DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Artículos

Prácticas locales ante inundaciones urbanas en la ciudad de San Luis Potosí

Local strategies to cope with urban flooding in the city of San Luis Potosí

Edgar Talledos-Sánchez[1], ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1393-3286

Juan Alberto Velázquez-Zapata[2], ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0208-9286

[1]Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-El Colegio de San Luis, San Luis Potosí, México, etalledossa@conacyt.mx

[2]Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-El Colegio de San Luis, San Luis Potosí, México, javelazquezza@conacyt.mx

Autor para correspondencia: Edgar Talledos-Sánchez, etalledossa@conacyt.mx

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y Ciencias del Agua

OPEN ACCESS

Check for updates

Resumen

En este trabajo se analiza cómo se desarrollan y construyen socialmente las inundaciones del sur de la ciudad de San Luis Potosí, México, y se evidencian las estrategias locales para hacerles frente. Para esto se examinan los discursos sobre el comportamiento de las lluvias en el área de estudio, y se estudian las políticas de urbanización del sur de la ciudad en la década de 1970 y 1980, además del patrón de poblamiento de la ciudad. En segundo lugar, se examina la organización social y comunitaria urbana a través de prácticas locales en el fraccionamiento El Aguaje para prevenir y enfrentar la inundación, las cuales son relegadas o rechazadas por las autoridades gubernamentales por considerarlas poco prácticas y sin sustento técnico.

Los resultados de la investigación muestran cómo se construyen estos espacios urbanos como riesgosos para la población en un proceso de diversos tiempos y espacios sociales, políticos y económicos; de esta manera, el contexto de privatización de la tierra, la industrialización y la amplia desigualdad social y económica han propiciado la generación de espacio riesgoso ante inundaciones en El Aguaje. Además, la investigación evidencia el actuar local para enfrentar las inundaciones y resguardar su salud y patrimonio, el cual va de modificaciones a las calles y casas a la organización para demandar solución a las autoridades.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Tecnología y Ciencias del Agua

OPEN ACCESS

Check for updates

Palabras clave: espacio riesgoso, inundaciones urbanas, prácticas locales, desigualdad social, San Luis Potosí.

Abstract

This work evaluates the social construction of risk associated with urban flooding in the southern area of the city of San Luis Potosí, Mexico. Firstly, we examine the 1970s and 1980s urban policies that originated the current problem of annual flooding and that led to the social production of a risky urban space; also, we analyze the rainfall regime in the study area and the political speech that identifies precipitation as the main cause of urban flooding. Secondly, we analyze the social organization of the community and the local strategies to cope with floods. The neighbors use these strategies to prevent and reduce the damages caused by floods, but they are considered technically deficient by the city authorities.

The results of this research show the social construction of risky urban space in the context of land privatization, the industrialization of the city, and the social and economic inequality that led to the recurrent flooding in the study neighborhood (El Aguaje). Furthermore, the results show the local strategies used by the residents to protect their properties and safeguard their health. Such strategies include streets, housing modifications, and social organizations to demand action from the local government.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Keywords: Risky urban space, urban flooding, local management strategies, social inequality, San Luis Potosí.

Recibido: 19/10/2020

Aceptado: 26/08/2021

Introducción

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), las inundaciones asociadas con lluvias intensas en México entre 1980 y 2007 "afectaron a más de 8 millones de personas y ocasionaron daños económicos aproximadamente de 130 mil millones de pesos" (Conagua, 2015). Las entidades federativas que tuvieron los mayores daños fueron el Estado de México, la Ciudad de México, Veracruz, Tabasco y Chiapas. Sin embargo, el resto de los estados también presentaron inundaciones en zonas bajas, áreas urbanas, e incluso en zonas áridas y semiáridas.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

En este mismo tenor, la Conagua expone que el territorio nacional está expuesto a "huracanes, ciclones y precipitaciones intensas que, si bien contribuyen de manera positiva a incrementar el volumen de agua almacenada en las presas y lagos, también provocan daños a la población, a la infraestructura, a los servicios y a los sistemas de producción". Lo anterior refleja el paradigma que prevalece en las instituciones al asociar directamente la ocurrencia de un evento hidrometeorológico con la producción de un desastre. El enfoque de este trabajo considera las inundaciones como un fenómeno social que surge de la relación entre la sociedad y sus contextos políticos, urbanos y ambientales.

En esta investigación se estudia el caso de las inundaciones en el fraccionamiento El Aguaje, ubicado en el sur de la ciudad de San Luis Potosí (SLP), el cual es un espacio que se transformó, a partir de la década de 1980, de zona agrícola de temporal y riego a zona habitacional. Dicha transformación fue auspiciada por políticas urbanas que propiciaron la construcción de fraccionamientos por inmobiliarias que vendieron casas a través de instituciones del estado, en un territorio que fue vendido con la promesa de ser un lugar idóneo para vivir. Sin embargo, desde los primeros años de la urbanización se presentaron inundaciones de forma recurrente que destruyen bienes (automóviles, bardas, jardines, muebles, entre otros) de la población que habita este espacio, y que propician que las calles sean intransitables por la acumulación de lodo y basura. Se puede decir que la escorrentía en esa zona de la ciudad produce un

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

espacio riesgoso en un contexto de amplia desigualdad social y territorial. Ante estas inundaciones, los residentes del fraccionamiento El Aguaje han implementado diversas acciones, incluso al margen de las instituciones municipales y estatales, para buscar disminuir las afectaciones.

El primer objetivo de este trabajo es analizar cómo se han construido socialmente las inundaciones en el fraccionamiento El Aguaje de la ciudad de SLP, y el segundo evidenciar la organización de prácticas locales que los residentes de dicho fraccionamiento han implementado para disminuir la afectación de su patrimonio y preservar su salud por las inundaciones recurrentes que sufren, dado que el agua que inunda arrastra lodo basura, y contiene desechos de agua doméstica del drenaje. La investigación permitió identificar tanto la organización y prácticas de los habitantes de esta colonia del sur de SLP que se desarrollan antes, durante y después de la afectación de las inundaciones. Además, llevó analizar cuáles han sido las formas de actuación de las instituciones locales encargadas de atender las inundaciones, como Protección Civil estatal y municipal, además de la Comisión Estatal del Agua (CEA), y el Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Servicios Conexos de los municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (INTERAPAS). Igualmente, la investigación permitió examinar la actuación de las inmobiliarias en los procesos de urbanización que tuvo la ciudad desde la década de 1970, y que contribuyó a la construcción de espacios de riesgos

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

de inundación, como el fraccionamiento El Aguaje. Bajo tales consideraciones esta investigación analiza los procesos de construcción de inundaciones en espacios urbanos en una ciudad media en el centro norte de México.

El texto está organizado en cuatro secciones: en la sección materiales y métodos se presenta la posición epistemológica sobre riesgos y desastres como procesos sociales en la que se enmarca la investigación, se describe la zona de estudio y se plantea la estrategia metodológica; en la sección resultados se ofrecen el análisis de las causas de las inundaciones en la zona sur de San Luis Potosí y se describen las prácticas locales frente a dichas inundaciones; a continuación se discuten los hallazgos de la investigación, y la última sección concluye.

Materiales y métodos

Lluvias, inundaciones, riesgos y desastres

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

El término inundación suele utilizarse para eventos de diversa magnitud asociados con acontecimientos de diferente tipo, por ejemplo, el desbordamiento de ríos por la lluvia intensa estacional o daños a la infraestructura, como el rompimiento de presas (Few, 2003). En su definición de inundación, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) sostiene que en un evento de este tipo se provocan anegaciones o penetración de agua en lugares en los que usualmente no la hay y que causan daños a la población, a la infraestructura y se afectan las actividades económicas (Salas & Jiménez, 2014). El Cenapred además clasifica las inundaciones de acuerdo con su origen (pluviales, fluviales, costeras) o bien al tiempo que tardan en presentarse sus efectos (lentas y súbitas).

En las definiciones anteriores, la posición del organismo sobre las inundaciones remite al comportamiento físico de las lluvias, aunque se reconozca que éstas pueden originarse en deficiencias en la infraestructura hidráulica, la falta de acciones, la política pública frente a estos fenómenos y a las condiciones socioeconómicas de las poblaciones afectadas. El núcleo de la definición de inundación es generalmente naturalista y coloca a la población como indefensa cuando ocurre un desastre por inundación (Lavell, 1997); de ese modo, el desastre se posiciona en un origen natural, motivado por el fenómeno

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

hidrometeorológico, y a la población afectada como indefensa y poco actuante ante este proceso.

Empero, en los riesgos y desastres en general y en particular los que ocurren por inundaciones no acontecen en lo que se denomina la "naturaleza", pues las inundaciones se desarrollan como un proceso en las sociedades, nunca son naturales. Por lo tanto, las inundaciones son esencialmente fenómenos sociales que surgen de las relaciones sociales, ambientales, políticas, urbanas y las formas institucionalizadas que toman dichas relaciones. En ese sentido, los desastres tienen su origen en un conjunto de procesos relacionales y constitutivos de la sociedad, la cultura material, las formas económicas, cada uno con su concreción de dinámicas complejamente imbricadas en procesos locales, regionales, nacionales e internacionales (Lavell, 1997; Oliver-Smith, 1999; Valencio, 2015).

