

CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE INUNDACIONES EN SECTORES CON VULNERABILIDAD SOCIAL DE LA DELEGACIÓN FÉLIX OSORES SOTOMAYOR DEL MUNICIPIO DE QUERÉTARO ¹

Lic. Martha Patricia Ruiz Magaña (UAQ)
Lic. María Fernanda Rivera Godínez (UAQ)
Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero
Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma de Querétaro

1 INTRODUCCIÓN

Las inundaciones en áreas urbanas son eventos complejos y multi-causales que destacan por su peligrosidad manifiesta en daños y pérdidas materiales y humanas (Hernández-Guerrero et al., 2012). Los grupos socialmente vulnerables presentan importantes desventajas (económicas, políticas, culturales y sociales) para enfrentar los perjuicios; además, afecta activos e intereses individuales y colectivos que repercute en la forma de respuesta.

La capacidad de respuesta, sea individual o colectiva, sobresale como una de las primeras opciones de actuación (intencional o incidental) para fortalecer la resiliencia (Pérez et al., 2016). La respuesta de las personas socialmente vulnerables se complejiza dadas las desventajas, por lo mismo, las acciones suelen ser poco o nada planeadas, frágiles y temporales, y no siempre contribuyen en la mitigación o solución de la formación de inundaciones o sus efectos (Anderson, 2020).

2 INUNDACIONES Y CAPACIDAD DE RESPUESTA EN EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO

En México, el municipio de Querétaro es un claro ejemplo de lo señalado. La formación de inundaciones difiere en cada una de las delegaciones administrativas, sea por sus características biofísicas, socioeconómicas y de infraestructura. Sin embargo, la delegación Félix Osores Sotomayor (Figura 1) destaca por ser la de mayor concentración poblacional con 284,936 habitantes (INEGI, 2020a), también desde la década de los ochenta presenta problemas de inundaciones y sobresale por su nivel medio y alto nivel de vulnerabilidad social (Hernández y García, 2020).

Al respecto, no se ha registrado las formas de respuesta de la población con vulnerabilidad social ante inundaciones, mientras que la respuesta del gobierno municipal pareciera no ser la adecuada, pues año con año continúa el problema en los mismos sectores, además, se han desarrollado nuevos sitios inundables (Oreano, 2020). Si bien se cuenta con asistencia pública, las acciones preventivas no han sido suficientes, mientras que los discursos, en la mayoría de las ocasiones, favorecen espacios de interés para los medios de comunicación (Michel y Hernández, 2019). Con base en los argumentos anteriores, el objetivo del presente trabajo fue analizar la vulnerabilidad social y la capacidad de respuesta ante el riesgo de inundaciones en la delegación Félix Osores Sotomayor del municipio de Querétaro.

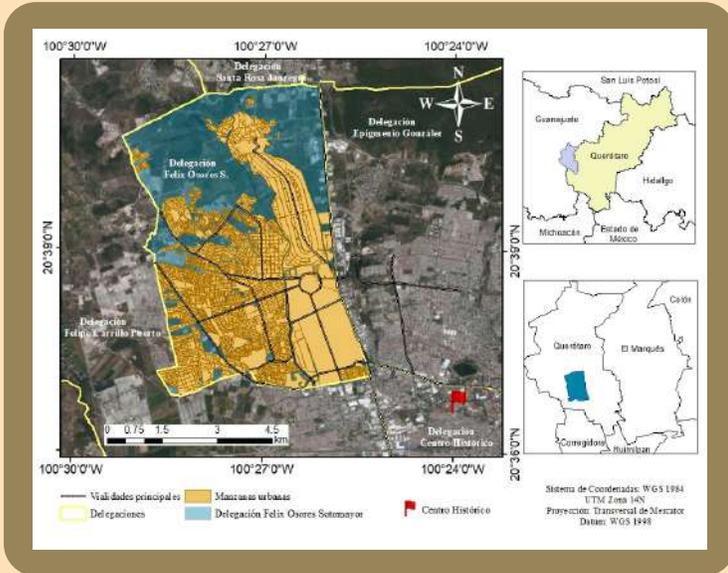


Figura 1.- Localización de la zona de estudio, Delegación Félix Osores Montemayor. Fuente: elaborado con información del INEGI (2020b).

