamental para incrementar la capacidad de resiliencia, la capacidad financiera aumenta la capacidad para adaptarse y recuperarse en poco tiempo.
Continuación de la tabla 8.	
4. Promover el diseño y desarrollo urbano resiliente.	Este apartado parte de la identificación de los aspectos urbanos que han fallado, pero también de aquellos que tienen una función vital en materia de resiliencia.

Fuente: Elaboración propia con base en Reyes Olivares (2020)

Continuación de la Tabla 8.

Eje	Descripción
5. Protección de zonas naturales de amortiguación	Este eje determina la necesidad de proteger las áreas naturales que son vitales para mejorar la calidad del agua, del aire e incluso ser espacios de hábitat de flora y fauna. Estos espacios pueden ser desde áreas naturales protegidas hasta espacios verdes urbanos.
6. Fortalecer la capacidad institucional para la resiliencia.	Considerar un marco normativo que incluya programas, estrategias y proyectos encaminados a una cultura de protección civil.
7. Comprender y fortalecer la capacidad social para la resiliencia.	Tener en cuenta que la interacción social y la solidaridad incrementan considerablemente la capacidad de resiliencia, sobre todo en zonas identificadas como vulnerables.
8. Resiliencia de infraestructura.	Identificar aquella infraestructura que es parte importante de una adaptación y mitigación, entre este tipo de infraestructura podemos encontrar espacios públicos, centros de distribución de alimentos entre otros.
9. Asegurar una respuesta efectiva ante los desastres.	Evaluar la manera en que la ciudad se prepara para afrontar algún tipo de desastre y determinar de qué manera será la capacidad de respuesta de sus habitantes.
10. Acelerar el proceso de recuperación	Asumir la capacidad de recuperación, rehabilitación y reconstrucción de espacios afectados y que la sociedad afectada se involucre en este proceso.

Fuente: Elaboración propia con base en Reyes Olivares (2020)

#### **d) De la resiliencia a la transformación: ciclo adaptativo en dos centros urbanos mexicanos.**

En el artículo propuesto por Pelling & Navarrete (2011) se analiza el caso de dos ciudades portuarias en México, Manahual y Playa del Carmen. Un factor importante es que estas ciudades están expuestas al impacto de huracanes y tormentas tropicales, cuyos impactos tienden a ser altamente fuertes con respecto a otras zonas urbanas lejanas de las costas. Pelling & Navarrete (2011) mencionan que “uno de los riesgos a los que más expuesta están estas ciudades es el incremento del nivel del mar, como consecuencia se tiene que afecta principalmente a la economía basada en el turismo internacional”.

Con respecto a lo antes mencionado, Pelling & Navarrete (2011) afirman que “la capacidad de adaptación y mitigación son analizadas siguiendo una metodología que respalda un ciclo adaptativo”. Como propuesta, estos autores mencionan que el “ciclo adaptativo parte de 6 fases que son:

- I. Institucionalización
- II. Transición
- III. Dispersión
- IV. Movilización
- V. Transición
- VI. Polarización

#### **2.4 Estudios locales**

Los municipios de la entidad mexiquense presentan un alto grado de marginación en las zonas periféricas de las ciudades, sin embargo, la disponibilidad de servicios básicos con los que estos espacios cuentan, en muchas ocasiones no es de la mejor calidad. Sumado a ello, el problema de las inundaciones genera un serio problema ante las condiciones de salud de la población.

##### **a) Resiliencia urbana: un análisis de la demanda y disponibilidad del agua potable en los municipios de Lerma de Villada y San Mateo Atenco, Estado de México, 2010-2017.**

La investigación realizada por Vázquez (2018) considera que tanto Lerma como San Mateo Atenco son municipios en los que las actividades industriales generan un uso industrial que cubre gran parte de los cuerpos de agua de la región. El problema surge ante la demanda de la población de ambos municipios, en la que la disponibilidad de este

recurso se ve escasa debido a la industria de la zona. Sumado a este problema, la contaminación del Río Lerma es un factor a considerar, Vázquez (2018) menciona que “La contaminación del río es provocada por las industrias y zonas urbanas, en la cuenca alta del mismo se encuentran asentadas más de 470 industrias, de las cuales, solo 180 cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales”.

La metodología usada para la investigación considera tanto la adaptación como la transformación, sin embargo, estos elementos parten de un proceso que considera:

- A) **Contexto:** Aspecto que considera entender el proceso de resiliencia ante algún fenómeno, al respecto Vázquez (2018) menciona que “la resiliencia puede ser identificada dentro de un grupo social, sistema político o ambiental.”
- B) **Perturbación:** entiende al origen de los fenómenos que pueden ser perjudiciales, Vázquez (2018) hace referencia a “ la degradación de los recursos, urbanización, cambios demográficos, disminución económica entre otros aspectos”.
- C) **Capacidad para hacer frente:** parte importante en la resiliencia, debido a que con ello se puede entender al fenómeno y saber como es que se puede reaccionar ante situaciones que sean de alto riesgo.
- D) **Reacción:** finalmente, determinar la capacidad de respuesta conlleva a rectificar las posibles escenarios. Vázquez (2018) determina que esta etapa corresponde a “la reacción ante un choque o estrés del sistema”.

#### **b) Toluca: ciudad resiliente e inteligente.**

La ciudad de Toluca es considerada ente las 5 más importantes a nivel nacional, debido a su poder económico y político. Rosales, Jiménez, et al (2018) mencionan que “desde el 2013, la ciudad de Toluca fue seleccionada para formar parte de la iniciativa 100 ciudades resilientes de la fundación Rockefeller”. Desde este punto de vista la capital del Estado de México ha presentado iniciativas para ser un espacio urbano con la capacidad de ser resiliente e inteligente, mediante la construcción de pilares de resiliencia, cuyos resultados se ven reflejados en los múltiples esfuerzos que se han llevado a cabo para hacer de esta ciudad un espacio con un alto nivel de resiliencia.

En el estudio realizado por Rosales, Jiménez, et al (2018) se establece una recopilación de datos que permitan derivar un modelo metodológico con bases empíricas, cuyo principal objetivo es el proponer nuevas ideas para mejorar la capacidad de respuesta de la ciudad a través de una serie de pasos, mismos que se describen en la Tabla 9.

**Tabla 9. Bases empíricas.**

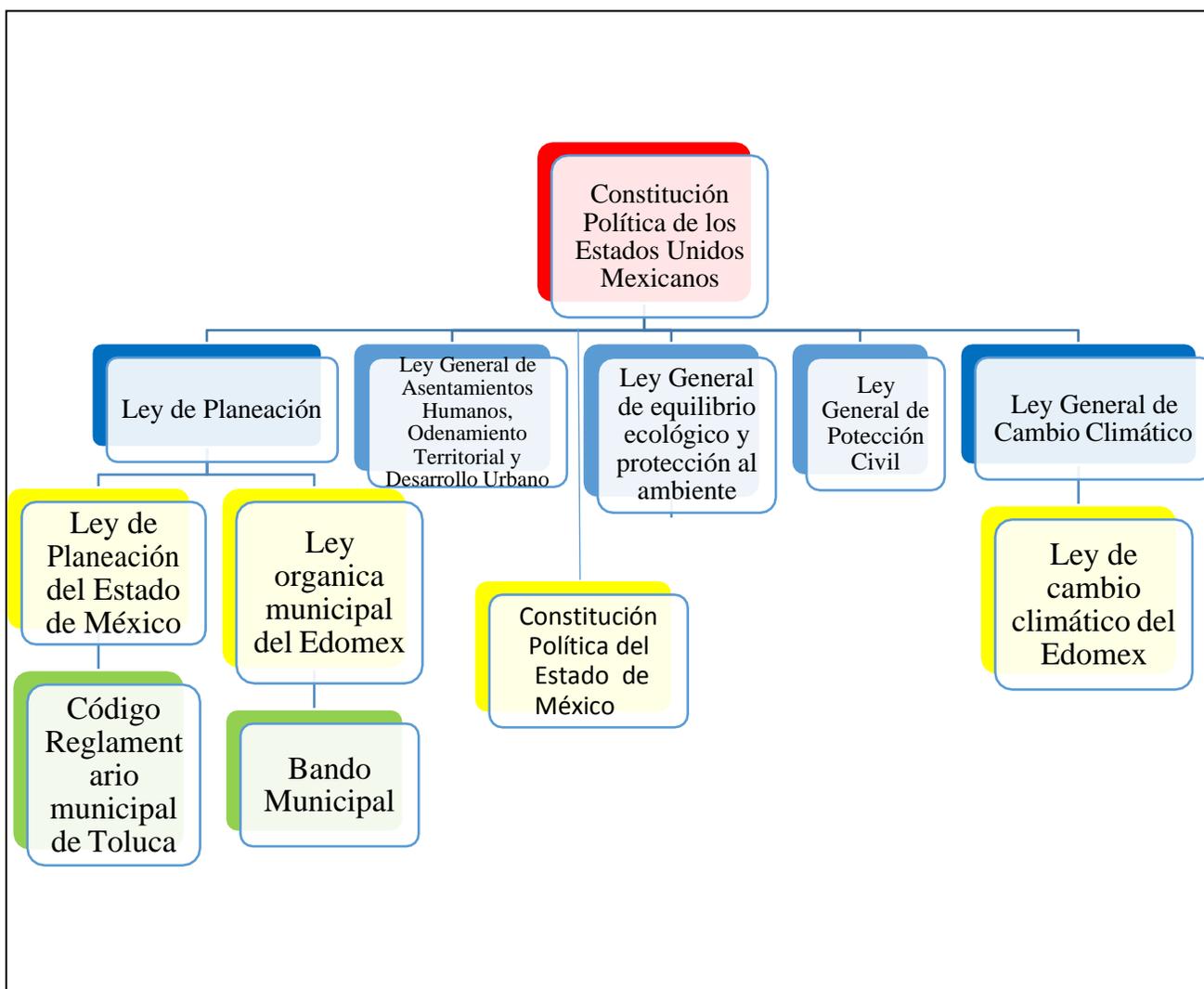
Etapa	Descripción
1. Caracterización y análisis de Toluca mediante indicadores capaces de medir la capacidad de resiliencia.	Recopilar información documental y de campo (en su mayoría cuantitativa) que guíe a la investigación a la búsqueda de indicadores de resiliencia.
2. Identificar y analizar los principales factores que hacen que Toluca sea una ciudad resiliente.	Esta etapa consiste en localizar aquellos elementos que forman una ciudad resiliente, ya sea infraestructura, cultura de protección civil entre otros factores relacionados.
3. Identificar la problemática actual y definir una serie de propuestas y alternativas de solución.	Teniendo en mente aquellos factores que originan un riesgo tanto natural como social, se harán propuestas hacia una posible solución y con ello se podrá reducir el impacto de estos fenómenos e incrementar los beneficios en torno a la calidad de vida de la sociedad.
4. Establecer beneficios a mediano plazo	Ese apartado establece la conjunción de beneficios sociales, científicos, económicos y ambientales: <ul data-bbox="716 1108 1537 1612" style="list-style-type: none"><li>• Los impactos sociales, se considera abarcar a la población total de la ciudad de Toluca.</li><li>• Los impactos científicos, en esta categoría se incluyen tanto modificaciones como el establecimiento de nuevas leyes y decretos ante las necesidades de la comunidad.</li><li>• Impactos económicos, considera el funcionamiento de todas aquellas unidades económicas del sector urbano, que permiten que la sociedad tenga la capacidad financiera para hacer frente a los impactos negativos.</li><li>• Impacto ambiental, considera la localización de aquellos puntos en los que la problemática tiene presencia de forma constante.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia con base en Rosales, Jiménez, et al (2018)

## 2.5 Marco Jurídico

En el presente apartado se busca explicar aquellas leyes y decretos afines a la resiliencia urbana, a los riesgos y a la situación de vulnerabilidad: cabe mencionar que existen artículos que sustentan las bases para que los gobiernos de los tres poderes actúen de manera adecuada ante los diversos desastres o fenómenos que puedan causar algún riesgo o impacto negativo en la sociedad. El marco jurídico considera de manera jerárquica (Figura 13) los ámbitos Federal, Estatal y municipal.

**Figura 13. Organización del marco jurídico**



Fuente: Elaboración propia

## **2.5.1 Ámbito Federal**

Desde el punto de vista federal existe un gran número de reglamentaciones y disposiciones relacionadas a los asentamientos humanos. Gran parte de ellas establecen los parámetros que se deben seguir para un óptimo y adecuado ordenamiento y creación de asentamientos humanos.

### **2.5.1.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos**

La planeación es un factor estratégico para identificar zonas en las que puede existir un riesgo hacia los asentamientos humanos. La constitución (1917) menciona que “el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, que proponga una soidez, permanencia y equidad para la nación, mediante un plan nacional de desarrollo”. En dicha planeación será vista desde diversos puntos de vista, con el objetivo de proponer alternativas tanto a los problemas del territorio nacional como a las demandas sociales.

Por otra parte, en materia de riesgos se hace referencia a que las entidades federativas deben contar con una dependencia de protección civil, encargada de identificar, analizar, establecer medidas de prevención y mitigación. De tal forma, que las diversas acciones de protección civil tengan una coordinación con las autoridades de los tres poderes.

Como parte del artículo 27, la constitución (1917) sostiene que “La nación dictaminará las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer provisiones, usos y reservas territoriales para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población”. La federación comprende el análisis del territorio con el objetivo de determinar zonas aptas para nuevos desarrollos urbanos. Sumado a ello, en relación a la reducción de riesgos el Estado dará a conocer aquellas zonas vulnerables mediante un atlas de riesgo.

En el artículo 115, la constitución (1917) establece que “los municipios tendrán la facultad de formular, administrar una zonificación” que permita el uso de suelo según su aptitud, además de administrar sus reservas territoriales. Cada uno de estos ámbitos serán cruciales para delimitar tanto en crecimiento urbano como para reducir el grado de vulnerabilidad que se presenta en zonas periféricas.

### **2.5.1.2 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

Esta ley sustenta las normas básicas, así como los instrumentos de gestión con el objetivo de ordenar de manera adecuada tanto el territorio como los asentamientos humanos; considerando todas y cada una de las obligaciones con las que cuenta el Estado para proteger, mantener y promover los asentamientos humanos con la participación de los gobiernos de las entidades federativas y municipios del país.

Vivir en ciudades es parte de un derecho establecido en la carta magna, por ello, artículo 2 de la ley de asentamientos humanos, el Congreso de la unión (2016) menciona que “todas las personas sin distinción tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y asentamientos humanos en condiciones sustentables, resilientes y seguros”. Por ello, cada vez los espacios urbanos han adoptado medidas como una gestión integral del riesgo, de las que derivan el uso de políticas públicas y estrategias orientadas a favor de cumplir con este derecho.

Un punto importante que menciona esta ley es que el Estado deberá proponer medidas e instituciones que tengan la capacidad de prevención, mitigación, atención y adaptación. Con las cuales se tenga por fin el proteger a la sociedad y a los bienes materiales ante los posibles riesgos y fenómenos, haciendo énfasis en aquellas zonas donde el grado de vulnerabilidad es mucho mayor. Referente a ello, El Congreso de la Unión (2016) sostiene que “la custodia y aprovechamiento de las zonas de valor ambiental no urbanizables son factores de resiliencia urbana” es decir, que todas las zonas que cumplan con estas características serán consideradas como zonas en las que se pueden desarrollar actividades turísticas, con el objetivo de incrementar los niveles de resiliencia en la sociedad.

En relación a la cultura de prevención, El Congreso de la Unión (2016) sostiene que “el Estado deberá promover y ejecutar acciones para prevenir y mitigar el riesgo de los asentamientos humanos e incrementar la resiliencia ante fenómenos naturales y antropogénicos”. Es importante promover una cultura de prevención en la sociedad, ya que será parte importante para hacer frente a los futuros fenómenos que puedan presentarse. Para poder lograr esto, el Congreso de la unión (2016) propone “criterios, mecanismos, indicadores y objetivos relacionados con la resiliencia que los tres órdenes de gobierno deberán seguir, mediante la elaboración de programas y planes”. En relación con los temas del cambio climático, el Congreso de la unión (2016) sostiene que “es

necesario considerar que la prevención, mitigación y la resiliencia están presentes ante los fenómenos del cambio climático.

En el artículo 46 se hace referencia a que los planes de desarrollo urbano de los tres niveles de gobierno deben considerar diversas medidas y criterios en pro de una resiliencia a gran escala, es decir, considerar una propuesta de resiliencia a nivel nacional que permita identificar mediante un atlas de riesgo los usos de suelo aptos para un ordenamiento territorial.

La Ley General de Asentamientos Humanos establece un capítulo dedicado a la resiliencia urbana, en el cual se establece que los gobiernos Estatales y municipales deberán establecer medidas sobre la gestión del riesgo con el objetivo de fortalecer la resiliencia urbana en sociedad. Sumado a ello, las zonas que presenten algún riesgo deben ser analizadas para comprender los factores que pueden ser puntos clave en la gestión del riesgo.

Esta ley también señala que protección civil deberá promover normas, lineamientos y manuales que tengan la capacidad de promover procesos de resiliencia en los asentamientos humanos. Otro punto al que hace referencia la ley es que los gobiernos de las entidades federativas y municipales tendrán la facultad de elaborar guías de resiliencia y documentos que permitan la identificación de riesgos ante las posibles catástrofes.

### **2.5.1.3 Ley de Planeación**

Es el máximo organismo legislativo en materia de planeación. Ya que sienta las bases para tener una planeación democrática y establecer una serie de normas y objetivos que la administración pública llevará a cabo, para en óptimo desarrollo de una planeación nacional vinculando a los demás organismos públicos en sus tres niveles de gobierno.

Con respecto a los asentamientos humanos en zonas de riesgo, El Congreso de la Unión (1983) menciona que “ El Congreso de la Unión deberá adecuar las disposiciones legales para establecer las sanciones a quienes autoricen, ordenen, edifiquen o realicen obras de infraestructura y asentamientos humanos en zonas de riesgo”. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, es importante considerar a aquellas zonas en las que el grado de riesgo y la vulnerabilidad no permitan desarrollar asentamientos humanos.

#### **2.5.1.4 Ley General de Protección Civil**

Ley de carácter federal, en ella se mencionan que los gobiernos de todos los órdenes (federal, estatal y municipal) deberán establecer tanto políticas públicas como diversas estrategias con el fin de organizar y cumplir con el funcionamiento de instituciones de protección civil ante riesgos que afecten a la sociedad. Entre los artículos establecidos en esta ley tenemos que el artículo 19 sostiene que “la coordinación nacional de protección civil deberá cumplir con investigar, estudiar y evaluar riesgos, peligros y vulnerabilidades; así como de emitir y hacer públicas las declaratorias de emergencia y de desastres naturales”. Por otra parte, esta ley también hace mención sobre los posibles escenarios que puedan suscitarse ante un fenómeno.

Otro punto que es importante mencionar es que los gobiernos de todos los órdenes tendrán la facultad de fomentar ante la población una cultura de protección civil; con el objetivo de proteger sus vidas ante riesgos o fenómenos de carácter natural y antropogénico. Para el caso del atlas de riesgo, esta ley sostiene que “el CENAPRED realizará y mantendrá actualizado el atlas nacional de riesgos, así como también los de las entidades federativas y los municipios”.

En el artículo 21 de esta ley se hace mención que, ante una situación de emergencia, la población debe atender de manera inmediata a la población afectada. En instancias mayores, la secretaría de la defensa nacional, así como la secretaría de marina deberán prestar ayuda. Con respecto a las zonas de riesgo, esta ley formula que se considera un delito a la construcción, edificación y a la creación de asentamientos humanos en zonas donde se vulnerables a riesgos.

#### **2.5.1.5 Ley General de Cambio climático**

Esta ley se sustenta a partir de la necesidad que tiene la federación como miembro de la ONU, para hacer frente tanto a los impactos como a los factores que generan el cambio climático. Una parte importante que menciona esta ley es que le da al Estado el poder de ejercer disposiciones y medidas con relación al cambio climático.

En el artículo 27 de la ley general de cambio climático se establece que la federación deberá sustentar instrumentos con los cuales se permita diagnosticar, monitorear, verificar y evaluar los efectos del cambio climático; cuyo objetivo es el reducir de forma considerable la vulnerabilidad tanto de la sociedad como de los ecosistemas, fortalecer la resiliencia de los sistemas naturales y humanos y por ende, fomentar mecanismos de atención inmediata en zonas impactadas por los efectos climáticos.

## **2.5.2 Ámbito Estatal**

El Estado de México como entidad federativa, propone una serie de lineamientos y disposiciones ante los riesgos y fenómenos naturales que puedan presentarse en esta entidad.

### **2.5.2.1 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México**

El Estado de México, como entidad libre, soberana y como parte de las entidades federativas de la nación, tiene la facultad de proponer una constitución que sea capaz de legislar a dicha entidad en materia de riesgos. Estableciendo una serie de parámetros que se deben cumplir en caso de un desastre.

El artículo 8 hace referencia a que el gobernador en turno deberá proponer a los titulares del poder ejecutivo todas las estrategias que permitan hacer frente a una emergencia. Las cuales deberán atender de manera inmediata a las zonas afectadas. Cada una de estas alternativas propone las bases para lograr salvaguardar la integridad de los ciudadanos de la entidad.

El artículo 9 menciona que en caso de que ocurra un riesgo o un desastre, el Gobernador será quien proponga tanto un plan de acción como políticas públicas relacionadas con la resiliencia, sin la necesidad de limitar los recursos, con el objetivo de proteger tanto a la población como a los bienes patrimoniales de la misma.

### **2.5.2.2 Libro V del Código Administrativo del Estado de México**

Como parte de los artículos propuestos dentro del Libro Quinto en materia de riesgos y vulnerabilidad, se destaca que; como parte de lo establecido dentro del Plan Estatal de Desarrollo urbano deberá considerar “un sistema de planeación para la resiliencia”, mismo que se deriva de la identificación de aquellos asentamientos humanos propensos a riesgos, haciendo énfasis en las fases del proceso de resiliencia.

A una escala regional, el Libro V menciona que los planes regionales de desarrollo urbano deberán contener un sistema referente a la resiliencia urbana. En la que se destaca la aplicación de las fases del proceso de resiliencia urbana a una escala regional y que considere el fortalecimiento de la planeación urbana. así mismo, esto se aplica con los planes parciales que puedan llegar a surgir.

A nivel municipal, los planes de desarrollo urbano propuestos por los municipios deberán considerar a la planeación como un sistema base referente al proceso de resiliencia urbana atendiendo a cada una de las fases de dicho proceso. Destacando la identificación de fenómenos y las acciones con las que se pueden mitigar los efectos producidos por estos fenómenos.

### **2.5.2.3 Ley de Planeación del Estado de México**

Esta ley establece que, en materia de planeación, la entidad mexiquense deberá asumir políticas públicas derivadas de una participación ciudadana, la cual permita establecer propuestas ante las demandas y necesidades de la sociedad.

