

## **Sustentabilidad Hídrica y Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Parques del Municipio de Guadalajara**

Flor Beatriz Ruvalcaba Saucedo  
Ana Isabel Ramírez Quintana  
Departamento de Ciencias Ambientales. UdeG.

### **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo sostenible o sustentable, es aquel que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras. Por lo que se requiere de medidas alternativas que contribuyan a explotar los recursos naturales de manera inteligente que satisfagan la demanda actual, sin afectar al ecosistema.

Uno de los recursos imprescindibles es el agua; líquido vital, indispensable para la realización de las necesidades fisiológicas diarias de todos los seres vivos. Desde épocas ancestrales el agua ha sido el medio indispensable para el desarrollo económico y social de las civilizaciones, siendo el factor determinante para el impulso de la agricultura, ganadería, pesca y navegación.

Las zonas impermeables de las áreas urbanas (asfalto) disminuyen la capacidad de almacenamiento e infiltración del agua de lluvia al subsuelo o mantos freáticos. Lo cual resulta en inundaciones, sequías y aumento de la temperatura en las ciudades. El fenómeno conocido como “efecto isla de calor” se caracteriza por atrapar y retener el calor de la energía solar en las zonas asfaltadas. Esto se debe a que el calor entra pero no sale de la atmósfera, ya que la superficie pavimentada refleja la energía solar hacia la atmósfera, luego ésta es contenida por los gases de efecto invernadero los cuales la dirigen nuevamente al asfalto, dando como resultado un aumento de temperatura por una circulación continua del calor.

La vegetación urbana funciona como un reservorio capaz de almacenar el agua de lluvia y la atmosférica. La cubierta vegetal retiene el escurrimiento superficial, contribuye a la infiltración del agua hacia el subsuelo y disminuye la temperatura (Rodríguez, 2008).

Los parques urbanos además de ser espacios recreativos y de esparcimiento social, tienen como prioridad amortiguar el estrés ambiental que causa el calor atrapado en la atmósfera, y agiliza el ciclo hidrológico. Además, se ha reconocido que la restauración y aprovechamiento del ciclo hidrológico es una acción indispensable para el desarrollo sostenible.

## Antecedentes

El entorno urbano tiene un impacto directo en la salud de los habitantes. La rápida urbanización mundial a la que asistimos produce cambios importantes de nuestros modos y nivel de vida, comportamiento social y salud. Si hace 30 años vivían en las ciudades 4 de cada 10 personas, en 2050 serán 7 de cada 10 (OMS, 2010).

El parque urbano es un espacio abierto de uso público. En él se establecen relaciones humanas de esparcimiento, recreación, deporte, convivencia comunitaria, educación y cultura dentro de la ciudad. Expresan en lo concreto una de las formas de relación sociedad-naturaleza. Por un lado, se están rigiendo por las leyes de carácter biológico y por otra parte tienen una función social (Anaya, 2001).

Los parques son espacios públicos destinados al uso colectivo, deben ser lugares accesibles a todos, un lugar de acción política y simbolismo, de reproducción de ideas, culturas e intersubjetividades que relacione sujeto y percepción en la producción y reproducción de los espacios comunes y de uso cotidiano (Serpa, 2007). Por lo tanto, los parques urbanos como espacios públicos recreativos fungen como democratizadores sociales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su preocupación por la salud pública ha intervenido en el tema y ha establecido que es necesario que cada ciudad tenga 9 m<sup>2</sup> de área verde por habitante como proporción mínima. Como superficie óptima ha establecido entre 10 y 15 m<sup>2</sup> por habitante, mismas que deben estar a no más de 15 min. de distancia (Vázquez, 2010). El municipio de Guadalajara tiene un promedio de 4.68 m<sup>2</sup> por habitante. Con índices que van desde los 14.26 m<sup>2</sup> en la zona de la Minerva hasta los 0.86 m<sup>2</sup> que tiene cada habitante en la zona de Tetlán (U de G, 2003).

Comparando esta medida, podemos descubrir que la ciudad de Guadalajara está por debajo de lo mínimo necesario establecido por la OMS. El problema aumenta al observar que la población continúa creciendo y la superficie de área verde no crece a la par.

La Zona Metropolitana de Guadalajara cuenta con quince parques representativos, de los cuales once se encuentran en el municipio de Guadalajara. Este municipio tiene cerca de 450 hectáreas verdes distribuidas en parques, bosques, andadores y jardines, de las cuáles 443.23 pertenecen a los once parques existentes en el municipio (Véase Tabla 1).