3 MÉTODOS

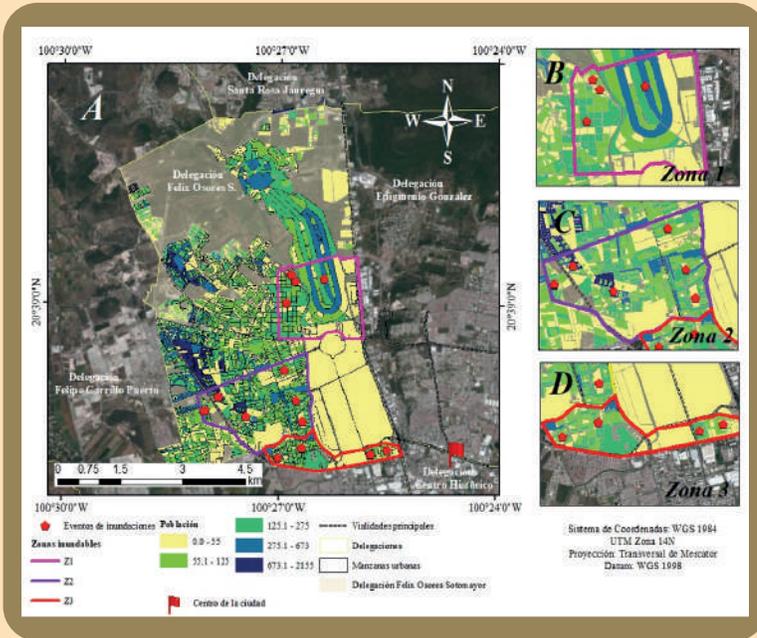
1) Identificación de las zonas de inundación con base en recopilación documental. La información para identificar zonas de inundación se elaboró a partir de la búsqueda y recopilación de documentos como el Atlas de Riesgo Municipal, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano, el Plan Maestro Pluvial, artículos científicos y tesis. De forma complementaria, se llevó a cabo la búsqueda de información hemerográfica correspondiente al período 2000-2020. Después se elaboró una base de datos y con la información resultante se elaboró una capa (layer) de puntos georreferenciados para ser utilizados en un sistema de información geográfica (SIG).

2) Elaboración de un índice de vulnerabilidad social con análisis multicriterio y SIG. El procedimiento inició con la determinación de 27 variables censales (demográficas, escolares, derechohabiencia a servicios de salud, viviendas, bienes y servicios, [INEGI, 2020a]) y disgregadas a nivel de manzana urbana (2812 manzanas urbanas para la delegación). Una vez definidas las variables, se construyeron 14 tasas para homogeneizar la información a través de porcentajes. Las tasas se dispusieron en una base de datos y se aplicó un análisis de componentes principales, con el resultado se definieron rangos (Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto) y se llevó al SIG para representar la distribución espacial de la vulnerabilidad social por manzanas urbanas.

¿DÓNDE SUCEDEN LAS INUNDACIONES Y CUÁNTAS PERSONAS SON AFECTADAS?

Se identificaron 14 sitios susceptibles a inundaciones en la delegación Félix Osores Sotomayor. Los sitios donde se forman esos eventos coinciden con niveles medio y alto de concentración poblacional, esto es, entre 206 habitantes/ha y 409 habitantes/ha, respectivamente (Figura 2a).

La representación de la información permitió determinar tres zonas de recurrente formación de inundaciones. La zona 1 se encuentra al noreste de la delegación (Figura 2b), cuenta con cuatro sitios inundables, 10 647 habitantes y 43 manzanas urbanas, mientras que la pendiente del terreno oscila entre 5%-15%, y el 82% de la superficie tiene cobertura urbana (habitacional, comercial e industrial). La zona 2 se encuentra al centro y oeste de la delegación (Figura 2c), presenta seis sitios inundables, 48 478 habitantes y 82 manzanas urbanas, la pendiente del terreno oscila entre 0%-2%, y el 87% de la superficie tiene cobertura urbana (habitacional y comercial). La zona 3 se encuentra al sur de la delegación (Figura 2d), cuenta con cuatro sitios inundables, 15 238 habitantes, 57 manzanas urbanas, presenta una pendiente que oscila entre 2%-5%, y el 96% de la superficie tiene cobertura urbana (habitacional, comercial e industrial).