En términos de riesgos, dicha ley establece que el Gobernador en turno debe realizar un plan de desarrollo en el cual se establezcan los puntos que son de mayor atención. Sumado a ello, es necesario identificar cuáles pueden ser los riesgos propensos con los que cuenta la entidad. Todo lo antes mencionado tendrá fundamento a partir del análisis de información estadística y geográfica que permita tomar medias ante los posibles riesgos que presenten en la entidad.

### **2.5.2.4 Ley Orgánica Municipal del Estado de México**

La administración pública de los municipios que conforman El Estado de México, es encargada de cumplir con los requerimientos necesarios para cumplir con un fortalecimiento en las funciones que representa el Estado ante las necesidades y demandas de una sociedad que cada vez va en crecimiento. Con relación a la temática de los riesgos, esta ley menciona una serie de obligaciones que se deben seguir con el fin de hacer de los municipios, espacios seguros y resilientes.

El artículo 31 de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, menciona que los ayuntamientos tienen la obligación de otorgar licencias para la realización de diversas actividades económicas que no impliquen riesgo alguno tanto para la sociedad como para los bienes patrimoniales públicos y privados.

Otro punto que es importante destacar es que los gobiernos locales tienen la facultad para crear, desarrollar y mantener en constante actualización los atlas de riesgo, con el objetivo de identificar los posibles riesgos a los que los municipios están expuestos, a su vez, hacer pública y transparente la información contenida en dicho atlas.

### **2.5.2.5 Ley de Cambio Climático de Estado de México**

El Estado de México como entidad altamente urbanizada e industrializada, debe contar con una legislación que permita hacer frente a los impactos relacionados con el cambio climático. Gran parte de estos impactos se ven reflejados como riesgos latentes, cabe destacar que, la entidad mexiquense debe cumplir con los objetivos establecidos por la agenda 2030.

Con respecto a la gestión del riesgo, el Poder Ejecutivo Estatal tendrá que brindar el apoyo necesario a la Secretaría de Seguridad y a los ayuntamientos municipales para poder obtener información ante las zonas vulnerables, derivadas de los efectos del cambio climático. Todo ello será gracias a las actualizaciones del Atlas de Riesgo Estatal y los Atlas de Riesgo que cada municipio debe contar. Cabe mencionar que toda esta información debe ser accesible para toda la población, con la idea de tomar acciones ante los posibles riesgos que pueda presentarse.

Por otra parte, tanto los ayuntamientos como el gobierno Estatal deberán proponer diversas medias y políticas relacionadas con un ordenamiento ecológico del territorio.

### **2.4.3 Ámbito Municipal**

El municipio de Toluca debe cumplir con las atribuciones que establece tanto la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos como la constitución del Estado libre y soberano de México, por ello, la normatividad a nivel municipal considera que el gobierno municipal debe satisfacer las obligaciones civiles a las que el municipio está demandando.

#### **2.4.3.1 Bando Municipal**

El Bando Municipal, es una legislación de orden público, en ella se establecen las bases para una regulación de la administración orgánica y pública del municipio, es decir, en ella, se establecen las bases para que el municipio pueda cumplir con las obligaciones establecidas tanto en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos como en la Constitución del Estado Libre y Soberano de México.

En materia de riesgos, el artículo 85, del Bando Municipal establece que para poder establecer actividades económicas en el municipio es necesario otorgar licencias con el fin de que las unidades económicas puedan operar que cuenten con un bajo o nulos riesgos que pueda ser perjudicial para la sociedad.

### **2.4.3.2 Código Reglamentario Municipal de Toluca**

Documento que establece las atribuciones del municipio, así como las disposiciones establecidas por el cabildo, cabe mencionar que este código establece una serie de disposiciones relacionadas a las funciones públicas.

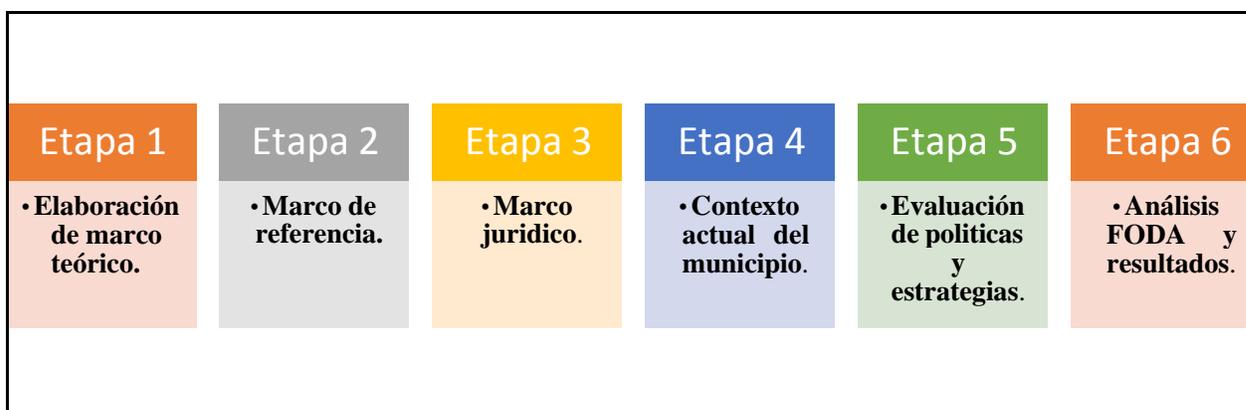
En temas relacionados con los riesgos, el artículo 3.54 establece que la parte titular de la dirección de prevención, educación y control ambiental, deberá desarrollar y mantener en actualización el Atlas de riesgo municipal, con el objetivo de identificar las zonas más propensas a riesgos, así mismo, proponer diversas acciones para la mitigación y adaptación en caso de sufrir algún desastre.

Otro punto que es importante mencionar es lo propuesto en el artículo 3.68, el cual establece que el titular de la dirección general de bienestar social deberá, entre otras cosas promover, controlar y evaluar programas sociales orientados a la población cuya situación de vulnerabilidad sea ampliamente notoria.

## CAPITULO 3. METODOLOGIA

La metodología es fundamental para cumplir con los objetivos previamente establecidos y sustentar la hipótesis planteada en el trabajo de investigación. La presente investigación cuenta con seis etapas, las cuales se describen en la figura 14:

**Figura 14. Metodología.**



Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de la primera etapa, se abordaron aquellos conceptos referentes al tema de sustentabilidad, desarrollo sustentable y los programas relacionados con la Agenda 2030 propuesta por la ONU. En dicho documento se hace referencia a los objetivos propuestos a largo plazo. Destacando su importancia ante un contexto urbano y con una visión enfocada a cumplirse en un tiempo estimado.

Los objetivos y programas propuestos por la ONU establecen políticas y estrategias para cada una de las fases del proceso de resiliencia urbana, abarcando todas y cada una de las etapas de identificación, prevención, mitigación, adaptación y recuperación. Además se mencionan las definiciones de los diferentes tipos de riesgos, haciendo referencia a los riesgos naturales y antrópicos. Como parte importante; se hace mención al concepto de resiliencia, haciendo hincapié los términos resiliencia, resiliencia urbana y ciudad resiliente. Tales términos se fundamentan como parte de la evolución de la resiliencia, partiendo desde lo individual, lo colectivo y lo urbano.

Dentro de la segunda etapa se elaboró un marco de referencia, donde se incluyen estudios sobre resiliencia urbana tanto a nivel internacional, como a nivel local propuesto por diversos autores u organizaciones gubernamentales. Al respecto, se pretenden analizar las estrategias, metodologías y planes de acción que permitieron validar estos estudios e

identificar las gestiones y tácticas que surgieron como comienzo de las investigaciones sobre resiliencia urbana.

Por otra parte (tercera etapa), se analizó el marco jurídico de los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) en términos de protección civil y ordenamiento territorial. Con la idea de hacer énfasis en las acciones y estrategias que son implementadas por las tres órdenes gubernamentales dando seguimiento a cada una de las fases del proceso de resiliencia urbana. Esta fase de la investigación se basó en analizar la normatividad y hacer referencia a la manera en que se sustentan las bases legales sobre el análisis de riesgos. Las acciones se toman en cuenta en caso de algún desastre. Para esto, se partió de la búsqueda y recopilación de diversos documentos legislativos y decretos de fuentes oficiales. Los documentos mencionados que se consideraron fueron:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General de asentamientos Humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano.
- Ley de Planeación.
- Ley General de Protección Civil.
- Ley General de Cambio climático.
- Constitución del Estado Libre y Soberano de México.
- Ley de Planeación del Estado de México.
- Ley Orgánica Municipal del Estado de México.
- Ley de Cambio Climático del Estado de México.
- Bando Municipal.
- Código Reglamentario Municipal de Toluca.

La cuarta etapa consistió en realizar una caracterización de la zona de estudio; haciendo referencia al contexto actual desde la perspectiva territorial, ambiental y social. Esta etapa consistió en la descripción de topografía, hidrografía, clima, entre otros. Por otra parte, la perspectiva social describe la estructura y dinámica demográfica a partir de tasas, gráficas y porcentajes que refieren a la parte actual de municipio. Además, se elaboraron una serie de mapas temáticos; los cuales fueron elaborados mediante archivos ráster y vectoriales, estos productos permiten identificar aquellos puntos en donde mayor grado de vulnerabilidad puede presentarse. El uso de Sistemas de Información Geográfica permitió procesar la información y al momento de aplicar las bases de datos a la información cartográfica se pudieron generar los mapas temáticos. así como datos

numéricos. El uso de datos cuantitativos es fundamental para conocer indicadores, porcentajes y otros datos que serán importantes a lo largo de la investigación.

Como parte del proceso, es factible mencionar que parte de la información vectorial que fue utilizada fue proporcionada por INEGI, IGCEM y del Atlas Nacional de Riesgo. Para algunos casos, la información de tablas y gráficas fue procesada y clasificada según su funcionalidad. Por otra parte, la información en formato Ráster fue basada en archivos del Instituto de Ecología de la UNAM e INEGI.

La quinta etapa consistió en la evaluación de las políticas, estrategias basadas en la legislación vigente en temas relacionados con la protección civil, la resiliencia urbana en cada una de las fases del proceso. En este documento se señalan las siguientes fases de perfil de resiliencia: a) Identificación de los riesgos, b) prevención, c) mitigación, d) recuperación y e) reconstrucción. Para tal efecto se consultó el Atlas de Riesgo Municipal de Toluca (2019) y (2021), Atlas de Inundaciones del Estado de México (2022), el Plan Municipal de Desarrollo (2019) y (2021) y el Plan Municipal de Desarrollo Urbano (2018).

A partir de esto, es posible identificar las acciones y metas con las que cuenta el municipio y de esta manera evaluar el perfil de resiliencia con el fin de mejorar o implementar mecanismos de acción según sea el caso. Todo ello será mediante la Definición de la calidad de las políticas y estrategias mediante el uso y análisis de los documentos antes mencionados en cada una de las fases del proceso de resiliencia urbana aplicados en el municipio de Toluca. Dentro de esta etapa se hace mención de las funciones y aptitudes de las instituciones o dependencias de gobierno en cada una de las fases (antes, durante y después).

En la sexta etapa se mostró el resultado de este apartado, se pretende evaluar este perfil mediante un análisis FODA en el cual es posible evaluar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas, tomando como punto de referencia que los factores Fortalezas y debilidades son de carácter interno; mientras que los factores oportunidades y amenazas son externos. Tales factores son puntos determinantes para identificar las deficiencias y aspectos a mejorar para lograr que el municipio cuente con un mejor nivel de resiliencia urbana. Para lograr la elaboración del análisis FODA se consideraron aspectos referentes a sectores internos y externos.

Para llevar a cabo este análisis se tomaron en cuenta aspectos sociales, territoriales y físicos, entre los que se destacan aquellos elementos o factores con los que cuenta el

municipio. Tras dicho análisis dio como resultado las deficiencias y los puntos clave que es necesario mejorar para incrementar el grado de resiliencia del municipio.

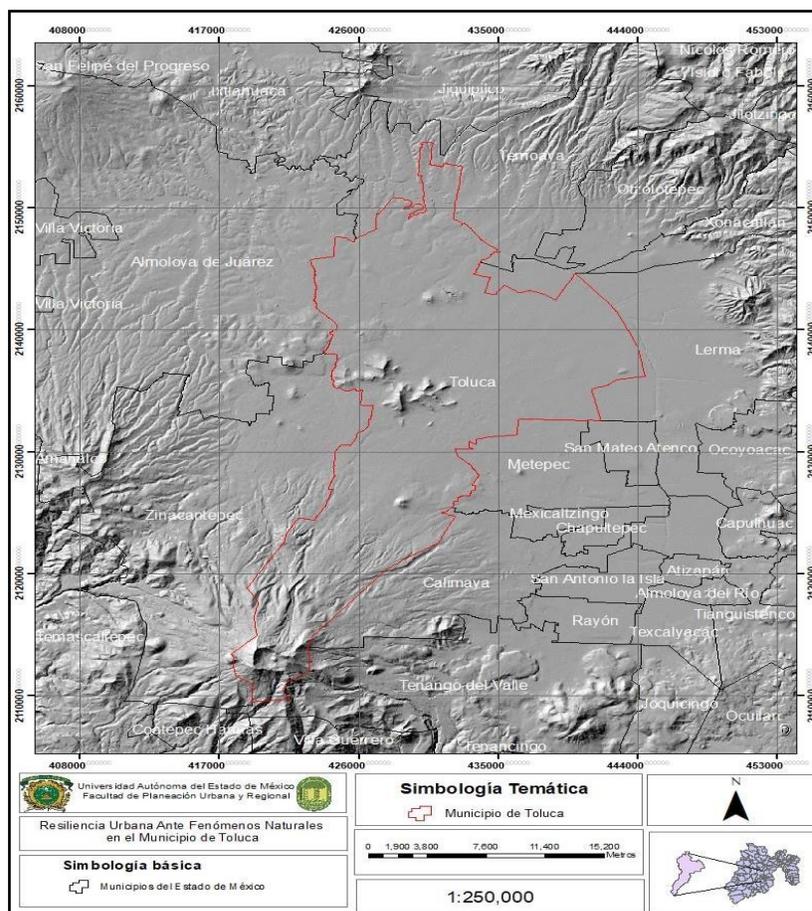
## CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Este capítulo se basa en el análisis de los elementos ambientales, sociales, económicos y urbanos con los que cuenta el municipio. Entre los cuales se destacan aquellos de mayor relevancia. Considerar los elementos antes mencionados conlleva a conocer los factores que causan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

### 4.1 Localización de la zona de estudio

Como se muestra en la Figura 15, Toluca se encuentra ubicado entre las coordenadas 19° 04' y 19° 28' de latitud norte y en los 99° 31' y 99° 47' de longitud. Cuenta con una superficie total de 42,685 hectáreas. Colinda al norte con los municipios de Almoloya de Juárez, Temoaya y Otzolotepec; al oriente con Lerma, San Mateo Atenco y Metepec; al sur con Metepec, Calimaya, Tenango del Valle y al poniente con Zinacantepec y Almoloya de Juárez (Ayuntamiento de Toluca, 2017).

**Figura.15. Localización de la zona de estudio**



Fuente: Elaboración propia con base en SCINCE INEGI, 2020.

La ciudad de Toluca cuenta con una elevación de 2,660 metros sobre el nivel de mar (msnm) siendo la ciudad con mayor altura de la república mexicana.

## **4.2 Caracterización geográfica de la zona de estudio**

La ciudad de Toluca ha vivido importantes procesos de urbanización a lo largo de los años, gran parte de ellos, la dinámica de población ha presentado cambios espaciales importantes debido a los procesos de urbanización acelerados. Históricamente, uno de los factores que ha incrementado el grado de urbanización ha sido el proceso de industrialización, al respecto, la Coordinación General de Protección Civil del Estado de México (2020) menciona que “el inicio de la industrialización en Toluca fue entre 1960 y 1970, periodo en que se comienza a establecer el corredor industrial Toluca-Lerma, lo que trajo la creación de grandes obras viales con gran impacto sobre el territorio”.

Derivado del proceso de industrialización, se comenzó a dar un proceso de conurbación con municipios aledaños, los cuales tienen como resultado el cambio de uso de suelo; de suelo con características agrícolas a tener un suelo urbano, mayormente usado para albergar viviendas pensadas en los obreros. A lo largo del tiempo, el municipio de Toluca ha mostrado tener la capacidad industrial y comercial. Actualmente, el valle de Toluca se ha convertido en un municipio con alto grado de urbanización.

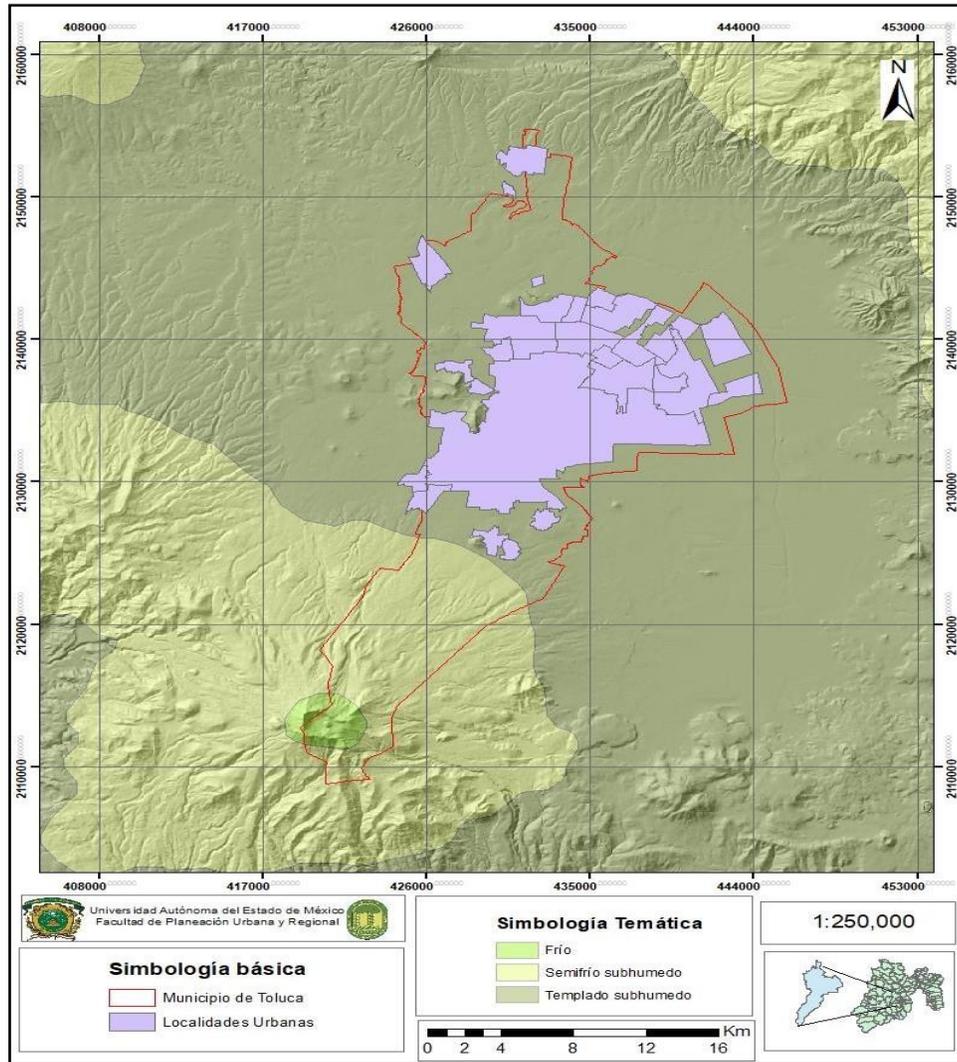
El municipio de Toluca es considerado como uno de los más importantes a nivel estatal no solo por ser la capital del Estado de México sino por su importante nivel económico, social y político que este representa, sin embargo, la ciudad de Toluca presenta diversos riesgos naturales debido a la localización geográfica que esta posee, sin embargo, como en toda ciudad se presentan riesgos latentes de los que la población debe tener en cuenta.

### **a) Clima**

El clima según la SEDATU (2016) son “las condiciones propias de un lugar y estas a su vez se constituyen por la frecuencia de las lluvias, la humedad, los vientos entre otros factores y cuya existencia influye en la existencia de los seres sometidos a ella”.

Para el caso de la zona de estudio se presenta un clima frío- semihumedo en la parte norte, mientras que en la parte sur se tiene un clima frío (en las cercanías al nevado de Toluca) (Figura 16) El municipio es caracterizado por tener un periodo de lluvias intensas durante el verano y un periodo de frío considerable en temporada invernal, en este sentido las zonas más vulnerables tienden a ser asentamientos humanos y se localizan en las faldas del nevado de Toluca.

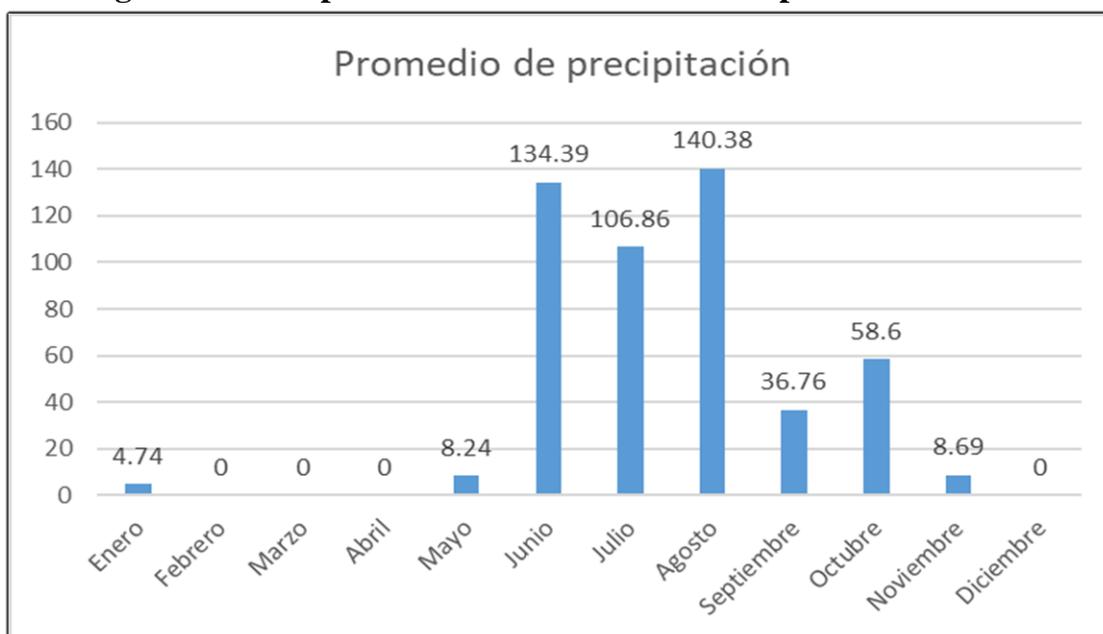
**Figura 16. Clima**



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Nacional de Riesgo, 2021.

