



Autor:

Oscar Jesús Llaguno Guilberto,
Juan Maldonado Silvestre y
José Manuel Rodríguez Varela

Fecha de publicación:
29 de agosto de 2021

Retos ante la problemática de inundaciones en las ciudades

El problema de inundaciones es tan recurrente y grave, que la solución a su problemática se debe plantear de manera integral y con la participación e interacción de diversas dependencias.



En los últimos días, diversas fuentes informativas han mostrado las inundaciones que han aquejado ciudades de algunos países de Europa, como Alemania, Suiza, Luxemburgo y Los Países Bajos, mismos que han invertido en el diseño de diferentes estrategias para el manejo de inundaciones, pero que ahora han sido rebasadas por lluvias de gran intensidad, dejando pérdidas materiales y humanas, así como contaminación ambiental.

Si diversos países del continente europeo enfrentan problemas en su manejo del agua pluvial, países que en general son los precursores de ideas, normas o marcos técnicos y jurídicos para la mitigación de inundaciones, entonces ¿qué se puede esperar de Latinoamérica, y en especial de México, para hacer frente a este tipo de eventos meteorológicos extremos, que parece que año con año se superan y logran tener mayores afectaciones?

En México se tienen los casos de ciudades como Guadalajara, Monterrey, Ciudad de México, Chetumal, entre otras, que se asentaron cerca de un río o laguna para abastecerse de agua y que en algún momento, por el crecimiento poblacional, se fueron modificando sus ecosistemas, llegando al punto de requerir la construcción de canales para el desalojo del agua pluvial y bordos para la protección de sus habitantes contra inundaciones. Con el paso de los años, los cauces de los ríos se han modificado en canales para incrementar su capacidad hidráulica y permitir el desalojo de los escurrimientos, o bien se han convertido en emisores del sistema pluvial con la función de desalojar el agua precipitada en el



Autor: Oscar Jesús Llaguno Guilberto, Juan Maldonado Silvestre y José Manuel Rodríguez Varela.

DOI: doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2021-33

menor tiempo posible hacia un punto de salida donde no afecte a ciudades aguas abajo. En otros casos, los cauces de arroyos se han convertido en vías de tránsito vehicular, reemplazando a arroyos o ríos que antes servían para evacuar el agua de lluvia.

La modificación de los ríos o arroyos que anteriormente cruzaban por las ciudades se ha acentuado en gran medida debido al proceso de urbanización de las mismas, y ha empeorado debido a la emigración de las personas de la zona rural a la urbana. Este rápido crecimiento de la zona urbana ha rebasado la capacidad de las autoridades para integrar en el plan de desarrollo su planeación urbana, modificándose y adaptándose el entorno para satisfacer sus necesidades.

Son contadas las ciudades en México que tienen una adecuada planeación urbana, donde se establecieron espacios de recreación, vivienda, legislación, calles, parques, etc., previendo un crecimiento en su población. La mayoría fueron expandiéndose de acuerdo a las necesidades inmediatas que enfrentaron en el algún momento.

Entre los cambios más notorios y significativos de los procesos de urbanización está el del uso de suelo, que se caracteriza por sus severos impactos en la hidrología local, debido a las alteraciones de los escurrimientos. La relación lluvia-escurrimiento se ve modificada, debido a que el volumen de precipitación que antes se evaporaba, evapotranspiraba o se infiltraba, ahora pasa a ser escurrimiento superficial. El Center of Watershed Protection (2013) menciona que se pueden tener incrementos de hasta un 55 %, aproximadamente, en los escurrimientos, debido a las modificaciones en las cuencas.

Para enfrentar este reto del manejo del agua pluvial, las ciudades han construido diferentes obras de infraestructura pluvial encargadas de captar el agua de lluvia de las calles mediante las bocas de tormenta a los colectores hasta llegar a los emisores con el fin de que sea trasladada a un punto de descarga (generalmente ríos o arroyos) donde no se tengan problemas de inundación (MAPAS, 2015), con el objetivo de mitigar los daños causados por los escurrimientos.

Por lo general, dicha infraestructura tiene una antigüedad cercana a los 30 años; esto quiere decir que su funcionamiento ya no es el óptimo, pudiéndose presentar fisuras, roturas, desconexiones de los colectores, taponamientos de las bocas de tormenta y falta de mantenimiento en la infraestructura de retención. Aunado a lo anterior, se siguen presentando cambios del uso de suelo, aumento de población y otros factores antropogénicos que impiden que la infraestructura pluvial actual pueda responder de manera adecuada a los eventos súbitos de lluvia.

