



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**CAMPUS GUADALAJARA**

**“INUNDACIONES COMO CONSECUENCIA DE  
UNA MALA PLANEACION URBANA EN EL  
MUNICIPIO DE ZAPOPAN JALISCO”**

**SALVADOR GUADALUPE HERNÁNDEZ MORONES**

**DR. LEONARDO DE JESÚS RAMOS GUTIÉRREZ**  
Director de tesis

Tesis presentada para optar por el grado de  
Maestro en Administración de la Construcción  
con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios  
de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,  
según acuerdo número 994188 con fecha 09-VII-99.

Zapopan, Jal., 22 de marzo 2023

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por formar en mí los valores y la persona que soy.

A mi hermana, por ser mi cómplice de aventuras.

A mi familia, por ser la base de mi vida.

A mis amigos, por estar en cada parte del camino.

A mi novia, por apoyarme en cada momento y a cada paso.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi madre, por mostrarme que con amor, pasión y carácter se logran las mejores cosas de la vida, mi ejemplo y apoyo incondicional.

A mi padre, por enseñarme los valores necesarios para cuidar de mi familia y ser un ejemplo del hombre que quiero ser.

A mi hermana, por estar a cada paso que doy, con el apoyo, amor y la fraternidad que siempre nos hemos tenido.

A mi familia, por ser lo más importante en mi vida y estar siempre para mí.

A mis amigos, por volverse mis hermanos, mi familia, les debo mucho de quien soy hoy en día.

A mi novia, por tanto apoyo y amor que me ha dado, motivándome a alcanzar mi potencial y lo mejor de mí.

A mis maestros y compañeros de la MAC, que se volvieron mis amigos, por haberme aportado un sinnúmero de enseñanzas, dentro y fuera del salón de clases, que, sin duda, dejaron huella en mi camino y, principalmente, a mi maestro, el Dr. Leonardo de Jesús Ramos Gutiérrez, por su disposición, entrega, compromiso, tiempo y amistad, para el exitoso desarrollo de esta investigación.

## **RESUMEN**

En el pasado reciente, la mala gestión de cuestiones hidráulicas en el municipio de Zapopan, ha generado problemas que afectan negativamente, tanto el aspecto social como el desarrollo de infraestructuras. Esta situación indica que hay futuros proyectos con defectos ocultos y otras carencias, que son percibidos como cruciales y urgentes, lo que significa que la gestión hidráulica en Zapopan, a menudo confunde lo que es urgente, con lo que es realmente importante.

El problema de las inundaciones en Zapopan ha sido una preocupación constante durante varios años y ha empeorado, debido al crecimiento de la zona urbana. Esto plantea la necesidad de llevar a cabo un análisis exhaustivo.

Por lo tanto, es esencial llevar a cabo un estudio académico que permita identificar todas las deficiencias relacionadas con asuntos hidráulicos como fugas, problemas en el suelo, contaminación causada por residuos no gestionados, obstrucciones debido a materiales y fallos en la ingeniería, entre otros.

## ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1 Introducción .....	7
1.1. El porqué de la tesis .....	7
1.2. Antecedentes .....	8
1.3. Hipótesis y objetivos .....	9
1.4. Delimitación del tema .....	10
1.5. Metodología.....	11
1.6. Descripción de la tesis.....	11
Capítulo 2 Medición .....	12
2.1. 2.1 Marco Teórico.....	12
2.2. Estado del arte .....	19
2.3. Afectaciones en el municipio de Zapopan, por una débil planeación urbana.....	26
2.4. Estructuración de la encuesta.....	40
Capítulo 3 Análisis .....	42
3.1. Análisis del Marco Teórico.....	42
3.2. Análisis del Estado del Arte .....	44
3.3. Análisis de resultados de la encuesta.....	46
Capítulo 4 Conclusiones.....	52
Referencias .....	55

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1-1 Distribución de uso del suelo en el municipio de Zapopan.....	11
Tabla 2-1 Información del Marco Teórico no académica.....	13
Tabla 2-2 Estado del arte identificado con relación al estudio de tesis.....	19
Tabla 2-3 Distribución de cuencas en la ZMG [24].....	31
Tabla 2-4 Estructura de la encuesta .....	40
Tabla 2-5 Preguntas de investigación.....	41
Tabla 4-1 Comprobación de objetivos.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.3.1 Invasión urbana en las cuencas y subcuencas de la ZMG [24] .....	30
Figura 2.3.2 Tirantes de agua en las cuencas Atemajac y San Juan .....	32
Figura 2.3.3 Tirantes de agua en las cuencas San Andrés, Osorio y San Gaspar. .	33
Figura 2.3.4 Tirantes de agua en la Subcuenca Ahogado.....	34
Figura 2.3.5 Tirantes de agua en las Subcuencas Rio Blanco, Hondo y Caballito. .	35
Figura 2.3.6 Construcción de fraccionamientos encima del cauce de un arroyo del rio Atemajac.....	38
Figura 2.3.7 Avenida Andares y la avenida Juan Palomar y Arias desaparecieron arroyos y causes de agua.....	39
Figura 2.3.8 Crecimiento urbano acelerado invadiendo subcuencas en la parte alta del municipio de Zapopan.....	39
Figura 2.3.9 Crecimiento urbano acelerado invadiendo subcuencas en la parte baja del municipio de Zapopan.....	40
Figura 3.1.1 Artículos no académicos que hablan del posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan. ....	42
Figura 3.1.2 Porcentaje de los artículos no académicos de este estudio de tesis que hablan del posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan. ....	43
Figura 3.2.1 Artículos indexados que han estudiado el posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan. ....	44
Figura 3.2.2 Porcentaje de artículos indexados de este estudio de tesis que han estudiado el posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan. ....	45
Figura 3.3.1 Resultados de la primera pregunta de la encuesta. ....	46
Figura 3.3.2 Resultados de la segunda pregunta de la encuesta.....	47
Figura 3.3.3 Resultados de la tercera pregunta de la encuesta. ....	48
Figura 3.3.4 Resultados de la quinta pregunta de la encuesta.....	50
Figura 3.3.5 Resultados de la sexta pregunta de la encuesta.....	51

# Capítulo 1 Introducción

## 1.1. El porqué de la tesis

Las fallas en el manejo hidráulico en el municipio de Zapopan, han originado, en el pasado reciente, situaciones que inciden de manera negativa en el ámbito social y constructivo. Al tenor de esta situación, se vislumbran obras futuras con vicios ocultos y otras deficiencias, con la percepción cualitativa de primera necesidad y urgencia; es decir, el manejo hidráulico en el municipio de Zapopan confunde lo urgente con lo importante.

El tema de las inundaciones en Zapopan, es un problema recurrente desde hace ya varios años y que, en consecuencia, ha traído agravantes relacionados con el crecimiento de la mancha urbana. Esta situación plantea un escenario para ser analizado.

Por lo anterior expuesto, se necesita un estudio académico, con la finalidad de identificar todas y cada una de las deficiencias que provocan afectaciones de tipo hidráulico, tales como; fugas, fallas del suelo, contaminación por residuos no controlados, obturación por materiales, fallas en la ingeniería, por mencionar algunas.

En particular, se suscitó un caso de lo antes mencionado, en la colonia Miramar, que se ubica en avenida Las Torres, del Municipio de Zapopan, con código postal 45060 donde, por motivo de lluvias extremas, en el transcurso del año 2021, aproximadamente 500 familias fueron afectadas con una valoración de pérdida cercana a los 60 millones de pesos [1]. Las autoridades de jurisdicción respectiva no tuvieron capacidad de respuesta adecuada, derivado de lo cual, los usuarios residenciales que fueron afectados, manifestaron tener incertidumbre ante un suceso similar en el futuro. Este estudio de tesis podría aportar conocimiento de las fallas y del manejo de las mismas, para impulsar un mejoramiento técnico en otras zonas del municipio de Zapopan que pudieran experimentar estos mismos fenómenos.

Por lo anterior expuesto, se necesita estudiar la causa raíz de los fenómenos de inundación y las afectaciones asociadas a los mismos. Con base en esto, nace la razón de este estudio de tesis.

## 1.2. Antecedentes

Durante el año 2013, en Zapopan, Jalisco, las lluvias causaron afectaciones a aproximadamente 350 personas y dejaron 120 casas inundadas [2].

“Un árbol caído e inundaciones, en sótanos de inmuebles, que alcanzaron los tres metros, es el saldo por la tormenta ocurrida la noche del viernes 12 de julio de 2014 en Zapopan” [3].

En la Zona Metropolitana de Guadalajara se reportaron diversas inundaciones durante el año 2015, para el municipio de Zapopan, ocurrieron inundaciones “en colonias como: Jardines del Valle, Nuevo México, La Cima y Bosques de Santa Anita. Además, en algunas zonas hubo la caída de granizo” [4].

En agosto del año 2016, el Gobierno Municipal atiende inundación de 170 viviendas en zona noreste de Zapopan; de acuerdo con los registros, su suscitaron lluvias extremas con duración de 90 minutos, causando “el desbordamiento del canal de las agujas, que comienza desde la zona El Húmedo de Nextipac y corre aguas abajo hacia la cuenca de Río Blanco” [5].

La lluvia suscitada la tarde del 4 de septiembre de 2017, provocó inundaciones y cierres viales por distintas vías de circulación, entre estos;

- Camino Viejo a Tesistán
- Av. Base Aérea
- Prolongación Parres Arias y Av. Las Torres
- Blvd. El Rodeo y Prol. Laureles
- Santa Margarita y Servidor Público

De acuerdo con los reportes, algunas zonas alcanzaron niveles de 30 cm [6].

Con la precipitación ocurrida el pasado sábado 23 de junio, sobre la ZMG y sobre diversos puntos importantes de la ciudad de Zapopan, se tomó la decisión de

posponer el Gran Fondo Zapopan, carrera que se realizaría el domingo 24 de junio de 2018, en punto de las 7 a. m. partiendo del centro de Zapopan [7].

La tormenta que cayó sobre el norte de Zapopan, la madrugada del jueves 8 de agosto de 2019, “provocó inundaciones severas en la vía pública”, dejó un canal con el caudal completamente lleno, “daños en 68 inmuebles y 48 vehículos, en las comunidades de Los Tréboles, La Vinatera, La Venta del Astillero y el Campistrano, informó Protección Civil y Bomberos de Zapopan” [8].

Se reporta un mínimo de 700 familias de 19 colonias de Zapopan, Jalisco, que resultaron afectadas, debido a las lluvias torrenciales que ocurrieron el fin de semana del pasado 27 de julio de 2021, en el poniente del municipio, informó la Unidad de Protección Civil de la localidad [9].

En el año 2021, en el Municipio de Zapopan, se experimentaron varias inundaciones que derivaron en pérdidas materiales de al alrededor 86 fincas inhabitables [10].

*Ha pasado casi un año de la tragedia y la herida sigue abierta. Cientos de familias en Zapopan, de colonias como Miramar y Arenales Tapatíos, lo perdieron todo, el agua y el lodo acabó con su patrimonio, una fuerte tormenta y desborde del arroyo Seco fueron los responsables [11].*

*Vecinos de la calle Puerto Tehuantepec, en la colonia Miramar, en Zapopan, continúan martes con la limpieza de sus viviendas que se inundaron a causa del desbordamiento del Arroyo Seco por la tormenta que se registró la noche del pasado sábado [12].*

Por los antecedentes anteriormente expuestos, se tienen elementos que sustentan la elaboración de este estudio de tesis.

### 1.3. Hipótesis y objetivos

Para toda investigación se necesita un parámetro de referencia, en este estudio de tesis, el punto de partida se sustentará bajo la comprobación de objetivos. Una vez comprobados estos elementos, se tendrá la capacidad de reafirmar o rechazar el supuesto de hipótesis. Este supuesto es parte fundamental de la investigación, ya que sirve como base para la aportación de conocimiento.

Derivado de lo anterior, se plantea comprobar los siguientes objetivos;

a) Objetivo general.

Demostrar que las inundaciones en el municipio de Zapopan se deben a la invasión de cuencas hidrológicas, generadas por la mala planeación urbana.

b) Objetivo particular

Determinar la principal cuenca que provoca inundaciones en el municipio de Zapopan

c) Objetivo específico

Identificar la principal falla en la planeación urbana en el municipio de Zapopan, que ha provocado inundaciones en la zona.

Con apego a los objetivos anteriormente expuestos, se estableció el siguiente supuesto de hipótesis;

“Las inundaciones que se han experimentado a lo largo del tiempo en el municipio de Zapopan, son consecuencias de una mala ubicación territorial del sector residencial, es decir, una mala planeación urbana.”

El supuesto anterior será el conducto de la aportación al conocimiento académico, con la finalidad de un mejor desarrollo sustentable a futuro, en el municipio señalado.

#### 1.4. Delimitación del tema

La presente investigación de tesis se segmenta en cuanto análisis a la limitrofe que abarca el municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco. Este municipio alcanza un área total de 89,315 hectáreas. Las distribuciones de las hectáreas anteriormente mencionadas, están distribuidas en uso, como se muestra en la siguiente Tabla 1.4.1

Tabla 1-1 Distribución de uso del suelo en el municipio de Zapopan

No.	Usos del suelo	Límitrofe de hectáreas [hm]	Porcentaje [%]
1	Fines agrícolas	43 269	48.45 %
2	Actividad pecuaria	23 730	26.57 %
3	Uso forestal	11 400	12.76 %
4	Suelo urbano	3 910	4.38 %
5	Otro uso	7 006	7.84 %

### 1.5. Metodología

Esta investigación de tesis tendrá la siguiente metodología;

1. Plantear objetivos y supuesto de hipótesis.
2. Revisar el crecimiento urbano en Zapopan.
3. Identificación de daño urbano en cuencas cercanas a al municipio de Zapopan.
4. Entrevistar a ciudadanos de la región y funcionarios relacionados con el tema del agua, en el municipio de Zapopan Jalisco.
5. Análisis del crecimiento territorial y urbano en la región.
6. Determinar conclusiones y nuevas líneas de investigación.

### 1.6. Descripción de la tesis

1. Tendrá un capítulo introductorio, describiendo antecedentes, el motivo de la investigación de tesis, el planteamiento de objetivos e hipótesis y la metodología que habrá de seguirse.
2. Contiene un segundo capítulo denominado medición, donde se analizará el marco teórico y el estado del arte.
3. Un capítulo tercero donde se hará el análisis de todo el compendio de información y, en consecuencia, el análisis de resultados.
4. Finalmente, se contará con un capítulo de conclusiones.
5. Referencias.

## Capítulo 2 Medición

### 2.1. Marco Teórico

Crecimiento poblacional en el municipio de Zapopan.

El nombre de Guadalajara viene del árabe Wad-al-Hijara que significa río que corre entre piedras, desde el mismo nombre se da a entender que esta ciudad tiene sus raíces en el agua, con el primer asentamiento ubicado al margen poniente del Río San Juan de Dios. El Área metropolitana de Guadalajara (AMG) se encuentra entre tres principales cuencas: Atemajac (31,125 has), la del Ahogado (51,200 has), y Río Blanco (15,000 has) [14].

El Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) es la segunda metrópoli más importante en magnitud poblacional y una de las de mayor crecimiento habitacional en México. En este sistema urbano, la construcción inmobiliaria se extiende rápidamente por algunos municipios adyacentes al municipio central, la que demanda el uso de grandes cantidades de suelo y, en consecuencia, aparecen desafíos para mantener la homeostasia del sistema. En este contexto, el habitar las periferias, se ha caracterizado por un creciente aumento habitacional identificado por la urbanización de áreas propicias para la actividad agroalimentaria, o la recarga freática, que no solo modifican la fisonomía, sino contaminan directamente al suelo, ofreciendo un factor explicativo de primer orden para entender la forma en que se degradan los ecosistemas [15].

En el año 2020, la cantidad de residentes en Zapopan alcanzó la cifra de 1,476,491 individuos, de los cuales, el 48.8% eran hombres y el 51.2% eran mujeres. En contraste con el año 2010, la población en Zapopan experimentó un aumento del 18.7%. [16]

Probablemente, estas acciones dificultan la provisión de infraestructura hidráulica, la dotación de recursos hídricos, el manejo de las aguas producidas por las precipitaciones, la evacuación de residuales y su disposición final [16].

En la información a nivel mundial, no académica, se encontró la siguiente similitud de este estudio de investigación de tesis, que se enuncia a continuación en la tabla 2.1:

Tabla 2-1 Información del Marco Teórico no académica

No	Título	Referencia
1	Por lluvia, se pospone Gran Fondo Zapopan 2018	“Comude.” Artículo. - Por lluvia, se pospone Gran Fondo Zapopan 2018. Publicado el 30 de agosto de 2018. Consultado el 1 de julio de 2023. <a href="https://comudezapopan.gob.mx/index.php/12-noticias/266-por-lluvia-se-pospone-gran-fondo-zapopan-2018">https://comudezapopan.gob.mx/index.php/12-noticias/266-por-lluvia-se-pospone-gran-fondo-zapopan-2018</a>
2	Invasiones y tiraderos clandestinos, causa principal de inundaciones en el arroyo El Seco	“Gobierno de Zapopan.” Artículo. - Invasiones y tiraderos clandestinos, causa principal de inundaciones en el arroyo El Seco. Publicado el 28 de julio de 2018. Consultado con fecha 1 de julio de 2023. <a href="https://www.zapopan.gob.mx/v3/inclusion/noticias/invasiones-y-tiraderos-clandestinos-causa-principal-de-inundaciones-en-el-arroyo-el-seco">https://www.zapopan.gob.mx/v3/inclusion/noticias/invasiones-y-tiraderos-clandestinos-causa-principal-de-inundaciones-en-el-arroyo-el-seco</a>
3	Las lluvias provocan inundación de hasta 4 metros en Tren Ligero de Guadalajara	“Expansión.” Artículo. - Las lluvias provocan inundación de hasta 4 metros en Tren Ligero de Guadalajara. Publicado el 11 de junio de 2018. Consultado el 1 de julio de 2023. <a href="https://expansion.mx/nacional/2018/06/11/las-lluvias-provocan-inundacion-de-hasta-4-metros-en-tren-ligero-de-guadalajara">https://expansion.mx/nacional/2018/06/11/las-lluvias-provocan-inundacion-de-hasta-4-metros-en-tren-ligero-de-guadalajara</a>
4	Lluvia deja más vehículos varados e inundaciones en Zapopan	“Informador.” Artículo. - Lluvia deja más vehículos varados e inundaciones en Zapopan. Publicado el 28 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.informador.mx/jalisco/Lluvia-deja-mas-vehiculos-varados-e-inundaciones-en-Zapopan-20180628-0052.html">https://www.informador.mx/jalisco/Lluvia-deja-mas-vehiculos-varados-e-inundaciones-en-Zapopan-20180628-0052.html</a>
5	Lluvias provocan inundaciones en Zapopan, Jalisco	“Noticieros Televisa.” Artículo. - Lluvias provocan inundaciones en Zapopan, Jalisco. Publicado el 28 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/lluvias-en-jalisco-provocan-inundaciones-en-zapopan/">https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/lluvias-en-jalisco-provocan-inundaciones-en-zapopan/</a>
6	Urgen obras para evitar inundaciones al sur de Zapopan	“El Occidental.” Artículo. - Urgen obras para evitar inundaciones al sur de Zapopan. Publicado el jueves 30 de agosto de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.eloccidental.com.mx/local/urgen-obras-para-evitar-inundaciones-al-sur-de-zapopan-1956421.html">https://www.eloccidental.com.mx/local/urgen-obras-para-evitar-inundaciones-al-sur-de-zapopan-1956421.html</a>
7	Lluvias provocan inundaciones en Guadalajara y Zapopan	“López Doriga.” Artículo. - Lluvias provocan inundaciones en Guadalajara y Zapopan. Publicado el 17 de septiembre de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://lopezdoriga.com/nacional/lluvias-provocan-inundaciones-en-guadalajara-y-zapopan/">https://lopezdoriga.com/nacional/lluvias-provocan-inundaciones-en-guadalajara-y-zapopan/</a>

8	Reportan inundaciones y vehículos varados tras lluvias en Zapopan	"24 horas." Artículo. - Reportan inundaciones y vehículos varados tras lluvias en Zapopan. Publicado el 29 de julio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.24-horas.mx/2018/07/29/reportan-inundaciones-y-vehiculos-varados-tras-lluvias-en-zapopan/">https://www.24-horas.mx/2018/07/29/reportan-inundaciones-y-vehiculos-varados-tras-lluvias-en-zapopan/</a>
9	Tromba en Jalisco deja inundaciones y decenas de viviendas dañadas	"CBS News." Artículo. - Tromba en Jalisco deja inundaciones y decenas de viviendas dañadas. Publicado el 12 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.cbsnews.com/news/tromba-en-jalisco-deja-inundaciones-y-decenas-de-viviendas-danadas/">https://www.cbsnews.com/news/tromba-en-jalisco-deja-inundaciones-y-decenas-de-viviendas-danadas/</a>
10	Lluvias provocan daños en GDL y Zapopan.	"El economista." Artículo. - Lluvias provocan daños en GDL y Zapopan. Publicado el 13 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.eleconomista.com.mx/estados/Lluvias-provocan-danos-en-GDL-y-Zapopan-20180613-0021.html">https://www.eleconomista.com.mx/estados/Lluvias-provocan-danos-en-GDL-y-Zapopan-20180613-0021.html</a>
11	Inunda tormenta Guadalajara y Zapopan	"El Universal." Artículo. - Inunda tormenta Guadalajara y Zapopan. Publicado el 11 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.eluniversal.com.mx/estados/inunda-tormenta-guadalajara-y-zapopan/">https://www.eluniversal.com.mx/estados/inunda-tormenta-guadalajara-y-zapopan/</a>
12	Pérdidas millonarias por tormenta en Guadalajara	"Jornada." Artículo. - Pérdidas millonarias por tormenta en Guadalajara. Publicado el 12 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.jornada.com.mx/2018/06/12/estados/023n1est">https://www.jornada.com.mx/2018/06/12/estados/023n1est</a>
13	Lluvias inundan plaza comercial, tren ligero y arrastran vehículos en Zapopan y Guadalajara (Videos)	"Proceso." Artículo. - Lluvias inundan plaza comercial, tren ligero y arrastran vehículos en Zapopan y Guadalajara (Videos). Publicado el 12 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.proceso.com.mx/nacional/estados/2018/6/11/lluvias-inundan-plaza-comercial-tren-ligero-arrastran-vehiculos-en-zapopan-guadalajara-videos-206562.html">https://www.proceso.com.mx/nacional/estados/2018/6/11/lluvias-inundan-plaza-comercial-tren-ligero-arrastran-vehiculos-en-zapopan-guadalajara-videos-206562.html</a>
14	Inundaciones, vehículos varados y árboles caídos en Zapopan	"Tv Azteca." Artículo. - Inundaciones, vehículos varados y árboles caídos en Zapopan. Publicado el 24 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.tvazteca.com/aztecanoticias/estados/estados/notas/inundaciones-vehiculos-varados-y-arboles-caidos-en-zapopan">https://www.tvazteca.com/aztecanoticias/estados/estados/notas/inundaciones-vehiculos-varados-y-arboles-caidos-en-zapopan</a>
15	[Video] Tormenta inunda tren ligero de Zapopan y pasajeros salen nadando	"El sol de puebla." Artículo. - [Video] Tormenta inunda tren ligero de Zapopan y pasajeros salen nadando. Publicado el domingo 10 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.elsoldepuebla.com.mx/republica/sociedad/video-tormenta-inunda-tren-ligero-de-zapopan-y-pasajeros-salen-nadando-1753426.html">https://www.elsoldepuebla.com.mx/republica/sociedad/video-tormenta-inunda-tren-ligero-de-zapopan-y-pasajeros-salen-nadando-1753426.html</a>
16	Así se vivió la tormenta de esta tarde en	"El informador." Artículo. - Así se vivió la tormenta de esta tarde en Guadalajara; dejó dos muertos (Video). Publicado el 7 de

	Guadalajara; dejó dos muertos (Video)	septiembre de 2023. Consultado con fecha al 25 de octubre de 2023. <a href="https://www.informador.mx/jalisco/Lluvia-hoy-Asi-se-vivio-la-tormenta-de-esta-tarde-en-Guadalajara-dejo-dos-muertos-VIDEO-20230907-0134.html">https://www.informador.mx/jalisco/Lluvia-hoy-Asi-se-vivio-la-tormenta-de-esta-tarde-en-Guadalajara-dejo-dos-muertos-VIDEO-20230907-0134.html</a>
17	Programa estatal de protección civil Jalisco 2018	"Protección civil." Artículo. - programa estatal de protección civil Jalisco 2018. Publicado en 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/2018-Programa_Estatal_de_Proteccion_Civil.pdf">https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/2018-Programa_Estatal_de_Proteccion_Civil.pdf</a>
18	Inundaciones y cierres viales por tormenta en Guadalajara	"adn40." Artículo. - Inundaciones y cierres viales por tormenta en Guadalajara. Publicado el 28 de julio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.adn40.mx/noticia/mexico/notas/2018-07-28-20-37/inundaciones-y-cierres-viales-por-tormenta-en-guadalajara">https://www.adn40.mx/noticia/mexico/notas/2018-07-28-20-37/inundaciones-y-cierres-viales-por-tormenta-en-guadalajara</a>
19	Inundaciones y vehículos varados... dejó la lluvia en Zapopan	"Excelsior." Artículo. - Inundaciones y vehículos varados... dejó la lluvia en Zapopan. Publicado el 28 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.excelsior.com.mx/nacional/inundaciones-y-vehiculos-varados-dejo-la-lluvia-en-zapopan/1248640">https://www.excelsior.com.mx/nacional/inundaciones-y-vehiculos-varados-dejo-la-lluvia-en-zapopan/1248640</a>
20	Lluvias dejan inundaciones y árboles caídos en Jalisco.	"El Siglo de Durango." Artículo. - Lluvias dejan inundaciones y árboles caídos en Jalisco. Publicado el 28 de junio de 2018. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/2018/lluvias-dejan-inundaciones-y-arboles-caidos-en-jalisco.html">https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/2018/lluvias-dejan-inundaciones-y-arboles-caidos-en-jalisco.html</a>
21	Lluvia deja inundaciones en Zapopan	"Informador." Artículo. - Lluvia deja inundaciones en Zapopan. Publicado el 14 de julio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.informador.mx/jalisco/Lluvia-deja-inundaciones-en-Zapopan-20190714-0078.html">https://www.informador.mx/jalisco/Lluvia-deja-inundaciones-en-Zapopan-20190714-0078.html</a>
22	Inundaciones de este fin de semana en Zapopan fueron por basura: Lemus	"Tráfico ZMG." Artículo. - Inundaciones de este fin de semana en Zapopan fueron por basura: Lemus. Publicado el 15 de julio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://traficozmg.com/2019/07/inundaciones-de-este-fin-de-semana-en-zapopan-fueron-por-basura-lemus/">https://traficozmg.com/2019/07/inundaciones-de-este-fin-de-semana-en-zapopan-fueron-por-basura-lemus/</a>
23	Resistir a las inundaciones: Afectaciones y estragos de "las lluvias" en la Zona Metropolitana de Guadalajara	"ZonaDocs." Artículo. - Resistir a las inundaciones: Afectaciones y estragos de "las lluvias" en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Publicado el 30 de julio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.zonadocs.mx/2019/07/30/resistir-a-las-inundaciones-afectaciones-y-estragos-de-las-lluvias-en-la-zona-metropolitana-de-guadalajara/">https://www.zonadocs.mx/2019/07/30/resistir-a-las-inundaciones-afectaciones-y-estragos-de-las-lluvias-en-la-zona-metropolitana-de-guadalajara/</a>
24	Lluvia deja inundaciones y árboles caídos en	"El Occidental." Artículo. - Lluvia deja inundaciones y árboles caídos en Zapopan y Guadalajara. Publicado el 26 de agosto de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023.

	Zapopan y Guadalajara	<a href="https://www.eloccidental.com.mx/policiaca/lluvia-deja-inundaciones-y-arboles-caidos-en-zapopan-y-guadalajara-4093898.html">https://www.eloccidental.com.mx/policiaca/lluvia-deja-inundaciones-y-arboles-caidos-en-zapopan-y-guadalajara-4093898.html</a>
25	Lluvia del domingo en Zapopan no dejó daños graves: Lemus	"udgtv." Artículo. - Lluvia del domingo en Zapopan no dejó daños graves: Lemus. Publicado el 17 de junio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://archivo.udgtv.com/noticias/lluvia-domingo-zapopan-no-dejo-danos-graves/">https://archivo.udgtv.com/noticias/lluvia-domingo-zapopan-no-dejo-danos-graves/</a>
26	Lluvia vespertina causó inundaciones en Zapopan y Guadalajara	"Notisistema." Artículo. - Lluvia vespertina causó inundaciones en Zapopan y Guadalajara. Publicado el 7 de septiembre de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.notisistema.com/noticias/lluvia-vespertina-causo-inundaciones-en-zapopan-y-guadalajara/">https://www.notisistema.com/noticias/lluvia-vespertina-causo-inundaciones-en-zapopan-y-guadalajara/</a>
27	Fuerte lluvia causa inundaciones en vialidades de Zapopan: fotos + video	"El heraldo de México." Artículo. - Lluvia Fuerte lluvia causa inundaciones en vialidades de Zapopan: fotos + video. Publicado el 7 de septiembre de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2019/9/7/fuerte-lluvia-causa-inundaciones-en-vialidades-de-zapopan-fotos-video-116665.html">https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2019/9/7/fuerte-lluvia-causa-inundaciones-en-vialidades-de-zapopan-fotos-video-116665.html</a>
28	Lluvia y granizo inundan Guadalajara y Zapopan	"Debate." Artículo. - Lluvia y granizo inundan Guadalajara y Zapopan. Publicado el 17 de junio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.debate.com.mx/estados/Lluvia-y-granizo-inundan-Guadalajara-y-Zapopan-20190617-0068.html">https://www.debate.com.mx/estados/Lluvia-y-granizo-inundan-Guadalajara-y-Zapopan-20190617-0068.html</a>
29	En Plaza Patria sigue riesgo de inundación	"El diario NTR." Artículo. - En Plaza Patria sigue riesgo de inundación. Publicado el 9 de junio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://ntrguadalajara.com/post.php?id_notas=127646">https://ntrguadalajara.com/post.php?id_notas=127646</a>
30	Aplican Plan DN-III-E por granizada e inundaciones en Guadalajara	"El Siglo de Durango." Artículo. - Aplican Plan DN-III-E por granizada e inundaciones en Guadalajara. Publicado el 5 de agosto de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/2019/aplican-plan-dn-iii-e-por-granizada-e-inundaciones-en-guadalajara.html">https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/2019/aplican-plan-dn-iii-e-por-granizada-e-inundaciones-en-guadalajara.html</a>
31	Videos: Lluvias dejan inundaciones y árboles caídos en Jalisco	"adn40." Artículo. - VIDEOS: Lluvias dejan inundaciones y árboles caídos en Jalisco. Publicado el 8 julio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.adn40.mx/noticia/mexico/notas/2019-07-08-21-26/videos-lluvias-dejan-inundaciones-y-arboles-caidos-en-jalisco">https://www.adn40.mx/noticia/mexico/notas/2019-07-08-21-26/videos-lluvias-dejan-inundaciones-y-arboles-caidos-en-jalisco</a>
32	Viven GDL y Zapopan noche 'tormentosa'. Publicado el 5 septiembre de 2019	"El Norte." Artículo. - Viven GDL y Zapopan noche 'tormentosa'. Publicado el 5 septiembre de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.elnorte.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?_rval=1&amp;urlredirect=https://www.elnorte.com/viven-gdl-y-zapopan-noche-">https://www.elnorte.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?_rval=1&amp;urlredirect=https://www.elnorte.com/viven-gdl-y-zapopan-noche-</a>