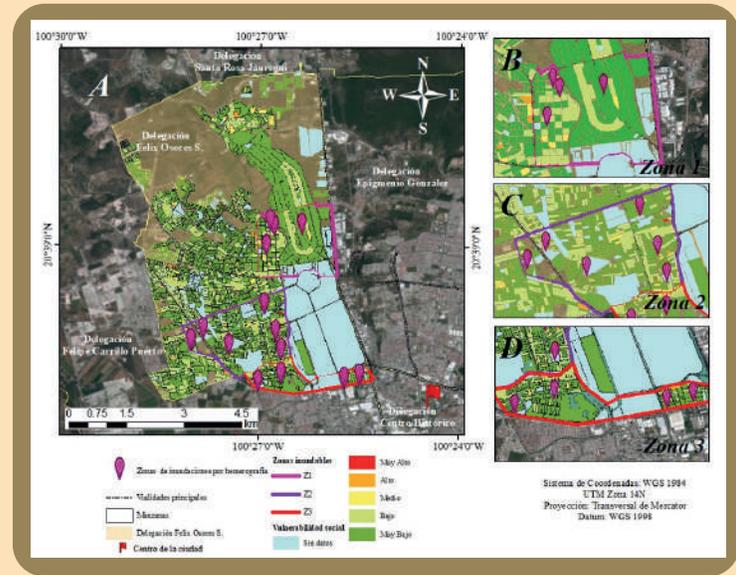


Las tres zonas presentan baja pendiente y coberturas de suelo que no permiten una adecuada infiltración de agua hacia el subsuelo. Además, se acompaña de escasa y deficiente infraestructura hidráulica y de mantenimiento, episodios de precipitación intensa y mal uso de presas reguladoras cuenca arriba; por lo tanto, se fomenta la retención y elevación de la lámina de agua y, por consiguiente, se forman encharcamientos (elevación de la lámina de agua entre 5 cm y 15 cm en sitios focalizados) e inundaciones.

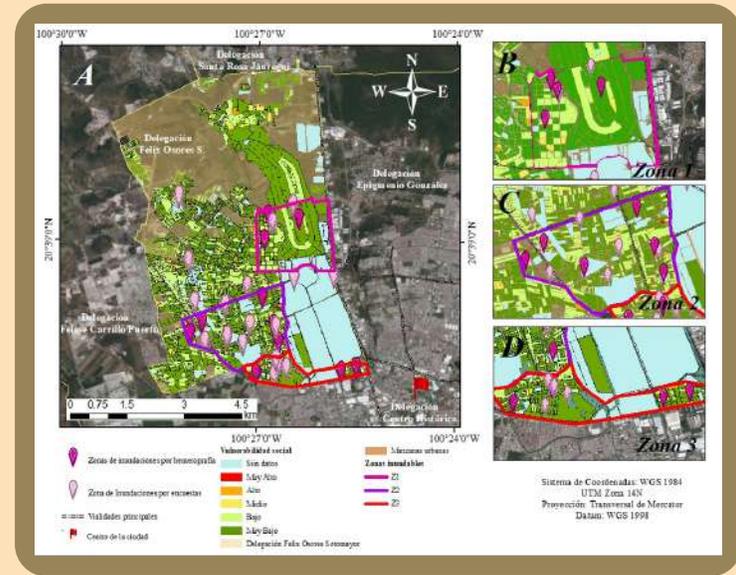
5 ¿QUÉ TANTO PUEDEN AFECTAR LAS INUNDACIONES A LOS HABITANTES?

En los resultados de la vulnerabilidad social, la carencia de bienes básicos en el hogar como lavadora, computadora y teléfono, demostraron ser factores importantes. En segunda instancia destaca la condición de los adultos mayores y las mujeres. Finalmente, la situación laboral, es otra condicionante que destaca en la vulnerabilidad social. Estos resultados sugieren que, al no tener lo básico y estar en una situación de desventaja, la respuesta podría disminuir.

El mapa de vulnerabilidad social muestra que, aun cuando la delegación tiene, en general, niveles medio a muy bajo, en los sitios de inundación los niveles equivalen a media y alta vulnerabilidad social, por lo que, los habitantes no podrían sufragar pérdidas y daños por inundaciones.



Los resultados de la encuesta permitieron identificar además 23 sitios inundables adicionales a los 14 sitios producto de la búsqueda de información documental. La zona 1 presentó dos sitios adicionales, la zona 2 presentó seis sitios, y en la zona 3 se identificaron tres sitios adicionales (Figura 4).