Con respecto a la precipitación, el municipio de Toluca presenta lluvias de intensas a moderadas, sobre todo en temporada de verano, sin embargo, en los últimos años este fenómeno se ha incrementado considerablemente. A tal grado de que la precipitación genera desde leves encharcamientos hasta pequeñas inundaciones. La SEMARNAT (2010) menciona que “las mayores precipitaciones en la ZMVT se presentan en los meses de junio, julio, agosto y septiembre”. El grado de precipitación media anual (PMA) en el municipio (Figura 17) oscila entre los 800 y 1000 mm (milímetros), mientras que, en las zonas cercanas al nevado de Toluca, se incrementa de forma considerable, alcanzando un rango entre los 1200 y 1500 mm.

**Figura 17. Precipitación media mensual municipal del año 2020.<sup>4</sup>**



Fuente: Elaboración propia con base en Serrano (2020)

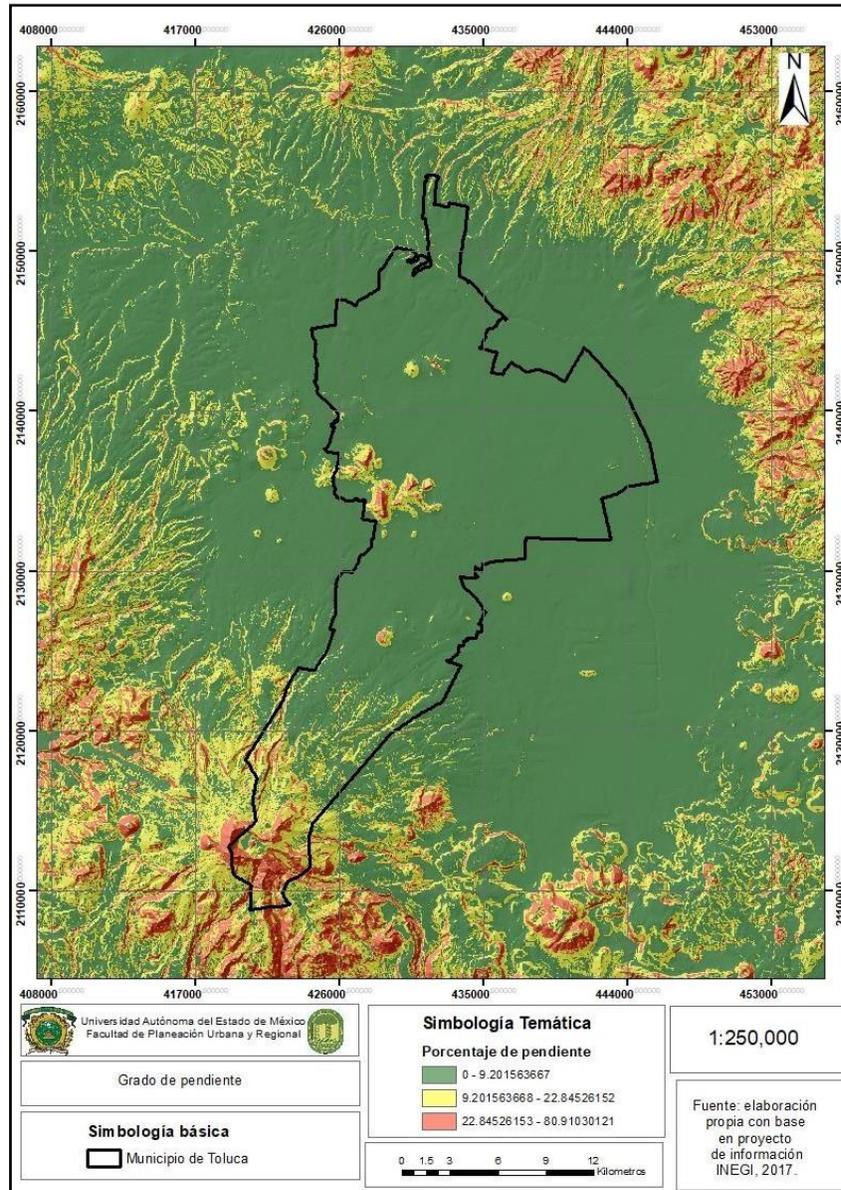
La figura 17 muestra el grado promedio de precipitación que se tuvo durante el año 2020 en el municipio de Toluca. Es importante resaltar que junio y agosto son los meses que mayor promedio de precipitación se registró. Como consecuencia del incremento de la precipitación, es posible identificar encharcamientos en sitios con bajo grado de pendiente.

## b) Topografía

El municipio de Toluca se encuentra dentro de los que más altura poseen a nivel nacional, considerando que tiene una altura de **2660 msnm**. En cuanto al grado de pendiente se tiene que existen dos zonas (localizadas cerca del nevado de Toluca) con un grado de elevación mayor a los **15°** y por ende se convierten en zonas no aptas para un desarrollo urbano (Figura 18). Sin embargo, estas presentan cierto grado de urbanización y con ello existe el riesgo de deslaves en temporadas pluviales. (Ayuntamiento de Toluca, 2017)

<sup>4</sup> La información mediante la cual se generó la gráfica fue a partir del procesamiento de imágenes raster facilitadas en el “curso de automatización de tareas territoriales y ambientales con Qgis y Python”. Como resultado de este proceso, se obtuvo el grado de precipitación para cada día del año 2020.

**Figura 18. Rango de pendientes**

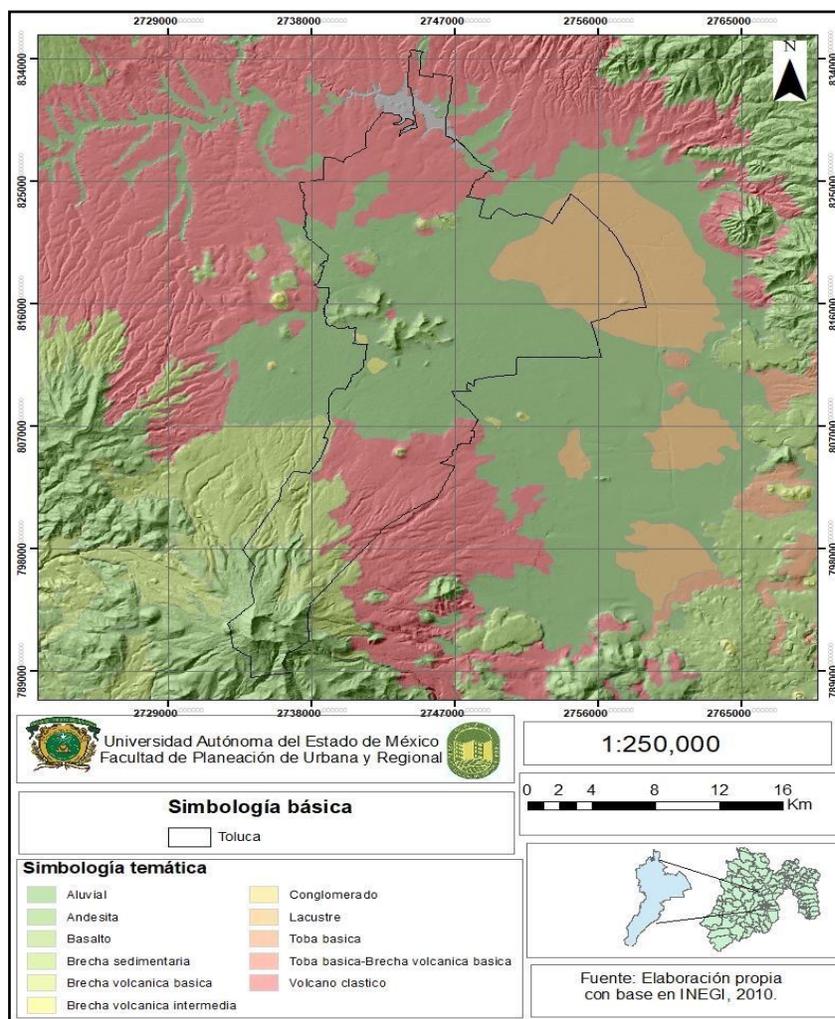


La parte norte del municipio presenta zonas en las que se presenta una inclinación cercana a los  $9^{\circ}$  (en dichas zonas están el cerro de La Teresona y el barrio de San Miguel Apinahuizco (Ayuntamiento de Toluca, 2017). Considerando los datos anteriores se entiende que el municipio cuenta con una importante delimitación de crecimiento urbano. Cabe señalar que a pesar de ello se tiene la existencia de asentamientos humanos en zonas con riesgo de deslaves. El alto grado de vulnerabilidad que presentan estos asentamientos es sumamente alto, ya que tanto las condiciones climáticas, como los factores morfológicos del territorio son detonantes que pueden generar fenómenos tales como remoción en masa y desgajamiento de roca.

### c) Geología

Debido a su localización, el municipio de Toluca se encuentra dentro de un eje neovolcanico<sup>5</sup> el cual hace que las características de esta zona sean altas en minerales naturales. Debido a sus características geológicas, el municipio de Toluca presenta fallas y fracturas, las cuales, atraviesan parte de la cuenca del río Lerma. La Coordinación General de Protección Civil del Estado de México (2020) menciona que “La planicie del valle de Toluca se inclina topográficamente hacia el oriente, esto implica la conformación de una extensa e irregular superficie susceptible a inundaciones, además de limitar las condiciones para los asentamientos humanos”.

**Figura 19. Geología**



<sup>5</sup> Cadena de volcanes ubicada en México, sirve de unión entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental.

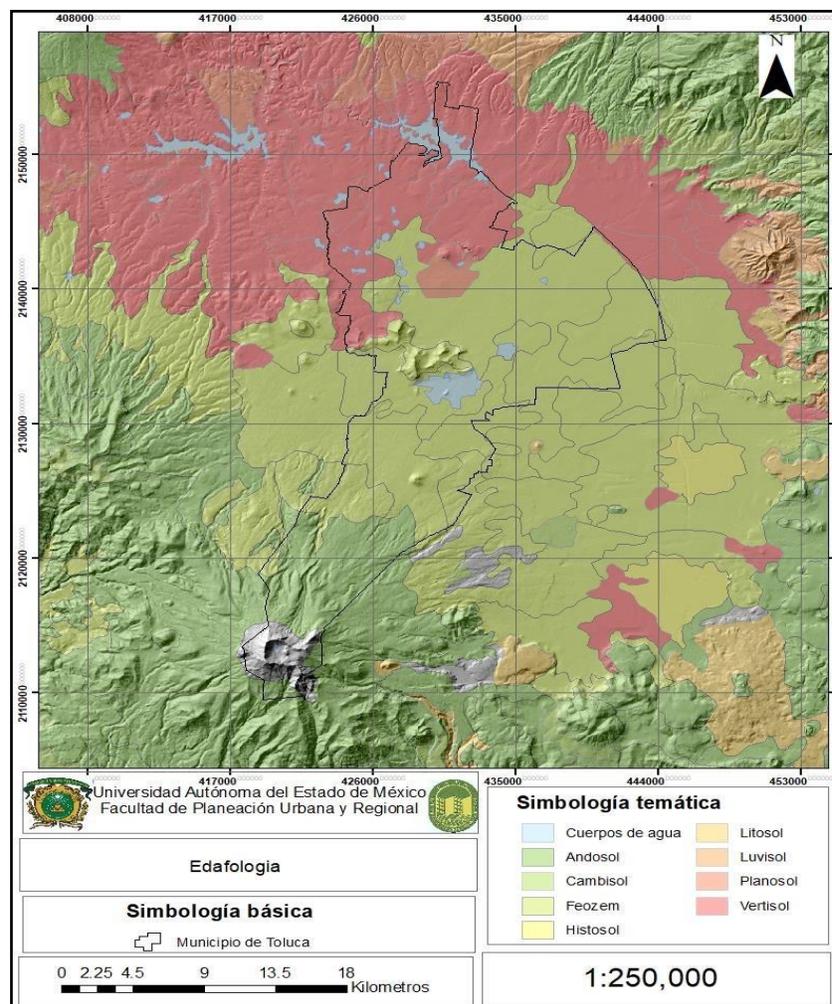
La figura 19 muestra la distribución de los tipos de suelo, es notable destacar que gran parte del municipio cuenta con un tipo de suelo denominado “Basalto” con cerca de un 40%.

### e) Edafología

El tipo de suelo tiende a presentar diferentes peculiaridades, cuyos efectos pueden repercutir en las diversas actividades que se realizan en ellos. Esto puede ser desde los diversos tipos de agricultura, hasta usos específicos. Siendo ello, un factor importante en el potencial de uso de suelo.

El municipio de Toluca tiende a caracterizarse por contar con suelos cuya materia orgánica es ideal para el desarrollo de actividades como la agricultura, cabe mencionar que esta actividad se desarrolla en zonas periféricas de la ciudad.

**Figura 20. Edafología**



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Nacional de Riesgo, 2021.

El municipio de Toluca cuenta con cuatro tipos de composiciones edafológicas. Las cuales son Vertisol, Andosol, Regosol y Feozem. Estos tipos de suelo son comunes en zonas volcánicas, sin embargo, tienden a presentar problemas relacionados con la erosión. Cada uno de los tipos de suelo con los que cuenta el municipio tienen ciertas características, las cuales, se mencionan a continuación:

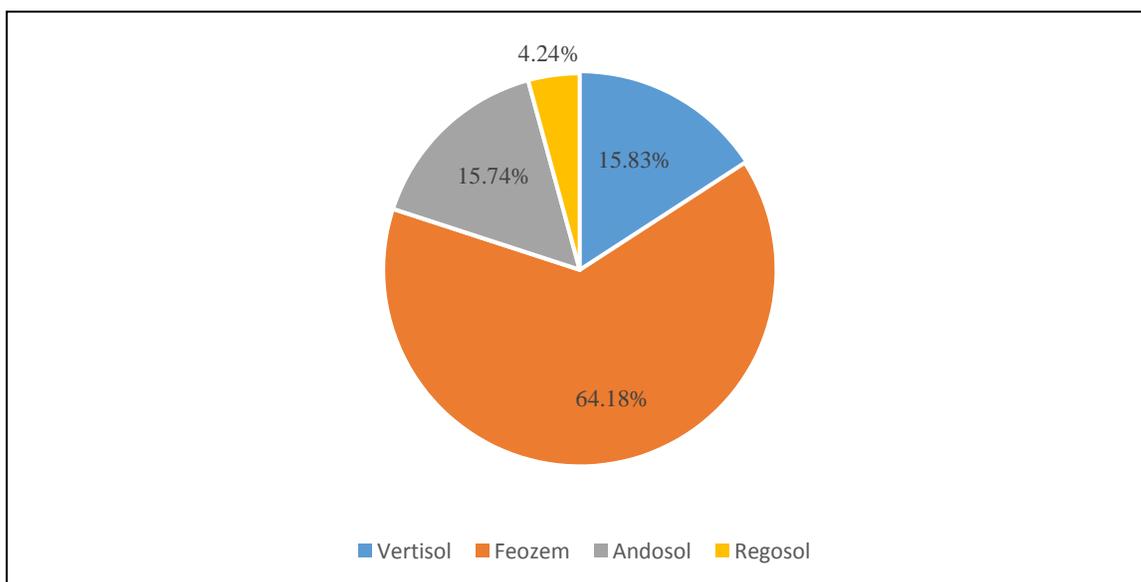
**Feozem:** Este tipo de suelo, según la FAO (2014) “son suelos oscuros, porosos y ricos en materia orgánica, por lo que se utilizan en agricultura”. La principal característica de este tipo de suelo es que no acumula agua dentro de los primeros 50 cm, este tipo de suelo es ideal para desarrollar actividades agrícolas tanto de riego como temporal.

**Vertisol:** A este tipo de suelo, que según la FAO (2014) son “suelos muy comunes en climas semiáridos y subhúmedos, la vegetación que se puede desarrollar en ellos son principalmente pastizales y matorrales”. Este tipo de suelos tienden a ser bastante arcillosos, una característica importante es que tienden a fragmentarse y a compactarse durante la época de sequías, como consecuencia, se pueden generar fracturas, hundimientos e incluso escurrimientos subterráneos.

**Andosol:** Tipo de suelo que surge a partir de las cenizas volcánicas y otros materiales, su característica es contar con una baja fertilidad para cultivos inducidos, no obstante, en él se pueden encontrar pastizales. Su capacidad de retención de agua es sumamente alta.

**Regosol:** Tipo de suelo, que según la FAO (2014) “son suelos jóvenes que se desarrollan en material no consolidado, cuenta con colores claros y carecen de materia orgánica”, otra característica importante que menciona la SEMARNAT (2002) es que “los sedimentos de este tipo de suelo son acumulados por ríos que descienden de las montañas”. Otra particularidad con la que cuentan estos suelos es la susceptibilidad a inundaciones. Gran parte de estos suelos abarca una proporción de la zona urbana; sumado a ello, el grado de pendiente y la tipología de suelos hacen que el riesgo de inundaciones sea latente.

**Figura 21. Porcentaje de tipo de suelo.**



Fuente: Elaboración propia con base en plan de desarrollo municipal, 2017

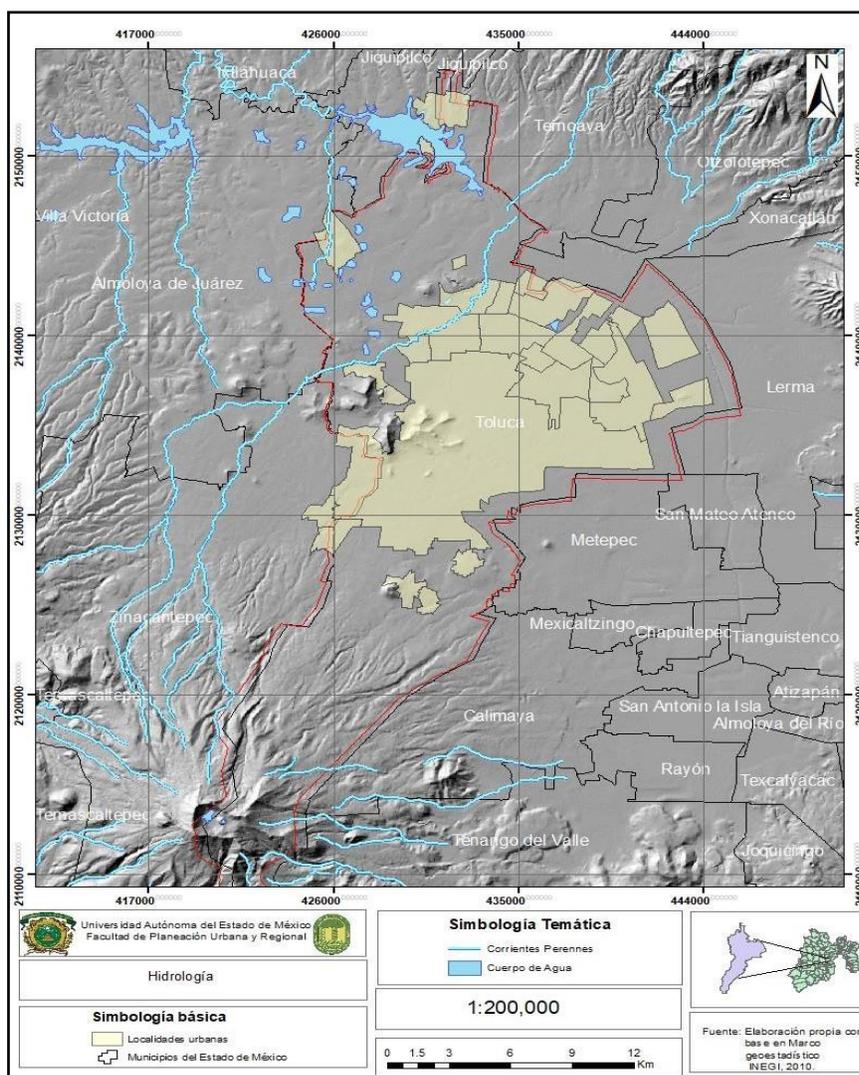
La Figura 21, muestra la distribución en porcentaje del tipo de suelo en el municipio, siendo el feozem el que más predomina, este tipo de suelo se presenta en terrenos planos y es apto para el uso urbano.

#### **f) Hidrografía**

Parte del territorio municipal cuenta con diversos elementos relacionados a la hidrografía. Parte importante de estos elementos tienen su origen en el nevado de Toluca y de los cuales llegan a dos de las cuencas más importantes del país como lo son los ríos Lerma y Balsas. (Ayuntamiento de Toluca, 2017). Parte importante de los recursos hídricos del municipio se localizan en la parte sur (colindando con Almoloya de Juárez y Temoaya) y norte (colindando con Zinacantepec, Calimaya y Tenango) del municipio tal como lo muestra la Figura 22.

El río que atraviesa al municipio en su mayor parte es el Río Verdiguél, es importante mencionar que este tiene cauce por la zona urbana del municipio y tiene una desembocadura en el Río Lerma.

**Figura 22. Hidrografía**



### g) Uso del suelo

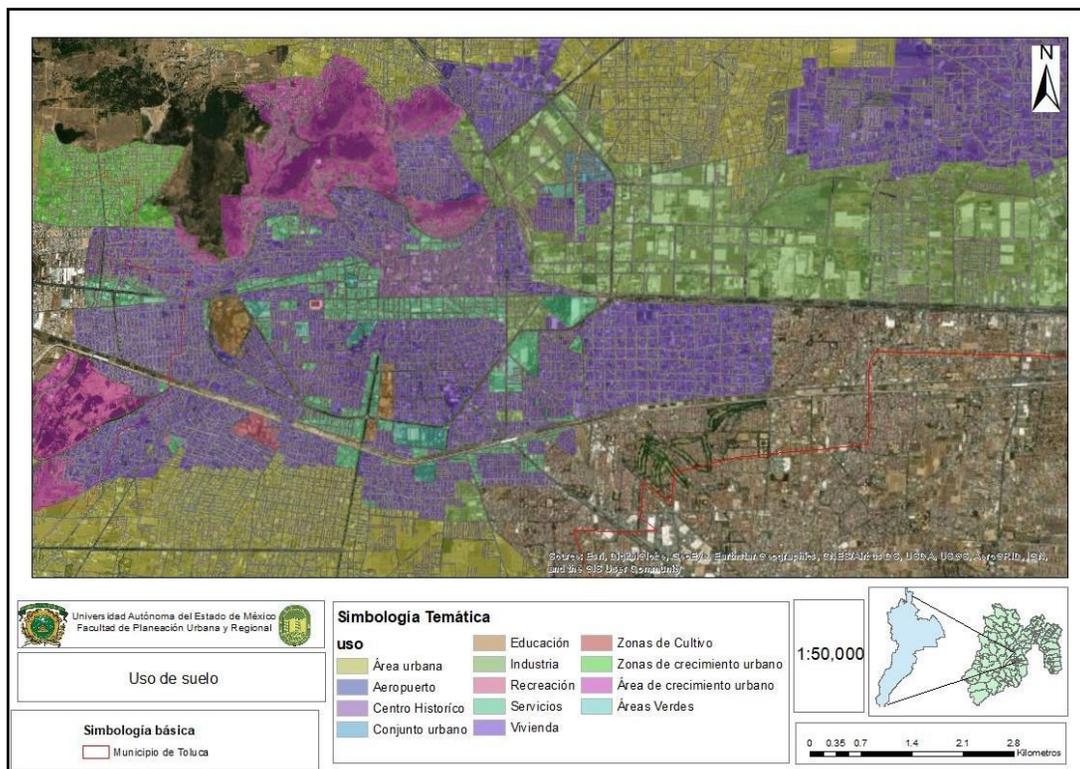
El crecimiento acelerado que ha presentado el municipio de Toluca a lo largo de los años, trae como consecuencia, un proceso de conurbación<sup>6</sup>. Históricamente los procesos de urbanización han pasado por diversas etapas, destacando que en el periodo comprendido de 1970 a 1980, el proceso de urbanización, según el Ayuntamiento de Toluca (2017) “el área urbana continuó su crecimiento rebasando los límites físicos hacia espacios

<sup>6</sup> Región formada por pueblos y áreas urbanas, de las que su crecimiento social y físico trae como resultado que las ciudades se integren para formar un sistema de ciudades.

ejidales y absorbiendo localidades periféricas” de esta manera, el crecimiento urbano se fue extendiendo a municipios cercanos.