		<a href="https://www.24-horas.mx/2019/07/08/por-fuertes-lluvias-se-registran-inundaciones-en-guadalajara-jalisco-videos/">tormentosa/ar1762908?referer=7d616165662f3a3a6262623b727a7a7279703b767a783a--</a>
33	Por fuertes lluvias, se registran inundaciones en Guadalajara, Jalisco (+videos)	“24 Horas.” Artículo. - Por fuertes lluvias, se registran inundaciones en Guadalajara, Jalisco (+videos). Publicado el 8 julio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.24-horas.mx/2019/07/08/por-fuertes-lluvias-se-registran-inundaciones-en-guadalajara-jalisco-videos/">https://www.24-horas.mx/2019/07/08/por-fuertes-lluvias-se-registran-inundaciones-en-guadalajara-jalisco-videos/</a>
34	Se inunda Zona Metropolitana de Guadalajara por fuerte tormenta vespertina)	“24 Horas.” Artículo. - Se inunda Zona Metropolitana de Guadalajara por fuerte tormenta vespertina). Publicado el 2 octubre de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.publimetro.com.mx/mx/jalisco/2019/10/02/inundaciones-en-la-zmg-a-causa-fuerte-tormenta-vespertina.html">https://www.publimetro.com.mx/mx/jalisco/2019/10/02/inundaciones-en-la-zmg-a-causa-fuerte-tormenta-vespertina.html</a>
35	Inundaciones y árboles caídos tras tormenta).	“24 Horas.” Artículo. - Inundaciones y árboles caídos tras tormenta). Publicado el 16 junio de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.meganoticias.mx/guadalajara/noticia/inundaciones-y-arboles-caidos-tras-tormenta/80403">https://www.meganoticias.mx/guadalajara/noticia/inundaciones-y-arboles-caidos-tras-tormenta/80403</a>
36	Los mapas que demuestran que la inundación iba a pasar... (y volverá a pasar)	“El Confidencial.” Artículo. - Los mapas que demuestran que la inundación iba a pasar... (y volverá a pasar). Publicado el 17 septiembre de 2019. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.elconfidencial.com/espana/2019-09-17/mapas-demuestran-inundacion_2234379/">https://www.elconfidencial.com/espana/2019-09-17/mapas-demuestran-inundacion_2234379/</a>
37	Inundaciones y 12 vehículos varados dejó lluvia vespertina en Zapopan	“Tráfico ZMG.” Artículo. - Inundaciones y 12 vehículos varados dejó lluvia vespertina en Zapopan. Publicado el 21 septiembre de 2020. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://traficozmg.com/2020/09/inundaciones-y-12-vehiculos-varados-dejo-lluvia-vespertina-en-zapopan/">https://traficozmg.com/2020/09/inundaciones-y-12-vehiculos-varados-dejo-lluvia-vespertina-en-zapopan/</a>
38	Obras Públicas Zapopan rechaza que inundaciones en Seattle se deban a los trabajos en la zona	“udgtv.” Artículo. - Obras Públicas Zapopan rechaza que inundaciones en Seattle se deban a los trabajos en la zona). Publicado el 25 junio de 2020. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://udgtv.com/noticias/obras-publicas-zapopan-rechaza-inundaciones-seattle-trabajos-zona/">https://udgtv.com/noticias/obras-publicas-zapopan-rechaza-inundaciones-seattle-trabajos-zona/</a>
39	Lluvia en Zapopan deja inundaciones considerables y árboles caídos	“Quadratin.” Artículo. - Lluvia en Zapopan deja inundaciones considerables y árboles caídos. Publicado el 6 julio de 2020. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://jalisco.quadratin.com.mx/principal/lluvia-en-zapopan-deja-inundaciones-considerables-y-arboles-caidos/">https://jalisco.quadratin.com.mx/principal/lluvia-en-zapopan-deja-inundaciones-considerables-y-arboles-caidos/</a>
40	Fuertes lluvias se presentan en Zapopan, Jalisco. Publicado el 23 septiembre de 2020	“meteored.” Artículo. - Fuertes lluvias se presentan en Zapopan, Jalisco. Publicado el 23 septiembre de 2020. Consultado con fecha al 1 de julio de 2023. <a href="https://www.meteored.mx/noticias/actualidad/fuertes-lluvias-se-presentan-en-zapopan-jalisco.html">https://www.meteored.mx/noticias/actualidad/fuertes-lluvias-se-presentan-en-zapopan-jalisco.html</a>

Como se puede apreciar en la tabla 2.1-1, el tema de investigación es relevante en la región social del municipio de Zapopan, derivado de lo cual, el marco teórico le brinda elementos a este estudio de tesis para una probable aceptación del tema como un impulso en el desarrollo sustentable del municipio de Zapopan. [17]

El crecimiento del municipio de Zapopan puede aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos ambientales adversos, como la aparición de inundaciones repentinas, pérdida de biodiversidad y disminución boscosa, como consecuencia de un crecimiento urbano acelerado y sin control [17]. Al parecer, este crecimiento trae consigo la necesidad de urbanización del municipio de Zapopan a lo largo del tiempo. La mala planeación urbana ha traído, como consecuencia, fallas en la política de operación hidráulica, además de costos asociados a inundaciones [18].

La falta de una planificación urbana adecuada, al llevar a cabo obras y proyectos en el municipio de Zapopan, a la fecha, conlleva a una distribución desigual, lo que se refleja en dificultades en el transporte, contaminación del medio ambiente, escasez de áreas públicas y preocupaciones de seguridad para los ciudadanos. [18]

Existe pobreza en entornos urbanos en el municipio de Zapopan, derivados de una débil planeación gubernamental en la línea del tiempo que, inclusive, han provocado crecimiento de vivienda en zonas específicas, que han fomentado que, en el Municipio de Zapopan [19], se incremente la presencia de gases de efecto invernadero en relación al cambio climático. Esto ocurre cuando no se cuenta con un plan establecido y se tiende a abordar las tareas diarias de manera improvisada, careciendo de una estructura y criterios para establecer prioridades. Esta improvisación, dificulta la estimación adecuada de los plazos necesarios para proyectos y tareas. Para fomentar que Zapopan sea un municipio equitativo, sostenible y eficiente, es esencial abordar cuatro desafíos fundamentales:

- Superar la exclusión social estructural.
- Abordar la excesiva contaminación y mejorar la mitigación y resiliencia climáticas.
- Combatir la falta de crecimiento en la productividad urbana.
- Fortalecer la gobernanza en los asuntos urbanos.

La gobernanza en los asuntos urbanos, a lo largo del tiempo, en el municipio de Zapopan, está pasando por alto la importancia de tomar las precauciones necesarias.

No se está teniendo en cuenta que los terrenos, en estado natural, desempeñan un papel crucial al absorber una cantidad significativa de agua. Sin embargo, al llevar a cabo la urbanización, se modifica drásticamente la capacidad del suelo para retener agua, lo que resulta en un aumento notable en la escorrentía superficial. Lamentablemente, las nuevas construcciones y fraccionamientos, no están siendo planificados con el cuidado adecuado. En lugar de considerar el impacto ambiental [20], se está priorizando maximizar el uso del terreno para la urbanización, incluso pavimentando arroyos por donde normalmente fluye el agua en microcuencas, pero con dimensiones insuficientes. Esto puede tener consecuencias negativas como la posibilidad de inundaciones y la degradación del entorno natural.

Por lo anterior expuesto, existe una alta probabilidad de responsabilidad en la toma de decisiones errónea, por parte de la autoridad competente en años anteriores, dentro del manejo de usos, trazos y destinos, las áreas de trámites gubernamentales.

## 2.2. Estado del arte

Es importante que en el ámbito académico de la ciencia se tenga a bien escenarios similares a este estudio de tesis, ya que, de encontrarse similitud en artículos indexados, libros o referencias, se brinda un sustento científico de que este estudio de tesis es único y tendrá aportación como una cadena de valor para otros trabajos futuros relacionados al tema, para hacer que la ciencia avance y mitigar paulatinamente las fallas hidráulicas que actualmente se experimentan en el municipio de Zapopan.

Con apego a lo anterior expuesto, este estudio de tesis elaboró la siguiente tabla 2.2-1:

*Tabla 2-2 Estado del arte identificado con relación al estudio de tesis*

No	Título	Referencia
1	Criterios ambientales de los desarrollos verticales inmobiliarios de Zapopan, Jalisco, México y sus posibles consecuencias ambientales	González, L. G. (2018). Criterios ambientales de los desarrollos verticales inmobiliarios de Zapopan, Jalisco, México y sus posibles consecuencias ambientales: Environmental criteria of real estate vertical developments of Zapopan, Jalisco, Mexico

		and its possible environmental consequences. <i>Revista Estudios Ambientales-Environmental Studies Journal</i> , 6(2), 3-20.
2	Historia de un crimen ecológico anunciado: "La Villa Panamericana" en El Bajío del Arenal, Zapopan, Jalisco	Padilla, A. Ú., Hernández, L. G. C., & Rodríguez, R. N. R. Historia de un crimen ecológico anunciado: "La Villa Panamericana" en El Bajío del Arenal, Zapopan, Jalisco. <i>Gobernanza del agua en las ciudades</i> , 401.
3	Historia del deterioro del ciclo del agua en el área metropolitana de Guadalajara	Espíndola, J. A. G. Historia del deterioro del ciclo del agua en el área metropolitana de Guadalajara. <i>Aportaciones teóricas en torno al estudio del arte, la arquitectura y la ciudad</i> .
4	Entropía del crecimiento habitacional en el río Blanco de la metrópoli de Guadalajara, México	Pérez, M. G. G., & Lara, L. F. L. (2018). Entropía del crecimiento habitacional en el río Blanco de la metrópoli de Guadalajara, México. <i>Ingeniería Hidráulica y Ambiental</i> , 39(2), 110-111.
5	Espacios en transformación: una historia de los arroyos urbanos como patrimonio natural de la zona metropolitana de Guadalajara, México	Mendoza-Bohne, L. S. (2018). Espacios en transformación: una historia de los arroyos urbanos como patrimonio natural de la zona metropolitana de Guadalajara, México. <i>Agua y Territorio/Water and Landscape</i> , (12), 13-24.
6	Las metrópolis y sus periferias: cinturones de marginación, pobreza y desechos urbanos en la ZMG	Torres-Rodríguez, A. (2018). Las metrópolis y sus periferias: cinturones de marginación, pobreza y desechos urbanos en la ZMG. <i>Agua y territorio= Water and Landscape</i> , (12), 25-38.
7	Diagnostico en seguridad hídrica en Tonalá	Auden, W. H. Diagnostico en seguridad hídrica en Tonalá. <i>Tonalá, miradas diversas</i> , 121.
8	5. Contaminación urbano-industrial. Conflictos socioambientales y salud ambiental	Pérez, G. B., & Fregoso, G. V. 5. Contaminación urbano-industrial. Conflictos socioambientales y salud ambiental. <i>Desarrollo, ciencia e investigación en Jalisco</i> , 97.
9	Hidrología urbana con criterios de sustentabilidad	Urías-Angulo, A., & Álvarez-Partida, F. (2018). Hidrología urbana con criterios de sustentabilidad.
10	Agua y territorio	Mendoza-Bohne, L. S. Agua y territorio.

11	Risks and Heritage Preservation Potential in Latin America and the Caribbean	Costa, E. B. D. (2018). Risks and Heritage Preservation Potential in Latin America and the Caribbean. <i>Investigaciones geográficas</i> , (96), 0-0.
12	Las políticas públicas de construcción de presas para el abastecimiento de agua en el área metropolitana de Guadalajara	Fuentes, A. C. G. (2018). Las políticas públicas de construcción de presas para el abastecimiento de agua en el área metropolitana de Guadalajara. <i>Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública</i> , 7(1), 57-78.
13	Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable: Una estrategia adaptativa para incrementar la resiliencia de las zonas urbanas	Díaz, G. E. (2018). Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable: Una estrategia adaptativa para incrementar la resiliencia de las zonas urbanas. <i>Revista e-RUA</i> , 10(20).
14	Beneficios económicos de implementar un sistema de captación de agua de lluvia en la Universidad de Guadalajara en la Universidad de Guadalajara	De la Cruz Guzmán, U. O., & Espíndola, J. A. G. (2018). Beneficios económicos de implementar un sistema de captación de agua de lluvia en la Universidad de Guadalajara en la Universidad de Guadalajara. <i>Vivienda y Comunidades Sustentables</i> , (4), 11-20.
15	El futuro de las principales zonas metropolitanas	Cohen, M. P. (2018). El futuro de las principales zonas metropolitanas. <i>El futuro de México al 2035</i> , 61.
16	Los costes sociales del proyecto de la presa El Zapotillo: el caso de Temacapulín	Escalante, C. L. (2018). Los costes sociales del proyecto de la presa El Zapotillo: el caso de Temacapulín. <i>Agua y Territorio/Water and Landscape</i> , (12), 71-82.
17	Desarrollo de un modelo para la gestión integral de las aguas urbanas: estudio de caso de la colonia Chapalita, Guadalajara, México	Chan-Chablé, E. C. (2018). Desarrollo de un modelo para la gestión integral de las aguas urbanas: estudio de caso de la colonia Chapalita, Guadalajara, México.
18	Conflicto socioambiental y rellenos sanitarios en los pueblos de la Barranca en Zapopan, Jalisco	Sahagún, B. A. V. (2018). Conflicto socioambiental y rellenos sanitarios en los pueblos de la Barranca en Zapopan, Jalisco. <i>Carta económica regional</i> , (121), 193-215.
19	Chapala en crisis	Zepeda, A. V., Arrovo, M. G., & Canips, S. P. Chapala en crisis.
20	Entropía periurbana y transformaciones en el espacio geográfico: la recarga hídrica en el Área Metropolitana de Guadalajara	Pérez, M. G. G., & Aguirre, F. J. Entropía periurbana y transformaciones en el espacio geográfico: la recarga hídrica en el Área Metropolitana de Guadalajara. <i>Marejadas rurales</i> , 1.