De esta forma, un desastre no aparece como un suceso repentino o inesperado resultado de algún fenómeno hidrometeorológico. Más bien su origen debe buscarse en los procesos socioambientales, las formas urbanas, las desigualdades territoriales y de las condiciones de vida, la protección social y la territorialización de los diversos grupos sociales: sus condiciones económicas y políticas que simultáneamente son las que favorecen que acontezca el desastre (Valencio, 2014). En las situaciones de desastre se presentan alteraciones agudas, representadas en la pérdida de vida y de salud de la población; la destrucción o pérdida de los

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

bienes de una colectividad y/o daños severos sobre su espacio de vida; efectos sobre la estructura socioeconómica de una región o un país (Llanes, 2003), un pueblo, barrio o colonia.

Por lo tanto, es necesario examinar cómo se ha llevado a cabo la apropiación y transformación de la base material y cómo se han geografizado las relaciones sociales al producir un espacio riesgoso; este tipo de análisis puede dar elementos más profundos y complejos en la explicación de los riesgos y desastres (Calderón, 2011). En consecuencia, una inundación no puede ser caracterizada solamente por la cantidad de agua que precipita o escurre, sino por el espacio geográfico que se ha producido como riesgoso.

Descripción del área de estudio

La ciudad mexicana de San Luis Potosí se localiza en la porción suroeste del estado del mismo nombre, en las coordenadas 100º 58’ de longitud oeste y 22º 09’ de latitud norte y a una altitud de 1 860 msnm (CEFIMSLP, 2012). La precipitación promedio anual (entre 1950 y 2019) evaluada en la estación 24069 del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) está en el

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

rango de 169 y 710 mm, con una mediana de 387 mm. El régimen anual tiene una temporada seca de noviembre a abril, con un promedio de 69 mm, y una temporada húmeda de mayo a octubre, con un promedio de 323 mm. La temperatura promedio mensual más alta se presenta en mayo (20.9 °C) y la más baja en enero (13.4 °C). Estas condiciones la caracterizan como una región de clima semiseco templado (INEGI, 2009). La ciudad se encuentra en el valle de San Luis Potosí, el cual está limitado hacia sus flancos por las sierras de Álvarez (este) y San Miguelito (sur y oeste), en una cuenca endorreica con corrientes superficiales intermitentes, entre las que destacan el río Santiago y el río Españita (INEGI, 2002).

Las investigaciones recientes de Carranco, Ramos, Almanza y Moran (2016) mencionan que la precipitación convectiva es muy frecuente en el valle de San Luis Potosí con lluvias de alta intensidad y de corta duración, las cuales son la causa principal de inundaciones en la ciudad. El estudio también menciona la ocurrencia de precipitaciones de tipo ciclónico y orográfico, estas últimas originadas en la Sierra de San Miguelito en el suroeste de la ciudad, que ocasionan los principales escurrimientos. Sin embargo, la caracterización de las lluvias puede ser deficiente debido a que en las estaciones meteorológicas por lo general no se registra la intensidad de la precipitación, y a que los registros pueden presentar inconsistencia o periodos sin datos (Santacruz & Eguía, 2016). No obstante, la diversidad de tipos de precipitaciones (y su medición y

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

registro) no explica por sí sola las inundaciones que ocurren en la ciudad, como se verá en las secciones siguientes. La Figura 1 muestra la localización de la ciudad de San Luis Potosí, sus rasgos hidrológicos y la ubicación de la zona de estudio de esta investigación.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Tecnología y Ciencias del Agua

OPEN ACCESS

Check for updates

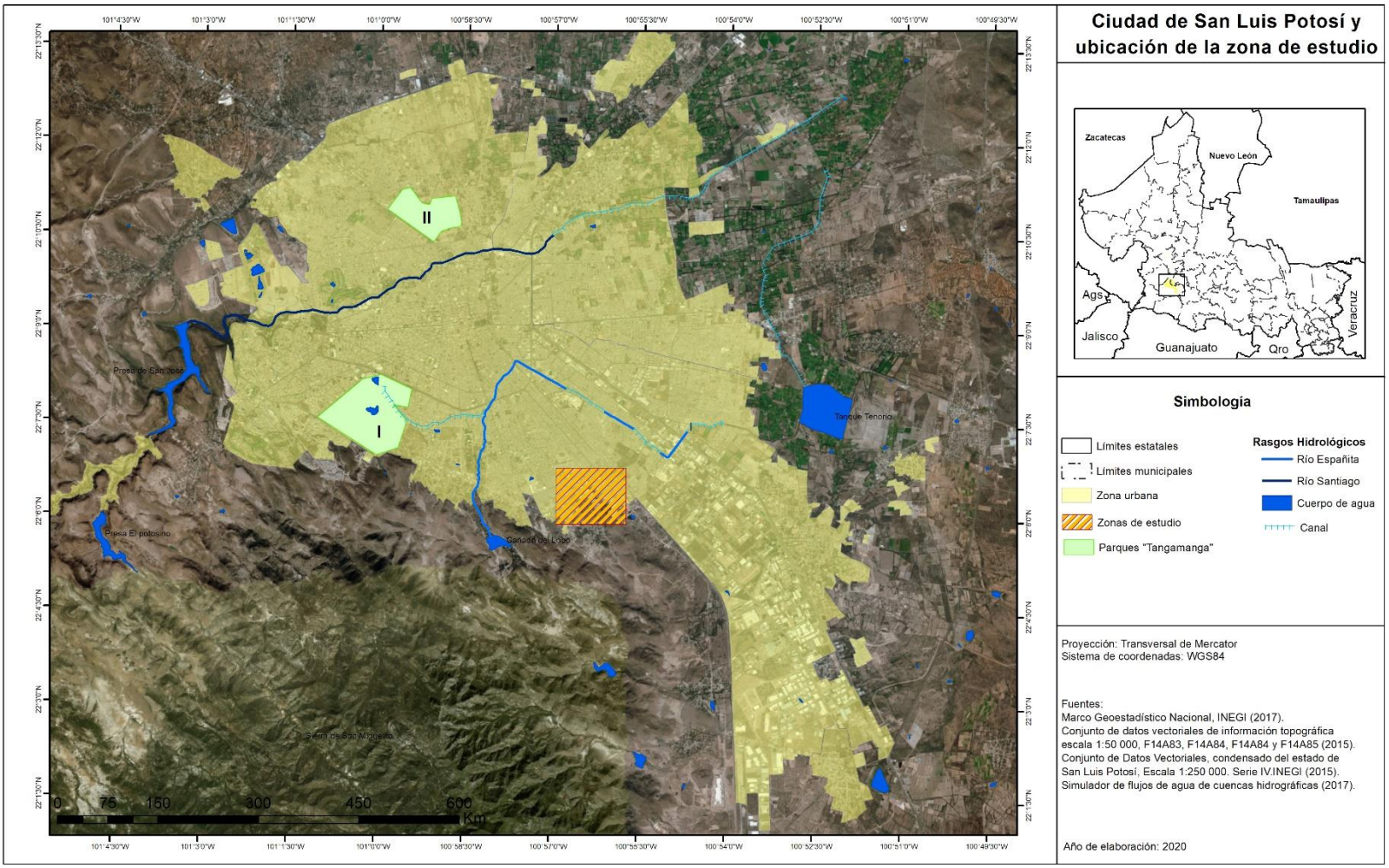

Figura 1. Localización de la ciudad de San Luis Potosí y del área de estudio.

La zona metropolitana de San Luis Potosí se localiza principalmente en el municipio del mismo nombre, y tiene una zona conurbada

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

compuesta por los municipios de Soledad de Graciano Sánchez y Zaragoza, y parte de los municipios de Mexquitic de Carmona, Villa de Arriaga, Villa de Reyes y Ahualulco (INEGI, 2018). La población es de 1 271 366 habitantes (INEGI, 2020). El núcleo urbano de la ciudad forma parte del corredor industrial del centro noreste de México, en donde se localizan empresas de productos químicos, metálicos y derivados del petróleo, procesadoras de alimentos, textiles e industria automotriz, las cuales ha actuado bajo las leyes e impulso del Tratado de Libre Comercio (TLC). Esta dinámica ha favorecido un crecimiento poblacional y la urbanización de antiguas zonas ejidales, comunales y ranchos privados con zonas agrícolas de riego y temporal. El estudio de Cirelli (2012) menciona que la población de la ciudad mostró un aumento importante a partir de los años 40 del siglo XX, que coincide con la primera fase de industrialización del país, y que durante las décadas de 1970 y 1980 la zona urbana comenzó un patrón de conurbación de localidades periféricas, el crecimiento explosivo en todas direcciones, la integración de los municipios vecinos y la construcción de fraccionamientos. La Figura 2 muestra el incremento poblacional de la zona metropolitana de San Luis Potosí de 1950 a 2020 y la Figura 3 las etapas de crecimiento de la zona urbana de 1970 a 2020.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