A comienzos del 2000, el crecimiento de la zona urbana del municipio consideró una ocupación de suelo rural, creando periferias conurbadas cercanas a la zona industrial del municipio. Como resultado de ello, se comienza la creación de conjuntos urbanos tanto residenciales como de interés social. Al respecto, el Ayuntamiento de Toluca (2017) menciona que “el flujo migratorio hacia el municipio es el motor de incremento demográfico”. Actualmente, el municipio de Toluca forma parte de las ciudades más importantes a nivel nacional, debido a su tamaño, sus actividades económicas y la cantidad de población.

**Figura 23. Uso de suelo en el municipio**



Fuente: Elaboración propia con base en Plan de desarrollo municipal, 2017.

El incremento demográfico ha hecho que el municipio de Toluca se encuentre altamente urbanizado, la Figura 23 da un panorama general de este fenómeno. Con la creación de nuevos conjuntos urbanos y el incremento de asentamientos humanos en zonas de riesgo. El proceso de urbanización es cada vez más propenso a llegar a zonas no aptas para uso urbano. La figura 23 muestra el uso de suelo que presenta la zona urbana del municipio, destacando importantes zonas habitacionales y zonas industriales de alta productividad.

Así mismo, se cuenta con importantes zonas destinadas a servicios. Destacando que en la parte norte del municipio se ubican diversos asentamientos humanos, los cuales no cuentan con servicios básicos en su totalidad. La deficiencia de servicios se suma a otras problemáticas tales como la segregación social e inseguridad.

Según el Ayuntamiento de Toluca (2017) “En la parte sur y norte del municipio se presentan asentamientos humanos susceptibles a inundaciones, cuya principal característica es que se encuentran en suelos que dificultan la instalación de infraestructura, lo que se traduce en riesgos e incrementos en los costos de urbanización”.

### **4.3 Caracterización social**

El papel que desempeña la población en una zona urbana tan importante como lo es Toluca no solo refleja un polo de desarrollo considerable, también conlleva a generar asentamientos humanos en zonas periféricas de la ciudad, creando espacios en los que la marginación social, la vulnerabilidad y el rezago social son puntos que limitan a una sociedad en su vida cotidiana. Cabe mencionar que el factor migración juega un papel importante en términos del incremento demográfico, desde esta perspectiva, las principales actividades económicas y académicas son un polo de atracción de población proveniente tanto de los municipios cercanos, como de otras entidades federativas.

#### **4.3.1 Concentración de población**

Las ciudades del mundo concentran cerca del 55% de la población mundial, se menciona que, en un futuro, el crecimiento demográfico aumente la cantidad de población que radique en las principales ciudades. Al respecto, el Ayuntamiento de Toluca (2022) menciona que “El municipio de Toluca no es diferente al resto de las ciudades del mundo, debido a que el crecimiento demográfico es significativo con el resto de las entidades de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca<sup>7</sup>” esto trae como consecuencia un crecimiento desordenado en la urbe. El factor migración juega un papel importante en este sentido, debido a que este proceso favorece al crecimiento tanto social del municipio de Toluca, como a sus alrededores.

La ciudad de Toluca concentra gran parte de su población dentro de la zona urbana, no obstante, las localidades rurales también representan una parte considerable en la

---

<sup>7</sup> ZMVT por sus siglas. Compuesta por 16 municipios, en los que destacan Lerma, Metepec, Zinacantepec, San Mateo Atenco entre otros.

concentración de la población. La tabla 14 muestra la distribución de la población según el lugar de asentamiento.

La información que se presenta en la Tabla 10 hace referencia a la distribución porcentual de la población en las zonas urbanas del municipio, es de resaltar que la cabecera municipal alberga la mayor cantidad de población, todo es derivado de las diversas fuentes de empleo y de escolaridad que alberga esta zona. Sin embargo, las zonas periféricas tienden a depender de manera directa de los bienes y servicios establecidos en el lugar central.

**Tabla 10. Porcentaje de población concentrada según localidad urbana**

Lugar	Porcentaje
Zona urbana central (Toluca de Lerdo)	81.62
San Pablo Autopan	5.86
José Guadalupe Oztzacatipan	5.22
San Mateo Oztzacatipan	3.77
San Pedro Totoltepec	3.51

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Censo de población y vivienda INEGI, 2020

La capital mexiquense posé una zona industrial que convierte al municipio en una importante fuerza centrípeta<sup>8</sup> que genera un proceso de urbanización acelerado. Y derivado de ello le necesidad por parte de la población de encontrar un lugar en donde vivir. Gran parte esa población tiende a establecerse en zonas no aptas para uso urbano, es decir que se encuentran en zonas en las que por sus características físicas pueden generar un riesgo tanto para la población como para los bienes materiales.

**Tabla 11. Indicadores de población.**

Aspecto	Dato
Población total del municipio de Toluca	910,608 habitantes
Extensión territorial	420 km <sup>2</sup>
Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> )	2,168 habitantes por km <sup>2</sup>

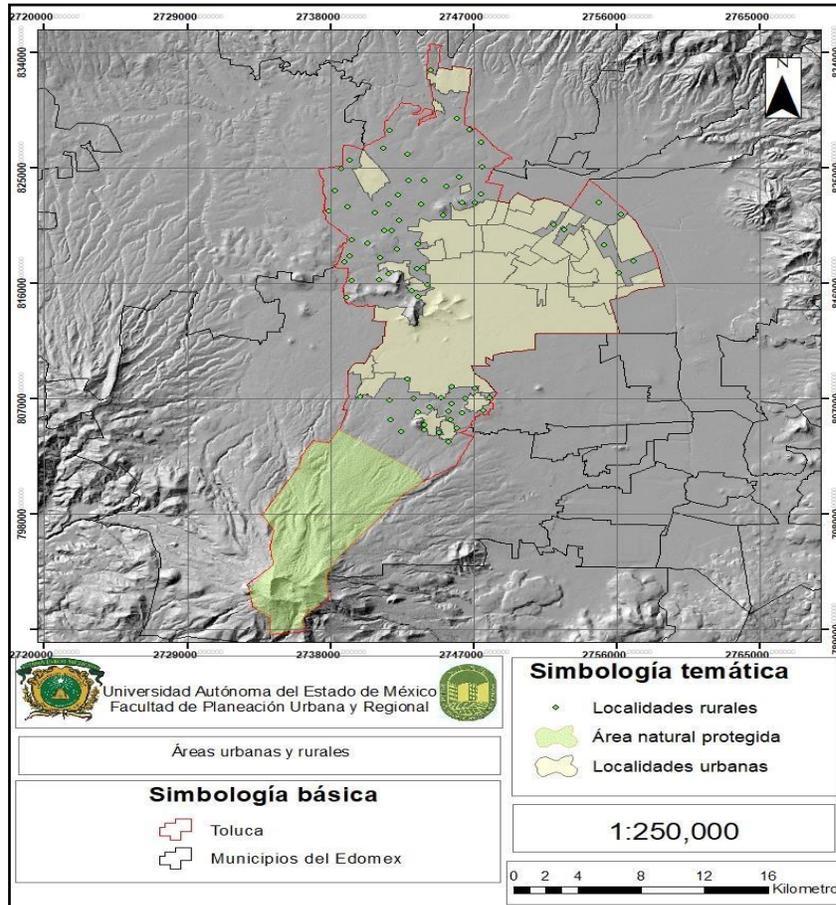
Fuente: Elaboración propia con base en programa regional Toluca, 2017

La Tabla 11 proporciona una visión general de aquellos elementos básicos de la población que radica en la ciudad de Toluca y de la cual se debe tener en cuenta al

<sup>8</sup> Responsable de la aglomeración geográfica caracterizada por tener una economía mayor y atraer trabajadores de otras regiones.

momento de analizar la capacidad de resiliencia. El promedio de habitantes por km<sup>2</sup> se encuentra en un rango de 2,168 habitantes por km<sup>2</sup>, factor que demuestra que el municipio de Toluca concentra una alta tasa de población.

**Figura 24. Áreas urbanas y rurales**



Fuente: Elaboración propia con base en SCINCE INEGI, 2020.

En la figura 24 se muestran aquellas zonas consideradas como urbanas debido a la cantidad de habitantes que estas llegan a tener. Según INEGI para que un entorno sea considerado como urbano se requiere una cantidad de habitantes que sea igual o mayor a los 2,500. Para el caso de la ciudad de Toluca existen zonas urbanas en gran parte del municipio, sin embargo, existen localidades rurales dispersas por todo el municipio. De estas una gran cantidad se encuentran en zonas vulnerables, que generalmente se encuentran en la periferia de la ciudad y por ende tienden a ser asentamientos irregulares, debido a que su localización es en zonas no urbanizables ya que pueden tener el riesgo de sufrir algún percance gracias a los riesgos a los que están expuestas.

Una importante característica de estos asentamientos es la carencia tanto de servicios públicos como de seguridad ciudadana. Por estas razones, en estas zonas es común encontrar actividades delictivas e incluso alto grado de segregación social. En consecuencia, el grado de exclusión presente en este sector de la sociedad es sumamente complejo y abarca desde programas sociales, hasta carencia en los servicios públicos.

**Figura 25. Asentamientos Irregulares**



Fuente: Google Maps, 2021

Una característica particular de estos asentamientos es la dependencia de servicios y bienes provenientes de la principal zona urbana. Ante esto, estos asentamientos también presentan problemas relacionados al rezago social y económico a comparación de la zona urbana central. La Figura 25 muestra un ejemplo de este tipo de asentamientos.

#### **4.3.2 Descripción poblacional**

Con información del último censo, el municipio cuenta con 910,608 habitantes, de los cuales el 48.22% pertenecen al sexo masculino, mientras que el 51.78% corresponden al sexo femenino.

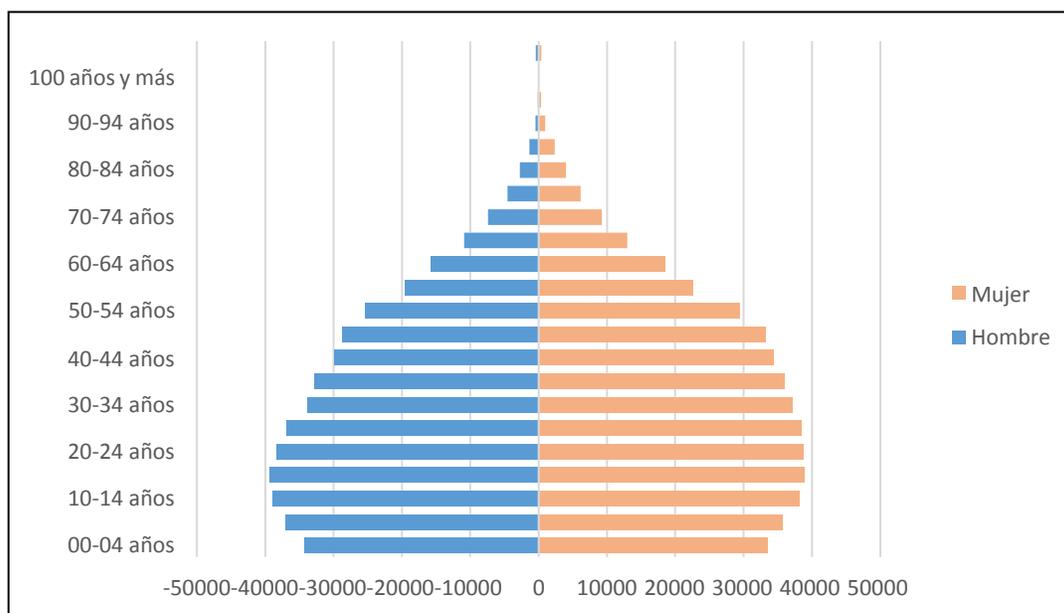
**Tabla 12. Población por sexo**

Sexo	No. de habitantes	Porcentaje
<b>Hombre</b>	439,173	48.22
<b>Mujer</b>	471,435	51.78

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda INEGI, 2020

La dinámica demográfica del municipio de Toluca se encuentra distribuida de una manera en la que la población joven muestra una alta tasa. Como se observa en la figura 26, el rango de edades de mayor importancia radica entre los 10 y los 19 años de edad.

**Figura 26. Pirámide demográfica**



Fuente: elaboración propia con base en Censo de población y vivienda INEGI, 2020

La pirámide de edades (figura 26) muestra que el mayor rango de edades con las que cuenta el municipio es de 20 a 24 años, es decir, que el municipio cuenta con una población joven, esto puede ser un factor que conlleva a tener resiliencia.

#### **a) Tasa de nacimientos**

Los nacimientos se establecen como el incremento de la población que se da de manera natural. Actualmente, la tasa nacional de nacimientos ha decaído considerablemente. Para el municipio de Toluca, este indicador señala que se tiene 1.57 nacimientos por cada 100 habitantes.

#### **b) Tasa de defunción**

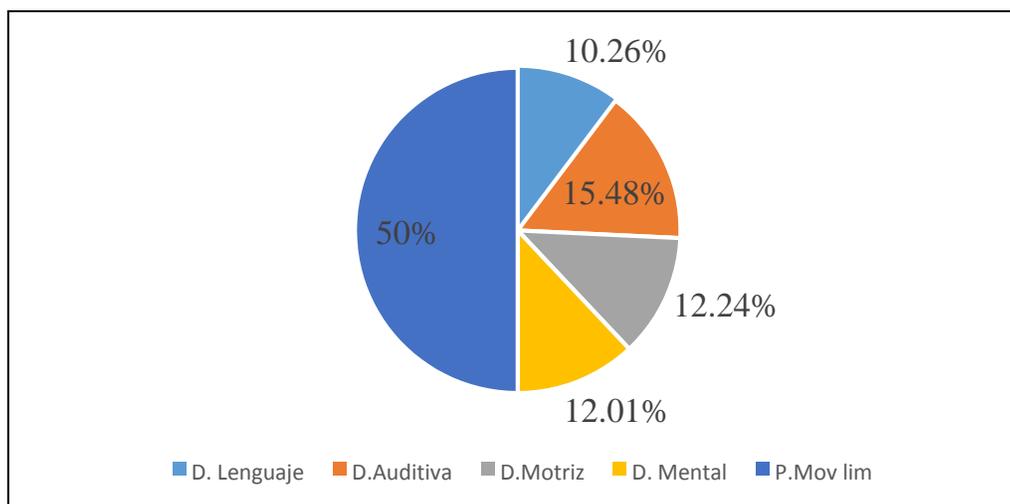
En contraparte de los nacimientos, la tasa de defunción registra las muertes que se han presentado en el municipio. Para el año 2020, este indicador arrojó que se tuvieron 1.22 defunciones por cada 100 habitantes. Es importante considerar que este dato se registró antes del confinamiento.

### c) Población con discapacidad

Con base en datos arrojados por el Censo de población y vivienda de INEGI, para el municipio de Toluca se tiene registro de 32,451 personas con algún tipo de discapacidad. Se observó una correlación entre la población total y las personas que presentan alguna discapacidad, dando como resultado que la tasa de discapacidad en el municipio se encuentra en un 3.56 en comparación con la población absoluta del municipio de Toluca.

Entre los tipos de discapacidad que se presentan en el municipio destaca la discapacidad motriz, no por la cantidad de personas que la padecen, sino por las condiciones actuales de la ciudad. Parte importante de la ciudad no cuenta con la infraestructura necesaria para el óptimo desplazamiento de este sector social. Al respecto, el Ayuntamiento de Toluca (2022) menciona que “la población con discapacidad, por sus características particulares resulta fuertemente vulnerada al ser una minoría poblacional y por la serie de limitaciones que existe en el entorno, causado dificultades para una integración social plena”.

**Figura 27 Porcentaje de Población con algún tipo de discapacidad**



Fuente: elaboración propia con base en Censo de población y vivienda INEGI, 2020

La Figura 27 muestra la distribución de la población que presentan algún tipo de discapacidad. Sorprendentemente, se encontró que cerca de la mitad de la población que padece alguna discapacidad en el municipio de Toluca pertenece al grupo de discapacidad auditiva, limitante que conlleva a proponer estrategias de atención a este sector de la sociedad. Derivado de ello, el Ayuntamiento de Toluca (2022) sostiene que “una de las mayores problemáticas en el entorno físico es la ausencia de espacios que permitan la accesibilidad a este sector de la población”, esto puede ser aplicado tanto en

espacios públicos como privados; así como en zonas recreativas y de esparcimiento social.

#### **d) Población analfabeta**

Un punto que es importante mencionar es la condición de alfabetismo en la población, esto es una limitante que hace que la calidad de vida de la población tienda a reducirse considerablemente, esto va desde la manera en conseguir un empleo formal, hasta pertenecer a grupos en zonas de riesgo. Para el caso del municipio de Toluca este problema se ve reflejado principalmente en zonas periféricas del municipio, cabe mencionar que el rango de edades que presenta en su mayoría este problema oscila en personas mayores de 60 años.

La educación busca incrementar los medios por los que la sociedad va adquiriendo conocimientos y experiencias, misma que permiten desarrollar habilidades y experiencias con el fin de aumentar el desarrollo personal ante situaciones adversas que se puedan presentar.

**Tabla 13. Población analfabeta en el municipio de Toluca**

Sexo	Total	Porcentaje
Masculino	18,687	50.58
Femenino	18,234	49.42
Total	36,921	100

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda INEGI, 2020

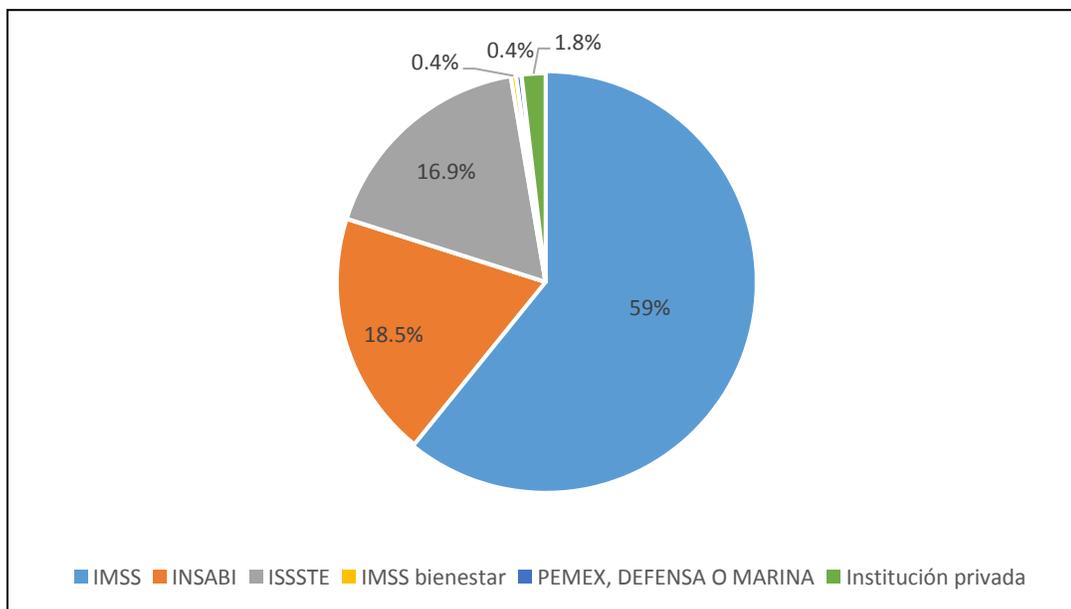
La Tabla 13, muestra la cantidad de población con condición de analfabetismo en el municipio, no obstante, la tasa de analfabetismo es tan solo del **4.05%** con respecto al total de la población municipal. Las condiciones de analfabetismo representan un panorama desfavorable ante las oportunidades laborales.

#### **e) Población derechohabiente**

La salud forma parte del artículo 4° constitucional, que establece que “toda persona tiene derecho a la protección de la salud”, así mismo, el Estado tendrá la capacidad de cubrir estas necesidades. El acceso a los servicios de salud es una de las virtudes mediante las que se puede determinar el bienestar de la población. Como aspecto importante se destaca que el nivel de bienestar de la sociedad se relaciona directamente con la

capacidad de resiliencia individual; es decir, que, contando con accesibilidad a servicios de salud, mayor será el fortalecimiento de la capacidad de resiliencia a nivel personal.

**Figura 28. Porcentaje de población derechohabiente.**



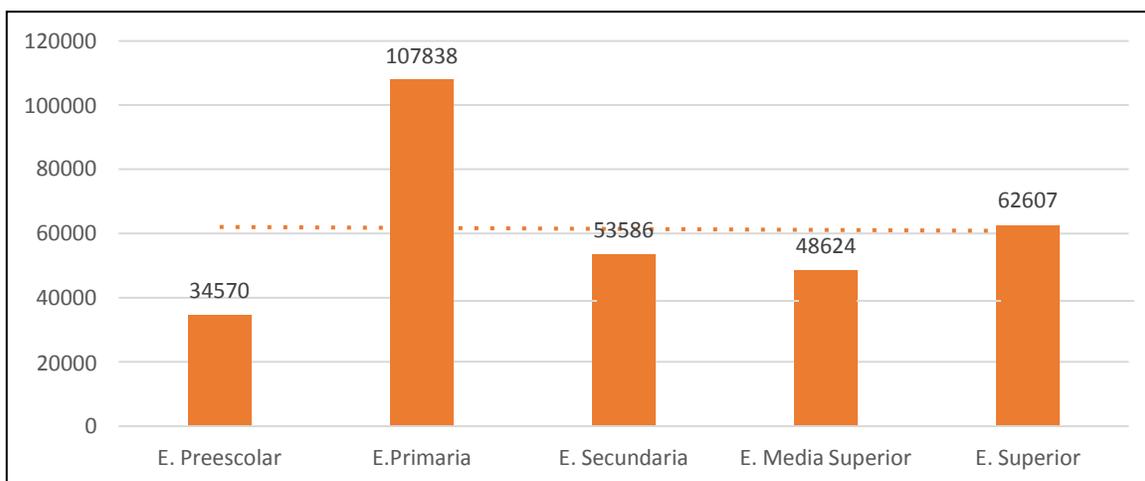
Fuente: Elaboración propia con base en censo de población y vivienda INEGI, 2020

Con base en la información mostrada en la figura 28, se muestra que la mayor parte de la población (**59%**) se encuentra afiliada al IMSS, mientras que el **18.5%** se encuentra perteneciente al INSABI, esto se puede entender que este sector de la población no se encuentra laborando o trabaja por cuenta propia.