21	El patrimonio cultural del Río Atemajac. Historia y actualidad dentro del entorno urbano actual de Guadalajara	Serrano, J. A. N. El patrimonio cultural del Río Atemajac. Historia y actualidad dentro del entorno urbano actual de Guadalajara.
22	La relación pueblo-ciudad: desconexión espacial y social con la metropolización de Guadalajara	Vázquez, M. S. H. (2019). La relación pueblo-ciudad: desconexión espacial y social con la metropolización de Guadalajara. <i>México: Asociación Latinoamericana de Sociología</i> .
23	El Área Metropolitana de Guadalajara hacia una evolución urbana. Estrategias y un posible camino hacia una ciudad digna	Ávila-Ramírez, A., González-Schacht, S., Ramírez-Dingfelder, E., Dónjuan-Cerón, S. M., & Lara-Ildelfonso, K. P. (2019). El Área Metropolitana de Guadalajara hacia una evolución urbana. Estrategias y un posible camino hacia una ciudad digna.
24	Guadalajara, Jalisco: vulnerabilidad a inundaciones	De ciencias sociales, y. H. (2019). Guadalajara, Jalisco: vulnerabilidad a inundaciones.
25	Manejo sustentable de los escurrimientos pluviales en el Fraccionamiento Jardines del Bosque, ubicado en la microcuenca arroyo Del Arenal, en Guadalajara, Jal.	Sánchez-Ramírez, M. A. (2019). Manejo sustentable de los escurrimientos pluviales en el Fraccionamiento Jardines del Bosque, ubicado en la microcuenca arroyo Del Arenal, en Guadalajara, Jal.
26	Servicio ecosistémico de regulación de inundaciones en la microcuenca "El Guayabo", Jalisco, México.	DeAlba-Martínez, H. (2019). Servicio ecosistémico de regulación de inundaciones en la microcuenca "El Guayabo", Jalisco, México.
27	Despojo, conflictos socioambientales y alternativas en México.	Tetreault, D., McCulligh, C., & Lucio, C. (2019). Despojo, conflictos socioambientales y alternativas en México.
28	Implementación de Sistemas Ecológicos Naturales y Sustentables (SENS) en la localidad cañadas de San Isidro, Zapopan, Jalisco.	Guadalajara, J. (2019). Implementación de Sistemas Ecológicos Naturales y Sustentables (SENS) en la localidad cañadas de San Isidro, Zapopan, Jalisco. <i>Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias</i> , 10(23), 101-114.
29	Periódico digital Jardines 2.0	Velasco Duarte, S. A. (2019). <i>Periódico digital Jardines 2.0</i> (Doctoral dissertation).
30	El impacto de la urbanización en la distribución socioespacial de la vulnerabilidad al cambio climático	Gran Castro, J. A. (2020). El impacto de la urbanización en la distribución socioespacial de la vulnerabilidad al cambio climático. <i>Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales</i> , (27), 134-147.

31	El Colegio de Jalisco	Machado, M. A. V., & Rodríguez, M. J. B. El Colegio de Jalisco.
32	Propuesta técnica para la inspección y vigilancia de los rellenos sanitarios en Jalisco	SotoY-Jiménez, C., & Cortes-Vidrio, D. (2020). Propuesta técnica para la inspección y vigilancia de los rellenos sanitarios en Jalisco.
33	Impacto ambiental do mountain bike na floresta de La Primavera e uma proposta de educação ambiental	Siordia Galindo, S., & Galindo González, L. (2020). Impacto ambiental do mountain bike na floresta de La Primavera e uma proposta de educação ambiental. <i>RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo</i> , 11(21).
34	Resguardo ambiental en materia de agua subterránea urbana en torno a la infraestructura vial en el Área Metropolitana de Guadalajara. Línea 3 del tren eléctrico	Rojas Ramírez, J. J. P. (2020). Resguardo ambiental en materia de agua subterránea urbana en torno a la infraestructura vial en el Área Metropolitana de Guadalajara. Línea 3 del tren eléctrico. <i>Revista de El Colegio de San Luis</i> , 10(21).
35	Incentivos fiscales para la vivienda sustentable en México	Nolasco-Delgado, S. C. (2020). Incentivos fiscales para la vivienda sustentable en México.
36	Definición de escenarios de lahares en el volcán de Colima y análisis de susceptibilidad a inundación en la población de San Marcos, Jalisco, México	Pérez Hernández, A., & Pérez Mejía, N. A. (2020). Definición de escenarios de lahares en el volcán de Colima y análisis de susceptibilidad a inundación en la población de San Marcos, Jalisco, México (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT).
37	Resiliencia del sistema de transporte ante precipitaciones extremas en el Área Metropolitana de Guadalajara	De la Torre López, R. Resiliencia del sistema de transporte ante precipitaciones extremas en el Área Metropolitana de Guadalajara.
38	Los servicios municipales en la Zona Metropolitana de Guadalajara	Gómez, E. P. C., & Padilla, A. D. Los servicios municipales en la Zona Metropolitana de.
39	Proyecto de reintegración del agua a la vida urbana. Encaminar el AMG hacia una ciudad hídrica	Ortiz-Martínez, R. S. (2020). Proyecto de reintegración del agua a la vida urbana. Encaminar el AMG hacia una ciudad hídrica.
40	Determinación de áreas susceptibles a inundación en cuencas urbanas: el microsistema Garabatos, México	Ibarra, M. A., Pérez, M. G. G., Caro, J. A. L., & García, E. X. M. Determinación de áreas susceptibles a inundación en cuencas urbanas: el microsistema Garabatos, México. <i>Agua, ciudad y territorio</i> , 95.

41	Radar Doppler del IAM: Análisis Meteorológico en la ZMG a lo largo del año 2021	Laboratorio de Física, I., de Asesora, C. U., & Banuelos, A. D. O. Radar Doppler del IAM: Análisis Meteorológico en la ZMG a lo largo del año 2021.
42	Estudio cualitativo de las tormentas presentadas en el Área Metropolitana de Guadalajara durante el año 2020.	Mancilla, A. I., Pacheco, R. C., Martínez, J. D. J., Márquez, J. A., & Ledezma, N. Estudio cualitativo de las tormentas presentadas en el Área Metropolitana de Guadalajara durante el año 2020.
43	La mediación de los conflictos socioambientales a través de la comunicación pública por parte de periodistas ambientales como comunidad interpretativa. El caso de Las Pintas de Abajo	Robles-Osorio, A. A. (2021). La mediación de los conflictos socioambientales a través de la comunicación pública por parte de periodistas ambientales como comunidad interpretativa. El caso de Las Pintas de Abajo.
44	Metodología y evaluación de la reconversión sustentable de la vivienda por conjuntos barriales en el municipio de Guadalajara, Jal.	Rodríguez-Luján, D. (2021). Metodología y evaluación de la reconversión sustentable de la vivienda por conjuntos barriales en el municipio de Guadalajara, Jal.
45	Políticas públicas del recurso hídrico de la Cuenca Transfronteriza Puyango Tumbes, 2020	Luna Ortiz, J. (2021). Políticas públicas del recurso hídrico de la Cuenca Transfronteriza Puyango Tumbes, 2020.
46	Factores que limitan la construcción de una ciudadanía ambiental en el distrito de sapallanga-2020	Beltrán Martínez, Y. L., & Cerrón Armas, Y. S. (2021). Factores que limitan la construcción de una ciudadanía ambiental en el distrito de sapallanga-2020.
47	Escasez y gestión del agua en el AMG. Hábitos, consumo y desabasto	Barbosa-Núñez, K. A., & Rebollar-Arauz, Ó. R. (2021). Escasez y gestión del agua en el AMG. Hábitos, consumo y desabasto.
48	Lineamientos técnicos para la edificación sustentable de fraccionamientos sensibles al agua en la cuenca El Ahogado	Moreno-Zavala, J. (2021). Lineamientos técnicos para la edificación sustentable de fraccionamientos sensibles al agua en la cuenca El Ahogado.
49	Construyendo la resiliencia urbana frente al "Día cero del agua". Caso Guadalajara, Jalisco, México	Elizondo, R. F. Construyendo la resiliencia urbana frente al "Día cero del agua". Caso Guadalajara, Jalisco, México.
50	Challenges of water sensitive cities in Mexico: The case of the metropolitan area of Guadalajara	Gleason, J. A., & Casiano Flores, C. (2021). Challenges of water sensitive cities in Mexico: The case of the metropolitan area of Guadalajara. <i>Water</i> , 13(5), 601.
51	Programa de maestría y doctorado en arquitectura ciudad y territorio	De Huentitán, p. D. L. B. (2021). <i>Programa de maestría y doctorado en arquitectura ciudad y territorio</i> (doctoral dissertation, universidad de Zaragoza).

52	La ciudad a orillas del bosque: vulnerabilidad social y desnaturalización del cambio climático en Zapopan, Jalisco	Castro, J. A. G. (2022). La ciudad a orillas del bosque: vulnerabilidad social y desnaturalización del cambio climático en Zapopan, Jalisco. <i>Recurso impreso, recurso electrónico</i> .
53	Modelación hidrológica de una microcuenca para prevenir inundaciones en el AMG	López-Villanueva, C. I., Almaraz-Andrade, H. M., Hernández-Hernández, P. A., & Carlón-Martínez, P. Modelación hidrológica de una microcuenca para prevenir inundaciones en el AMG.
54	Soluciones y alternativas a las inundaciones periódicas anuales en zonas de alto riesgo en el área metropolitana de Guadalajara, un desafío a los planes de ordenamiento urbano y territorial	Becerra, J. L. C., Godínez, R. L., Ruiz, P. A. M., Parra, J. G. M., & Rodríguez, L. A. V. (2022). Soluciones y alternativas a las inundaciones periódicas anuales en zonas de alto riesgo en el área metropolitana de Guadalajara, un desafío a los planes de ordenamiento urbano y territorial. <i>Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar</i> , 6(6), 2089-2106.
55	Áreas naturales protegidas, cambio climático y resistencia social en el área metropolitana de Guadalajara, México.	Curiel Ballesteros, A., Garibay Chávez, M. G., & Regalado Santillán, J. (2022). Áreas naturales protegidas, cambio climático y resistencia social en el área metropolitana de Guadalajara, México. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
56	Diagnóstico socio urbano en la colonia Mesa Colorada Poniente	Fabre-Ferrer, I., Silva-Valdés, X., Reyna-Galeana, S., Naranjo, J. E., Godínez-López, S., Soto-Oseguera, L. L., & Alvarado-González, M. F. (2022). Diagnóstico socio urbano en la colonia Mesa Colorada Poniente.
57	EN PRENSA Urbanización del suelo en cuencas hidrográficas de la metrópoli de Guadalajara, México: entropía por escurrimientos superficiales. EN PRENSA	Vilchez, F. F., Hernández, J. A. R., Pérez, M. G. G., & Rodríguez, J. R. (2022). EN PRENSA Urbanización del suelo en cuencas hidrográficas de la metrópoli de Guadalajara, México: entropía por escurrimientos superficiales. EN PRENSA. <i>Revista Bio Ciencias</i> , 9.
58	Marco metodológico para atlas de riesgos orientados a la planeación metropolitana para la gestión de riesgos	Rivera, N. R., & Rueda, v. O. M. Marco metodológico para atlas de riesgos orientados a la planeación metropolitana para la gestión de riesgos.
59	Risk of urban flash floods in the Guadalajara Metropolitan Area, Mexico	López, M., Magaña, V., & Pérez, T. (2022). Risk of urban flash floods in the Guadalajara Metropolitan Area, Mexico. <i>Investigaciones geográficas</i> , (108).

60	La urbanización en zonas de alto riesgo en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), un desafío para el Ordenamiento Territorial y Ecológico	Becerra, J. L. C., Rodríguez, L. A. V., Godínez, R. L., & Parra, J. G. M. (2022). La urbanización en zonas de alto riesgo en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), un desafío para el Ordenamiento Territorial y Ecológico. In <i>ODS en tiempos de la covid 19: justicia social y sostenibilidad ambiental</i> (pp. 59-68). Universidad de Huelva.
61	Desabasto de agua potable en algunas colonias del área metropolitana de Guadalajara: incumplimientos y consecuencias políticas	Gómez, E. P. C. (2022). Desabasto de agua potable en algunas colonias del área metropolitana de Guadalajara: incumplimientos y consecuencias políticas. <i>Revista Opera</i> , (31), 71-93.

### 2.3. Afectaciones en el municipio de Zapopan por una débil planeación urbana

Con apego al estado del arte y al marco teórico, se puede observar que, probablemente, las inundaciones en el municipio de Zapopan provienen de lo siguiente:

En la actualidad, la cuenca de Atemajac se encuentra bajo una fuerte presión, debido a procesos urbanos descontrolados, principalmente, debido al alto valor de sus tierras altas. En el año 2018, una tormenta de gran intensidad causó una inundación en el tren ligero, lo que requirió asistencia para los usuarios del transporte. [21]

La construcción de la plaza Patria sobre el cauce del arroyo Atemajac, en la zona que limita entre Zapopan y Guadalajara, no generó en 1974 la extrañeza y desaprobación que provoca la ocupación de cuerpos de agua y el encauzamiento de ríos, en la actualidad. Sin embargo, indudablemente, es el factor que más ha influido en la historia posterior de la cuenca de Atemajac, tanto por la construcción en sí, como por el modelo de ocupación de cuencas que introdujo en la zona.

El proyecto de la cuenca Atemajac estuvo a cargo del arquitecto Julio de la Peña. Diferentes inversionistas, entre los que se destacan miembros de la comunidad libanesa y las familias Hemuda y Dau, canalizaron los fondos. Hasta donde se sabe, ninguna autoridad advirtió sobre los riesgos. Hubo lluvias intensas en 1975 y 1976, pero el daño fue limitado. Esto se debe a un hecho simple: al oeste había un bosque

considerable, Los Colomos, el campus principal de la Universidad Autónoma de Guadalajara estaba en construcción, las colonias Colinas de San Javier y Providencia marcaban los límites de la ciudad construida y el municipio de Zapopan no había expandido su cabecera municipal. El paisaje consistía en un espacio abierto entre barrancas y colinas y los manantiales del parque, adquirido por el gobierno de Jalisco desde finales del siglo XIX, fluían libremente.

Históricamente, en el municipio de Zapopan han existido elementos de una mala planeación hidráulica, con la intención de ganarle terreno al agua. Solo hay que observar la cantidad de presas que tenían los municipios de Guadalajara y Zapopan y que, simplemente, fueron secadas, rellenadas y urbanizadas. Existe evidencia de que, a mediados del siglo XX (1942), se contaba, en ambos municipios, con un total de 14 presas y, actualmente, en este año 2023, no existe ninguna. Estas transformaciones, los intereses a corto plazo y la falta de influencia de la planificación, provocaron un desastre ambiental que ahora también es social, manifestado a través de inundaciones. [21]

La cuenca Atemajac tiene una forma de V donde el agua de arriba fluye hacia la parte más estrecha de abajo. El problema es que esta cuenca ha sido urbanizada con muchos fraccionamientos. Y, como se sabe, estos fraccionamientos comienzan con la construcción de desvíos de agua [bypass] que envían el agua a la calle colectora y el siguiente fraccionamiento hace lo mismo. Hasta la fecha, ninguna autoridad competente se ha hecho responsable de este mal manejo del agua que no se retiene y se acumula en las calles colectoras, aumentando en volumen, a medida que se altera aún más la red hidrográfica y se impermeabiliza la zona donde solía recargarse el agua en el subsuelo. Ahora bien, otro ejemplo de la mala planeación hidráulica y urbana es el caso de Plaza Patria. Este problema se deriva de un arroyo, donde la iniciativa privada construyó, pero en ese momento aguas arriba no había tantos problemas, no había tantos fraccionamientos ni la impermeabilización era tan significativa. Ahora la densidad de construcciones ha aumentado considerablemente y el problema se ha vuelto más grave.