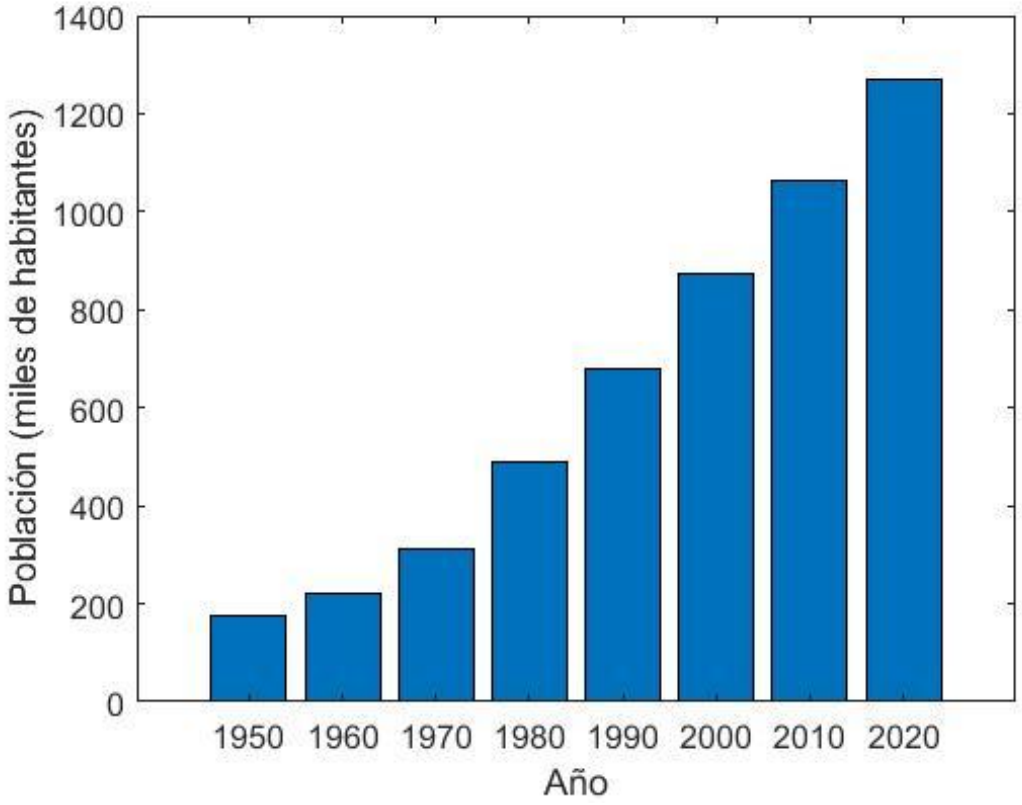

Figura 2. Incremento poblacional de la zona urbana de San Luis Potosí y su zona conurbada (1950-2020).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Tecnología y Ciencias del Agua

OPEN ACCESS

Check for updates

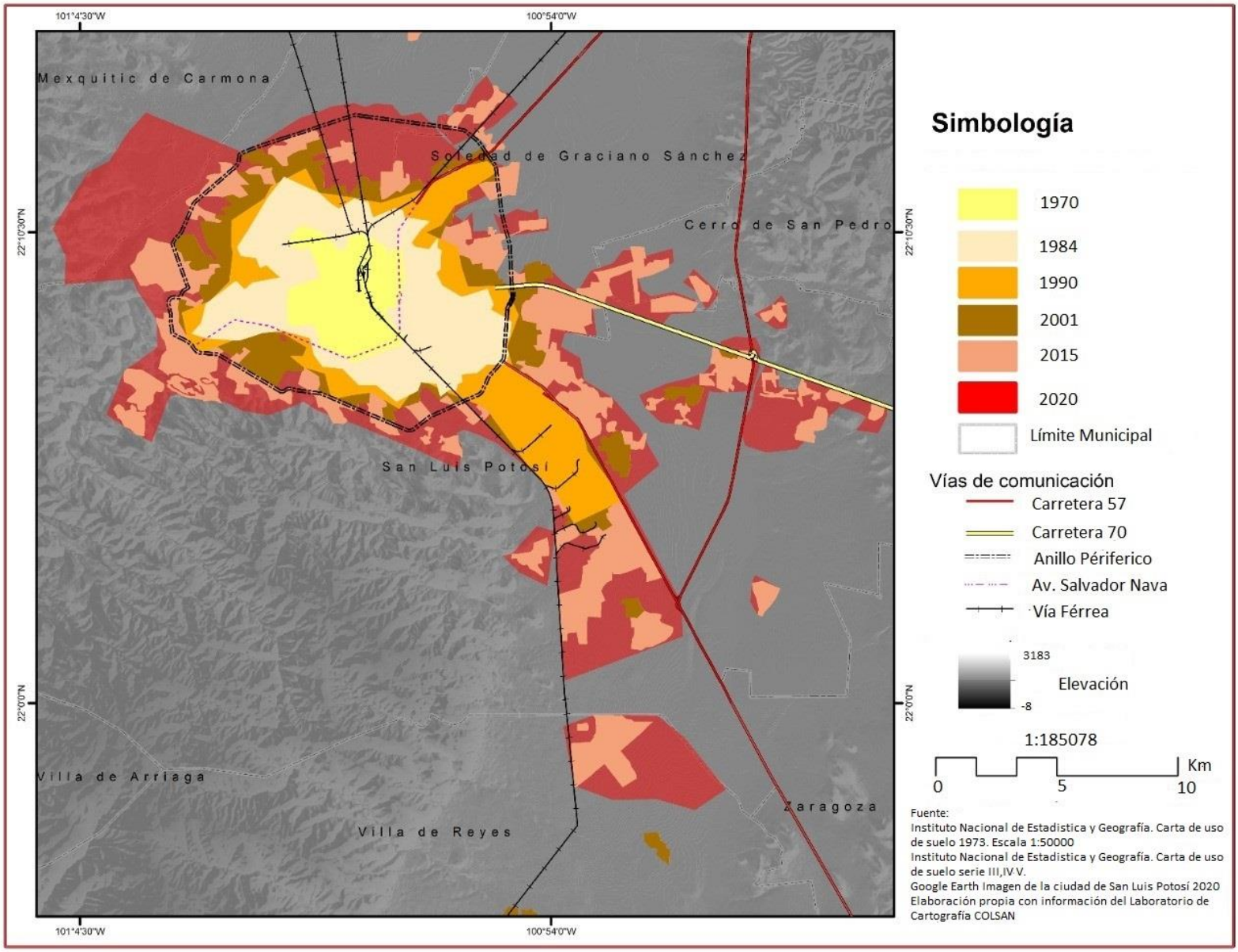

Figura 3. Etapas de crecimiento de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí y su zona conurbada (1970-2020).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

El proceso de desarrollo de la ciudad reconfiguró de forma radical los cauces de ríos, arroyos y bordos que existían, y llevó a que el agua precipitase y escurriera en un nuevo espacio urbano, producto de la industrialización y urbanización. Por ejemplo, el río Santiago y el río Españita fueron pavimentados y convertidos en boulevares vehiculares en las décadas de 1980 y 1990 (López, Moreno, Alva, & Hernández, 2018). En este proceso, las empresas inmobiliarias y las políticas impulsadas por el gobierno estatal han formado parte importante en la manera en que se ha urbanizado la ciudad (Stevens, 2012). En el proceso de industrialización y transformación de la ciudad se ocuparon zonas agrícolas, ejidales y comunales. Todo este proceso estuvo aparejado por los intentos de "reconstrucción" económica, con un alto centralismo en la aplicación de las políticas de "desarrollo" y "mejoramiento" de la infraestructura nacional y estatal, con un impulso en la edificación de nueva red de drenaje, abastecimiento de agua y luz eléctrica. Fue una época que la ciudad de San Luis Potosí se afianzó como centro intermediario de servicios e industria (Castrejón & Azevedo, 2013).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Estrategia metodológica

Bajo estas consideraciones teórico-conceptuales es que se examinaron los procesos de inundación en el sur de la ciudad de San Luis Potosí. Para ello, la investigación se plateó en tres etapas y con base en una triangulación de métodos como mencionan Poteete, Janssen y Ostrom (2012): entrevistas semiestructuradas, observación y recorridos de campo, los cuales implicaron la elaboración de un diario e informes de campo y la recopilación de fotografías del lugar. Además, se revisaron cartas topográficas y de uso de suelo, imágenes satelitales e información documental relacionada con el tema y la región de estudio.

Así, en la primera etapa se recolectó la bibliografía especializada sobre inundaciones en San Luis Potosí y en particular en la ciudad, al igual que los reportes de Protección Civil del estado. Posteriormente se llevó a cabo una revisión hemerográfica en los principales periódicos que circulan en la ciudad (*Pulso Diario de San Luis*, *El Sol de San Luis*, *Plano Informativo* y *Código San Luis*) y se revisaron las páginas web de Protección Civil del estado de SLP y Protección Civil municipal, además de los grupos de Facebook de los vecinos del fraccionamiento El Aguaje. Con base en esta información se identificaron los principales espacios de inundación. En este momento se planteó el guion de entrevistas

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

semiestructuradas que después se reestructuró en la tercera etapa de la investigación.