Dentro de los eventos que comúnmente se forman cuando llueve, se mencionaron inundaciones y encharcamientos por problemas con el drenaje y/o alcantarillado (Figura 5). Por otro lado, el 42 % de los encuestados reconoce que las decisiones que toma el gobierno, como los cambios de uso de suelo, aumentan la problemática de inundaciones, a su vez afirman que los daños pueden ser evitables si brindan mejor mantenimiento a la infraestructura hidráulica.

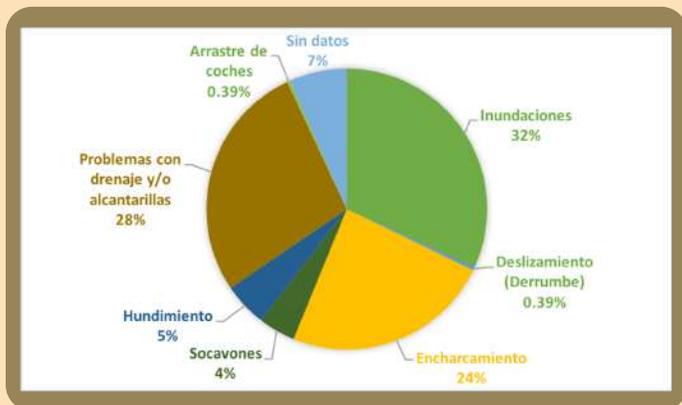


Figura 5.- Eventos formados después de un evento de lluvia.
Fuente: Resultados de la aplicación de la encuesta.

El 66 % de los encuestados conocen y están conscientes que viven en un lugar susceptible a la formación de inundaciones.

6 CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LOS HABITANTES?

El 50 % de los encuestados no realizaron acciones antes de una inundación, ya que se pensó que no ocurriría, o bien, no tuvieron tiempo para hacerlas. Por otro lado, el 27 % manifestó que realizaron alguna acción como reforzar, modificar o asegurar la vivienda y un 6 % trabajaron entre grupos vecinales para prevenir y combatir las inundaciones.

La respuesta antes, durante y después de una inundación indica la importancia que significa mejorar las estrategias de actuación individual, colectiva y gubernamental (Figura 6).

- Antes de un evento de inundación, el 40 % de los encuestados manifestó que no recibieron ayuda, mientras que el 12 % señaló haber recibido ayuda de familiares y/o vecinos.
- Durante una inundación, el 30 % de los encuestados no tuvieron ayuda, mientras que otro 30% señaló recibir apoyo de familiares y/o vecinos.
- Después de una inundación se mencionaron varios apoyos, sea el caso de servicios de protección civil (7 %), gobierno (1.5 %), policía (0.75 %) e iglesia (0.75 %), así como familiares y/o vecinos (31 %).

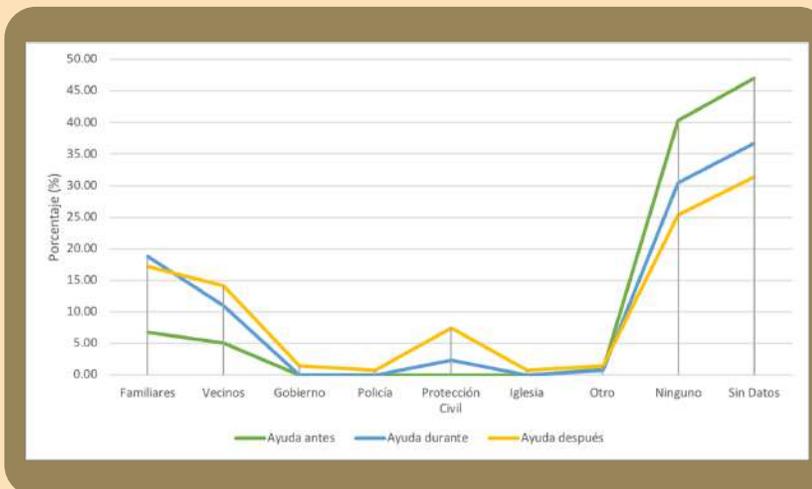


Figura 6.- Ayuda recibida antes, durante y después de un evento de inundación.
Fuente: Resultados de la aplicación de la encuesta.

El 28 % de los encuestados indicaron que las estrategias de respuesta realizadas derivan de la experiencia de otras inundaciones, pero el 19 % lo relacionan con el conocimiento del entorno y el 18 % a través del diálogo con la comunidad.