#### **f) Población según grado de estudios**

La educación desempeña un papel importante ante la sociedad, es decir que contando con un mayor grado de estudios será mayor la posibilidad de contar con una calidad de vida óptima en contraste con un menor grado de estudios; sumado a ello, con un mayor grado de estudios se puede tener una mayor capacidad de resiliencia. Con base en lo antes mencionado se puede determinar que, contando con un mayor nivel educativo, se podrán adquirir habilidades capaces de resolver importantes problemáticas y de esta manera, establecer ideas creativas para resolver situaciones que en un futuro puedan presentarse.

**Figura 29. Población según grado de estudios**



Fuente: Elaboración propia con base en estadística básica municipal IGCEM (2020)

La Figura 29 muestra la cantidad de alumnos registrados durante el periodo 2019 en el municipio de Toluca, destacando que la educación básica (para este caso Primaria) demuestra un importante incremento con respecto a los demás niveles. Por otra parte, la educación superior se encuentra por encima de la media de los datos, sin embargo, al comparar los datos de las variables “educación primaria” y “educación superior” se muestra que existe un mayor número de estudiantes en educación primaria y un menor número de estudiantes a nivel superior. Elemento que puede denotar un alto grado de deserción escolar en los niveles siguientes a la educación primaria.

### **g) Población indígena**

El sector social que presenta mayor grado de segregación, exclusión y una calidad de vida inferior con respecto a otros sectores sociales es la población indígena, así mismo, tiende a ser un sector reducido con forme a las estadísticas municipales. Las oportunidades laborales tienden a verse reducidas para este sector social, cabe destacar que las actividades comerciales informales son la principal fuente de ingresos y, por ende, la percepción salarial tiende a ser baja.

**Tabla 14. Población mayor de 3 años que habla lengua indígena.**

Localidad	Población	Porcentaje
Toluca de Lerdo	1,149	4.75
San Andrés Cuexcontitlán	3,749	15.49

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda INEGI, 2020

Continuación de la Tabla 14.

Localidad	Población	Porcentaje
San Cristóbal Huichochitlán	9,247	38.21
San Diego de los Padres	2,154	8.90
San Pablo Autopan	2,060	8.51
Ejido de la Y sección siete A Revolución	1,066	4.40
Total del municipio	24,201	100

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda INEGI, 2020

La información proporcionada por la Tabla 14, muestra la cantidad de población que habla alguna lengua indígena en las principales localidades del municipio. Hay que mencionar que la localidad de San Cristóbal es la principal fuente de población indígena en el municipio. Como indicador, se tiene que tan solo el 2.65% de la población pertenece al sector indígena en el municipio. Si bien es cierto que no es una cantidad considerable, es necesario establecer criterios que permitan comprender las necesidades básicas, promover la inclusión social y disminuir el grado de segregación que presentan estos grupos sociales.

#### 4.4 Aspectos económicos

El desarrollo económico del municipio está altamente vinculado con el sector industrial y sector servicios. Gran parte de la población municipal labora los sectores antes mencionados.

**Tabla 15. Porcentaje de PEA, PEI y población desocupada.**

Tipo de población	Población total (No. de habitantes)	Porcentaje
Población ocupada	447,835	60.58
Población desocupada	11,270	1.52
Población económicamente inactiva	278,815	37.71
No especificado	1,364	0.18
Total	739,284	100

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda INEGI, 2020

Con base en información proporcionada en la Tabla 15, la población ocupada cuenta denota el mayor dato, es decir, que gran parte de la población municipal desempeña alguna actividad económica que le genera algún tipo de ingreso mensual. Por otra parte, tenemos que existe un sector de población que no percibe un pago por alguna actividad, en este sector pueden entrar tanto los estudiantes como las personas dedicadas a actividades domésticas.

#### **a) Percepción salarial**

La parte salarial está vinculada con el nivel de estudios de la población. por ende, a mayor nivel de estudios, mayor será la percepción salarial que una persona puede llegar a tener. Derivado de ello, la calidad de vida influye bastante ante este factor. Se considera que, contando con un mayor grado académico, mayor será la percepción salarial de las personas económicamente activas.

El comercio informal desempeña un factor a considerar, ya que existen sectores sociales cuya principal actividad económica está sustentada por actividades comerciales de carácter informal. Como se mencionaba anteriormente, la población indígena del municipio basa su percepción salarial a base de actividades relacionadas al comercio informal o servicios domésticos.

**Tabla 16. Percepción salarial.**

Menos de 3 salarios mínimos	Más de 3 salarios mínimos	Personas que perciben ingresos
191,345	124,116	315,461

Fuente: Elaboración propia con base en programa regional Toluca, 2017

La Tabla 16 compara los datos de ambas variables, sé precisa que un mayor número de personas que perciben menos de 3 salarios mínimos. Siendo ello un tema que denota una calidad de vida inferior a aquellas personas cuya percepción salarial se encuentra por encima de los 3 salarios mínimos. Tener en cuenta que el municipio de Toluca es altamente industrial y gran parte de los habitantes cuentan con una fuente de empleo tanto el sector servicios como en el sector industrial.

#### **4.5 Vivienda**

El acceso a una vivienda digna y decorosa se establecen en la constitución política de los estados unido mexicanos, sin embargo, existen ciertas carencias económicas que

impiden a la población poder adquirir una. Ante esta situación, se han generado asentamientos irregulares en las zonas periféricas del municipio. Al respecto, el Ayuntamiento de Toluca (2022) menciona que “la población municipal actualmente se encuentra distribuida en las zonas urbanas y en asentamientos periféricos, por lo que los retos asociados a la vulnerabilidad suelen adquirir diferentes grados de complejidad”. Tales complicaciones hacen referencia a la dotación de servicios básicos que puedan ser suficientes para satisfacer los incrementos demográficos futuros.

**Tabla 17. Viviendas totales en el municipio.**

Total de viviendas	Ocupantes	Densidad de hab/viv
239,528	910,608	3.8

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda INEGI, 2020

La Tabla 17 muestra el total de viviendas en el municipio de Toluca, así como el número de ocupantes de estas viviendas. El factor de densidad de habitantes por vivienda se encuentra en un promedio estándar, siendo este 3.8 habitantes por vivienda, esto se entiende como que el grado de hacinamiento es bajo a comparación de otros municipios.

Con respecto a los servicios básicos, la vivienda y los servicios básico conforman parte importante en la calidad de vida, sin embargo, existen diversos factores que limitan el abasto suficiente. Gran parte de estos problemas de desabasto se originan por la dificultad de acceso a las zonas que lo requieren. Cabe destacar que estas zonas tienden a ser asentamientos en zonas periféricas.

**Tabla 18. Viviendas con acceso a servicios básicos.**

Tipo de servicio	Viviendas que disponen del servicio	Viviendas que no disponen del servicio
Agua entubada	234,790	4,738
Drenaje	234,737	4,791
Energía eléctrica	237,133	2,395

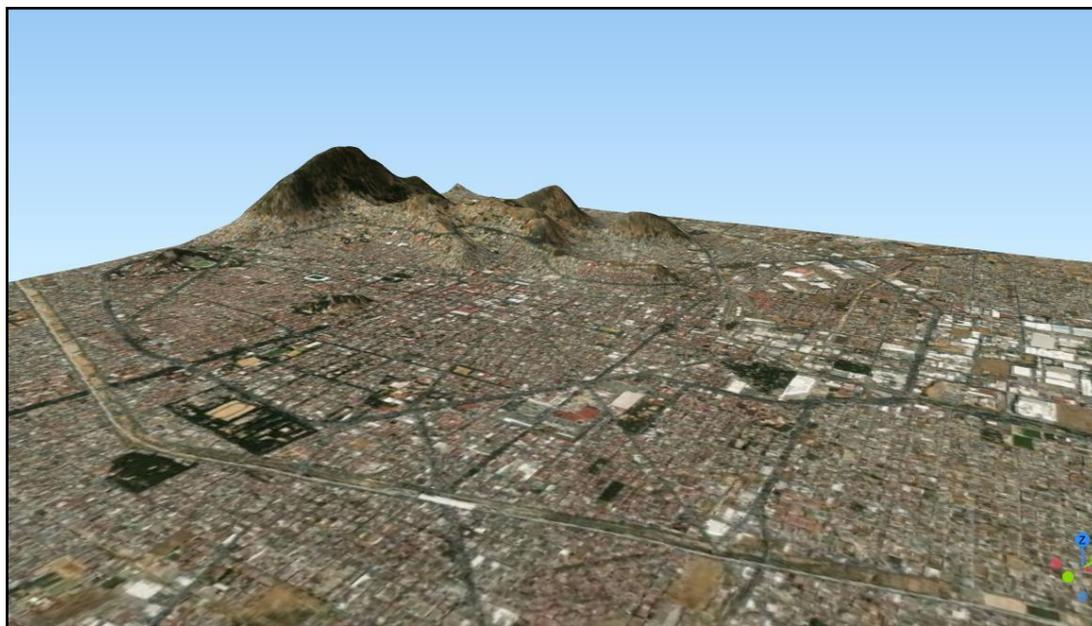
Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda INEGI, 2020

La tabla 18 muestra un panorama general sobre el abastecimiento de los servicios básicos, destacando que existen viviendas cuya carencia de estos servicios es nula. Se estima que cerca del 2% de las viviendas de la capital mexiquense sufren carencia de agua potable, mientras que el 1% de hogares tienen carencia de energía eléctrica.

El crecimiento demográfico natural y social ha generado que la demanda de vivienda en la región se incremente de manera considerable, un punto que es clave en esta temática

es el factor migración, ya que el municipio de Toluca concentra oportunidades laborales, actividades económicas, importante nivel educativo y servicios de salud de primer nivel.

**Figura 30. Crecimiento urbano de Toluca.**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2020

El crecimiento urbano y demográfico que ha presentado Toluca en los últimos años se ve reflejado en el incremento de la zona urbana. La figura 30 muestra el contexto de urbanización actual. Como se mencionaba anteriormente, la carencia de espacio y la demanda de vivienda ha generado que la urbanización alcance puntos en zonas de riesgo y con ello, una segregación social y zonas carentes de servicios.

Derivado del proceso de urbanización que se ha presentado en los últimos años en Toluca y el incremento demográfico ha ocasionado que la expansión urbana llegue a puntos no destinados a uso urbano. Actualmente la ciudad de Toluca es considerada como una de las más importantes a nivel nacional debido a la cantidad de población, la industria y las actividades económicas con las que cuenta. Al respecto, Unikel (1976) refiere que “las sociedades urbanas deben mirarse como importantes puntos de atracción demográfica, mano de obra, polos de crecimiento económico, innovación científica y cultural; así como escenarios de fermento político”.

Con base en lo expuesto anteriormente, es factible mencionar que la ciudad de Toluca se asemeja al modelo de ciudad latinoamericana propuesto por Griffin y Ford en la década de los 80s. siguiendo esta idea, Munizaga (2014) argumenta que “Este modelo se basa en una estructura en la cual emerge un centro histórico en el que concentra un mayor ingreso económico mediante un núcleo comercial. Mientras que las zonas vulnerables se

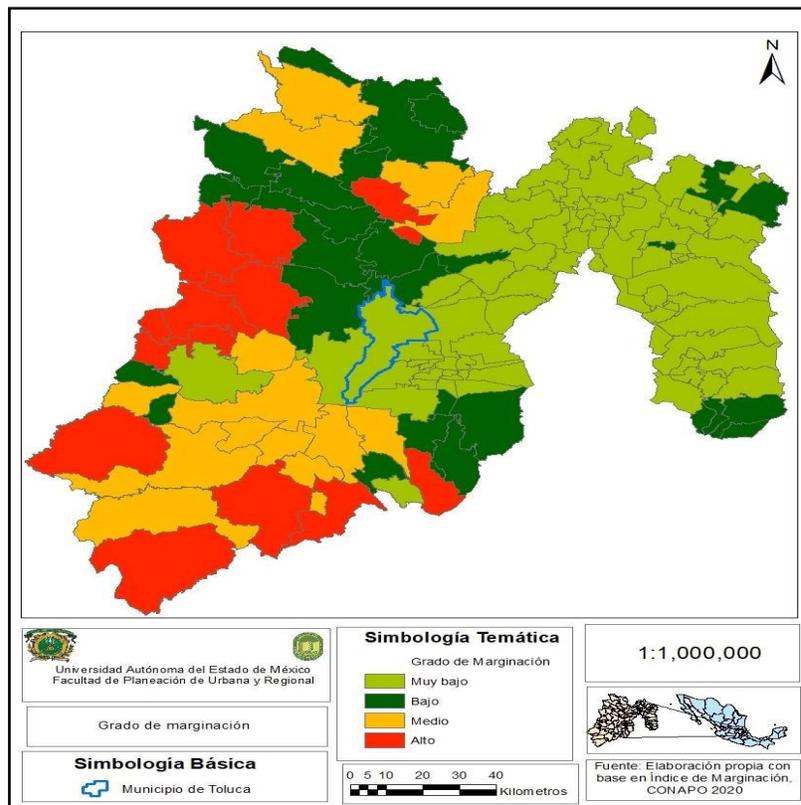
ubican en zonas periféricas y de bajo nivel socioeconómico”. Ante este contexto, la zona urbana de Toluca cuenta con esquemas de este modelo; destacando que las zonas periféricas presentan elementos de segregación social y viviendas informales.

#### **4.6 Grado de marginación**

El grado de marginación expresa el nivel de desigualdad que se presenta en nuestro país mediante una serie de indicadores basados en una producción económica-social y cuyos fines están asociados con la carencia de bienes sociales, así como del déficit de servicios básicos. Es posible determinar que el grado de marginación está altamente vinculado con la calidad de vida, y en aquellas zonas en las que se presenta un alto grado de marginación, también se puede presentar un importante grado de vulnerabilidad y segregación social. Siendo esto un factor muy común en zonas periféricas de las ciudades. Como resultado de este proceso, se desarrolla la intensificación de la pobreza, además del incremento de las desigualdades sociales.

La marginación, según CONAPO (2010) “Se concibe como un problema estructural en la sociedad, en donde no se presentan ciertas oportunidades para el desarrollo ni las capacidades para adquirirlas”, al respecto de ello, el sector social que vive bajo esta situación se encuentra mayormente propenso a adquirir un mayor grado de vulnerabilidad, factor que limita su calidad de vida.

**Figura 31. Grado de marginación por municipio.**



Con base en información mostrada en la figura 31, el municipio de Toluca cuenta con una estimación del grado de marginación bajo, con respecto a otros municipios de la entidad mexiquense.

**Tabla 19. Grado de Marginación por municipio<sup>9</sup>.**

Número	Municipio	Grado de Marginación
10	Nezahualcóyotl	Muy Bajo
11	Naucalpan	Muy Bajo
12	Toluca	Muy Bajo
13	Lerma	Muy Bajo
14	Tultepec	Muy Bajo

Fuente: Elaboración Propia con base en índice de marginación CONAPO, 2020

<sup>9</sup> Para evaluar el grado de marginación se utilizaron una serie de variables socioeconómicas derivadas de población analfabeta, condición de la vivienda, acceso a servicios, percepción salarial entre otros.

La Tabla 19 hace referencia a los municipios que presentaron menor grado de marginación a nivel estatal, se destaca que el municipio de Toluca se localiza en el lugar 12 de los 125 municipios. El índice de marginación del municipio refleja que la condición de vida de sus habitantes es superior a aquellos municipios donde el grado de marginación es alto. Derivado de ello, se puede determinar que el municipio de Toluca cuenta con una distribución de bienes sociales y una óptima distribución de servicios públicos, lo que conlleva a tener las bases para un perfil de resiliencia cada vez más incluyente. De esta manera, la relación del grado de marginación con la resiliencia se vincula entre sí al punto en el cual la calidad de vida de la sociedad es mucho mayor con respecto a las zonas en las que el grado de marginación es inferior.

## **CAPITULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos con respecto al análisis y evaluación del perfil de resiliencia con base en las políticas públicas y legislación vigente en materia de resiliencia y protección civil, sumado a ello, la identificación de los peligros a los que está expuesto el municipio. Por su parte, se realiza un análisis FODA, en el que se describen los elementos que internos (Fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas).

### **5.1 Fases del proceso de resiliencia en el municipio**

La resiliencia urbana parte de una serie de fases para lograr que una ciudad tenga la capacidad de sobreponerse ante los diversos fenómenos que se puedan presentar, tal es el caso de la ciudad de Toluca. En dicho proceso se consideran las siguientes fases, a saber: a) Identificación de riesgos, b) Prevención, c) Mitigación, y d) Recuperación o reconstrucción.

#### **5.1.1 Fase de identificación de riesgos**

Considerada como una de las fases principales. Ante esto, la necesidad de identificar los riesgos y la zonas con alta vulnerabilidad es importante, ya que a partir de ello será posible poder anticipar e incluso tratar de mitigar el impacto de los diversos fenómenos que pueden afectar a un territorio determinado.

Los riesgos naturales se encuentran presentes en todo el territorio, sin embargo, muchos de los cuales es posible identificar y con ello, tomar medidas de acción enfocadas a la mitigación y recuperación. En algunos casos, se pueden prevenir los diversos efectos negativos que traen consigo los fenómenos tanto naturales como antropogénicos; en ese sentido, la fase de prevención es un factor clave que conlleva a salvaguardar la integridad tanto física como patrimonial de los individuos.

La dSEDATU hace referencia a una serie de pasos, relacionados con la óptima identificación de riesgos, tales como:

- **Elaborar un atlas de riesgo:** Desde los tres poderes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) es necesario crear atlas de riesgo que permitan conocer los peligros y riesgos a los que se puede estar expuesto. No obstante, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) menciona que “el atlas de riesgo municipal no es un fin en sí mismo, sino una base sólida, actualizada

frecuentemente para implementar acciones concretas” todo esto ante la gestión integral de riesgo de desastres.

- **Elaborar mapas comunitarios de riesgo:** La ciudadanía desempeña un papel importante ante esta situación, debido a que son quienes cuentan con un conocimiento empírico sobre aquellos riesgos que se presentan en comunidades rurales o colonias urbanas. Son los propios miembros de la sociedad quienes identifican las amenazas tanto naturales como antrópicas y con ellos es posible crear planes o estrategias participativas.

Ante la fase de identificación de riesgos, el municipio de Toluca cuenta con importantes documentos, los cuales identifican tanto los riesgos de origen natural, como antrópico. En la Tabla 20 se describen los documentos a los que se hace referencia.

**Tabla 20. Documentación para la identificación de riesgos.**

Documento	Descripción
Atlas de Riesgo Municipal	Se encarga de identificar, analizar y evaluar aquellos riesgos que mayor presencia tienen en el municipio de Toluca. Este documento también identifica aquellas zonas en las que el grado de vulnerabilidad es mayor.
Plan Municipal de Desarrollo	Menciona de manera general a aquellas causas que originan los riesgos, además de dar un seguimiento a las zonas donde mayores niveles de riesgo se han presentado en determinado lapso de tiempo.
Atlas de Inundaciones	Su principal finalidad consiste en identificar aquellas zonas que han sufrido afectaciones derivadas de fenómenos hidrometeorológicos. Todo esto con el objetivo de mejorar las obras de infraestructura y contar con una reducción en los daños a la población, así como a sus bienes materiales.

Fuente: Elaboración propia

Para el caso del municipio de Toluca, el presente apartado se basa en la identificar los riesgos que se presentan en el municipio y aquellas zonas propensas a sufrir algún daño debido al impacto de los propios riesgos. Estos riesgos son: Patrimonio histórico como

factor de peligro; Asentamientos en riesgo debido a remoción en masa; Comunidades en riesgo por heladas; Zonas de riesgo a hundimiento y Zonas de riesgo a inundación o encharcamientos.

#### **5.1.1.1 Patrimonio histórico como factor de peligro**

El municipio de Toluca presenta viviendas con valor histórico, sin embargo, gran parte de estas se encuentran en un estado precario. Los motivos pueden ser variados, no obstante, algunas de estas viviendas representan un peligro para la sociedad, debido a que el nivel de deterioro que presentan es bastante y el riesgo de colapso va cada vez en incremento. El elemento histórico con el cual cuentan estas viviendas impide la demolición y modificación de las fachadas, por ello, se presenta el estado de abandono.

**Figura 32. Viviendas en estado de colapso**



Fuente: Asísucede.mx

A lo largo del centro histórico de la capital mexiquense se encuentran al menos cinco inmuebles que presentan un gran estado de deterioro. Gran parte de ellos se encuentra en riesgo de colapso (Figura 32), estas construcciones se encuentran protegidas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Derivado de los últimos sismos, estos inmuebles se vieron afectados y el riesgo de colapso es cada vez mayor.

En la zona centro del municipio es donde más viviendas en estas condiciones se pueden localizar. Al encontrarse en un lugar sumamente concurrido, las consecuencias que pueden ocurrir tienden a ser lamentables. Es importante destacar que existen viviendas en estas condiciones, en las cuales radican familias.