En la segunda etapa de la investigación se hicieron recorridos de campo: la primera fase en los meses de junio y agosto de 2017 (cinco recorridos), en la época de lluvias de verano para identificar las zonas de inundación; la segunda fase de recorridos de campo fue en noviembre y diciembre del mismo año (seis recorridos) cuando se presentaron lluvias por frentes fríos. En particular se identificó en estas fechas al fraccionamiento El Aguaje como una zona de recurrentes inundaciones. En los recorridos de campo se establecieron los primeros acercamientos con los vecinos, en donde se les preguntó si era posible entrevistarlos sobre las experiencias de inundaciones en sus calles y casas.

La tercera etapa de la investigación consistió en recorridos de campo (seis recorridos) en compañía de los habitantes del fraccionamiento y se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con base en un guion, en enero-febrero y marzo de 2018. En ese momento se estableció un contacto permanente y amplio con los pobladores del fraccionamiento El Aguaje que cada año se ven afectados por inundaciones, y que manifestaron que habían realizado pequeñas obras tanto al interior de sus casas como en su calle y en la colonia para enfrentar las inundaciones. Se realizaron 25 entrevistas con colonos de este fraccionamiento, quienes permitieron el acceso a sus archivos personales de fotografías de las inundaciones y los documentos que han

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

elaborado para pedir ayuda al gobierno estatal. Es importante mencionar que en el reporte de las entrevistas se usaron seudónimos para preservar la identidad de los entrevistados. La información reunida en los recorridos de campo, en conjunto con la información hemerográfica, bibliografía y cartográfica permitió producir una cartografía temática en diversas escalas que se entregó a los pobladores de la colonia. De la confluencia de las fuentes mencionadas se realizó esta investigación que examina cómo se han construido socialmente las inundaciones en la zona sur de la ciudad de SLP, específicamente en el fraccionamiento El Aguaje y, además, la manera en que la población local ha actuado para tratar de atenuar las afectaciones.

Resultados

La transformación territorial de la ciudad de San Luis Potosí y las inundaciones

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Como se describió en la sección anterior, San Luis Potosí se desarrolló en las últimas décadas como una ciudad industrial con infraestructura para comunicar y transportar mercancias (vías férreas y carreteras). Este proceso estuvo influenciado por políticas internacionales, nacionales y regionales que llevaron a una transformación del espacio urbano de la ciudad y al crecimiento sostenido del área urbanizada.

En 1967 se publicó el primer Plan Regulador para la ciudad de San Luis Potosí, presentado al gobernador Antonio Rocha Cordero (Castrejón & Azevedo, 2013). Este plan dio paso a una trasformación de diversas zonas de la ciudad y al arribo de población migrante a laborar en la zona industrial tanto de los espacios rurales del estado y de estados vecinos e incluso de la Ciudad de México. A partir de ese momento la ciudad empezó a esculpir su cariz actual en el contexto de la emergencia de las políticas del desarrollo estabilizador y posteriormente de las políticas neoliberales. En este último periodo se construyó nueva infraestructura, por ejemplo, se inició el uso del Tanque Tenorio (localizado en el suroriente de la ciudad) como reservorio de aguas residuales domésticas e industriales (ver Figura 1). Ulteriormente se pavimentó el cauce del río Santiago primero y después del río Españita (Cirelli, 2004). Sin embargo, estos ríos aún cumplen la función de llevar agua pluvial en las temporadas de lluvias y cuentan con conductos de agua residual, y en el caso de algunos tramos del río Españita, sirve como parque lineal con canchas deportivas.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

En esta configuración urbana e industrial aparecieron las inundaciones recurrentes en la ciudad, como se puede advertir en la Figura 4, que muestra las zonas de inundación de la ciudad de San Luis Potosí. Si bien se pretendió canalizar y desalojar el agua de la ciudad, esto sólo se logró parciamente dado que las inundaciones se presentan cíclicamente en la temporada de lluvias, y presentan un riesgo de daño para la infraestructura urbana y un riesgo de desastre para la población.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

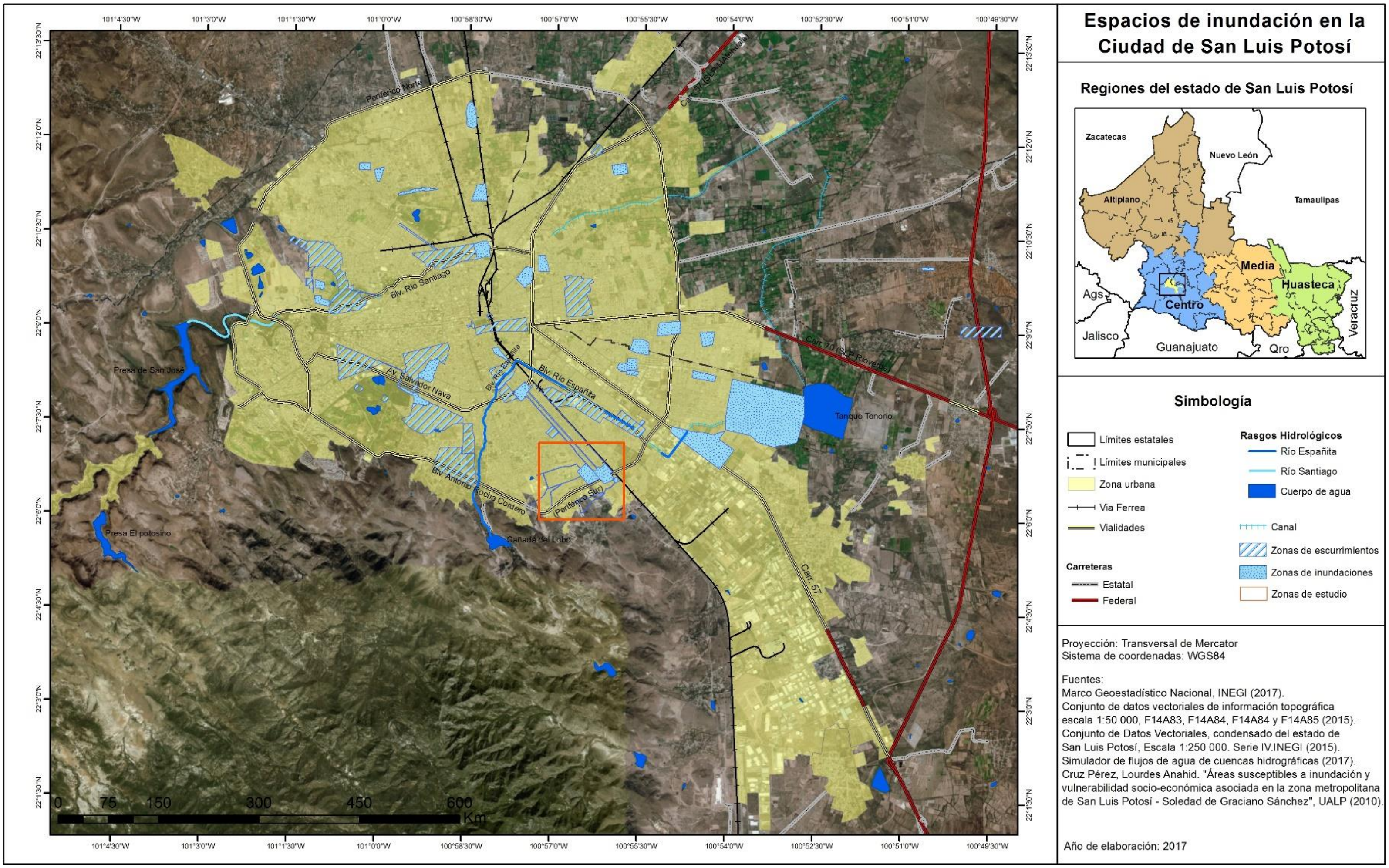

Figura 4. Espacios de inundación en la ciudad de San Luis Potosí.

En la década de 1980 y 1990 se edificaron nuevos fraccionamientos cuya construcción fue impulsada por las políticas neoliberales que decretaron la venta de la propiedad ejidal, a partir de las modificaciones

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

al artículo 27 constitucional. De ahí que los ejidos conurbados, bienes comunales y pequeñas propiedades fueron ocupados por nuevas colonias. Los habitantes urbanos de la ciudad de SLP trasladaron su residencia a territorios ejidales tanto en el poniente como en el sur de la ciudad (como sucedió en el ejido Simón Díaz y El Aguaje en la zona sur de la ciudad de SLP).

En este proceso hay que observar que en el decenio de 1980 se edificó el parque urbano Tangamanga I (ver localización en la Figura 1). La conformación de este parque fue determinante para el crecimiento urbano de la ciudad y la segmentación de la vivienda, dado que la zona poniente, donde se localizó, se configuró como la región de vivienda de mayor renta y con los servicios públicos más desarrollados (agua potable, drenaje doméstico y pluvial). Además, el Parque Tangamanga I sirvió como paisaje de esas zonas residenciales y como un espacio que controla las avenidas de agua que bajan de la Sierra de San Miguelito y se acumula en las represas de su interior, las cuales retienen y desalojan el agua por una serie de canales que salen del parque y se conectan con un viejo canal de uso agrícola que se une al río Españita; recientemente también las aguas se dirigieron más al colector pluvial Reforma, que se une al río Santiago (hoy boulevard).