Respecto a los ajustes que el gobierno implementa con obras de mantenimiento, el 30 % de los encuestados señaló que se realiza limpieza de canales y vías de comunicación, el 23 % indicó el mejoramiento en la infraestructura hidráulica y un 19 % mencionó la modificación de canales.

Al interior de la vivienda, el 15 % de los encuestados colocan barreras de contención para evitar que el agua se adentre en sus hogares y el 14 % elevan la vivienda; sin embargo, el resto de los encuestados no realizan acción alguna, provocando el aumento de su vulnerabilidad social y reduciendo la respuesta ante las inundaciones.

Por último, se identificó que las redes sociales (41 %) es el primer medio de comunicación para enterarse y organizarse, seguido de la comunicación directa con familiares y vecinos (18 %).



7 RECOMENDACIONES

- Mejorar las estrategias de seguimiento en el proceso de dictaminación de cambios de uso de suelo para restringir modificaciones en sitios susceptibles.
- Fortalecer la gestión del riesgo en el municipio con mayor cantidad de personal en las instancias que involucra, recursos económicos para la prevención y actuación, mejorar el equipo de monitoreo y revisión, así como actualizar la documentación con mayor continuidad.
- Promover políticas de fortalecimiento a las capacidades para una mejor actuación individual y colectiva de la población, así como mejor actuación de las entidades de gobierno.
- Mejorar la infraestructura hidráulica, especialmente la red pluvial y sanitaria, pues en algunos lugares terminan por ser una sola red, a la vez que sus dimensiones no cubren su función.

8 REFERENCIAS

Anderson, A. (2020). Expressions of resilience: Social media responses to a flooding event. *Risk Analysis*, 41(9), 1600-1613.

González, L. M., Sosa, J., & Fierro, S. D. (2019). Muestreo virtual online basado en redes sociales para localización de teletrabajadores como participantes de un estudio realizado en Victoria de Durango, México. *Paakat, Revista de Tecnología y sociedad*, 8(15), 21-38.

Hernández, J., y García, D. (2020). Redes sociales y vulnerabilidad social ante el virus COVID-19 en la Zona Metropolitana de Querétaro. En R. Pineda-López, M. García-Gasca, A. Ochoa-Cervantes & J. Hernández-Guerrero (eds.), *Análisis y perspectivas sobre la pandemia de COVID-19 en Querétaro* (pp. 666-686). Universidad Autónoma de Querétaro.

Hernández-Guerrero, J., Vieyra-Medrano, A., y Mendoza, M. E. (2012). Adaptation strategies in communities under precarious housing: Flooding risks in the peri-urban sector of the city of Morelia, Michoacán, México. *Applied Geography*, 34, 669-679.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020a). Censo de Población y Vivienda 2020. Aguascalientes: INEGI. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020b). Marco Geoestadístico 2020. Censo de población y vivienda. Aguascalientes: INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469>

Michel, A. P., & Hernández, J. A. (2019). Vulnerabilidad ante la ocurrencia de avenidas torrenciales en la microcuenca Menchaca, Querétaro. *Revista NTHE*, 27, 20-26.

Oreano, D. (2020). Estrategias para la mitigación de riesgo por inundaciones en la microcuenca Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Querétaro, México.

Pérez, A., Navarro, F., y Álvarez, Y. (2016). Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social en poblaciones afectadas por el peligro de inundación: El caso de Águilas (Murcia, sureste ibérico). *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62(1), 133-159.

Para conocer más acerca de este briefing p uede contactar a la Lic. Martha Patricia Ruiz Magaña patriciaruizmagana5@gmail.com; Lic. María Fernanda Rivera mariafernanda.98@live.com.mx y Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero jadeicida@hotmail.com
Coordinadora de la serie: Dra. Yadira Méndez Lemus.

Esta serie de briefings ha sido financiada por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación Tecnológica PAPIIT-UNAM, a través del proyecto: "Nuevas geografías de la urbanización en México: Transformaciones territoriales y medios de vida de sectores sociales vulnerables en las periferias de ciudades medias" con clave IG300319. Para saber más acerca de este proyecto, favor de contactar a la Dra. Yadira Méndez-Lemus ymendez@ciga.unam.mx Revisión de contenido: Yadira Méndez-Lemus, Adrián Orozco. Edición y diseño: Adrián Orozco y Rosa Janet Sánchez.