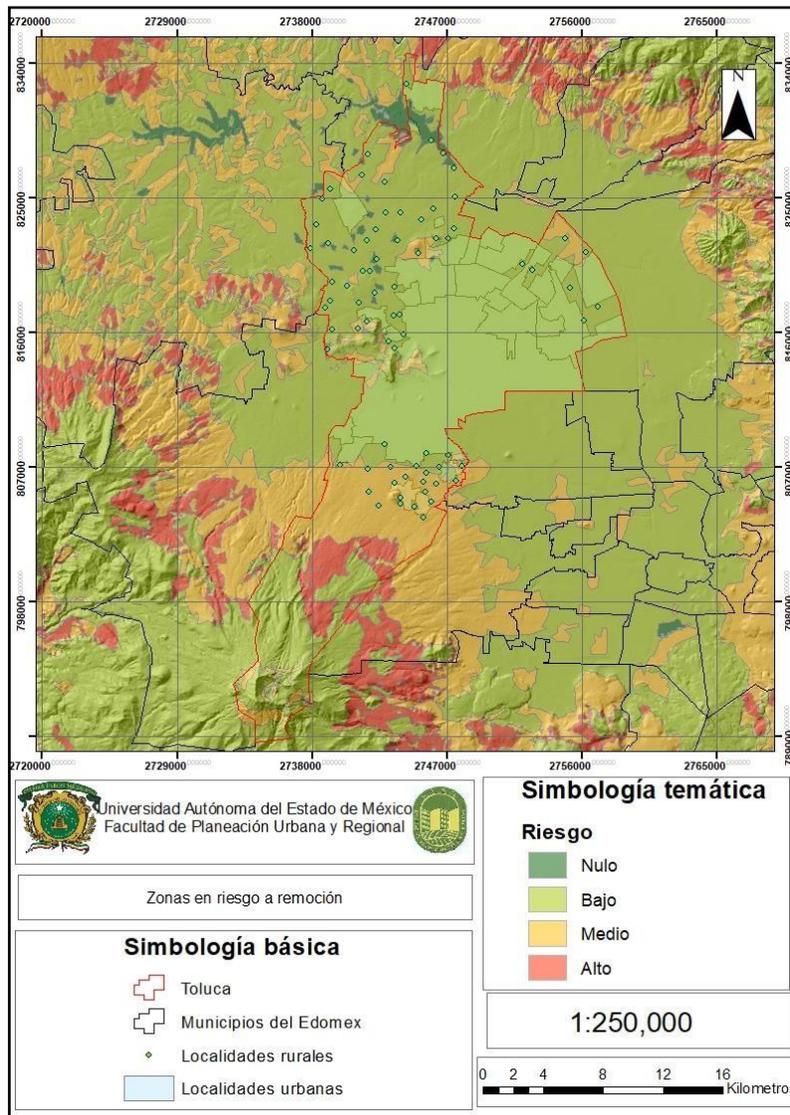
### **5.1.1.2 Asentamientos en riesgo debido a remoción en masa**

La ciudad de Toluca se localiza dentro de un valle, por esto contiene elementos montañosos a sus alrededores en los cuales, los asentamientos irregulares localizados en zonas donde el grado de pendiente no es el óptimo para uso urbano tienden a establecerse, generando zonas de segregación social, mismas que presentan dificultades para el abastecimiento de servicios básicos. Una de las problemáticas que mayor importancia se presentan en estas zonas, según Protección Civil EDOMEX (2020), “el desprendimiento de rocas y deslizamientos de suelo” en las que se pueden llegar a presentar zonas de riesgo en donde los peligros provocados puedan impactar tanto de forma directa como indirectamente a las poblaciones que radican en estas zonas del municipio de Toluca.

El medio natural presenta inestabilidad, sobre todo en zonas montañosas, las cuales presentan altos grados de pendiente. La inestabilidad de laderas es un proceso natural que se puede originar por el exceso o carencia de agua, de esta manera, los colapsos se puede tener comienzo con mucha facilidad. La probabilidad de que este fenómeno ocurra es mayor gracias al exceso de lluvias que se presenten en una región determinada. Esta problemática incrementa su gravedad al contar con asentamientos irregulares que convierten al suelo en zonas aún más propensas a sufrir remoción en masa. Ante ello, CENAPRED (2014) sostiene que “en las zonas montañosas donde se ubican asentamientos humanos irregulares es común observar deforestación, cortes de terreno, filtración de agua y materia orgánica producida por la actividad humana”.

Las zonas con mayor grado de pendiente cuentan con un nivel de pendiente cercano a los 15°, por consiguiente, dichas zonas no son aptas para uso urbano, debido a que el riesgo por colapso es mucho mayor a comparación a otras zonas del municipio. Al respecto, el Ayuntamiento de Toluca (2017) sostiene que “estas zonas presentan semi urbanización, convirtiéndose en zonas propensas a deslaves y complejas para la dotación de redes de servicios e infraestructura”.

**Figura 33. Zonas en riesgo de remoción en masa**



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Nacional de Riesgo, 2021.

La Figura 33, muestra las localidades y zonas que se encuentran en mayor riesgo ante deslaves, cabe destacar que tanto localidades como zonas urbanas se verán afectadas. Como antecedentes, en el Estado de México ya se han presentado situaciones en los que se han visto perjudicadas diversas comunidades y las pérdidas tanto materiales como humanas han sido considerables. Las personas que viven en este tipo de zonas desconocen el peligro al que pueden estar expuestas. Gran parte de ellas han vivido durante largos periodos de tiempo en estas zonas y sienten un fuerte sentido de apego a su espacio y modo de vida. Es importante entender que las condiciones de vida en estas zonas, tiende a ser precaria, tanto por la dificultad de llevar los servicios, como por la calidad de la vivienda.

Las zonas en donde mayor se presenta el riesgo de remoción en masa son:

- Cerro de la Teresona
- Cerro el Toloche
- Cerro Chichipicas
- Lomas Altas
- Cerro el Tanamato
- Cerro de Santa Cruz Atzacapotzaltongo.

**Figura 34. Zonas urbanas propensas a remoción en masa.**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2020

La Figura 34 muestra las zonas urbanas que presentan riesgos a sufrir remoción en masa debido a los diversos factores que intervienen en este proceso. Cabe destacar que el grado de vulnerabilidad a deslaves es alto, considerando que el riesgo se incrementa en temporada pluvial. Es factible mencionar que el grado de pendiente es inadecuado para uso urbano debido al riesgo de deslaves afectando parcial o totalmente el asentamiento. Además de ser una limitante para el abastecimiento de agua potable y el acceso a otros servicios públicos.

### **5.1.1.3 Comunidades en riesgo por heladas**

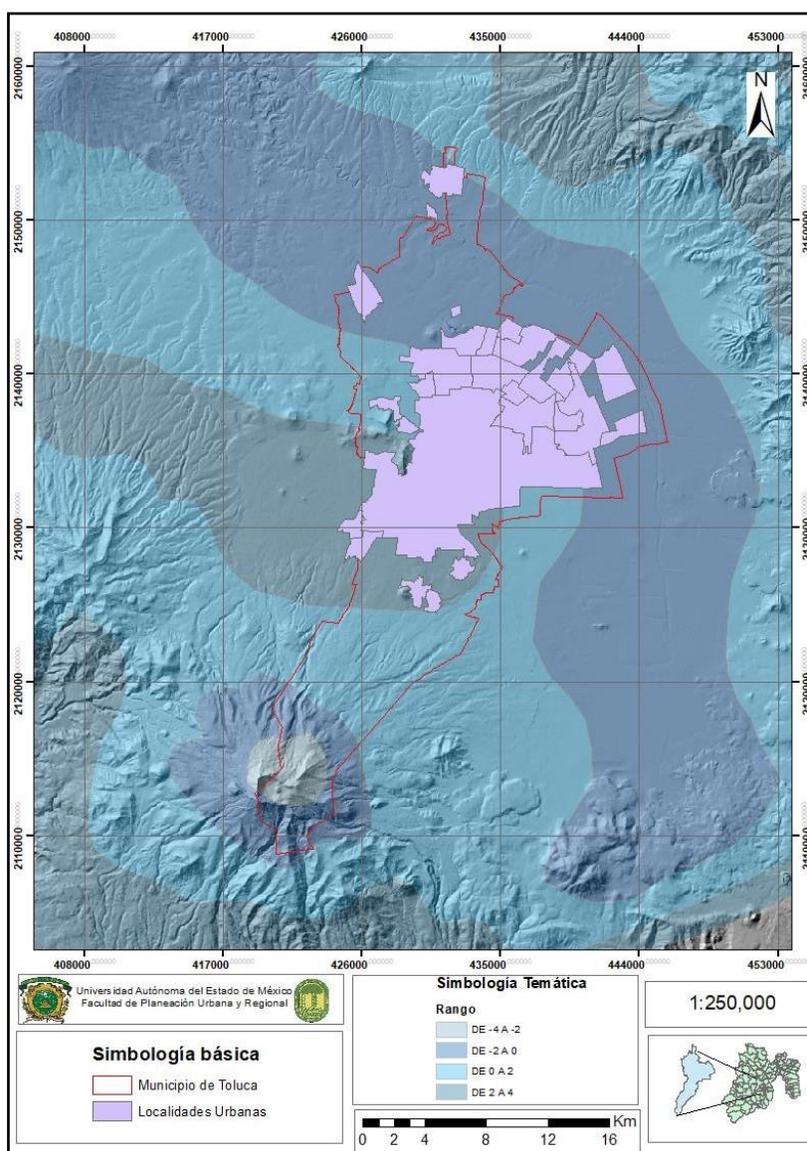
Parte de los riesgos a los que está expuesto el municipio se encuentran las heladas, que son fenómenos muy comunes en los últimos y primeros meses del año. La SEMARNAT (2010) define a las heladas como “fenómenos meteorológicos asociados a la temperatura

más baja del día, regularmente se registra al amanecer, provocando frecuentes daños a la flora y cultivos de la región”. Es importante destacar que las comunidades también resultan afectadas, de tal modo que se pueden presentar enfermedades respiratorias, hipotermia e incluso, pérdidas humadas.

Al respecto la SEMARNAT (2010) sostiene que “Las temperaturas medias mensuales más bajas se registran en diciembre, enero y febrero, oscilando entre  $-3^{\circ}\text{C}$  y  $-10^{\circ}\text{C}$  en la zona del nevado de Toluca”. Estas temperaturas pueden variar dependiendo de la altitud. Sin duda, el factor de las bajas temperaturas tiende a condicionar el tipo de cultivos de esta importante zona agrícola de la región. El potencial productivo con el que cuenta esta zona de Toluca es un punto que abastece de papa, zanahoria y frijol a gran parte de la región que conforma a los municipios cercanos.

Las comunidades cercanas al Nevado de Toluca están en riesgo de sufrir las consecuencias de las heladas, sobre todo en temporada invernal. Ante ello, un factor que aumenta el riesgo es el uso de fogatas o fogones que las comunidades tienden a emplear para mantener una temperatura estable, y como consecuencia de ello es una posible intoxicación por monóxido de carbono al no contar con la ventilación adecuada. Cada temporada invernal, se registran pérdidas humanas a consecuencia de intoxicaciones, hipotermia y enfermedades respiratorias de moderada a intensas. Gran parte de estas comunidades son consideradas como asentamientos irregulares, la carencia de servicios básicos hace que la calidad de vida en esta zona sea precaria en contraste con otras zonas del municipio.

**Figura 35. Zonas en riesgo por heladas**



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Nacional de Riesgo, 2021.

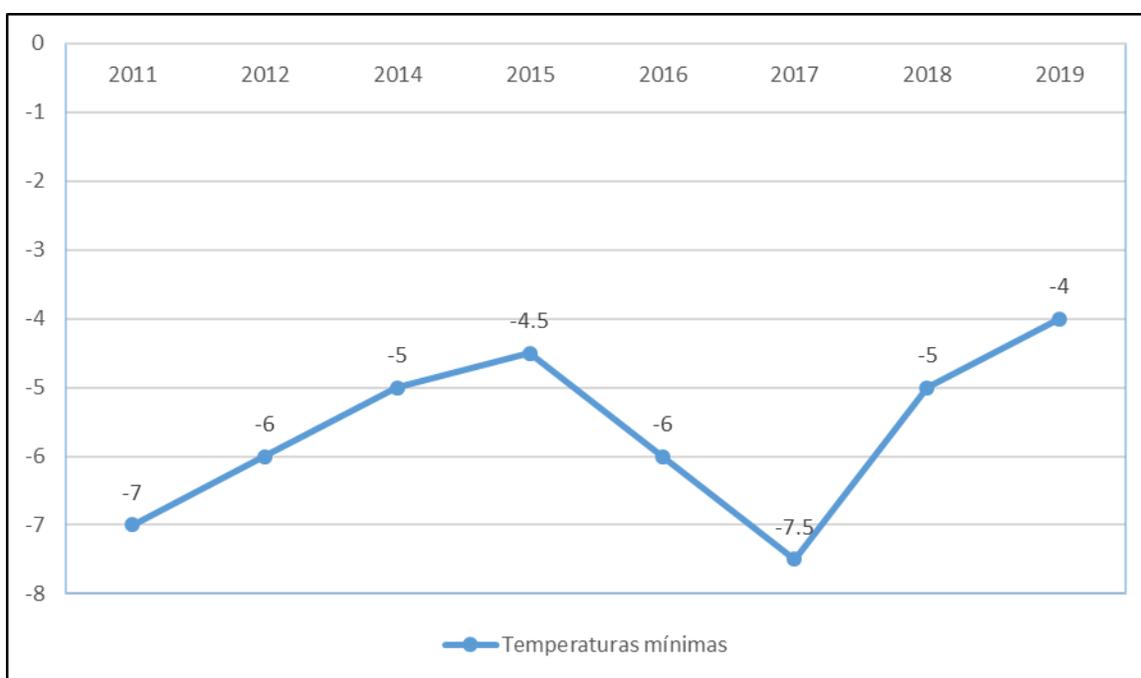
En la Figura 35, se observa que en la parte baja del Nevado de Toluca se han identificado comunidades que presentan un importante grado de urbanización, siendo estas las principales zonas afectadas por las bajas temperaturas que se registran en esta región del municipio. Gran parte de estas tienden a ser asentamientos irregulares y cuyas condiciones de vida son precarias y carentes de acceso a servicios médicos.

Las condiciones de frío extremo que presenta esta área del municipio llevan a generar comunidades en zonas de alto a extremo grado de vulnerabilidad como consecuencia de las carencias sociales con las que se cuenta. En su mayoría, la población que radica en

estas zonas pertenece a la tercera edad<sup>10</sup>, sector social que presenta un riesgo mayor a sufrir enfermedades respiratorias con complicaciones. Otro factor para considerar son las afectaciones sobre los cultivos y la ganadería que se tiene en esta zona. Como se mencionaba anteriormente, el suelo en estas zonas del municipio presenta alta capacidad de uso agrícola, sin embargo, las condiciones climáticas no permiten su máximo aprovechamiento.

A lo largo de los años, se han presentado descensos en la temperatura, la figura 36 muestra el comportamiento de la temperatura para la parte del municipio más cercana al Nevado de Toluca.

**Figura 36. Temperaturas mínimas registradas**



Fuente: Elaboración propia con base en Servicio Meteorológico Nacional (2021)

La figura 36 proporciona una visión general de los registros que se obtuvieron a partir de la estación meteorológica<sup>11</sup> localizada en el Nevado de Toluca. Con base en ello, en el 2017 mostró un decremento considerable de la temperatura. Cabe mencionar que la temperatura más baja que se registró en esta zona fue de  $-7.5^{\circ}$ , siendo un dato por considerar, con el fin de poder tomar acciones con el objetivo de proteger y mejorar la calidad de vida de la población que radica en estas zonas del territorio municipal.

<sup>10</sup> Rango de edad que se considera a partir de los 60 años de edad

<sup>11</sup> Es factible mencionar que la fuente de información no registró datos para el año 2013.

**Tabla 21. Localidades en riesgo por heladas.**

Nombre de la localidad	Población
Residencial Campestre (San Miguel Zacango)	774
Colonia el Refugio	1790
Colonia Guadalupe	730
Rancho San Pablo (Ejido de Capultitlán)	105
Barrio de la Cruz	510
Barrio la Joya	71
Colonia del Durazno	196
La Macaria	368
Colonia Dos Ríos (Paraje el Cornejal)	341
Barrio Santa Marra	790
El Arenal	101
Colonia Guadalupe (La Loma)	557
Colonia la Calada	337
Colonia el Mirador (Barrio del Canal)	902
Joya de Cacalomacán (Hacienda San Antonio Cano)	488
Lomas de Vista Hermosa	351
Colonia las Palmas	298
Santa Juanita de Santiago Tlacotepec	1009
Colonia Acuxtilla	139
Colonia la Joya	600
Colonia Loma Bonita	640

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda INEGI, 2020

Como se reporta en la Tabla 21, las localidades más cercanas al Nevado de Toluca son aquellas que presentan un mayor riesgo de heladas. Destacando que muchas de ellas cuentan con un considerable número de habitantes, cuya condición económica es precaria.

Durante los últimos años se han organizado diversas campañas de recolección de ropa invernal para beneficiar a estas comunidades, no obstante, la necesidad no solo radica en esto, sino que es preciso mejorar las condiciones de vivienda, ya que gran parte de las viviendas de esta zona se encuentran construidas con madera; este material no es el ideal para aminorar las bajas temperaturas que se registran en esta zona.

**Figura 37. Asentamientos irregulares**



Fuente: el Universal, 2020

La figura 37 muestra un ejemplo de los asentamientos que pueden encontrarse en esta zona. Es importante señalar que las carencias de programas sociales como la falta de infraestructura, generen espacios en los que la segregación social es, sin lugar a duda, un factor limitante para contar con una calidad de vida digna.

#### **5.1.1.4 Zonas de riesgo a hundimiento**

Los hundimientos son un problema muy común en superficies en las que existen cavidades ya sea de forma natural o artificial. Ante esto, El río más importante del municipio es el Río Verdiguel, que tiene su cauce cruzando gran parte de la zona urbana de Toluca. La SEMARNAT ( 2010) menciona que “el Río Verdiguel tiene su origen en las faldas del volcán Nevado de Toluca en la parte suroeste de la ciudad de Toluca, a unos 2 km al sur de Santa María Cacalomacan”. A lo largo de su trayecto intersecta a algunas zonas rurales y pequeños asentamientos, en los que el riesgo de colapzo es inminente.

Debido a la morfología del territorio, el municipio de Toluca cuenta con zonas en las que el grado de riesgo a hundimiento es mucho mayor. Sumado a ello, los constantes problemas ocasionados por el entubamiento del “Río Verdiguel”, haciendo mayor énfasis en la parte centro del municipio. Como antecedente histórico, este río ha funcionado como desagüe de aguas residuales desde tiempos coloniales y esto aún prevalece. La problemática que presenta el río se ha vuelto un problema, ya que se tienen registros de diversos fenómenos a lo largo del cauce de este importante río.

**Figura 38. Zonas con riesgo de hundimiento.**



Fuente: Elaboración propia con base DENEUE INEGI, 2020.

La figura 38 muestra las zonas propensas a sufrir hundimiento provocado por el río Verdiguero, con base en los antecedentes que se tienen, gran parte de esta zona ha sufrido colapsos a mediana escala, afectando a un gran número de inmuebles de forma permanente. Sumado a ello, parte de los más importantes espacios públicos del municipio también tienen parte de riesgo ante esta problemática, tales espacios funcionan como zonas de esparcimiento social, es decir que la población afectada se puede incrementar considerablemente. Considerando que dentro de este perímetro existen importantes inmuebles, cuyo valor histórico, político, social y económico están propensos a sufrir algún daño ya sea parcial o total, las medidas de prevención no han sido las óptimas debido a que en temporada pluvial el riesgo se incrementa.

El incremento en construcciones con fines comerciales y habitacionales en esta zona han intensificado la cantidad de personas que pueden ser afectadas. Tras la construcción de una plaza comercial con viviendas verticales localizada en un punto altamente vulnerable convierte a esta zona en un lugar altamente concurrido.

**Tabla 22. Establecimientos en riesgo por hundimiento.**

Tipo de actividad	Número de establecimientos
Dependencias de gobierno	17
Bancos y servicios financieros	20
Bibliotecas	2
Centros de asistencia social	14
Comercio al por mayor <sup>12</sup>	3
Comercio al por menor <sup>13</sup>	523
Constructora	1
Estacionamientos	17
Farmacias	6
Museo	1
Restaurantes y comercios de alimentos	76
Servicios	259
Servicios de salud	29
Servicios educativos	13
Servicios veterinarios	1
Total	982

Fuente: Elaboración propia con base en DENU, INEGI (2020)

La tabla 22 proporciona una visión general sobre las actividades económicas localizadas en la zona de riesgo a hundimiento, señalando que el comercio al mayoreo es una de las actividades que mayor presencia tienen en esta zona del municipio. Por otra parte, el sector servicios es una rama que destaca por su presencia en dicha zona. Sin dejar a un lado los servicios de salud tanto privados como públicos; es un sector fundamental para el desarrollo óptimo del municipio.

Es importante establecer que el sector servicios que se menciona en la tabla 19, hace referencia a comercios tales como tiendas de abarrotes, mercancías de uso doméstico, tiendas de electrodomésticos entre otros. El municipio de Toluca concentra un considerable número de empresas, cuyos flujos económicos tienden a concentrarse en la parte central del territorio; ante este contexto, la afluencia social con la que cuentan estos espacios tiende a ser constante.

Es trascendental hacer mencionar que las actividades económicas de las que se hace referencia en la tabla 19, también considera las que se encuentran al interior de la plaza

<sup>12</sup> Son aquellas unidades económicas dedicadas a la compra-venta de capitales y materias primas a distribuidores o fabricantes.

<sup>13</sup> Son aquellas unidades económicas dedicadas a la compra-venta de bienes de consumo final para personas u hogares.

comercial. Destacando que al ser un punto de alta afluencia social por las actividades recreativas y económicas con las que cuenta.

**Figura 39. Plazas comerciales en la zona.**



Fuente: Google maps, 2019

La figura 39 muestra las dimensiones con las que cuenta la plaza comercial<sup>14</sup>, destacando el uso de suelo mixto; es decir, vivienda y comercios. El grado de concurrencia que se presenta en este punto de la ciudad es importante, debido a las diversas actividades que se realizan al interior del mismo. Cabe mencionar que debajo de esta zona se encuentra parte del cauce del Río Verdiguél, por lo tanto, las afectaciones en caso de algún desastre serían estimadas como pérdidas económicas a gran escala.

**Tabla 23. Población en la zona de riesgo.**

Población	Total	Porcentaje
<b>Población femenina</b>	404	53.93
<b>Población masculina</b>	345	46.07
<b>Total</b>	749	100

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2020.

A lo largo de la zona de riesgo se encuentran 367 viviendas en las cuales radican 749 habitantes. Sin duda este sector de la población puede resultar afectado en caso de presentarse algún fenómeno de este tipo. Es importante resaltar que las viviendas

<sup>14</sup> Este espacio puede considerarse como un lugar que presenten un proceso de gentrificación debido a que distintos sectores sociales con mayores ingresos han incrementado el equipamiento, infraestructura y zonas de cultura.

localizadas dentro del “paseo Molino” también se consideran dentro de estos datos y cuyo riesgo es considerable.

#### **5.1.1.5 Zonas de riesgo a inundación o encharcamientos**

Desde un contexto Estatal, la vulnerabilidad por inundaciones presenta un grado medio, tal como lo afirma el Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (2022) “el grado medio se encuentra disperso en todo el territorio Estatal, sin embargo, tiene mayor concentración en las áreas urbanas de la zona metropolitana del valle de México y en la mitad del Este del Valle de Toluca”. Todo esto es derivado tanto del relieve que presenta esta importante zona del Estado de México, como las modificaciones que han ido sufriendo los espacios urbanos con relación al grado de urbanización y la contaminación provocada por los desechos del hombre.