Toda la zona alta de la cuenca está actualmente urbanizada. Por ejemplo, en la Avenida Universidad, donde se han realizado obras, los terrenos, hoy en día, presentan grietas, porque se les ha quitado arena para rellenar y no se ha restaurado

la vegetación, lo que provoca grietas y el deslizamiento de arena hacia abajo. Toda esa arena se acumula en un canal que también alimenta a la Avenida Patria. Al mismo tiempo, los conductos naturales de agua se han reducido y la falta de áreas de absorción y el aumento de la superficie resultan en un aumento en la velocidad del agua. La capacidad del cauce se redujo, debido a la construcción de la plaza, lo que llevó a la necesidad de construir un conducto que tenía una capacidad de conducción menor. Si a esto se le suma la segunda variable, la urbanización en la parte alta, en la zona de la Colonia Andares, el mal manejo del agua ha resultado en un aumento en el flujo de agua, lo que significa que más agua se concentra en Plaza Patria, que no tiene suficiente capacidad de conducción, lo que lleva a desbordamientos e inundaciones en la misma plaza. [22]

Por lo anteriormente expuesto, estas condiciones de urbanización, no contempladas por la autoridad en su momento, se considera un acto de error el haber permitido la ampliación de la Plaza Patria, ya que habría requerido un estudio de impacto ambiental que considerara el cambio en las condiciones de urbanización en la cuenca, especialmente en esa parte alta, para establecer una serie de estrategias que hubieran gestionado el flujo de agua de manera efectiva.

El proyecto de la Plaza Patria original, junto con un bosque urbano contiguo, comenzó a experimentar inundaciones a partir de la década de 1980, cuando la cuenca comenzó a llenarse. Avenida Patria se conectó completamente alrededor de 1990 y se convirtió en el motor para la especulación inmobiliaria que comenzó a presionar y consumir el bosque Los Colomos. Sin embargo, el estacionamiento subterráneo original tenía galerías filtrantes para manejar el exceso de agua, pero esta infraestructura no estaba diseñada para los cambios físicos de la cuenca.

La cuenca Atemajac recibe alrededor de 900 milímetros de lluvia al año, de los cuales el 90% se concentra en tres meses y en menos de tres horas al día. Esto explica por qué el agua se satura. Además, una de las subcuencas con problemas en el Valle de Atemajac, es la del Río San Juan de Dios, que nace de los escurrimientos de las faldas del Cerro del Cuatro y corren de sur a noreste.

Para entender el comportamiento del agua en esta zona y emprender un plan de mitigación de inundaciones [23] se debe entender que el área de estudio está delimitada por el Cerro del Cuatro, al sur; el Cerro de Santa María y avenida Colón,

al poniente; la avenida Lázaro Cárdenas al norte y las vías férreas que están a un costado de la calzada Gobernador Curiel, al oriente. En esta región se experimenta un vaivén de altos y bajos niveles de agua cuando ocurre una tormenta. Además, los colectores construidos como posible solución no han tenido éxito, ya que se han saturado y, principalmente, en el parque de la Liberación o El Deán, donde está ubicado el vaso regulador con el que el ayuntamiento de Guadalajara pretendía mitigar las inundaciones que alcanza a afectar al municipio de Zapopan.

En promedio, cerca de 80 fincas alrededor del vaso, se han visto afectadas [23], pese a las inversiones para la ampliación del cuerpo de agua. Esto ocurre porque es imposible que, en este espacio, que abarca de 5 a 20 hectáreas, sea posible contener el agua que cae en dos mil hectáreas de tierras altas.

En lugar de implementar medidas de retención en la parte más baja, se debe contemplar la implementación de estrategias en las dos mil hectáreas. Los vasos reguladores tienen la función de recibir los escurrimientos pluviales urbanos y poder contenerlos, en vez de que corran por las calles. Con El Deán se aprovechó la parte más baja de esta zona para que un manantial natural fuera una estructura hidráulica. Hoy en día se continúa inundando esta zona cada año, porque es demasiada agua la que se conduce a este punto.

Con la planeación errónea de la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Territorial y Urbano (SEMADET), talaron árboles, los que a su vez juegan un papel importante en la regulación del ciclo del agua, porque ahora se deben cambiar las áreas impermeables por masa forestal y vegetación, con la finalidad de impulsar la infiltración natural. Además, se pueden construir estructuras en espacios públicos, como los pavimentos impermeables, los pozos de infiltración, jardines de lluvia.

Para tratar de mitigar esta alteración del Río San Juan de Dios, se podrían impulsar la construcción de sistemas de captación de agua de lluvia en fincas. La infiltración, que juega un papel importante para mitigar la inundación y recargar la subcuenca que forma parte de la de Atemajac, ya que está en condiciones de sobreexplotación. [23]

El Río San Juan de Dios, después de El Deán, lleva agua de lluvia combinada con aguas residuales domésticas, de negocios e industriales, hacia el norte de la ZMG. Corre por la calzada Independencia y cruza colonias como Villas de San Juan, Independencia y Rancho Nuevo, para desembocar en el Río Santiago, en la Barranca

de Huentitán. Las obras tradicionales para combatir las inundaciones, implementadas por parte de las autoridades, se limitan a crear más infraestructura, crecer los colectores y vasos, por lo que Aldana Alonso exhortó a educar a las personas sobre la importancia del ciclo del agua y que existan más programas de reforestación y sea aprovechada el agua de lluvia. [24]

A continuación, se presenta la Figura 2.3.1, donde se puede observar la invasión urbana en las cuencas y subcuencas en la zona metropolitana de Guadalajara:

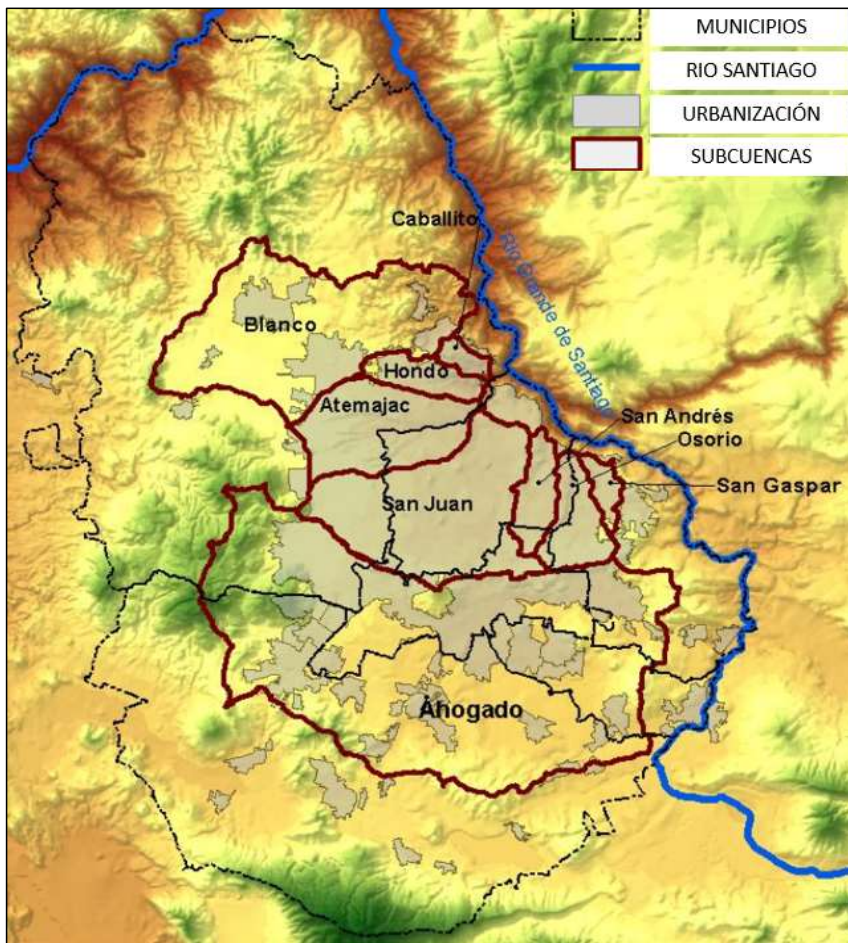


Figura 2.3.1 Invasión urbana en las cuencas y subcuencas de la ZMG [24]

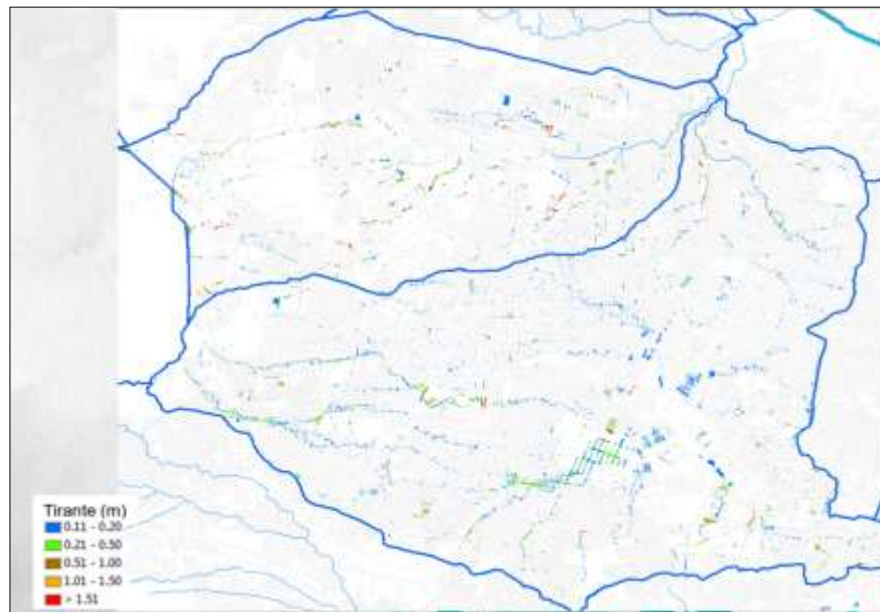
Como se puede apreciar, la invasión urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) incide en las subcuencas del Río Caballito, San Juan, San Andrés, Osorio, San Gaspar, Ahogado y repercute en el río Blanco, Hondo y Atemajac.

Adicionalmente, se presenta la siguiente Tabla 2.3-1, que muestra la limítrofe de las cuencas y subcuencas en la ZMG:

*Tabla 2-3 Distribución de cuencas en la ZMG [24]*

<b>No.</b>	<b>Nombre del río y/o arroyo</b>	<b>Área (Km²)</b>
1	Blanco	189.47
2	Atemajac	74.60
3	Hondo y Caballito	38.45
	<b>Total, en el municipio de Zapopan</b>	<b>302.52</b>
1	El ahogado	506.63
2	San Juan	136.56
3	Osorio	31.12
4	San Andrés	22.28
5	San Gaspar	9.82
	<b>Gran total ZMG</b>	<b>999.40</b>

En la siguiente Figura 2.3.2, se muestran los tirantes de agua actuales, con un periodo de retorno de 5 años de lluvias, en las cuencas Atemajac y San Juan:



*Figura 2.3.2 Tirantes de agua en las cuencas Atemajac y San Juan*

En la Figura 2.3.3 se muestran los tirantes de agua actuales, con un periodo de retorno de 5 años de lluvias, en las cuencas San Andrés, Osorio y San Gaspar:

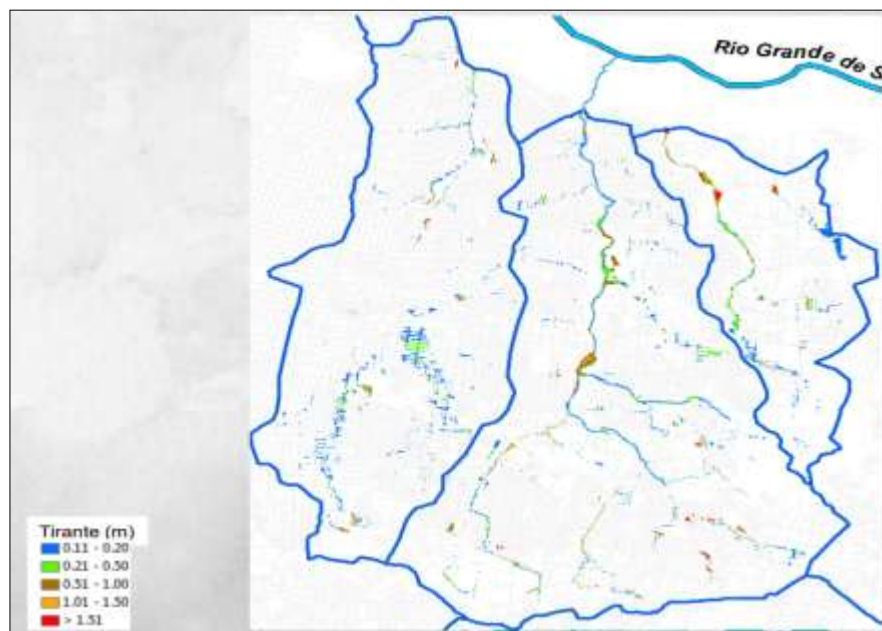


Figura 2.3.3 Tirantes de agua en las cuencas San Andrés, Osorio y San Gaspar.

En la Figura 2.3.4 se muestran los tirantes de agua actuales, con un periodo de retorno de 5 años de lluvias, en la subcuenca Ahogado:

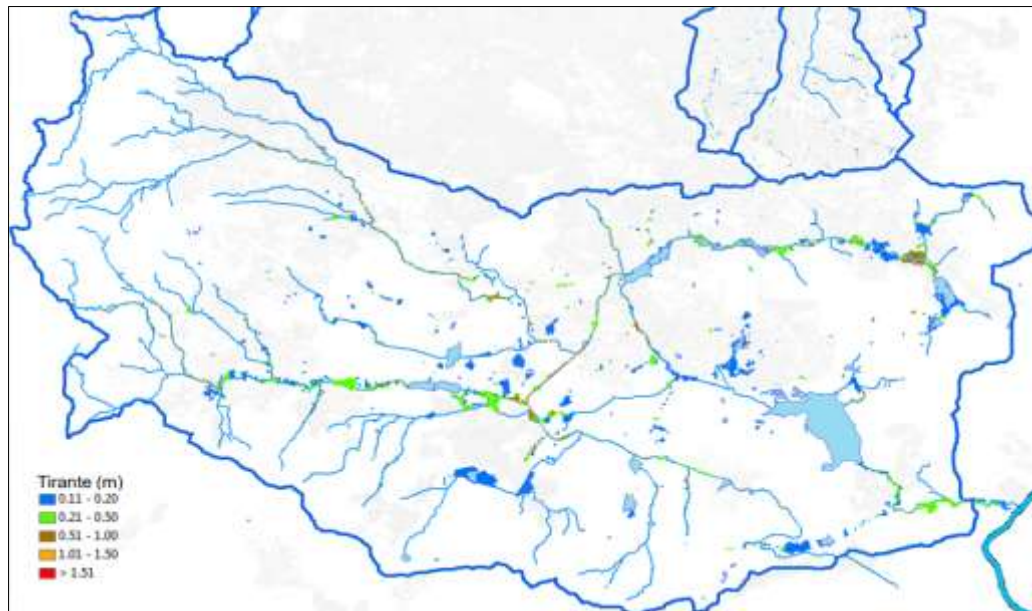


Figura 2.3.4 Tirantes de agua en la Subcuenca Ahogado.