En esta trama de modificaciones legales y transformaciones territoriales, los procesos de inundaciones formaron parte de las preocupaciones de los gobiernos e instituciones locales urbanas, como se

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

puede ver en los reglamentos de Protección Civil del Estado y del Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Servicios Conexos de los municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (INTERAPAS), fundado en los años de 1990.

De la misma forma se publicaron varios estudios, como el Atlas de Riesgos de los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, y otras investigaciones que clasificaron y localizaron las inundaciones. Fue así como en el año 2000 Protección Civil documentó 42 áreas afectadas por inundación y escurrimiento, de las cuales 30 polígonos corresponden estrictamente a las inundaciones y el resto se refiere a agua corriente que ocasiona inundaciones súbitas (Cruz, 2012). Por otro lado, el trabajo de Palacio (2011) describió un patrón de comportamiento de las inundaciones urbanas en la ciudad de SLP y las clasificó debido a su comportamiento y efectos destructivos como:

- Invasivas: de movimiento lento o rápido con tirantes inferiores a 20 cm. Limitan la movilidad de peatones y vehículos ligeros.
- Obstructivas: cuando el agua se mantiene estática más de una hora y alcanza tirantes de 30 cm, obstruyendo vías de comunicación, y dañando infraestructura y vehículos bajos.
- Destructivas: asociadas con lluvias extraordinarias por fenómenos hidrometeorológicos extremos. Rebasan los 30 cm de tirante y

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

dañan infraestructura vial, de agua potable y casas habitación. El agua puede permanecer estancada por uno o más días.

De esta manera se definió y representaron cartográficamente las inundaciones. En todos los casos prevalece la idea de que es la lluvia (y sus características) la responsable de las inundaciones. A partir de ello se determinan los daños, afectaciones y declaraciones de zonas de desastre.

Este punto es importante debido a que desde tal idea se definirán oficialmente las zonas afectadas por una inundación como desastre. En este caso, la opinión y los reclamos de las personas afectadas quedan relegadas bajo estas definiciones oficiales de inundación. En la próxima sección se examina el caso de las inundaciones en el fraccionamiento El Aguaje, el cual fue un espacio rural que se transformó en un espacio en riesgo constante de desastre por inundación.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Tecnología y Ciencias del Agua

OPEN ACCESS

Check for updates

Prácticas locales frente a inundaciones en el fraccionamiento El Aguaje

Como se describió en las secciones anteriores, en los años de 1980 y 1990 el sur de la ciudad de San Luis Potosí experimentó un crecimiento poblacional motivado por el desarrollo industrial y la construcción de zonas habitacionales. Estos desarrollos habitacionales fueron construidos por diversos grupos inmobiliarios vinculados con la política pública de edificación de vivienda por parte del Estado mexicano.

El contexto de construcción de El Aguaje estuvo enmarcado en las políticas de desarrollo de vivienda de bajo costo, implementado por el Estado mexicano con la creación en 1972 del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (Fovissste). Estas instituciones gubernamentales levantaron aproximadamente el 45 % de la vivienda construida en México entre los años de 1980-1990 (Boils, 2004). El fraccionamiento El Aguaje se construyó en la confluencia de cuatro procesos sociales y políticos:

1. El impulso a la construcción vivienda de los trabajadores por parte del Estado.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

2. Las modificaciones al artículo 27 constitucional que hizo posible ampliar el mercado de tierras a las inmobiliarias.

3. El crecimiento urbano de la ciudad de San Luis Potosí, motivado por el auge de las zonas industriales que se propulsaron con el Tratado de Libre Comercio (firmado en 1992).

4. El creciente desarrollo de política pública y de programas gubernamentales sobre los desastres relacionados con el agua (fomentados desde los sismos de 1985 en la Ciudad de México y posteriormente por las explosiones en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, e inundaciones de la Ciudad de México).

El fraccionamiento El Aguaje se edificó por el grupo inmobiliario Saval (en asociación con Fovissste) para vender vivienda a trabajadores de ingresos económicos bajos. Esta nueva zona urbana ocupó un territorio donde existía pequeña propiedad agrícola y ejidal (bajo régimen de temporal y riego) con una configuración hidráulica e hidrológica (ríos intermitentes, bordos, presas y un acueducto para riego) que sostenía las actividades agrícolas y ganadera. La Figura 5 muestra la configuración del sur de la ciudad de SLP en 1970, la cual sería transformada en zonas urbanas, entre ellos el fraccionamiento El Aguaje. Las tierras agrícolas donde se construyó dicho fraccionamiento representaron un terreno con una superficie de 15.37 ha.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Tecnología y Ciencias del Agua

OPEN ACCESS

Check for updates

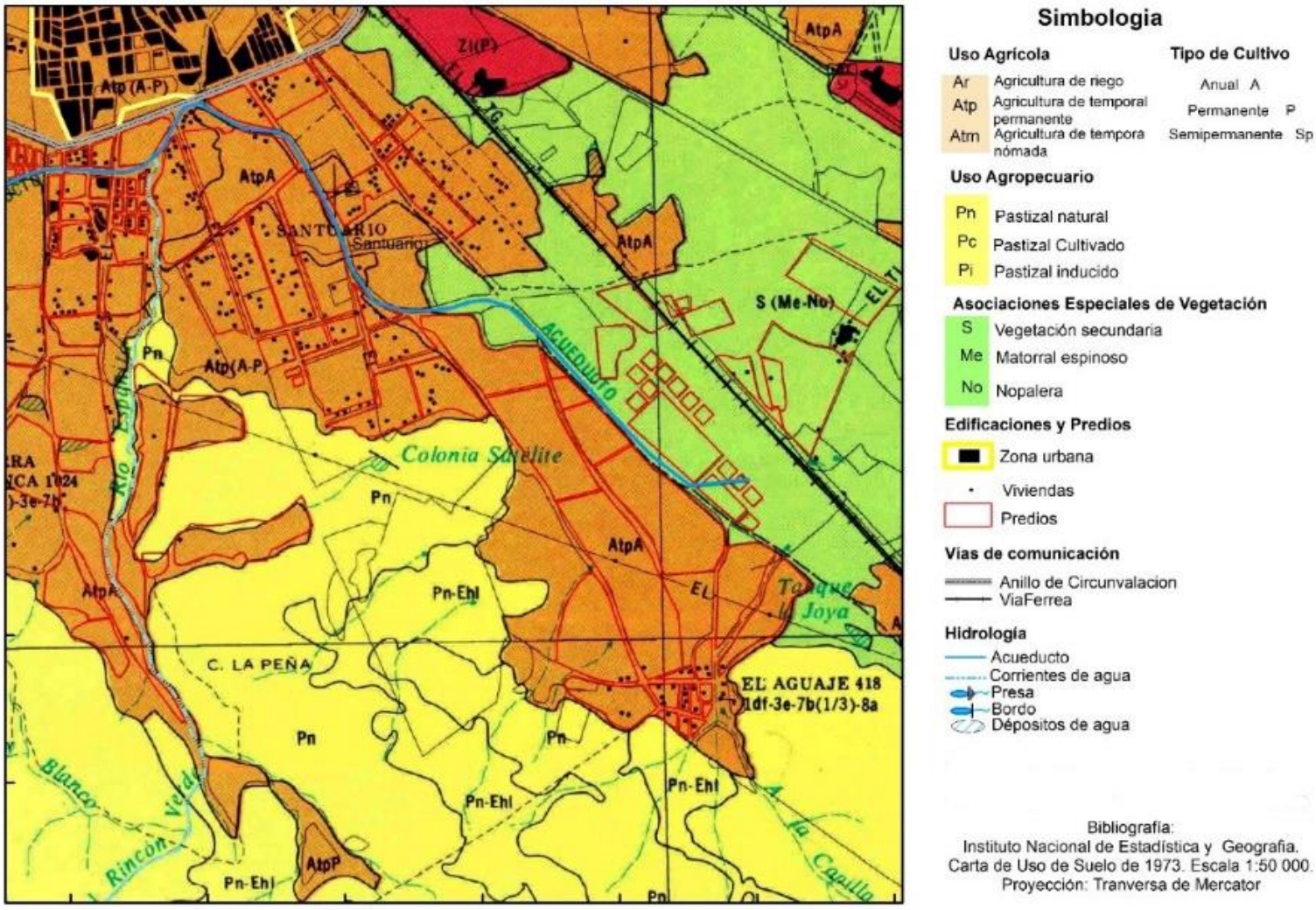

Figura 5. Configuración territorial del sur de la ciudad de SLP en 1970.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Con la construcción en este territorio de las colonias Simón Díaz, Satélite, Progreso, Nuevo Progreso y El Aguaje, las funciones de ese espacio geográfico se modificaron. El Aguaje representó la nueva forma de ocupar la ciudad y de producir el espacio urbano por diversas razones. En primer lugar, las casas se construyeron con el aval del Estado y se vendieron por medio de los fondos del Fovissste. Así lo relatan los compradores y actuales moradores de las casas; para ellos, este contexto representó la posibilidad de poseer una casa y vivienda; en segundo lugar, porque se generó la idea de que la nueva urbanización era un espacio seguro tanto en la dotación de servicios como en aspectos viales y de seguridad pública respecto otras zonas de la ciudad.