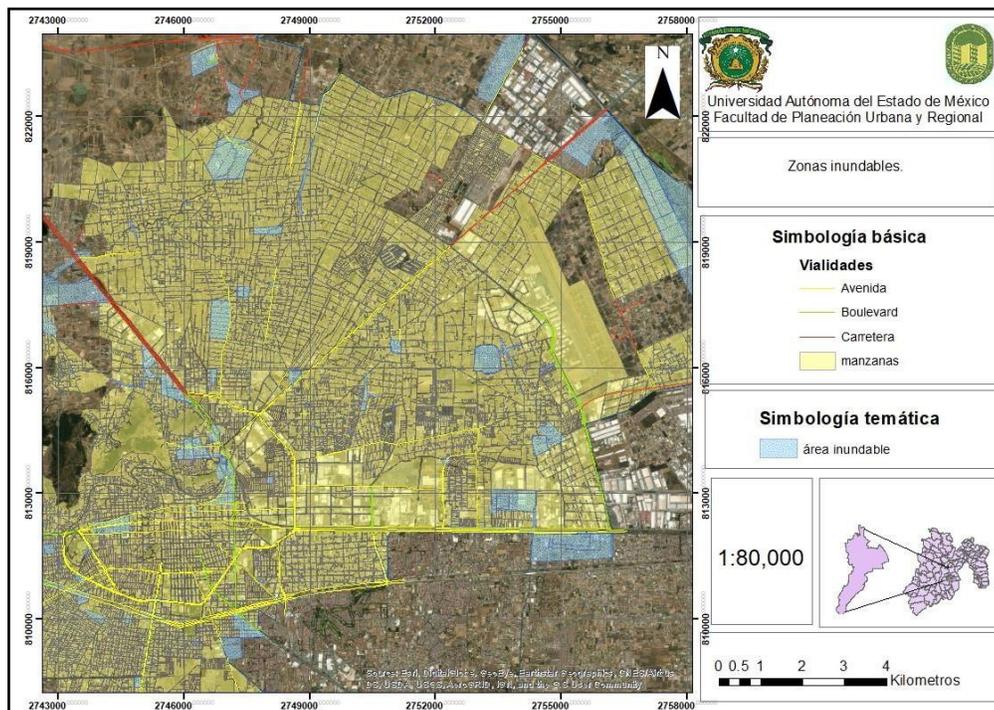
Una de las principales problemáticas que presenta el municipio es la susceptibilidad a inundaciones. Al respecto la SEMARNAT (2010) sostiene que “ante los fenómenos naturales como granizadas, heladas, lluvias, escurrimiento de cerros y desbordamiento de ríos, en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca existen zonas susceptibles a inundaciones, siendo los municipios de Toluca, Lerma, San Mateo Atenco y Ocoyoacac los que presentan mayor vulnerabilidad”. La invasión del cauce del río, el incremento de urbanización en zonas no aptas, son factores que contribuyen al aumento de la probabilidad inundación.

Como parte de la morfología del Estado de México se presentan inundaciones de manera constante. Teniendo en cuenta lo anterior, el Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (2022) sostiene que “como resultado, de la precipitación extrema se sobrepasan las condiciones de drenaje e infiltración del terreno, afectando generalmente a zonas de planicie”. Por otra parte, desde la perspectiva edafológica, el tipo de suelo regosol cuenta con una considerable susceptibilidad a inundaciones y se encuentra presente en parte central de la entidad.

El grado de pendiente es un factor detonante ante la susceptibilidad a encharcamientos, así como zonas en riesgo por remoción en masa. La mayor parte del municipio cuenta con una pendiente entre los 0° y 3°, las cuales, presentan zonas altamente inundables, sobre todo en temporada pluvial. La problemática de inundación que se presenta en algunas zonas del municipio se encuentra relacionada a una serie de problemáticas derivadas, tales como; hundimiento y deslaves, todas ellas afectando o poniendo en riesgo a parte de la población municipal. Al respecto, SEMARNAT (2010) menciona que “la ciudad de Toluca presenta problemas de inundaciones en la mancha urbana provocadas por la sección reducida del río Verdiguél, en su tramo entubado”. Las zonas propensas a encharcamientos, no solo se dan a causas pluviales, algunas de ellas son

causadas por el incremento en el nivel de Río Lerma. Las áreas de mayor registro se encuentran en la parte oeste del municipio, afectando a las industrias que se localizan en dicha parte del municipio.

**Figura 40. Zonas inundables**



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Nacional de Riesgo, 2021.

La figura 40, muestra aquellos puntos en los que históricamente se han tenido encharcamientos desde pequeña a gran escala. Estos se han presentado en algunas de las vialidades más importantes del municipio, causando serias afectaciones tanto en la conectividad con los municipios colindantes, como daños al patrimonio de la ciudadanía. Es factible mencionar que entre las zonas cuyo mayor impacto, se destacan usos de suelo habitacionales, corredores comerciales y una parte del centro histórico del municipio.

Las inundaciones que presenta el municipio en zonas dedicadas al cultivo, llegan a causar pérdidas importantes. Al respecto, el Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (2022) menciona que “debido a este fenómeno, se pueden generar daños en plantas y cultivos, reduciendo la producción agrícola y por consiguiente, causa pérdidas totales”. Así mismo, es posible destacar que el grado de vulnerabilidad de inundaciones está localizado en la parte centro y norte del territorio municipal.

La presencia de encharcamientos provoca afectaciones a importantes corredores comerciales en el municipio, ante ello, las pérdidas económicas tienden a ser

considerables; así mismo, la movilidad en la zona también resulta afectada. Los sectores tanto industriales, como habitacionales resultan ser afectados debido a este fenómeno.

**Figura 41. Ejemplo de inundaciones en Toluca.**



Fuente: Toluca la Bella, 2020

La figura 41 muestra un ejemplo de los encharcamientos de mayor magnitud que se han presentado en el territorio de la capital mexiquense. La figura corresponde a un encharcamiento ocurrido durante el año 2020, afectando la conectividad con los municipios colindantes y con la capital del país. Al respecto, El Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (2022) menciona que “El grado de vulnerabilidad que presenta la zona este del valle de Toluca es medio, sin embargo, este fenómeno afecta a importantes zonas urbanas y localidades de esta área de la capital mexiquense”.

### **5.1.2 Fase de Prevención**

A esta fase la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) propone la realización de escenarios de riesgo para cada uno de los peligros o situaciones que se puedan presentar, sumado a ello, se parte de la elaboración de reglamentos y programas de protección civil. Otro punto importante que menciona la Secretaría es la implementación de mecanismos de acción ante la posible ocurrencia de agentes de riesgo, así como de zonas vulnerables, con el objetivo de eliminar o reducir la potencialidad de los riesgos previamente identificados. De esta manera se podrá evitar o mitigar el impacto sobre la sociedad o bienes materiales.

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) menciona que para lograr una adecuada fase de prevención es necesario tener en cuenta una serie de pasos, los cuales son:

- **Monitorear los fenómenos naturales:** Brindar un seguimiento sobre la posible ocurrencia de los fenómenos de origen natural, con el objetivo de estar alerta ante una posible amenaza de cualquier grado.
- **Realizar escenarios de riesgos basados en cada uno de las amenazas identificadas previamente:** Establecer distintos tipos de escenarios para cada uno de los riesgos previamente identificados. Este aspecto comprende el uso de simulacros, “what if”<sup>15</sup> y otros tipos de métodos.
- **Análisis el grado de vulnerabilidad social y con ello, dar una estimación sobre los posibles efectos que se presentan ante los diversos escenarios de riesgo:** Punto que va relacionado con el anterior, destacando que la parte social conforma un sector a considerar al momento de determinar los escenarios; partiendo de las condiciones socioeconómicas se tiene que existen zonas urbanas-rurales que presentan un mayor grado de vulnerabilidad y a estos sectores es preferible realizar prioridades y escenarios con mayor detalle.
- **Darle un importante fomento a la protección civil mediante la reglamentación y programación de actividades de protección civil:** Promover cursos y actividades diseñadas a la población con el fin de crear conciencia sobre la cultura de protección civil. Al mismo tiempo en el que se plantean reglamentaciones y planes de acción en caso de sufrir algún percance mayor.

El municipio de Toluca cuenta con importantes elementos normativos, preventivos, e incluso, atlas de riesgo, los cuales, cuentan con la información necesaria para la poder tomar acciones ante los posibles riesgos que se presentan en el municipio. Reducir los posibles riesgos o mitigarlos genera mejorar la calidad de vida de la población. A continuación se describen brevemente los elementos normativos del municipio, así como la documentación con la que cuenta el municipio para la fase de prevención.

---

<sup>15</sup> Término que hace se deriva de la expresión en inglés “que pasaría”. Este método es usado para plantear posibles escenarios, considerando tanto causas, como las series de consecuencias que este evento pueda traer consigo.

**Tabla 24. Elementos normativos municipales**

Elemento normativo	Descripción	Aplicación de la normativa
Bando Municipal	Como parte del artículo 85, se menciona que para poder desarrollar actividades económicas, es necesario contar con licencias de uso de suelo, las cuales, deben considerar que las actividades a realizar no presenten riesgos para la sociedad.	La normatividad de los usos de suelo comercial e industrial deben seguir una serie de especificaciones, con el fin de evitar algún riesgo para la población e inmuebles aledaños.
Código Reglamentario Municipal	Según lo mencionado en el artículo 3.54, se establece que se deberá de mantener en constante actualización del atlas de riesgo municipal, con la función de identificar las zonas con mayor índice de riesgo. El artículo 3.68 sostiene que se deben promover y evaluar diversos programas sociales encaminados a la sociedad, de manera que la sociedad que se encuentre en situación vulnerable.	El municipio debe mantener en constante actualización y en fácil acceso el atlas de riesgo, con el objetivo de monitorear y conocer los peligros que se puedan presentar. Por otra parte, es necesario fomentar escenarios en caso de un percance y buscar alternativas de solución.

Fuente: Elaboración propia

Los reglamentos con los que cuenta el municipio, son parte de las estrategias preventivas, los cuales, protegen tanto a la sociedad como a los bienes materiales. Esta normativa se lleva a cabo de manera adecuada; de esta manera, la prevención que se tiene ante los posibles riesgos tiende a elevar la capacidad de respuesta conforme sea requerido. Contar con reglamentación municipal reduce considerablemente el riesgo de vulnerabilidad para una sociedad en constante crecimiento.

Como se menciona en la tabla 24, al reglamentar el uso de suelo, se tiene un control sobre las actividades que se pueden desarrollar en las diversas zonas del municipio; estas van desde usos industriales hasta usos habitacionales, dependiendo de la susceptibilidad del suelo según sus características. Otra parte importante es, lo establecido dentro del artículo 3.45 del código reglamentario municipal, mantener en constante actualización

el atlas de riesgo y la facilidad de acceso a la población, todo ello con el objetivo de conocer e informarse de los posibles riesgos que se pueden presentar tanto en la zona urbana como en zonas periféricas de Toluca. Una característica importante es la intervención de las autoridades municipales ante la promoción y evaluación de programas sociales y políticas públicas para una respuesta favorable ante las amenazas que se puedan presentar dentro del territorio municipal.

Tabla 25. Elementos de información

Elemento informativo	Descripción	Aplicación de la normativa
Atlas de Riesgo	Documento que integra información basada en elementos cartográficos, estadísticos y cualitativos que permiten la elaboración de estrategias de prevención para las zonas mayormente expuestas, este documento cuenta con la información necesaria para proteger y salvaguardar a los individuos y sus bienes materiales.	Describe los riesgos a los que se está expuesto (naturales y antropogénicos), siendo un punto clave en el momento de identificar los riesgos.
Plan Municipal de Desarrollo	Documento integrado por las diversas acciones que se pretenden llevar a cabo en el municipio durante la administración municipal. En lo relacionado al tema de riesgos, en él se incluye un diagnóstico del municipio, con el fin de identificar las zonas de que presentan mayor riesgo.	Establece las condiciones actuales del municipio, proponiendo estrategias encaminadas a la reducción de los riesgos.

Fuente: Elaboración propia

Con base en las descripciones mencionadas en la tabla 25, el Atlas de Riesgos Municipal cuenta con un objetivo, el cual la Coordinación General de Protección Civil del Estado de México (2020) define como “identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o que puedan presentarse en el territorio municipal” de esta manera, se puede conocer las características que poseen las zonas propensas a sufrir algún daño. El Atlas de Riesgo se ha convertido en una gran herramienta que basa su importancia ante la factibilidad de planificar, diseñar e incluso

de establecer acciones para reducir los efectos provocados por los fenómenos naturales o antropicos. El atlas de riesgo del municipio cuenta con información cartográfica, base de datos, así como diversas estrategias que pueden ser o han sido implementadas para controlar o reducir las consecuencias o efectos de los diversos riesgos que se presentan en el territorio municipal.

Con respecto al Plan Municipal de Desarrollo y en relación a los riesgos, se encarga de analizar las condiciones físicas y sociales del entorno. También considera los lineamientos referentes a la normatividad de ordenamiento territorial con el fin de limitar el crecimiento urbano hacia zonas de riesgo y consolidar las zonas urbanas existentes. Además de ello, el plan municipal propone el establecer políticas públicas encargadas de privilegiar el bienestar de la sociedad, es decir; establecer acciones capaces de mantener un equilibrio entre bienestar y seguridad para la población.

Desde la perspectiva de la resiliencia urbana, el plan municipal cuenta con una serie de políticas diseñadas para incrementar las medidas de prevención, mitigación y adaptación con la idea de proteger a la sociedad y sus bienes materiales ante los posibles riesgos naturales o antropogenicos que se presentan en el municipio. Así mismo, tener la capacidad para hacer frente a los riesgos y la vulnerabilidad que pueda surgir en un futuro.

### **5.1.3 Fase de Mitigación**

Esta etapa es fundamental para contar con una visión de resiliencia por parte de la población. Para adquirir una fase de mitigación efectiva, es necesario contar con estudios del territorio, capacitaciones tanto a la población como a las autoridades y acciones preventivas con base en los escenarios planteados en la fase de prevención. La mitigación es un factor que se basa en la limitación de los impactos provocados por los riesgos identificados. La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) sostiene que “la capacidad de tomar medidas eficientes de mitigación ante los riesgos está vinculada con la correcta ejecución del paso anterior”.

Prevenir los riesgos y estar preparado para futuros daños, forma parte importante de una visión resiliente para largo plazo en la que la capacidad de recuperación de la población será incrementada de forma considerable. Establecer una adecuada fase de mitigación consiste en promover obras públicas y la implementación de políticas en materia de protección para la sociedad, la infraestructura y las edificaciones. Tanto los proyectos, como las políticas deben tener efectos a corto plazo, ya que un desastre puede llegar de manera inesperada.

Para lograr una óptima fase de mitigación, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) hace mención de una lista de objetivos, entre los que es posible destacar:

- **Construir una visión de municipio resiliente:** Aspecto que considera crear un municipio capaz de contar con los necesario para resistir, adaptarse y restaurarse de una manera oportuna ante la adversidad. Esta visión debe ser constante y establecerse a corto plazo. Considerando la construcción colectiva (sector social y gubernamental).
- **Solicitar financiamiento federal para la prevención de desastres:** México cuenta con un fideicomiso para la prevención de desastres, mismo que puede ser solicitado por los gobiernos de las entidades o por los municipios. Tales fondos pueden ser invertidos en diversas instancias; entre las que se pueden destacar: investigaciones, capacitaciones, obras entre otros.
- **Ejecutar obras preventivas:** Como parte de los financiamientos propuestos por los gobiernos se encuentran aquellas obras y estudios en pro de la protección de la población. Dentro de estas obras pueden ser muros de contención, tratamiento de aguas, desazolve, estudios sobre suelos, creación de infraestructura y una gran cantidad de aspectos.

A nivel municipal, se cuenta con considerables políticas y proyectos que se toman en cuenta al momento de pensar en la fase de mitigación. La ejecución de las políticas y la implementación de los proyectos hacen que la fase de mitigación optimice un aprovechamiento óptimo en pro de la calidad de vida de la población.

**Tabla 26. Políticas de mitigación.**

Política	Descripción
Mejorar las condiciones de infraestructura urbana y evitar la ocupación de zonas de riesgo	Gestionar espacios libres de riesgos, en los que la sociedad pueda vivir sin vulnerabilidades. El objetivo de orientar el crecimiento de la zona urbana es la nula presencia de riesgos para la sociedad.
Desarrollar herramientas digitales para poner en práctica los perfiles de resiliencia.	Aprovechar las nuevas tecnologías con el fin de mantener una constante comunicación con la población.

Fuente: Elaboración propia con base en Ayuntamiento de Toluca (2017)

Continuación de la Tabla 26.

Política	Descripción
Establecer indicadores para calibrar la habilidad del entorno urbano ante una crisis.	Asignar valores a las zonas dependiendo del grado de exposición ante riesgo.
Fortalecer objetivos para proteger a las personas y su patrimonio.	Hacer frente a los riesgos mediante medidas de protección con el fin de salvaguardar los bienes materiales y vidas humanas ante alguna catástrofe.

Fuente: Elaboración propia con base en Ayuntamiento de Toluca (2017)

Con base en la información de la tabla 26, las políticas que presenta el municipio para la mitigación se conforman mediante el uso de las nuevas tecnologías y del análisis de indicadores para identificar el grado de marginación de la población. De esta manera, se fortalece una eficiencia ante la oportuna fase de mitigación. Dentro de estas políticas se parte de la idea de proteger tanto a la sociedad vulnerable, como al patrimonio material. Por otra parte, cada una de estas políticas considera a las zonas donde mayor riesgo se ha detectado, siendo esto un factor clave en el planteamiento, la ejecución y la evaluación de las mismas.

#### 5.1.4 Recuperación o reconstrucción

Esta etapa puede considerar un tiempo de aplicación largo, todo ello depende del tipo de impacto. Así mismo, dentro de esta fase se pretende reestablecer y encontrar las óptimas condiciones para volver a las actividades cotidianas en las zonas que hayan sido afectadas. De esta manera, la fase de recuperación está estrechamente vinculada con la resiliencia de tal modo que, se busca sobreponerse ante alguna adversidad.

Para llevar a cabo de mejor manera la fase de recuperación es necesario identificar las principales pérdidas tanto humanas como materiales, así como posibles daños a infraestructuras; tales como viviendas, vías de comunicación y edificios. La necesidad de hacer esta evaluación corresponde a considerar el tipo de medidas y acciones que se pueden tomar para evitar o prevenir el surgimiento de nuevos riesgos, además de mantener en constante actualización los escenarios de riesgos. Otro punto que es importante mencionar es que, dentro de esta fase, la situación psicológica de las personas también es importante.

Como se menciona anteriormente, identificar los daños conlleva a la implementación de acciones, al respecto, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) sostiene que “la evaluación y planificación culmina con la preparación de estrategias de recuperación que pueden ser de carácter municipal o regional, dependiendo de la escala

de las afectaciones”. Cabe resaltar que estas acciones deben ser ejecutadas de manera oportuna, debido a que, a menor tiempo de ejecución, mayor será la capacidad de recuperación; derivado de ello, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) menciona que “la estrategia de recuperación debe pasar a una respuesta inmediata, de este modo, establecer una visión para la fase de recuperación”.

Un aspecto importante que menciona la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) es que “mientras se planea la fase de recuperación, hay personas con alto grado de vulnerabilidad y que necesitan atención específica”. Gran parte de esta población puede llegar a perder parcial o totalmente sus viviendas, por ende, el gobierno habilita albergues temporales, cuya función es darle las atenciones adecuadas a la población afectada. Tales necesidades pueden asegurar una mejor recuperación.

En cuanto a temas relacionados con la planeación urbana, es necesario definir aquellos alcances a nivel municipal, con los que se tenga una adecuada recuperación social, económica e incluso territorial; todo ello será parte de un plan de acción que encamina hacia una recuperación ordenada, adecuada y eficaz de la parte afectada del territorio. Derivado de esto, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) propone una serie de estrategias, mismas que se describen a continuación:

- **Usos de suelo actualizados:** analizar los lugares que presentaron mayor impacto, con el objetivo de evitar o poner una limitante ante el crecimiento urbano, desarrollo de diversas actividades, entre otras cosas. Esta actualización de los usos del suelo debe considerarse dentro del plan de desarrollo y en el atlas de riesgo.
- **Adecuación del reglamento de construcción:** factor que es considerable para la fase de prevención y de recuperación, su importancia radica en la limitación o regulación de futuras edificaciones en la zona afectada por el desastre. Con base en este contexto, es posible limitar o restringir actividades o usos de suelo en zonas determinadas.
- **Priorizar las acciones con base en el diagnóstico socio-territorial:** Hace referencia a la necesidad de dar prioridad de atención a los grupos o sectores sociales que han presentado una mayor afectación o las personas cuya condición requiere una atención especial.
- **Mobilizar recursos financieros municipales, estatales y federales, según la situación:** recurrir a los fidecomisos destinados a desastres con el fin de realizar acciones encaminadas a reconstruir, mejorar o construir infraestructura, vivienda, u algún otro aspecto necesario. Así mismo, destinar recursos a la población afectada mediante servicios médicos, servicios alimenticios, albergues entre otros.

Uno de los aspectos que se deben tener en cuenta es la prevención continua del riesgo, ya que se pueden generar nuevos desastres a partir de la vulnerabilidad existente. Mantener en constante monitoreo vulnerabilidad, permite desarrollar mecanismos de alerta temprana ante la posibilidad de surgimiento de nuevos riesgos. Referente al proceso de recuperación, el municipio de Toluca cuenta con una serie de políticas, las cuales conllevan a que el proceso de recuperación sea de mayor calidad. Estas políticas están descritas tanto en el plan municipal, como en el bando municipal.

**Tabla 27. Políticas de Recuperación**

Elemento normativo	Descripción
Bando Municipal	Dentro del capítulo 5° se menciona que una de las atribuciones de la coordinación de protección civil y bomberos será establecer medidas tanto de prevención, auxilio; sobre todo, haciendo énfasis en la fase de recuperación ante los efectos de algún desastre tanto natural como antropogénico.
Plan Municipal de Desarrollo	Destacan las acciones relacionadas al rescate y mejoramiento de las condiciones de zonas afectadas por algún desastre.
Código reglamentario municipal	Hace referencia a que protección civil propondrá las estrategias necesarias con el fin de poder restaurar y regresar a la normalidad las zonas afectadas por algún siniestro o desastre, sin importar la magnitud de este.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo expuesto en la tabla 27, las estrategias con las que cuenta el municipio ante esta fase del proceso son diseñadas atender a los distintos sectores sociales y parte como respuesta ante la adversidad. Estas políticas son consideradas a largo plazo. Siguiendo este esquema, la fase de recuperación se llevará a cabo de la mejor manera. Al respecto, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2019) menciona que “Paralelamente a las actividades de recuperación, es preciso consolidar y orientar las iniciativas antes del desastre, para que la crisis no profundice las desigualdades preexistentes” y de esta manera, se cuente con un perfil de resiliencia y una capacidad de oportuna reacción en aquellas zonas afectadas.

## 5.2 Evaluación del perfil de Resiliencia

Evaluar el perfil de resiliencia encamina al mejoramiento u óptimo desempeño del papel de la resiliencia urbana en las ciudades. Evaluar los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (Oportunidades y amenazas) permite conocer aquellos puntos a favor y en contra. Esta evaluación es un punto considerable al momento de la toma de decisiones. Principalmente se hace referencia a la manera en que los gobiernos tanto estatal, como municipal sientan las bases para contar con un perfil de resiliencia en los mejores términos.