Por otra parte, el personal operativo no cuenta con un catastro actualizado de la red pluvial, como ubicación de tuberías, diámetros y materiales, altura de desplante, tiempo de instalación y fechas de mantenimiento y reemplazamiento de los colectores de mayor antigüedad. En la parte técnica, la mayoría de dependencias carecen de un área encargada del sistema pluvial con personal capacitado en diferentes herramientas computacionales que ayude a generar escenarios de inundaciones para diferentes periodos de retorno, así como de acciones estructurales para reducir el escurrimiento superficial. El problema de inundaciones es tan recurrente y grave, que la solución a su problemática se debe plantear de manera integral y con la participación e interacción de diversas dependencias.

Un ejemplo de esta cooperación entre diversas dependencias se llevó a cabo entre el IMTA y la Comisión de Agua Potable del Estado de Quintana Roo (CAPA), en la que se realizaron diversas actividades de manera conjunta para implementar acciones estructurales y no estructurales para mitigar los daños causados por las lluvias. Ambas dependencias trabajaron desde el año 2011 hasta el 2014, periodo en el

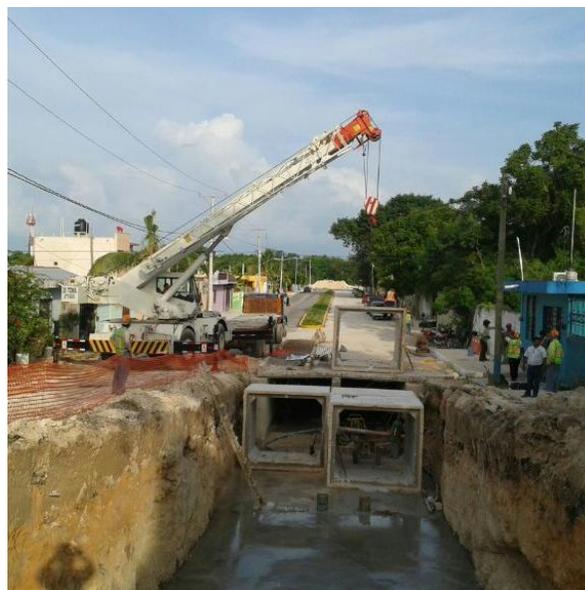


Autor: Oscar Jesús Llaguno Guilberto, Juan Maldonado Silvestre y José Manuel Rodríguez Varela.

DOI: doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2021-33

cual se propusieron como medidas no estructurales un plan de desarrollo que identificaba zonas futuras a urbanizarse con problemas de inundación, para lo cual los fraccionadores se veían en la obligación, antes de urbanizar, de considerar la infraestructura pluvial; un plan para la limpieza de los colectores pluviales actuales; un programa de recolección de basura en las calles en la que se ubicaba la mayor cantidad de bocas de tormenta; y la identificación de puntos probables para la construcción de infraestructura verde, entre ellas una cancha de fútbol que era posible utilizar como zona de inundación.

En cuanto a las acciones estructurales se dimensionaron diversos colectores pluviales, uno de los cuales recorre desde un centro comercial, zona en la que se presentaban tirantes de inundación de 1.5 metros, y el desalojo del agua era tan lento que la inundación llegó a durar más de 12 horas. Se planteó un colector de 5.44 m de ancho por 2 m de altura, con capacidad para desalojar 1,500 l/s (ver ilustración).



Instalación del colector en la ciudad de Chetumal.

El proyecto ejecutivo lo elaboró CAPA con una longitud de 1.5 km hasta desembocar a la bahía. E este proyecto se llevó cabo en 3 etapas, en los años 2013, 2014 y 2015, con una inversión de 116.13 millones de pesos. Esto ha resultado en que las familias cercanas a la zona donde se tenían inundaciones recurrentes tengan una mejor calidad de vida, disminuyendo considerablemente los tirantes de inundación, y los tiempos de retención son ahora de unas cuantas horas.

Cabe mencionar que además de generar el vínculo CAPA-IMTA, el Instituto formó y capacitó a especialistas en el tema de mitigación y manejo integral de inundaciones, quienes ayudaron en el proyecto y han aportado soluciones en otros proyectos similares.

Bibliografía

Center of Watershed Protection. (2013). Stormwater Management Guidebook. Columbia: Department of the environment watershed protection.



Autor: Oscar Jesús Llaguno Guilberto, Juan Maldonado Silvestre y José Manuel Rodríguez Varela.

DOI: doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2021-33

MAPAS (2015) Drenaje pluvial urbano. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Comisión Nacional del Agua. Ciudad de México.