La promoción que realizó la inmobiliaria destacaba la seguridad de sus calles y la dotación de servicios: agua potable, alcantarillado y luz, parques y jardines. La promoción del fraccionamiento mencionaba que:

> "El Aguaje beneficiará a un total de 1492 familias, contando con todos los servicios necesarios, tales como: red de distribución de agua potable, red sanitaria y red de energía eléctrica, nomenclatura y señalamiento vial. Así como zona de equipamiento urbano. Cada conjunto cuenta con un máximo de 60 viviendas cumpliendo con lo asignado en la promoción respectiva" (comunicación personal, 2017).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Los compradores de las viviendas del fraccionamiento fueron trabajadores del Estado, principalmente profesores de primaria y secundaria del estado de San Luis Potosí. Una residente entrevistada mencionó que ellos "vieron la oportunidad de hacerse de una casita; todo se veía muy bien, el lugar era bonito, lleno de terrenos y cultivos; una zona tranquila para vivir, y que crecieran mis hijos alejados del pandillerismo de otras zonas de la ciudad" (Juana, 2017).

Los residentes entrevistados mencionan que las inundaciones se presentaron desde la primera temporada de lluvias:

> "Nunca pensé que cuando lloviera el agua no se iría al drenaje, y que me inundaría toda mi sala y perdería todos mis muebles; es más, a veces con poca lluvia, corría, brotaba de las coladeras, con lodo apestoso y agua que inunda mi casa" (María, 2018).

> "Un día llegue a mi casa, tenía unas semanas de haber mudado todas mis cosas; llego y no puedo entrar a la calle porque es realmente un río de agua gris, con mucha basura, árboles, tierra, hojas, bolsas, botellas de plástico, muchas cosas. Como pude entré a mi casa, ya toda mi sala,

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

refrigerador, sillas, mesa estaban llenas de lodo y agua apestosa" (Esteban, 2018).

La Figura 6 muestra las zonas de inundación de la zona sur de San Luis Potosí, incluido el fraccionamiento El Aguaje; la Figura 7 muestra una fotografía de una inundación en la zona de estudio ocurrida en 2015, en donde se puede notar el nivel del agua que llega a medio cuerpo de la persona que aparece en la imagen.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Tecnología y Ciencias del Agua

OPEN ACCESS

Check for updates

Figura 6. Zonas de inundación en el sur de la ciudad de San Luis Potosí.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Figura 7. Inundación en El Aguaje. Fuente: Alamilla (2015).

Estas formas de inundaciones, como relatan los pobladores entrevistados del conjunto habitacional, fueron recurrentes desde el inicio. A partir de eso momento, los pobladores se organizaron para la limpiar las calles, alcantarillas y jardineras (Figura 8 y Figura 9), y se construyeron grandes topes en el recorrido del agua para desviarla. De la misma manera, los residentes modificaron las entradas de sus casas y elevaron con escalones el nivel de sus pisos, para que funcionaran como

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

barreras para la entrada de agua (Figura 10 y Figura 11) y agregaron pequeñas bardas a sus ventanas. Además, en la zona más alta de la calle se resguardaban los automóviles cuando se advertían las primeras gotas de lluvia.

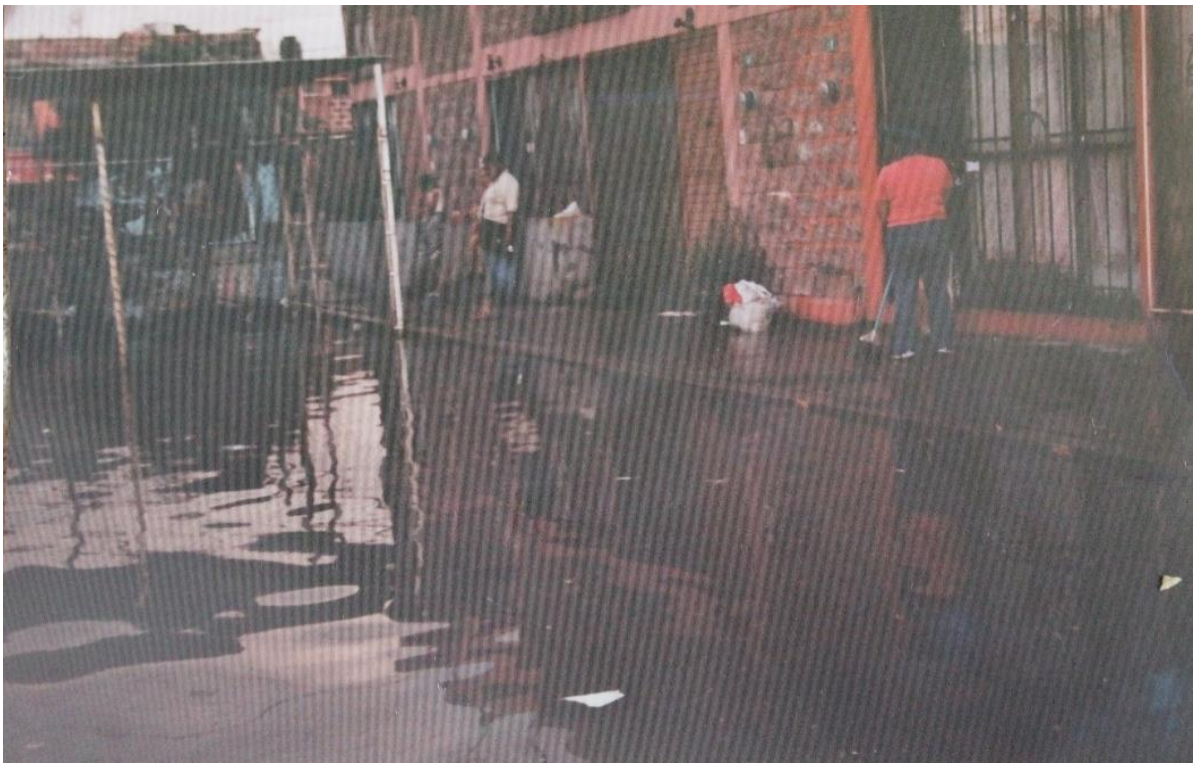

Figura 8. Limpieza de la calle. Fuente: comunicación personal (2017).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Figura 9. Limpieza de casas y calles después de una inundación. Fuente: trabajo de campo, 2018.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Figura 10. Modificaciones contras las inundaciones. Fuente: trabajo de campo, 2018.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Figura 11. Modificaciones dentro de una casa. Fuente: trabajo de campo, 2018.

Esta organización local surgió como una forma comunitaria de resolver los problemas del fraccionamiento, la cual tuvo como base las relaciones entre los habitantes, pues gran parte de ellos eran profesores de primaria y secundaria, antiguos conocidos o compañeros de trabajo. Así se hicieron asambleas en las calles y colonias para discutir las soluciones. En principio, como relata un profesor jubilado habitante de este lugar:

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

> "En un inicio todos jalamos parejo, nos pusimos de acuerdo en reclamar al gobierno estatal y municipal por el deficiente servicio de drenaje, que nos hiciera obras y ampliara el drenaje, eso incluso nos permitió bloquear la avenida Salk para nuestros reclamos; como no nos hicieron caso, cerramos el periférico; todos andábamos ahí, funcionó en cierta forma" (Andrés, 2018).

Por otro lado, el gobierno municipal y las instituciones gubernamentales como la Comisión Estatal del Agua manejaron un discurso que minimizaba la inundación, como menciona una residente de El Aguaje:

> "Para ellos es sólo unos charcos con lodo que luego se va; pero cada temporada de lluvias me inundo y pierdo algo de mi patrimonio. Ellos dicen que son las lluvias, pero si no limpian el drenaje y su recolección de la basura es muy malo, claro que el agua que corre para este lugar nos va a inundar; esto tiene solución" (Ana, 2018).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

En este sentido, los pobladores afectados por las inundaciones recurrente han cuestionado los discursos y las prácticas gubernamentales; además, los habitantes han reflexionado sobre la manera en que fue urbanizado el lugar:

> "Mire, la que tuvo la culpa fue la inmobiliaria que construyó aquí; era una zona agrícola, de terreno bajo; nunca calcularon que el nivel del terreno y todo lo demás que se edificó, junto como está el drenaje, nos llevara a inundarnos todos los años" (Pedro, 2018).

Otro de los temas de discusión entre los habitantes de El Aguaje es la poca utilidad de la infraestructura que se ha construido para aliviar el problema de las inundaciones, como la construcción de colectores pluviales:

> "El colector fue un elefante blanco. Quién sabe qué agua colecta; no lo limpian y nosotros nos seguimos inundando" (Miguel 2018).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Por otro lado, los residentes han notado pequeñas mejoras con el paso del tiempo. Uno de los entrevistados comentó:

> "Ahora veo que el agua trae menos basura; sigue trayendo lodo, pero al menos creo ya mejoraron su recolección de basura por estas colonias" (Minerva, 2018).