Haciendo referencia a la figura 13 que se menciona en el capítulo dos, parte de las dimensiones socio-políticas de la resiliencia radican en torno a la gobernabilidad. Sector que genera una visión mediante la cual se presenten planes estratégicos y esquemas encaminados hacia una cultura de protección civil en los sectores sociales y gubernamentales. El propósito de esta evaluación radica en identificar y argumentar los componentes internos y externos con el objetivo de determinar la capacidad de resiliencia con la que cuenta el municipio de Toluca en materia de políticas y estrategias.

### 5.2.1 Fortalezas

Se consideran como elementos de carácter interno, en ellos se encuentran los factores que dependen de sí mismos y que son los puntos clave que se pueden tomar en cuenta para el mejorar las capacidades de la ciudad. Al realizar este análisis se puede comprender cuales son aquellas políticas que desempeñan elementos positivos.

**Tabla 28. Fortalezas**

Factor	Implicancia estratégica
Atlas de riesgo, atlas de inundaciones y Planes de desarrollo actualizados.	Mantiene una constante actualización y destaca el uso de tecnologías para la detección de las zonas propensas a riesgos.
Normatividad de uso de suelo.	Regula las actividades y potencialidades de uso de suelo, delimitando el crecimiento urbano y el uso de suelo no apto para diversas actividades.

Fuente: Elaboración propia.

Continuación de la Tabla 28.

Factor	Implicancia estratégica
Grado de marginación del municipio.	El municipio de Toluca cuenta con un grado de marginación muy bajo, siendo punto determinante en la calidad de vida de la población.

Fuente: Elaboración propia.

Las fortalezas con las que cuenta el municipio de Toluca (Tabla 28) se derivan de la constante actualización de las herramientas tecnológicas que permiten la oportuna identificación de los peligros derivados de los fenómenos naturales. El atlas de inundaciones cuenta con información derivada de los registros de los puntos donde históricamente se han registrado afectaciones relacionadas con este fenómeno. Por otra parte, se destaca la aplicación y regulación de la normatividad de uso de suelo, misma que permite o limita las actividades en puntos donde el riesgo no es latente.

Un punto a destacar es el grado de marginación que presenta el municipio, con ello es posible contar con un perfil de calidad de vida superior y la probabilidad de contar con una óptima calidad de vida; no dejando a un lado que, con un grado de marginación muy bajo, contribuye a que el proceso de resiliencia urbana se presente de la mejor manera, haciendo de esto un progreso constante y adecuado.

### 5.2.2 Oportunidades

Son conformadas por elementos de carácter externo y la influencia de estas, puede impactar de manera positiva al entorno propio. Las oportunidades están relacionadas con eventualidades que ocurren fuera del territorio y que, a su vez, son una fuente de apoyo en algunos aspectos.

**Tabla 29. Oportunidades.**

Factor	Implicancia estratégica
Instrumentos y planes estatales.	Considera a la ZMVT dentro de estas estrategias y promueve la intervención del Gobierno Estatal en cada una de las fases del proceso.
Jerarquía de la ZMVT	El nivel de importancia que se le da esta zona del Estado de México se deriva de la cantidad de habitantes y el amplio sector industrial.

Fuente: Elaboración propia.

El sector de oportunidades con el que cuenta el municipio (Tabla 29) se deriva de las políticas y programas de carácter estatal, destacando que en dichos planes se considera a los municipios que conforman la ZMVT y establecen líneas de acción capaces de hacer frente a las diversas problemáticas que presentan estos municipios en conjunto. Desde el punto de vista de la gobernanza, los instrumentos con los que se cuenta consideran los perfiles social, económico, ambiental y territorial, destacando que en cada uno de ellos se aplican estrategias y políticas diseñadas a cada ámbito.

La jerarquía con la que cuenta la ZMVT permite establecer estrategias cada vez más amplias y cuya aplicación favorece a los municipios pertenecientes a esta región del Estado de México. A nivel Estatal, la ZMVT representa un polo de desarrollo de suma importancia. En este punto es posible hablar de un sistema de ciudades o centros urbanos que comparten diversos esquemas en términos económicos y demográficos. Como punto a destacar referente a la oportunidad, se hace referencia al metabolismo urbano, término que se planteaba anteriormente y cuya importancia radica en el flujo demográfico y económico entre las ciudades que conforman a dicha zona metropolitana.

### 5.2.3 Debilidades

Se consideran como factores internos, parten de las deficiencias propias del municipio. Las debilidades son aquellos puntos donde es necesario realizar mejoras o estrategias con el fin de mejorar estos aspectos. Ante este contexto, es posible determinar que las debilidades corresponden a ámbitos en los que las estrategias o políticas no cubren con las exigencias del territorio.

**Tabla 30. Debilidades.**

Factor	Implicancia estratégica
Crecimiento urbano en zonas periféricas.	Debido al incremento no programado de la zona urbana en zonas periféricas, se presentan considerables asentamientos en lugares no aptos para uso urbano.
Asentamientos y zonas urbanas en zonas propensas a los diversos riesgos.	Las localidades que están expuestas a los fenómenos naturales se encuentran en condiciones precarias y su situación no es la mejor.

Fuente: Elaboración propia.

Como consecuencia de la expansión urbana, se generan espacios urbanos fragmentados en puntos dispersos en el territorio, no obstante, estos espacios están plagados de deficiencias referentes a medios de transporte, segregación social que deriva de conflictos sociales y problemas relacionados con la sustentabilidad. Los problemas que

se presentan los asentamientos son derivados del riesgo latente por inestabilidad de laderas, sumado a ello, se generan espacios de segregación social y zonas de mayor grado de marginación.

Con respecto a los asentamientos en zonas vulnerables, el sector social está expuesto a una serie de problemáticas que surgen a partir del impacto de los fenómenos naturales. Cabe destacar que existen factores geográficos que limitan que las instancias gubernamentales intervengan. Como factor importante es la presencia del peligro derivado de las cuestiones naturales propias de los fenómenos a los que puede estar expuesta la sociedad que radica en estos asentamientos.

#### 5.2.4 Amenazas

Se entiende como amenazas a aquellos factores de carácter externo que intervienen de manera directa en la toma de decisiones. Se considera amenaza cuando puede causar una serie de afectaciones, mismas que no se pueden eliminar; sin embargo, es posible proponer estrategias para que el impacto de estas no sea mayor.

**Tabla 31. Amenazas.**

Factor	Implicancia estratégica
Fenómenos naturales.	Las consecuencias de los fenómenos naturales impactan de manera directa en el municipio.
Crecimiento demográfico (migración).	Parte como consecuencia de los polos de desarrollo con los que cuenta el municipio, así como las oportunidades laborales y académicas.

Fuente: Elaboración propia.

Los fenómenos naturales a los que está expuesto el municipio son inevitables, sin embargo, es posible mitigar sus efectos mediante estrategias y políticas que permitan establecer escenarios ante un posible resultado.

En términos demográficos, el incremento en la zona urbana es provocado principalmente por el factor migración “campo-ciudad”, mismo que ha ocasionado un detonante como punto de referencia; es decir, que en los últimos años se ha incrementado este fenómeno a causa de los polos de desarrollo con los que cuenta el municipio.

## Conclusiones

En presente trabajo de investigación se abordó la importancia de la resiliencia urbana en la ciudad de Toluca. Se analizaron las fases de la resiliencia en el municipio y se destacó la función crucial del sector social en este proceso. El nivel socioeconómico de la población y las políticas públicas desempeñan un papel fundamental en la construcción de la resiliencia.

Se estableció que los programas de desarrollo sustentable propuestos por la ONU están vinculados con los planes de desarrollo y políticas públicas del municipio de Toluca, con el objetivo de hacer frente a los efectos del cambio climático. Estos esquemas se consideran clave para frenar o mitigar los impactos ambientales a largo plazo, alineados con los objetivos de la agenda 2030.

Se utilizó un análisis FODA del perfil de resiliencia urbana en Toluca, identificando puntos fuertes y débiles. Entre los aspectos positivos se destacó el grado de marginación que favorece la calidad de vida de la población y la legislación y artículos de protección civil en todas las fases del proceso. Sin embargo, el crecimiento urbano acelerado, los asentamientos en zonas de riesgo y las desigualdades sociales fueron identificados como factores negativos que afectan la resiliencia.

Para evaluar el perfil de resiliencia se utilizó el análisis FODA, mismo que mostró los puntos clave en donde se debe hacer más énfasis para reducir las brechas que limitan el óptimo proceso de resiliencia. La evaluación del perfil de resiliencia mostró que se presentan factores tanto internos, como externos que favorecen o perjudican respectivamente al sector social y territorial de la zona de estudio, entre los parámetros positivos es posible destacar que el grado de marginación con el que cuenta el municipio favorece a la población mediante la calidad de vida. Otro elemento a destacar es la legislación y artículos referentes a la protección civil en cada una de las fases del proceso, haciendo énfasis tanto en lo Estatal, como en lo municipal.

Por contraste, los factores considerados como negativos tienden a afectar el grado de resiliencia en el municipio. Estos elementos son los asentamientos humanos localizados en zonas propensas a riesgos y el crecimiento urbano hacia zonas no aptas para el mismo, provocando que existan desigualdades sociales y zonas de conflictos. No obstante, como factor externo se tiene que la presencia de los fenómenos naturales, cuyas consecuencias no pueden prevenirse, pero si es posible hacer frente mediante la aplicación de manera oportuna y adecuada de cada una de las fases del proceso de resiliencia.

Se concluye que a partir de los resultados que la hipótesis planteada al inicio de esta investigación se cumple, haciendo énfasis en que las políticas e instrumentos legales con los que cuenta el municipio en sus tres niveles de gobierno satisfacen los parámetros necesarios y sumado a esto, se plantean estrategias necesarias en cada una de las fases de este proceso. Haciendo que la ciudad de Toluca sea un espacio resiliente y capaz de sobreponerse ante alguna adversidad.

Contar con un perfil de resiliencia es parte fundamental en el desarrollo de las ciudades debido a que influye de manera exitosa en la calidad de vida de la población y conlleva mejorar el nivel económico, social y ambiental de una ciudad. Como se mencionaba anteriormente; una ciudad es un ente autónomo, complejo cuyas características radican en el sector social y económico. Por ende, es necesario estar preparados para cualquier eventualidad que ponga en riesgo a estos importantes espacios

En esta tesis se ha explicado la importancia de la resiliencia urbana en el contexto de la ciudad de Toluca mediante el análisis de las fases de la resiliencia en el municipio. Cada una de las fases cumple con una función determinada y cada paso es trascendental al momento de llevar a cabo dicho proceso. El sector social es determinante para este proceso, debido a que se caracteriza como la parte que sienta las bases para lograr la resiliencia, el nivel socioeconómico de la población está estrechamente relacionado con el grado de resiliencia. Sin embargo, las políticas públicas complementan este perfil, encaminando al sector social para lograr un estatus de adaptación ante cualquier eventualidad.

Los programas de desarrollo sustentable propuestos por la ONU están estrechamente vinculados con los planes de desarrollo y políticas públicas con el fin de hacer frente a los efectos del cambio climático y para el municipio de Toluca, el plan de desarrollo considera a estos esquemas como puntos clave para frenar o mitigar los efectos producidos por la problemática ambiental con una visión a largo plazo, sin dejar a un lado los objetivos propuestos como parte de la agenda 2030.

A lo largo de esta investigación se habló sobre las fases del proceso de la resiliencia urbana en el municipio de Toluca, este cuenta con las bases necesarias para llevar a cabo de manera exitosa dicho proceso. Sin embargo, también se presentan elementos que no favorecen a este perfil, entre los que podemos destacar se encuentran el crecimiento urbano acelerado que es derivado del proceso de migración campo-ciudad.

Podemos concluir a partir de los resultados anteriormente mencionados que la hipótesis planteada al inicio de esta investigación se cumple, haciendo énfasis en que las políticas e instrumentos legales con los que cuenta el municipio en sus tres niveles de gobierno satisfacen los parámetros necesarios y sumado a esto, se plantean estrategias necesarias

en cada una de las fases de este proceso. Haciendo que la ciudad de Toluca sea un espacio resiliente y capaz de sobreponerse ante alguna adversidad.

Contar con un perfil de resiliencia es parte fundamental en el desarrollo de las ciudades debido a que influye de manera exitosa en la calidad de vida de la población y conlleva mejorar el nivel económico, social y ambiental de una ciudad. Como se mencionaba anteriormente; una ciudad es un ente autónomo, complejo cuyas características radican en el sector social y económico. Por ende, es necesario estar preparados para cualquier eventualidad que ponga en riesgo a estos importantes espacios.

## **Bibliografía**

- Aguirre, J. P. (2017). *Movilidad urbana en México*. México.
- Aponte, P., & Freddy, A. (2007). *La sustentabilidad urbana en las ciudades*. *Boletim Goiano de Geografia*, 11-33.
- Arner, E. (2013). *Resiliencia urbana: adaptación a corto plazo para la recuperación a largo plazo despues de las inundaciones en Canadá*. *Ciencia en su PC*, 52.
- Ayala, R. (2017). *Índice de resiliencia en ciudades ante fenómenos hidrometeorológicos*. CDMX: UNAM.
- Ayuntamiento de Toluca. (2017). *Plan municipal de desarrollo urbano de Toluca*. Toluca.
- Ayuntamiento de Toluca. (2022). *Plan Municipal de Desarrollo*. Toluca.
- Bertoux, L., & González, D. (2015). *VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA URBANA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO: EL CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA*. *urbano*, 24-31.
- Blas, E., & Jiménez, D. (2016). *Estimación de costos por inundación en zonas habitacionales en el municipio de Ixtlahuaca, México*. Toluca: UAEM.
- Campos Vargas, M. M., & Monroy Gaytán, J. F. (2018). *Perfil de resiliencia urbana de Ciudad Juárez ante amenazas físico naturales*. En M. Juárez Santana, G. Hoyos Castillo, G. Castañeda Santana, & J. R. Calderón Maya, *Vulnerabilidad, resiliencia y ordenamiento territorial* (págs. 335-374). México.
- Cantú Martínez, P. C. (2012). *El axioma del desarrollo sustentable*. *Revista de ciencias sociales*, 83-91.
- CENAPRED. (2014). *Diagnostico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México*. México.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2015). *Índice de Resiliencia a Nivel Municipal*. México.
- Cifuentes, M. F. (2017). *Objetivos del desarrollo sustentable*. *Memorias del XVII curso de investigación, desarrollo e innovación*, 33.
- CONAPO. (2010). *Índice de Marginación por localidad*. México.
- Congreso de la unión. (1917). *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos*. Querétaro.
- Congreso de la unión. (1983). *Ley de planeación*. México.

- Congreso de la Unión. (2012). *Ley General de Protección Civil*. México.
- Congreso de la unión. (2016). *Ley General de Asentamientos Humanos, ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. México.
- Coordinación General de Protección Civil del Estado de México. (2020). *Atlas de Riesgo del Municipio de Toluca 2019-2012*. Toluca.
- Correa, E. (2011). *Reasentamiento de poblaciones en riesgo de desastre*. Washington D.C: Banco Mundial.
- Cruz Martínez, D. M., & García García, J. C. (2016). *ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ANTE INUNDACIONES EN LOS MUNICIPIOS DE IXTLAHUACA Y ATLACOMUNCO, ESTADO DE MÉXICO*. Toluca: UAEM.
- De Balanzó, R. (2017). *De la sostenibilidad hacia la resiliencia en las prácticas urbanas: la ciudad de Barcelona y el barrio de Vallarca*. Barcelona: Univerdad politecnica de Catalunya.
- Díaz, J., & Montaner, J. (2007). *Formación ética para un desarrollo sustentable*. *Revista de ciencias sociales*, 161-162.
- Ducci, M. E. (2002). *Conceptos básicos de Urbanismo*. México: Trillas.
- Fundación Rockefeller. (2014). *Marco de la resiliencia en la ciudad*. Nueva York.
- Gobierno del Estado de México. (2017). *Programa regional XVII Toluca 2017-2023*. Toluca.
- Gutiérrez Pérez, F. A., & Plata Rebollar, J. L. (2016). *Propuesta de Atlas de Riesgo y un Diseño de Sistema de Alerta Temprana por Inundación para el Municipio de San Mateo Atenco, Estado de México*. Toluca: UAEM.
- Henderson, E. (2009). *Nuevas tendencias de resiliencia*. En A. Melillo, & E. Suárez, *resiliencia, descubriendo propias fortalezas* (pág. 19). México.
- Hernández, M., & Adame, S. (2017). *Los retos de la sustentabilidad urbana en México: Reflexiones sobre su evaluación a través de la metodología ICES*. *Quivera*, 85-97.
- IGECEM. (2020). *Estadística básica municipal del Municipio de Toluca*. Toluca: Gobierno del EDOMEX.
- INEGI. (2020). *DENUE*. Obtenido de *DENUE*: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

- Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático. . (2022). Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático. Toluca: Gob del Estado de México.*
- Leyva, S., José, S., & Encarnación, J. (2018). Resiliencia, arquitectura y urbanismo en el desarrollo sostenible de la ciudad latinoamericana: caso La Concordía. Arquitectura y urbanismo, 27-38.*
- Lezama, J. L., & Domínguez, J. (2006). Medio ambiente y sustentabilidad urbana. Papeles de población.*
- Lord, W. (1963). Pearl Harbor: Cinco ocasiones perdidas. En R. Digest, Historias Secretas de la última Guerra (págs. 130-134). México: Selecciones del Reader's Digest.*
- Mendoza, T. (2021). Evolucionando hacia la sostenibilidad urbana. México.*
- Miranda Rosales, V., Libien Jiménez, P., & Campos Alanís, H. (2018). Toluca: ciudad resiliente e inteligente. En M. Juárez Santana, G. Hoyos Castillo, G. Castañeda Santana, & J. R. Calderón Maya, Vulnerabilidad, resiliencia y ordenamiento territorial (págs. 717-732). México.*
- Munizaga, G. (2014). Diseño urbano; Teoría y método. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.*
- OMS. (2018). who.int. Obtenido de who.int: <https://www.who.int/hac/techguidance/ems/floods/es/>*
- ONU. (1992). Agenda 21.*
- ONU. (2016). Marco Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030. New York.*
- ONU. (2016). onu.org.mx. Obtenido de onu.org.mx: <https://www.onu.org.mx/agenda-2030/>*
- ONU. (2018). Antecedentes de la agenda 2030. En ONU, Objetivos de desarrollo sostenible: una venta de oportunidades (pág. 1). Buenos Aires.*
- ONU Habitat. (2016). unhabitat.org. Obtenido de unhabitat.org: <https://unhabitat.org/es/node/2971#:~:text=ONU%2DHabitat%20es%20el%20centro,del%20sistema%20de%20la%20ONU.&text=El%20mandato%20se%20extendi%C3%B3%20en,la%20Comisi%C3%B3n%20de%20Asentamientos%20Humanos.>*
- Palacios, A. (2013). Resiliencia urbana, resiliencia universitaria. Urbano, 2.*

- Pelling, M., & Navarrete, D. M. (2011). *ecology and society*. Obtenido de *ecology and society*: <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss/art11/>
- Pérez, J., & Merino, M. (2014). *Definicion.de*. Obtenido de *Definicion.de*: <https://definicion.de/recuperacion/>
- Pizarro, R. (2001). *La Vulnerabilidad social y sus desafíos: Una mirada desde América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Plamplona, F. (2000). *Sustentabilidad y políticas públicas*. *Gaceta ecológica*, 46-53.
- PNUD. (2019). *El enfoque de la agenda 2030 en planes y programas públicos en México*. México.
- Protección civil. (2009). *inundaciones*. México.
- Protección Civil EDOMEX. (2020). *Atlas de Riesgo del municipio de Toluca*. Toluca.
- Puente, E., & Vásquez, M. (2012). *Concepto de Resiliencia*. *Caminos para la resiliencia*, 2.
- Reyes Olivares, A. (2020). *Evaluación de la resiliencia urbana en Reynosa, Tamaulipas*. Toluca: UAEM.
- Rojas, O., & Reyes, C. (2011). *Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales*. *Revista universitaria de geografía*, 83-116.
- Rueda, S. (2012). *Liro verde del medio ambiente urbano*. Madrid.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2019). *Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgo de Desastres*. México.
- SEDATU. (2016). *Guía de Resiliencia urbana*. México.
- SEMARNAT. (2002). *semarnat.org*. Obtenido de *semarnat.org*: [https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas\\_2000/informe\\_2000/03\\_Suelos/3.1\\_Suelos/index.htm#:~:text=Los%20regosoles%20\(del%20griego%20reghos,la%20monta%C3%B1a%20cargados%20de%20sedimentos](https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.1_Suelos/index.htm#:~:text=Los%20regosoles%20(del%20griego%20reghos,la%20monta%C3%B1a%20cargados%20de%20sedimentos).
- SEMARNAT. (2010). *Ordenamiento ecológico territorial de la zona metropolitana del valle de Toluca*. Toluca.
- SEMARNAT. (11 de Diciembre de 2016). *gob.mx/semarnat*. Obtenido de *gob.mx/semarnat*: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/protocolo-de-kioto-sobre-cambio-climatico?idiom=es>

- Serrano Candela, F. (2020). *daymet.ornl.gov/*. Obtenido de *daymet.ornl.gov/*: <https://daymet.ornl.gov/>
- Servicio Meteorológico Nacional. (Enero de 2021). *smn.conagua.gob*. Obtenido de *smn.conagua.gob*: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>
- Strieder, P. (2004). *Participación ciudadana y gestión de la vecindad*. En G. d. México, *Metropolis: Estado de México, Ixtapan de la Sal* (págs. 106-108). Toluca.
- UNDRR. (2015). *undrr.org*. Obtenido de *undrr.org*: <https://www.undrr.org/es/implementando-el-marco-de-sendai/que-es-el-marco-de-sendai-para-la-reduccion-del-riesgo-de>
- Unikel, L. (1976). *El desarrollo urbano de México. Diagnostico e implcaciones futuras*. México: El Colegio de México.
- UNISDR. (2006). *Marco de acción de Hyogo para 2005-2015*.
- Vázquez, M. (2018). *La resiliencia urbana: un análisis de la demanda y disponibilidad del agua potable en los municipios de Lerma y San Mateo Atenco*. Toluca: UAEM.
- Velázquez, J., & Tenorio, J. (2007). *Geografía, ambiente y sociedad*. Toluca: UAEM.
- Viveros, T., & Godínez, R. (2015). *Cambio climático y derechos humanos*. México.
- Wilches-Chaux, G. (1993). *La vulnerabilidad global*. En A. Maskrey, *Los desastres no son naturales, Red de estudios en prevención de desastres* (pág. 60).
- Zuñiga Igarza, L. M. (2018). *Resiliencia urbana ante inundaciones por intensas lluvias en contribución al desarrollo urbano equilibrado*. *Arquitectura y urbanismo*, 39-50.