Ahora bien, la parte de estudio de tesis abarca la zona del municipio de Zapopan y, la Figura 2.3.5 muestra los tirantes de agua actuales, con un periodo de retorno también de 5 años de lluvias, en las subcuencas Rio Blanco, Hondo y Caballito

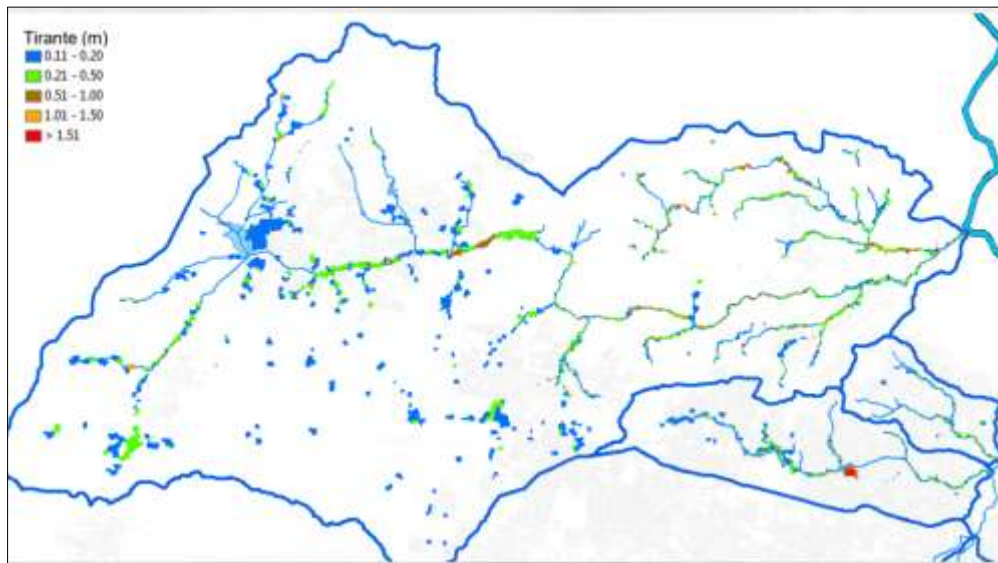


Figura 2.3.5 Tirantes de agua en las Subcuencas Rio Blanco, Hondo y Caballito.

Existen estudios que han tratado de solucionar estas inundaciones tales como [25]:

- Para la zona centro del municipio de Guadalajara: construir 160 km de colectores de sección circular de 5 m de diámetro y profundidad promedio de 11 m. 6 depósitos con profundidad de 3 hasta 14m.
- Para la Subcuenca del ahogado, construir 97.5 km de colectores de sección circular de 3 m de diámetro y profundidad de 8 m en promedio. 152 km de encauzamiento.
- En el caso de las Subcuencas Río Blanco, Hondo y Caballito en Zapopan fue construir 25 km de colectores de sección circular de 3 m de diámetro y profundidad de 8 m en promedio. 45 km de encauzamiento

Relacionado con lo anterior, el municipio de Zapopan se seguirá inundando, porque no se han respetado las zonas de ordenamiento ecológico que se establecía en los años 80's. Además, la población total de Zapopan en el año 2022 fue 1,476,491 habitantes, siendo 51.2% mujeres y 48.8% hombres. Este crecimiento ha provocado que la vivienda crezca y las autoridades como la Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo territorial y Urbano (SEMADET) no supervise la acelerada invasión de subcuencas. Algunas zonas son permeables y otras impermeables y, cuando se presentan lluvias intensas, la mala planeación urbana experimenta inundaciones.

La Ley General de Asentamiento Humanos LGAHOTDU, en su artículo 11, establece las atribuciones de los municipios, así como sus facultades. Entre las cuales se encuentra el de

*...formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven, adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento. [27]*

Así también, "Regular, controlar y vigilar las Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio". También, el de "formular, aprobar y administrar la Zonificación de los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio, en los términos previstos en los planes o programas municipales y en los demás que de éstos deriven". Reconoce que los municipios tienen, entre otras, la atribución para

formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local [27].

La mala planeación de urbanización, desde la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano (SEDEUR) hasta hoy en día SEMADET, han violado la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, donde textualmente dice:

*“ ...Asimismo, la Constitución Local establece en su artículo 50, fracciones X y XXI las facultades y obligaciones del Gobernador para organizar y conducir la planeación del desarrollo del Estado y establecer los medios para la consulta ciudadana y participación social; así como el ejercer en forma concurrente con la federación y los municipios, las atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, conforme a la distribución de competencias y disposiciones de las leyes federales y estatales.[...] particularmente: XLVIII. Suelo urbanizable: aquel cuyas características lo hacen susceptible de aprovechamiento en la fundación o crecimiento de los centros de población, sin detrimento del equilibrio ecológico, por lo que se señalará para establecer las correspondientes provisiones y reservas;*

Entonces, es responsabilidad de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y SEMADET controlar las amenazas por presencia de urbanización en áreas naturales protegidas y la invasión de cuerpos de agua. Hasta la fecha, no ha habido control. [28] Se ha impulsado una promoción de un convenio entre gobierno municipal, estatal y federal (vía Consejo Estatal del Agua y CONAGUA) para la vigilancia y preservación de los cuerpos y cauces de agua y evitar contaminación e invasiones. Actualizar cada año, previo al temporal de lluvias, para evitar cualquier tipo de construcción o aprovechamiento ilegal. Convenio base para sancionar y desalojar a aquellos que ya hayan construido o aprovechado el terreno que naturalmente pertenece a cuerpos de agua y sus cauces. Es la clave de compromiso MSA-10- Manejo sustentable del Agua-Regularización de invasiones de cauces y cuerpos de agua. Protocolo para negociación de conflictos socio ambientales.

La urbanización ha invadido arroyos, principalmente los asociados a la cuenca Atemajac. Y esto se debe a que los planes parciales de Zapopan no se actualizan desde el año 2012, por lo que estos instrumentos que definen hacia dónde crece la ciudad y qué predios o espacios deben conservarse por su importancia cultural o natural, están desfasados. Alrededor de la avenida Andares y la avenida Juan Palomar y Arias, las nuevas construcciones han desaparecido arroyos y cauces de agua que, según los planes parciales, debieron conservarse (Figuras 2.3.6 a 2.3.9).



*Figura 2.3.6 Construcción de fraccionamientos encima del cauce de un arroyo del río Atemajac.*



*Figura 2.3.7 Avenida Andares y la avenida Juan Palomar y Arias desaparecieron arroyos y causes de agua.*



*Figura 2.3.8 Crecimiento urbano acelerado invadiendo subcuencas en la parte alta del municipio de Zapopan.*



*Figura 2.3.9 Crecimiento urbano acelerado invadiendo subcuencas en la parte baja del municipio de Zapopan.*

#### 2.4. Estructuración de la encuesta.

Es cualitativamente visible que las inundaciones, probablemente, se deban a una mala planeación urbana en el municipio de Zapopan. Para determinar esta percepción específica, este estudio de tesis elaboró una encuesta con base en la siguiente estructura de la Tabla 2.4-1:

*Tabla 2-4 Estructura de la encuesta*

No	Giro de persona entrevistada	Cantidad
1	Regionario	105
2	Funcionario de SEMADET	25
3	Funcionario de CEA	15
4	Miembros del Colegio de Ingenieros Civiles (CICEJ)	15
5	Asociación Mexicana del Agua (AMH-Jalisco)	15
6	Funcionario del Gobierno Municipal de Zapopan	21
<b>Total</b>		<b>196</b>

En el caso de los encuestados regionarios, se procuró fueran personas mayores de 25 años, para que pudieran brindar testimonio de los cambios experimentados en la urbanización del municipio de Zapopan, en la línea del tiempo de aproximadamente 12 años (2011-2023).

Las preguntas de la encuesta se presentan en la siguiente Tabla 2.4-2:

Tabla 2-5 Preguntas de investigación

No	Giro de persona entrevistada	Respuestas
a.-	¿Por qué ha disminuido la presencia de arroyos en el municipio de Zapopan?	196
	1.- Crecimiento urbano acelerado 2.- Nearshoring (fabricas instaladas) 3.- Mala planeación urbana invadiendo cuencas 4.- Mal manejo del drenaje en la ciudad 5.- La corrupción	
b.-	¿Qué considera usted que provoca las inundaciones en Zapopan?	196
	1.- Crecimiento urbano acelerado 2.- Nearshoring (fabricas instaladas) 3.- Mala planeación urbana invadiendo cuencas 4.- Mal manejo del drenaje en la ciudad 5.- La corrupción	
c.-	De las siguientes opciones, ¿Cuál cree usted que sea la falla principal?	196
	1.- Invasión de cuencas de viviendas y carreteras 2.- Nearshoring (fabricas instaladas) creciendo 3.- Basura en el drenaje 4.- Mal uso del suelo (usos trazos y destinos) 5.- La corrupción	
d.-	¿Desde cuándo usted considera que se ha incrementado el problema de las inundaciones en el municipio de Zapopan?	196
	1.- 2011 - 2023 2.- 2013 - 2023 3.- 2016 - 2023 4.- 2021 - 2023	
e.-	¿Qué solución propondría usted?	196
	1.- Nuevo ordenamiento territorial y urbano 2.- Descentralizar el gobierno 3.- Disminuir el Nearshoring 4.- Delimitar un nuevo ordenamiento ecológico en la ciudad 5.- Disminuir la corrupción	
f.-	¿Quién considera usted que tiene la responsabilidad en el incremento de las inundaciones?	196
	1.- Comisión Estatal del Agua 2.- Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Jalisco 3.- Asociación Mexicana de Hidráulica 4.- El gobierno estatal y municipal 5.- Todos los anteriores	

## Capítulo 3 Análisis

### 3.1. Análisis del Marco Teórico

Toda la información no académica del Capítulo anterior, que engloba el marco teórico de 40 artículos de prensa y medios de comunicación, se involucra, en primer lugar, a las violaciones de construcción de infraestructura, invadiendo cuencas y subcuencas por edificaciones, vías de comunicaciones, parques y desagües de fondo, es decir, urbanización invasora de ordenamientos ecológicos, como se muestra en las siguientes Figuras 3.1.1 y 3.1.2:



Figura 3.1.1 Artículos no académicos que hablan del posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan.

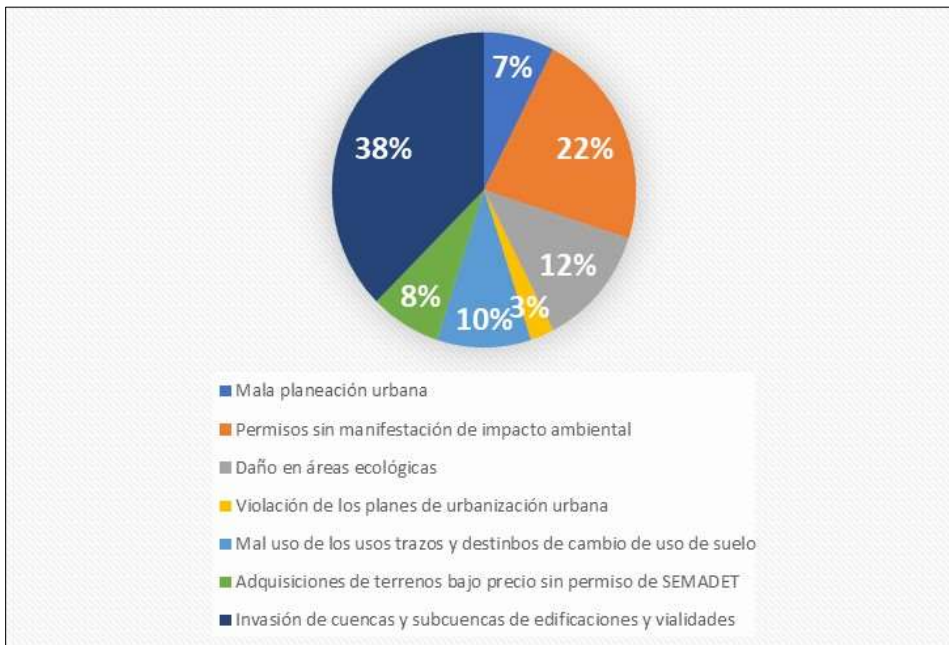


Figura 3.1.2 Porcentaje de los artículos no académicos de este estudio de tesis que hablan del posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan.

### 3.2. Análisis del Estado del Arte

Toda la información académica indexada por la ciencia, relacionada con el tema de inundaciones en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) del Capítulo anterior, considera, en primer lugar, que este fenómeno es causado por el crecimiento urbano que, en consecuencia, ha provocado que el suelo en la ZMG se haya impermeabilizado, modificando, con ello, su sistema de drenaje natural, como se muestra en las siguientes Figuras 3.2.1 y 3.2.2:



Figura 3.2.1 Artículos indexados que han estudiado el posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan.



Figura 3.2.2 Porcentaje de artículos indexados de este estudio de tesis que han estudiado el posible motivo de las inundaciones en el municipio de Zapopan.

### 3.3. Análisis de resultados de la encuesta

1.- ¿Por qué ha disminuido la presencia de arroyos en el municipio de Zapopan?



Figura 3.3.1 Resultados de la primera pregunta de la encuesta.

Al parecer, la comunidad del municipio de Zapopan Jalisco considera que existe una mala planeación urbana y, en consecuencia, se han venido perdiendo los arroyos (figura 3.3.1).

2.- ¿Qué considera usted que provoca las inundaciones en Zapopan?

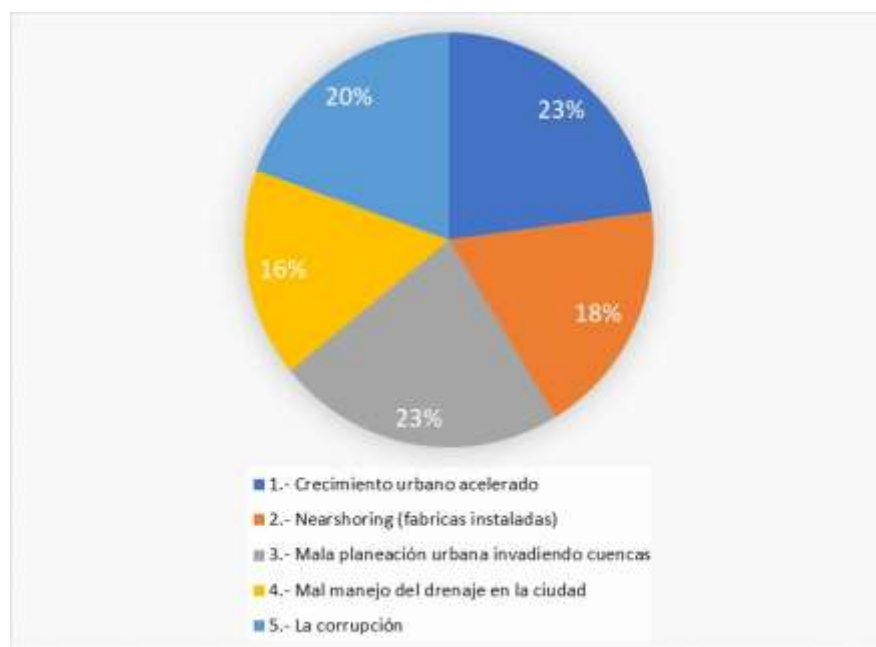


Figura 3.3.2 Resultados de la segunda pregunta de la encuesta.