Los residentes del fraccionamiento El Aguaje han implementado prácticas locales para reducir las afectaciones, como adecuaciones a las entradas y ventanas de sus casas, la construcción de topes y bardas, la organización de semanas de recolección de basura, las cuales atenuaron las inundaciones, pero no las desaparecieron, dado que el proceso de inundación se despliega en una escala territorial más allá de su fraccionamiento.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Discusión

Few (2003) distingue dos enfoques para reducir los impactos negativos de las inundaciones: el enfoque estructural, que incluye la construcción de obras de ingeniería para controlar avenidas o proteger zonas inundables mediante diques o represas, y el enfoque no estructural, que a su vez puede ser a macro escala, como los sistemas formales de monitoreo y los programas institucionales de evacuación, y de microescala, como las acciones realizadas a nivel local para enfrentar inundaciones. Estas acciones se basan en conocimiento y habilidades, a partir de la experiencia para manejar el riesgo (Twigg, 2015). Si bien el enfoque ha tomado relevancia en las últimas décadas en los programas de gestión de riesgo (Lavell, 2003), las sociedades, a lo largo de la historia, han manejado el riesgo mediante estrategias adaptativas a través de hábitos, tradiciones y prácticas (García, 2006).

Las estrategias de adaptación ante riesgos y desastres pueden ser de diferente índole. Twigg (2015) las categorizó en estrategias económicas y materiales, que incluye la diversificación de ingresos; estrategias tecnológicas, como la identificación de zonas inundables para evitar construir en ellas; estrategias sociales y de organización, como lo

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

son las redes de ayuda y de soporte; y estrategias culturales, que incluyen la percepción del riesgo asociado a experiencias previas y aspectos relacionados con la religiosidad. Un trabajo reciente presentado por Ortega y Morán (2019) describe las prácticas locales ante afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos en una comunidad indígena localizada en la región Huasteca. Entre ellas, los autores identifican diversas estrategias implementadas tanto en periodo de lluvias como en periodo de estiaje, por ejemplo: en periodo de lluvias, los habitantes de la comunidad cambian su fuente de ingreso económico por actividades que se realizan en el interior de la casa al verse impedidos para trabajar en el exterior; entre las estrategias tecnológicas se menciona que los habitantes de la comunidad han construido bordos en sus casas que impiden la circulación de agua hacia el interior y han implementado sistemas de captación de agua de lluvia en los techos de las viviendas; entre las estrategias organizativas, los autores destacan las solicitudes de apoyo a las autoridades para poner a su disposición lanchas que les permitan salir o entrar de la comunidad cuando el camino se anega; y finalmente, exponen estrategias culturales que incluyen pedimentos de agua mediante ofrendas.

Por otro lado, el trabajo de Talledos y Medina (2019) describe las prácticas locales ante riesgos de origen hidrometeorológico (asociados con lluvias, heladas e incendios principalmente) en el ejido La Trinidad, localizado en la Sierra Madre Oriental, en el estado de SLP; entre ellas,

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

los autores resaltan la relocalización de viviendas fuera del área de inundación, la construcción de zanjas para desalojar el agua y canalizarla hacia un área de filtración o la reparación de techos frágiles. Los autores destacan cómo las prácticas locales se sustentan en la organización de la comunidad apoyada por las autoridades locales (p. ej., autoridades ejidales) y en autoridades externas, como la Comisión Nacional Forestal, en el caso de presentarse incendios.

El trabajo de Solis, Bocco y Granados (2019) investigó las estrategias sociales de adaptación al riesgo en una región de población indígena del estado de Michoacán. Sus resultados muestran que las comunidades de estudio, ante la nula atención institucional, recurren a la cooperación comunitaria para afrontar las amenazas, principalmente los ciclones tropicales. Las actividades se hacen con trabajo comunitario, por ejemplo, la limpieza de los drenes de caminos y la reparación de las terracerías, además del monitoreo de las zonas de inundación. Los autores destacan que los habitantes de las comunidades saben reaccionar frente a las amenazas hidrometeorológicas y activan sus capacidades para regresar a la cotidianidad.

En contextos urbanos, el trabajo de Castillo y De-Alba (2017) plantea que las estrategias sociales de adaptación son acciones que transforman el territorio (colonia, calle o casa), y que tienen la característica de no ser reconocidas por el estado o ser consideradas poco relevantes. Además, los autores afirman que este tipo de acciones

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

construyen un capital social y dan un sentido de empoderamiento a los habitantes del lugar afectado ante lo que consideran respuestas insuficientes de las autoridades para prevenir un desastre. Estas características son observadas en caso de las inundaciones en el fraccionamiento El Aguaje: para reducir las afectaciones ante las inundaciones, los residentes han modificado sus calles para tratar de desviar el agua y han construido adaptaciones en las casas para evitar la entrada de agua. Estas acciones se han realizado al margen de las acciones de la autoridad local, la cual minimiza las inundaciones y los daños. Además, los habitantes del fraccionamiento han construido una organización social para realizar trabajos de limpieza y para reclamar acciones a las autoridades para solucionar el problema.

Otro caso de estudio es el descrito por Toscana (2014), que investiga las inundaciones en Valle de Chalco Solidaridad (Estado de México) y que evidencia la organización social para realizar prácticas preventivas ante las inundaciones asociadas con la ruptura del canal que desaloja las aguas negras de la Ciudad de México. Entre éstas se encuentra el monitoreo de las paredes del canal para identificar fisuras y la elaboración de mapas de riesgo con la participación de la comunidad.

Los casos mencionados muestran que tanto comunidades rurales como urbanas en México han desarrollado, a través de la experiencia y el aprendizaje, conocimiento político, social y cultural para enfrentar los desastres, si bien estas prácticas locales han sido consideradas poco

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

relevantes en el enfoque gubernamental de la gestión del riesgo (Castillo & De-Alba, 2017). Al respecto, Lavell (2003) afirma que no es posible gestionar los desastres exclusivamente de forma centralizada, sino que es necesario contar con las capacidades locales, pues muchos desastres a nivel regional pueden considerarse como la suma de cientos pequeños desastres.

Conclusiones

En esta investigación, el primer objetivo fue analizar la construcción social de las inundaciones en el fraccionamiento El Aguaje, en la ciudad de San Luis Potosí. Para ello se evaluaron las modificaciones del territorio en el sur de la ciudad a causa del crecimiento sostenido del área urbana en las últimas décadas. Este proceso estuvo influenciado por políticas internacionales, nacionales y locales. Así, en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, la ciudad se convirtió en parte del corredor industrial del centro-noreste de México. El crecimiento de la ciudad también se vio influenciado por factores nacionales, como las

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

modificaciones de leyes que permitieron ampliar el mercado de tierras a las inmobiliarias y el impulso estatal de la construcción de vivienda para los trabajadores. En un nivel local, los fraccionamientos se edificaron en zonas agrícolas con una configuración hídrica que incluía arroyos, ríos y reservorios. La transformación del territorio construyó espacios riesgosos para los habitantes de estos fraccionamientos que actualmente se ven afectados por inundaciones recurrentes, como es el caso del fraccionamiento El Aguaje. Ejemplos de estas transformaciones del territorio y la creación de espacios riesgosos han sido estudiados en casos como el de Valle de Chalco (Toscana, 2014) y Ecatepec en el Estado de México (Castillo & De-Alba, 2017), y en Ciudad Valles, San Luis Potosí (Peña, 2019).

Las inundaciones en el fraccionamiento El Aguaje afectan de modo recurrente a los residentes, quienes pierden cada año parte de su patrimonio. Los reclamos de los habitantes para encontrar una solución a este problema se encuentran con el discurso de las autoridades, que asocian el origen de las inundaciones directamente en la cantidad de lluvia, lo cual refleja la aplicación de una política pública con características naturalistas (Lavell, 1997). En contraparte, los residentes han tomado acciones que buscan reducir los daños y las afectaciones.

En tal contexto, el segundo objetivo de esta investigación es evaluar las prácticas locales que han implementado los residentes de El Aguaje ante las inundaciones. Los resultados muestran que los vecinos han

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

modificado sus calles y casas con pequeñas construcciones para desviar el agua o evitar que ésta entre a sus casas. Además, los residentes se han organizado para realizar trabajos de limpieza y buscar soluciones ante las autoridades. Como mencionan Castillo y De-Alba (2017), estas estrategias construyen un capital social entre los vecinos y les dan sentido de empoderamiento sociopolítico. Por otro lado, la organización local y la toma de decisiones se han realizado dentro de un amplio debate y no está exenta de disensos, lo cuales han llevado a que hoy la organización local en las colonias afectadas por inundaciones esté copada por los partidos políticos y organizaciones gremiales.

La construcción social de las inundaciones en la ciudad de San Luis Potosí es un proceso en desarrollo. Actualmente están en planeación nuevos proyectos inmobiliarios en las laderas de la Sierra de San Miguelito, dirigidos a un sector socioeconómico alto que busca "seguridad" y "exclusividad" en urbanizaciones cerradas (Campos, 2018). La urbanización de las faldas y las pendientes de la sierra en los últimos veinte años ha generado un deterioro en el patrón de escorrentía que ha llevado a una problemática de inundaciones en las colonias aledañas al parque Tangamanga I (Stevens, 2012; IPICYT, 2018), como se muestra en la Figura 4. A pesar de la problemática ya existente, las autoridades estatales planean aprobar la urbanización de 320 hectáreas de la Sierra de San Miguelito en lo que denominan "crecimiento controlado" (Exprés, 2020). El caso de la ciudad de San Luis Potosí es un ejemplo de cómo las

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

autoridades no participan en la gestión del riesgo, pero sí contribuyen en la generación de espacios riesgosos (Toscana, 2014).