La muestra indica que existe una mala planeación urbana y, en consecuencia, se han venido perdiendo los arroyos, provoca las inundaciones en Zapopan y un crecimiento urbano acelerado y, en consecuencia, se está inundando el municipio cuando se presentan las lluvias intensas (figura 3.3.2).

3.- De las siguientes opciones, ¿Cuál cree usted que sea la falla principal?

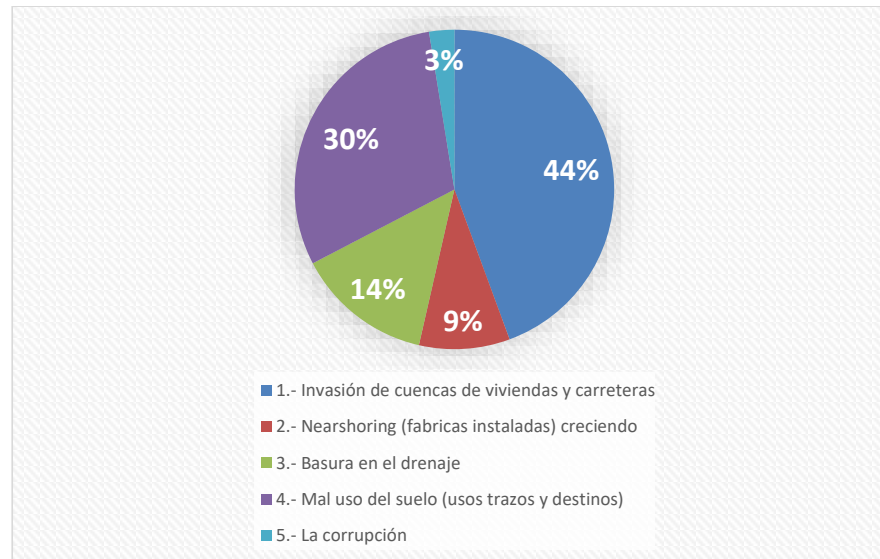


Figura 3.3.3 Resultados de la tercera pregunta de la encuesta.

La muestra indica que existe una invasión de cuencas por vivienda y carreteras construidas o, al menos, eso considera la comunidad que se fue entrevistada y consideran que eso ha aportado para la presencia de inundaciones en el municipio, cuando se presentan las lluvias intensas (figura 3.3.3).

4.- ¿Desde cuándo usted considera que se ha incrementado el problema de las inundaciones en el municipio de Zapopan?

- 153 de los 196 encuestados (78%), a esta pregunta respondieron que, del año 2011-2023, curiosamente, es el periodo donde se inició (2011) la intensificación del crecimiento de la vivienda en el municipio de Zapopan, de acuerdo con el estado del arte.
- 25 de los 196 encuestados (13%), a esta pregunta respondieron que, el periodo intensivo de lluvias se ha experimentado entre los años año 2013-2023.
- 15 de los 196 encuestados (8%), a esta pregunta respondieron que, el periodo intenso de lluvias ha sido 2016-2023.
- 3 de los 196 encuestados (2%), a esta pregunta respondieron que, el periodo 2021-2023, sin embargo, eran locatarios y no tenían con claridad esta respuesta

5.- ¿Qué solución propondría usted?

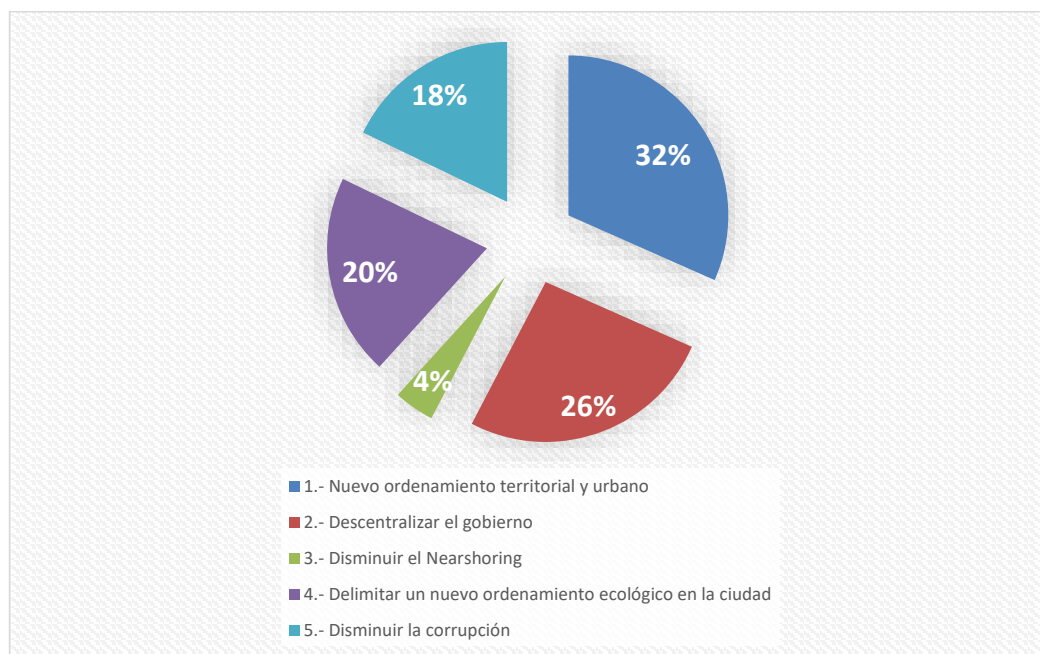


Figura 3.3.4 Resultados de la quinta pregunta de la encuesta.

La muestra indica que la comunidad especialista y locatarios que fue entrevistada en el municipio de Zapopan, consideran que se necesitará, en el futuro, un nuevo ordenamiento territorial y urbano, de continuar la presencia de inundaciones en el municipio referido (figura 3.3.4).

Comentado [LR1]: Aquí voy

6.- ¿Quién considera usted que tiene la responsabilidad en el incremento de las inundaciones?



Figura 3.3.5 Resultados de la sexta pregunta de la encuesta

La muestra consideró que el problema de las inundaciones, en el municipio de Zapopan, proviene de los permisos irresponsables de los gobiernos que han transitado por el estado de Jalisco a lo largo del tiempo (figura 3.3.5).

## Capítulo 4 Conclusiones

La mala planeación urbana por parte de la gobernanza, desde el año 2011 al año 2023, pudiera ser la causa raíz de las inundaciones en el municipio de Zapopan Jalisco con base en las siguientes conclusiones:

1. La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) sufre, año con año, encharcamientos o inundaciones, que van desde los 0.20 m hasta los 2 m de tirante.
2. Las inundaciones en Zapopan, probablemente, se deben a que los arroyos tributarios del río San Juan fueron sustituidos por vialidades y colectores.
3. El río Atemajac fue estrangulado y es empleado, hoy en día, como un emisor de los desechos de la parte poniente y norponiente de la Zona Metropolitana de Guadalajara.
4. Debido al crecimiento urbano, el suelo de la ZMG se ha impermeabilizado, modificando su sistema de drenaje natural.
5. El problema principal de las inundaciones en el municipio de Zapopan, Jalisco, es aguas arriba en la cuenca Atemajac, no en la caída de los arroyos dependientes de esta.
6. El gobierno, en el municipio de Zapopan, en la línea del tiempo, no ha respetado los planes de desarrollo y ordenamiento ecológico y han degradado los programas municipales de desarrollo urbano, al invadir cuencas.
7. Este estudio de tesis considera que el gobierno, en la línea del tiempo, no ha realizado una buena planeación urbana en la región, no solo en el municipio de Zapopan, sino también en toda la ZMG.

Derivado de lo anteriormente expuesto, se creó la siguiente Tabla 4.1, donde se verifica el cumplimiento de los objetivos y la reafirmación de hipótesis:

*Tabla 4-1 Comprobación de objetivos*

<b>Objetivo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Comprobación</b>
Específico	Identificar la principal falla en la planeación urbana en el municipio de Zapopan que ha provocado inundaciones en la zona.	Con base en la encuesta, el marco teórico y el estado del arte: El río Atemajac fue estrangulado y es empleado, hoy en día, como un emisor de los desechos de la parte poniente y norponiente de la Zona Metropolitana de Guadalajara.
Particular	Determinar la principal cuenca que provoca inundaciones en el municipio de Zapopan	Con base en el Capítulo 2 y el Capítulo 3: El problema principal de las inundaciones en el municipio de Zapopan, Jalisco, es aguas arriba en la cuenca Atemajac, no en la caída de los arroyos dependientes de esta.
General	Demostrar que las inundaciones, en el municipio de Zapopan, se deben a la invasión de cuencas hidrológicas, generadas por la mala planeación urbana.	Con base en el Capítulo 3: El gobierno, en el municipio de Zapopan, en la línea del tiempo, no ha respetado los planes de desarrollo y ordenamiento ecológico y han degradado los programas municipales de desarrollo urbano, al invadir cuencas.

Con base en la Tabla 4.1 se puede reafirmar que:

“Las inundaciones que se han experimentado a lo largo del tiempo en el municipio de Zapopan, son consecuencias de una mala ubicación territorial del sector residencial, es decir, una mala planeación urbana.”

Finalmente, este estudio de tesis abre nuevas líneas de investigación:

- Análisis de las inundaciones en la ZMG.
- Estudio de permisos ambientales para la construcción de vivienda en la ZMG.
- Supervisión de los usos, trazos y destinos del suelo en la ZMG.
- Permisos inadecuados de construcción que violan los ordenamientos territoriales y áreas ecológicas protegidas.
- Contaminación de los arroyos provenientes de la cuenca Atemajac.
- Toma de decisiones de los ordenamientos ecológicos.
- Descentralización de la industria y gobernanza en la ZMG.
- Análisis de la eficiencia de los colectores para las inundaciones en la ZMG.
- Análisis de las diversas Manifestaciones de Impacto Ambiental en las zonas de construcción de viviendas (verificación de estas).
- Nuevos esquemas de ordenamientos ecológicos y urbanos en la ZMG.

## Referencias

- 1 Arroyo Alejandro, J. E. S. Ú. S. (1994). Zona metropolitana de Guadalajara/la transición  
del crecimiento poblacional. *Demos*, (007).
- 2 Auden, W. H. Diagnostico en seguridad hídrica en Tonalá. Tonalá, miradas diversas,  
121.
- 3 Ávila–Ramírez, A., González–Schacht, S., Ramírez–Dingfelder, E., Dónjuan–Cerón, S.  
M., & Lara–Ildefonso, K. P. (2019). El Área Metropolitana de Guadalajara hacia  
una evolución urbana. Estrategias y un posible camino hacia una ciudad digna.  
Azteca Jalisco.” Artículo. - Vecinos de Miramar se preparan para el temporal de lluvias.  
4 Publicado el día primero de junio de 2022. Consultado con fecha 7 de junio de  
2023. v
- 5 Barbosa-Núñez, K. A., & Rebollar-Arauz, Ó. R. (2021). Escasez y gestión del agua en el  
AMG. Hábitos, consumo y desabasto.
- 6 Barraza, P. S., & Sáiz, J. M. R. (2013). Calidad de vida urbana y organizaciones  
vecinales: el caso de la colonia Jardines del Sol en Zapopan, Jalisco. *Sociedad y  
Ambiente*, (2), 141-157.
- 7 Becerra, J. L. C., Godínez, R. L., Ruiz, P. A. M., Parra, J. G. M., & Rodríguez, L. A. V.  
(2022). Soluciones y alternativas a las inundaciones periódicas anuales en zonas  
de alto riesgo en el área metropolitana de Guadalajara, un desafío a los planes de  
ordenamiento urbano y territorial. *Ciencia Latina Revista Científica  
Multidisciplinar*, 6(6), 2089-2106.
- 8 Becerra, J. L. C., Godínez, R. L., Ruiz, P. A. M., Parra, J. G. M., & Rodríguez, L. A. V.  
(2022). Soluciones y alternativas a las inundaciones periódicas anuales en zonas  
de alto riesgo en el área metropolitana de Guadalajara, un desafío a los planes de  
ordenamiento urbano y territorial. *Ciencia Latina Revista Científica  
Multidisciplinar*, 6(6), 2089-2106.
- 9 Becerra, J. L. C., Rodríguez, L. A. V., Godínez, R. L., & Parra, J. G. M. (2022). La  
urbanización en zonas de alto riesgo en el Área Metropolitana de Guadalajara

- (AMG), un desafío para el Ordenamiento Territorial y Ecológico. In ODS en tiempos de la covid 19: justicia social y sostenibilidad ambiental (pp. 59-68). Universidad de Huelva.
- 10 Beltrán Martínez, Y. L., & Cerrón Armas, Y. S. (2021). Factores que limitan la construcción de una ciudadanía ambiental en el distrito de sapallanga-2020.
- 11 Castro, j. A. G. (2022). La ciudad a orillas del bosque: vulnerabilidad social y desnaturalización del cambio climático en Zapopan, Jalisco. Recurso impreso, recurso electrónico.
- 12 Chan-Chablé, E. C. (2018). Desarrollo de un modelo para la gestión integral de las aguas urbanas: estudio de caso de la colonia Chapalita, Guadalajara, México.
- 13 Cohen, M. P. (2018). El futuro de las principales zonas metropolitanas. El futuro de México al 2035, 61.
- 14 “Comude Zapopan.” Artículo. - Por lluvia, se pospone Gran Fondo Zapopan 2018. Publicado el 30 de agosto de 2018. Consultado con fecha 13 de junio 2023. <https://comudezapopan.gob.mx/index.php/12-noticias/266-por-lluvia-se-pospone-gran-fondo-zapopan-2018>
- 15 Costa, E. B. D. (2018). Risks and Heritage Preservation Potential in Latin America and the Caribbean. Investigaciones geográficas, (96), 0-0.
- 16 Curiel Ballesteros, A., Garibay Chávez, M. G., & Regalado Santillán, J. (2022). Áreas naturales protegidas, cambio climático y resistencia social en el área metropolitana de Guadalajara, México. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- 17 De ciencias sociales, y. H. (2019). Guadalajara, Jalisco: vulnerabilidad a inundaciones.
- 18 De Huentitán, p. D. L. B. (2021). Programa de maestría y doctorado en arquitectura ciudad y territorio (doctoral dissertation, universidad de Zaragoza).
- 19 De la Cruz Guzmán, U. O., & Espíndola, J. A. G. (2018). Beneficios económicos de implementar un sistema de captación de agua de lluvia en la Universidad de Guadalajara en la Universidad de Guadalajara. Vivienda y Comunidades Sustentables, (4), 11-20.

- 20 De la Torre López, R. Resiliencia del sistema de transporte ante precipitaciones  
extremas en el Área Metropolitana de Guadalajara.
- 21 DeAlba-Martínez, H. (2019). Servicio ecosistémico de regulación de inundaciones en la  
microcuenca “El Guayabo”, Jalisco, México.
- 22 Díaz, G. E. (2018). Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable: Una estrategia  
adaptativa para incrementar la resiliencia de las zonas urbanas. *Revista e-RUA*,  
10(20).
- 23 “El Occidental.” Artículo. - A casi dos años de las inundaciones en Zapopan, vecinos  
exigen el pago por pérdida de sus viviendas. Publicado el día martes 28 de  
febrero de 2023. Consultado con fecha 7 de junio de 2023.  
<https://www.eloccidental.com.mx/local/a-casi-dos-anos-de-las-inundaciones-en-zapopan-vecinos-exigen-el-pago-por-perdida-de-sus-viviendas-9693546.html>
- 24 “El Occidental.” Artículo. - Afectados por la inundación del sábado en Miramar siguen con  
la limpieza de sus hogares. Publicado el día 12 de julio de 2022. Consultado con  
fecha 7 de junio de 2023. <https://www.eloccidental.com.mx/local/afectados-por-la-inundacion-del-sabado-en-miramar-siguen-con-la-limpieza-de-sus-hogares-8583121.html>
- 25 Elizondo, R. F. Construyendo la resiliencia urbana frente al “Día cero del agua”. Caso  
Guadalajara, Jalisco, México.
- 26 Escalante, C. L. (2018). Los costes sociales del proyecto de la presa El Zapotillo: el caso  
de Temacapulín. *Agua y Territorio/Water and Landscape*, (12), 71-82.
- 27 Espíndola, J. A. G. Historia del deterioro del ciclo del agua en el área metropolitana de  
Guadalajara. *Aportaciones teóricas en torno al estudio del arte, la arquitectura y la ciudad*.
- 28 Fabre-Ferrer, I., Silva-Valdés, X., Reyna-Galeana, S., Naranjo, J. E., Godínez-López, S.,  
Soto-Oseguera, L. L., & Alvarado-González, M. F. (2022). Diagnóstico socio  
urbano en la colonia Mesa Colorada Poniente.
- 29 Fuentes, A. C. G. (2018). Las políticas públicas de construcción de presas para el  
abastecimiento de agua en el área metropolitana de Guadalajara. *Revista  
Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*, 7(1), 57-78.

- 30 Gleason, J. A., & Casiano Flores, C. (2021). Challenges of water sensitive cities in Mexico: The case of the metropolitan area of Guadalajara. *Water*, 13(5), 601.
- Gobierno de Zapopan." Artículo. - El Gobierno Municipal atiende inundación de 170 viviendas en zona noreste de Zapopan. Publicado el 30 de agosto de 2016.
- 31 Consultado con fecha 13 de junio 2023. <https://www.zapopan.gob.mx/el-gobierno-municipal-atiende-inundacion-de-170-viviendas-en-zona-noreste-de-zapopan/>
- Gómez, E. P. C. (2022). Desabasto de agua potable en algunas colonias del área metropolitana de Guadalajara: incumplimientos y consecuencias políticas. *Revista Opera*, (31), 71-93.
- 32
- 33 Gómez, E. P. C., & Padilla, A. D. Los servicios municipales en la Zona Metropolitana de.
- González, E. B. M., Alonso, S. E. A., & Ramírez, C. C. (2017). Modelación hidrológica e hidráulica del manejo de las aguas pluviales urbanas en la parte alta de la subcuenca del río San Juan de Dios, Guadalajara, Jalisco. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, (2), 83-104.
- 34
- González, L. G. (2018). Criterios ambientales de los desarrollos verticales inmobiliarios de Zapopan, Jalisco, México y sus posibles consecuencias ambientales: Environmental criteria of real estate vertical developments of Zapopan, Jalisco, Mexico and its possible environmental consequences. *Revista Estudios Ambientales-Environmental Studies Journal*, 6(2), 3-20.
- 35
- Gran Castro, J. A. (2020). El impacto de la urbanización en la distribución socioespacial de la vulnerabilidad al cambio climático. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (27), 134-147.
- 36
- Gran Castro, J. A. (2020). El impacto de la urbanización en la distribución socioespacial de la vulnerabilidad al cambio climático. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (27), 134-147.
- 37
- 38 Guadalajara, J. (2019). Implementación de Sistemas Ecológicos Naturales y Sustentables (SENS) en la localidad cañadas de San Isidro, Zapopan, Jalisco. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 10(23), 101-114.

- 39 Hernández-Uribe, R. E., Barrios-Piña, H., & Ramírez, A. I. (2017). Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(3), 5-25.
- 40 Ibarra, M. A., Pérez, M. G. G., Caro, J. A. L., & García, E. X. M. Determinación de áreas susceptibles a inundación en cuencas urbanas: el microsistema Garabatos, México. *Agua, ciudad y territorio*, 95.
- 41 “Informador.” Artículo. - Guadalajara y Zapopan reportan estragos por lluvias. Publicado el 15 de junio de 2015. Consultado con fecha 13 de junio 2023.  
<https://www.informador.mx/Jalisco/Guadalajara-y-Zapopan-reportan-estragos-por-lluvias-20150615-0015.html>
- 42 “Informador.” Artículo. – Llega a 86 el número de fincas inhabitables tras inundaciones en Zapopan. Publicado el día 3 de agosto de 2021. Consultado con fecha 7 de junio de 2023. <https://www.informador.mx/jalisco/Inundaciones-en-Zapopan-Llega-a-86-el-numero-de-fincas-inhabitables-20210803-0133.html>
- 43 “Informador.” Artículo. - Lluvia vespertina provoca inundaciones en Zapopan. Publicado el 4 de septiembre de 2017. Consultado con fecha 13 de junio 2023.  
<https://www.informador.mx/Jalisco/Lluvia-vespertina-provoca-inundaciones-en-Zapopan-20170904-0027.html>
- 44 “Informador.” Artículo. - Sumaron 68 fincas afectadas por inundaciones en cuatro puntos de Zapopan. Publicado el 8 de agosto de 2019. Consultado con fecha 13 de junio 2023. <https://www.informador.mx/jalisco/Sumaron-68-fincas-afectadas-por-inundaciones-en-cuatro-puntos-de-Zapopan-20190808-0129.html>
- 45 “Informador.” Artículo. - Tormenta en Zapopan causa inundaciones y estragos. Publicado el día 12 de julio de 2014. Consultado con fecha 7 de junio de 2023.  
<https://www.informador.mx/Jalisco/Tormenta-en-Zapopan-causa-inundaciones-y-estragos-20140712-0035.html>
- 46 Iñiguez-Jiménez, L. D. (2016). Gobernanza urbana interactiva para la formulación de planes parciales en el municipio de Zapopan.
- 47 “La jornada.” Artículo. - Zapopan, entre la inundación y la basura. Publicado el 27 de julio de 2021. Consultado con fecha 13 de junio 2023.

<https://www.jornada.com.mx/notas/2021/07/27/estados/zapopan-entre-la-inundacion-y-la-basura/>

- 48 Laboratorio de Física, I., de Asesora, C. U., & Banuelos, A. D. O. Radar Doppler del IAM: Análisis Meteorológico en la ZMG a lo largo del año 2021.
- 49 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2021 <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgahotdu.htm>
- 50 López, M., Magaña, V., & Pérez, T. (2022). Risk of urban flash floods in the Guadalajara Metropolitan Area, Mexico. *Investigaciones geográficas*, (108).
- 51 López-Villanueva, C. I., Almaraz-Andrade, H. M., Hernández-Hernández, P. A., & Carlón-Martínez, P. Modelación hidrológica de una microcuenca para prevenir inundaciones en el AMG.
- 52 Luna Ortiz, J. (2021). Políticas públicas del recurso hídrico de la Cuenca Transfronteriza Puyango Tumbes, 2020.
- 53 Machado, M. A. V., & Rodríguez, M. J. B. El Colegio de Jalisco.
- 54 Mancilla, A. I., Pacheco, R. C., Martínez, J. D. J., Márquez, J. A., & Ledezma, N. Estudio cualitativo de las tormentas presentadas en el Área Metropolitana de Guadalajara durante el año 2020.
- 55 Mendoza-Bohne, L. S. (2018). Espacios en transformación: una historia de los arroyos urbanos como patrimonio natural de la zona metropolitana de Guadalajara, México. *Agua y Territorio/Water and Landscape*, (12), 13-24.
- 56 Mendoza-Bohne, L. S. Agua y territorio.
- 57 Moreno-Zavala, J. (2021). Lineamientos técnicos para la edificación sustentable de fraccionamientos sensibles al agua en la cuenca El Ahogado.
- 58 Nolasco-Delgado, S. C. (2020). Incentivos fiscales para la vivienda sustentable en México.
- 59 Ornelas, L. V., Aja, M. D. R. C., & Salazar, A. G. (2005). Las Inundaciones en la Zona Metropolitana de Guadalajara. *Carta Económica Regional*, (91), 29-37.

- 60 Ortiz-MartóFonseca, R. S. (2020). Proyecto de reintegración del agua a la vida urbana.  
Encaminar el AMG hacia una ciudad hídrica.
- 61 Padilla, A. Ü., Hernández, L. G. C., & Rodríguez, R. N. R. Historia de un crimen ecológico  
anunciado: "La Villa Panamericana" en El Bajío del Arenal, Zapopan, Jalisco.  
Gobernanza del agua en las ciudades, 401.
- 62 Patricia Saiz, F. B. C. (2005). Riesgo causado por inundaciones pluviales en la zona de  
plaza del sol (López Mateos Sur, Zapopan, Jalisco).
- 63 Pérez Hernández, A., & Pérez Mejía, N. A. (2020). Definición de escenarios de lahares  
en el volcán de Colima y análisis de susceptibilidad a inundación en la población  
de San Marcos, Jalisco, México (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT).
- 64 Pérez, G. B., & Fregoso, G. V. 5. Contaminación urbano-industrial. Conflictos  
socioambientales y salud ambiental. Desarrollo, ciencia e investigación en Jalisco,  
97.
- 65 Pérez, M. G. G., & Aguirre, F. J. Entropía periurbana y transformaciones en el espacio  
geográfico: la recarga hídrica en el Área Metropolitana de Guadalajara. Marejadas  
rurales, 1.
- 66 Pérez, M. G. G., & Lara, L. F. L. (2018). Entropía del crecimiento habitacional en el río  
Blanco de la metrópoli de Guadalajara, México. *Ingeniería Hidráulica y  
Ambiental*, 39(2), 110-111.
- 67 Pérez, M. G. G., & Lara, Y. A. (2016). La habitabilidad del espacio periurbano en el área  
metropolitana de Guadalajara: Entropías en la provisión de servicios  
hidrosanitarios. *Tecnogestión: una mirada al ambiente*, 13(1).
- 68 Programa de Ordenamiento Ecológico local para el municipio de Zapopan, Jalisco.  
(POELZ). TOMO I. H. AYUNTAMIENTO DE ZAPOPAN 2020. Vol. XXVII No. 40  
Segunda Época 23 de julio de 2020  
[https://servicios.zapopan.gob.mx:8000/wwwportal/publicfiles/2020-  
07/Gaceta%20Vol.%20XXVII%20No.%2040%20TI.pdf](https://servicios.zapopan.gob.mx:8000/wwwportal/publicfiles/2020-07/Gaceta%20Vol.%20XXVII%20No.%2040%20TI.pdf)
- 69 Reglamento estatal de zonificación Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de  
Jalisco" del 27 de octubre de 2001 (No. 42, Sección III).

[https://www.zapopan.gob.mx/wp-content/uploads/2021/07/Reglamento\\_Estatal\\_de\\_Zonificacion\\_29052003.pdf](https://www.zapopan.gob.mx/wp-content/uploads/2021/07/Reglamento_Estatal_de_Zonificacion_29052003.pdf)

- 70 Rivera, N. R., & Rueda, v. O. M. Marco metodológico para atlas de riesgos orientados a la planeación metropolitana para la gestión de riesgos.
- 71 Robles-Osorio, A. A. (2021). La mediación de los conflictos socioambientales a través de la comunicación pública por parte de periodistas ambientales como comunidad interpretativa. El caso de Las Pintas de Abajo.
- 72 Rodríguez-Luján, D. (2021). Metodología y evaluación de la reconversión sustentable de la vivienda por conjuntos barriales en el municipio de Guadalajara, Jal.
- 73 Rojas Ramírez, J. J. P. (2020). Resguardo ambiental en materia de agua subterránea urbana en torno a la infraestructura vial en el Área Metropolitana de Guadalajara. Línea 3 del tren eléctrico. Revista de El Colegio de San Luis, 10(21).
- 74 Sahagún, B. A. V. (2018). Conflicto socioambiental y rellenos sanitarios en los pueblos de la Barranca en Zapopan,
- 75 Sánchez-Ramírez, M. A. (2019). Manejo sustentable de los escurrimientos pluviales en el Fraccionamiento Jardines del Bosque, ubicado en la microcuenca arroyo Del Arenal, en Guadalajara, Jal.
- 76 Serrano, J. A. N. El patrimonio cultural del Río Atemajac. Historia y actualidad dentro del entorno urbano actual de Guadalajara.
- 77 Siordia Galindo, S., & Galindo González, L. (2020). Impacto ambiental do mountain bike na floresta de La Primavera e uma proposta de educação ambiental. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11(21).
- 78 SotoY-Jiménez, C., & Cortes-Vidrio, D. (2020). Propuesta técnica para la inspección y vigilancia de los rellenos sanitarios en Jalisco.
- 79 Tetreault, D., McCulligh, C., & Lucio, C. (2019). Despojo, conflictos socioambientales y alternativas en México.
- 80 Torres-Rodríguez, A. (2018). Las metrópolis y sus periferias: cinturones de marginación, pobreza y desechos urbanos en la ZMG. Agua y territorio= Water and Landscape, (12), 25-38.

- 81 Urías-Angulo, A., & Álvarez-Partida, F. (2018). Hidrología urbana con criterios de sustentabilidad.
- 82 Urrutia Rivas, M. A. (2016). Aplicación del modelo SWAT para la simulación del ciclo hidrológico de la cuenca alta del río San Juan bajo la influencia de la actividad minera (Doctoral dissertation, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito).
- 83 Vázquez, M. S. H. (2019). La relación pueblo-ciudad: desconexión espacial y social con la metropolización de Guadalajara. México: Asociación Latinoamericana de Sociología.
- 84 Velasco Duarte, S. A. (2019). Periódico digital Jardines 2.0 (Doctoral dissertation).
- 85 Vilchez, F. F., Hernández, J. A. R., Pérez, M. G. G., & Rodríguez, J. R. (2022). EN PRENSA Urbanización del suelo en cuencas hidrográficas de la metrópoli de Guadalajara, México: entropía por escurrimientos superficiales. EN PRENSA. Revista Bio Ciencias, 9.
- 86 "Wradio." Artículo. - Lluvia dejó 120 casas inundadas y 350 afectados en Zapopan Jalisco. Publicado el día 24 de agosto de 2013. Consultado con fecha 7 de junio de 2023.  
[https://wradio.com.mx/radio/2013/08/24/nacional/1377382920\\_957139.html](https://wradio.com.mx/radio/2013/08/24/nacional/1377382920_957139.html)
- 87 Zepeda, A. V., Arrovo, M. G., & Canips, S. P. Chapala en crisis.