Agradecimientos

Los autores agradecen a los vecinos de El Aguaje por su colaboración en los recorridos de campo, en las entrevistas, y por compartir su archivo documental y fotográfico.

Referencias

Alamilla, F. (2015). *La Brecha información puntual. Cierres viales y caos provocan las fuertes lluvias en SLP (Galería y Video)*. Recuperado de https://labrecha.me/?p=68686

Boils, G. (2004). El Banco Mundial y la política de vivienda en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(2), 345-367.

Calderón, G. (2011). Lo ideológico en los términos en los desastres. *Revista Geográfica de América Central*, (2), 1-16.

Campos, D. L. (2018). Infraestructura e hidrología urbana en la Sierra de San Miguelito. *Universitarios Potosinos*, 15(232), 14-19.

Carranco, S., Ramos, A., Almanza, O., & Moran, J. (2016). Balance hidrológico superficial del valle de San Luis Potosí. En: Santacruz, G., & Ramos, A. (coord.). *Condiciones hidrogeoquímicas y*

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

explotación del sistema acuífero del Valle de San Luis Potosí. (pp. 23-44). San Luis Potosí, México: El Colegio de San Luis.

Castillo, O. A., & De-Alba, F. (2017). Estrategias sociales de adaptación frente a las inundaciones en la metrópolis de México. *Ponto Urbe Revista do Núcleo de Antropología Urbana da USP*, 20, 1-23. DOI:10.4000/pontourbe.3471

Castrejón, A., & Azevedo, E. M. (2013). Urbanismo moderno en México: Plan Regulador de San Luis Potosí en los años sesenta y la creación de lugares en los años setenta. *Dearq, Revista de Arquitectura*, 12, 76-92. DOI:10.18389/dearq12.2013.08

CEFIMSLP, Coordinación Estatal para el Fortalecimiento Institucional de los Municipios. (2012). *Monografías de los municipios de México. San Luis Potosí*. Recuperado de http://www.cefimslp.gob.mx/monografias_municipales/2012/sanluispotosi/files/san%20luis%20potosi.12.pdf

Cirelli, C. (2004). *Agua desechada, agua aprovechada. Cultivando en las márgenes de la ciudad.* San Luis Potosí, México: El Colegio de San Luis A.C.

Cirelli, C. (2012). Urbanización y conflictos por los efluentes urbanos en San Luis Potosí. En: Vargas, S., Mollard, E., & Güitrión, A. (coord.). *Los conflictos por el agua en México: caracterización y prospectiva*

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

(pp. 112-148). Jiutepec, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Conagua, Comisión Nacional del Agua. (2015). *Programa contra Contingencias Hidráulicas para la Zona Urbana de Tamazunchale, San Luis Potosí. Región Hidrológico-Administrativa IX, Golfo Norte*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/281337/ZONA_URBANA_TAMAZUNCHALE__SLP.pdf

Cruz, A. (2012). *Áreas suseptibles de inundación y vulnerablidad socio-económica asociada en la zona metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez* (tesis de licenciatura en Geografía). Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

Exprés. (2020). *Podrían urbanizarse 320 hectáreas de la Sierra de San Miguelito. San Luis Potosí, México*. Recuperado de https://elexpres.com/2015/nota.php?story_id=238385

Few, R. (2003). Flooding, vulnerability and coping strategies: Local responses to a global threat. *Progress in Development Studies*, 3(1), 43-58. DOI:10.1191/1464993403ps049ra

García, V. A. (2006). Estrategias adaptativas y amenazas climáticas. En: Urbina, J., & Martínez, J. (comp.). *Más allá del cambio climático: las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global* (pp. 29-46).

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

México, DF, México: Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2020). *Panorama sociodemográfico de San Luis Potosí. Censo de Población y Vivienda 2020*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=7028251 9797

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2018). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825006792.pdf

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos San Luis Potosí, San Luis Potosí Clave geoestadística 24028*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/24/24028.pdf

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2002). *Estudio hidrológico del estado de San Luis Potosí*. Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224097/702825224097.pdf

IPICYT, Instituto Potosino de Ciencia y Tecnología. (2018). *Integración de los elementos técnicos para actualizar el Estudio Técnico de Factibilidad para el establecimiento del Área Natural Protegida Reserva Estatal "Sierra de San Miguelito" San Luis Potosí*. Recuperado de https://www.slp.gob.mx/segam/Documentos%20compartidos/LEGISLACI%C3%93N/ETF%20ANP%20Sierra%20San%20Miguelito%20versi%C3%B3n%20final%202%20agosto2018.pdf

Lavell, A. (2003). *La gestión local del riesgo. Lecciones y precisiones en torno al concepto y la práctica*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central y República Dominicana, y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Lavell, A. (1997). Comunidades urbanas, vulnerabilidad a desastres y opciones de prevención y mitigación: una propuesta de investigación acción para Centroamérica. En: Lavell, A. (comp.). *Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América* (pp. 39-57). Lima, Perú: La RED.

Llanes, C. (2003). Los desastres nunca serán naturales. *Boletín del Instituto de la Vivienda*, 47(18), 41-53.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

López, L. M., Moreno, F. A., Alva, B. F., & Hernández, J. (2018). From asset to liability: The sustainability of waterscape transformations in the Santiago River. In: Filho, W., Noyola R., Medellín, P., & Vargas, V. (eds.). *Sustainable Development Research and Practice in Mexico and Selected Latin American Countries* (pp. 339-355). Cham, Switzerland: Springer.

Oliver-Smith, A. (1999). "What is a Disaster?": Anthropological Perspectives on a Persistent Question. In: Oliver-Smith, A., & Hoffman, S. (eds.). *The Angry Earth. Disaster in Anthropological Perspective* (pp. 19-34). New York, USA: Routledge.

Ortega, L., & Moran, J. D. (2019). Ciclos hidrometeorológicos y la vida comunitaria en el barrio de Mantezulel, Aquismón, San Luis Potosí. En: Peña, F. (coord.) *Aguas turbulentas y prácticas locales y comunitarias en la Huasteca. Riesgos hídricos y organización social* (pp. 147-190). San Luis Potosí, México: El Colegio de San Luis A.C.

Palacio, G. (2011). La gestión integral del riesgo para la planificación urbana en San Luis Potosí, México. *Revista de Geografía de América Central*, 2, 1-9.

Peña, F. (2019). Ríos urbanos en ciudades pequeñas: prácticas locales y resultados territoriales de riesgo. En: Peña, F. (coord.) *Aguas turbulentas y prácticas locales y comunitarias en la Huasteca.*

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Tecnología y ciencias del agua, ISSN 2007-2422, 13(6), 352-407. DOI: 10.24850/j-tyca-13-06-08

Riesgos hídricos y organización social (pp. 93-120). San Luis Potosí: El Colegio de San Luis A.C.

Poteete, A. R., Janssen, M. A., & Ostrom, E. (2012). *Trabajar juntos. Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica*. Recuperado de http://ru.iis.sociales.unam.mx/bitstream/IIS/4415/1/Trabajar%20juntos.%20Accion%20colectiva%20bienes%20comunes.pdf

Salas, M. A., & Jiménez, M. (2014). *Inundaciones (Fascículo).* México, DF, México: Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred).

Santacruz, G., & Eguía, J. M. (2016). La importancia socioambiental de la precipitación pluvial en la cuenca endorreica, semiárida y urbanizada de San Luis Potosí, México. En: Santacruz, G., & Ramos, A. (coord.). *Condiciones hidrogeoquímicas y explotación del sistema acuífero del Valle de San Luis Potosí* (pp. 45-66). San Luis Potosí, México: El Colegio de San Luis.

Solis, B., Bocco, G., & Granados, J. (2019). Estrategias sociales y gestión del riesgo en la etno-región nahua de la sierra costa de Michoacán. *Investigaciones Geográficas*, (99). DOI:10.14350/rig.59835

Stevens, G. S. (2012). La vulnerabilidad hídrica en la ciudad de San Luis Potosí. Un análisis espacial. *Revista de El Colegio de San Luis*, (4), 130-159.

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Talledos, E., & Medina, E. (2019). Prácticas locales y riesgos en el ejido La Trinidad, Xilitla, San Luis Potosí. En: Peña, F. (coord.) *Aguas turbulentas y prácticas locales y comunitarias en la Huasteca. Riesgos hídricos y organización social* (pp. 191-214). San Luis Potosí, México: El Colegio de San Luis A.C.

Toscana, A. (2014). Actores sociales en la gestión local del riesgo de desastre en Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México. *Espacialidades*, 4(1), 137-169.

Twigg, J. (2015). *Disaster risk reduction*. London, UK: Humanitarian Policy Group Overseas Development Institute.

Valencio, N. F. L. da S. (2015). *The Brazilian context of humanistic discussion over the de-naturalization of disaster. Working Paper*, 2(17). Sao Paulo, Brasil: Waterlat-Gobacit.

Valencio, N. F. L. da S. (2014). Desastres: tecnicismo e sofrimento social. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(9), 3631-3644. DOI: 10.1590/1413-81232014199.06792014

2022, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)