Tabla 1 Superficie de los principales parques de la zona metropolitana de Guadalajara.

| Nombre del parque  | Superficie en has. | Nombre del parque.     | Superficie en has. |
|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| Agua Azul.         | 16.8               | Mirador Independencia. | 7.48               |
| Alcalde.           | 8.44               | Morelos.               | 5.12               |
| Ávila Camacho.     | 9.63               | Oblatos.               | 119.0              |
| Colomos.           | 90.0               | San Rafael             | 6.0                |
| Dean (Liberación). | 18.76              | Solidaridad.           | 112.0              |
|                    |                    | Zoológico Guadalajara. | 50                 |

***Fuente Anaya, 2001.***

En el municipio de Guadalajara ya no es posible crear nuevos parques. Se tendrá que hacer hincapié en el mantenimiento de los ya existentes debido a que una gran población de menores recursos los visita. Estos espacios son la única opción de vacacionar para la población de escasos recursos dentro de la ciudad (Anaya, 2001).

La existencia de parques y jardines públicos, es un elemento que contribuye al bienestar físico y mental de la población. Favorece la interacción social y en definitiva, hace más habitable la ciudad, liberando las tensiones de la vida cotidiana.

### **Problemática**

La Zona Metropolitana de Guadalajara ya no tiene espacio para la creación de nuevos parques. Y algunos de los parques existentes no tienen un mantenimiento digno, las instalaciones de los parques se inundan durante la temporada de lluvias, causando olores desagradables, se convierten en focos de infección y hábitat ideales para fauna nociva como el mosquito del dengue (*Aedes aegypti*) (Figura 1). Además, durante la temporada de estiaje las áreas verdes no son regadas adecuadamente y al estar desnudas de vegetación se utilizan como basureros los cuales también más fauna nociva como ratas, ratones, cucarachas entre otros (Figura 2).



**Figura 1. Skatopista del Parque Morelos.**



**Figura 2 Problemática de basura en parques.**

### **Justificación**

El tema de equilibrio ecológico en las metrópolis ha adquirido mayor importancia desde que se ha demostrado que la calidad de vida está directamente relacionada con la calidad del ambiente. Los parques urbanos juegan un rol importante en la adaptación al cambio climático, ya que éstos son áreas verdes que albergan diversas especies de flora y fauna. Sus zonas arboladas funcionan como cortinas rompeviento que produce oxígeno y atrapa el polvo del aire, aminora el ruido y los malos olores. Además, influyen en el microclima y contribuyen en la recarga de acuíferos.

En la actualidad gran parte del agua dulce disponible para el uso y consumo humano se encuentra contaminada por descargas de desechos industriales, agrícolas o urbanos. De ahí la importancia que los parques tienen sobre la restauración y aprovechamiento del ciclo hidrológico ya que las áreas urbanas desarrolladas han perdido las funciones de almacenamiento e infiltración del agua de lluvia dando como resultado inundaciones y sequías.

Recientemente, captar el agua de lluvia ha llamado la atención como una solución que contribuye a disminuir la escasez del agua y problemas del ciclo hidrológico en áreas urbanas. Cosechar el agua utilizando techos o pisos, almacenarla y aprovecharla, es un método simple que favorece al abastecimiento continuo de agua al público, además interviene a que menos agua limpia se contamine con aguas residuales en la época de lluvias.

En el presente se propone construir Sistemas de Captación del Agua de Lluvia (SCALL) con fines demostrativos en los parques de la Zona Metropolitana de Guadalajara, con el fin de obtener una fuente alternativa de agua, que se utilice para darle mantenimiento a éstos; y a su vez evitar inundaciones y el deterioro de la infraestructura a causa de éstas.

Como ya se ha expuesto, la Zona Metropolitana de Guadalajara ya no tiene espacio para la creación de nuevos parques. Por lo que es de suma importancia darle el mantenimiento adecuado a los parques existentes. El mantenimiento de una hectárea de área verde requiere 150 m<sup>3</sup> de agua semanalmente. Esta agua puede ser captada y aprovechada durante la temporada de sequía.

### **Objetivos.**

Objetivo general:

- Proponer un sistema de captación del agua de lluvia (SCALL), que promueva la sustentabilidad hídrica en los parques del municipio de Guadalajara.

Objetivos Particulares:

- Atraer la atención de personal directivo y manejadores de parques para que consideren esta ecotecnia como medida alternativa en el uso sustentable del agua.
- Calcular la cantidad aproximada de agua que puede captar un parque y los posibles usos que se le puede dar al agua captada.

### **Capacidad de captación de diversos parques de la Zona Metropolitana de Guadalajara.**

Los parques urbanos ofrecen servicios ambientales, pero constantemente olvidamos que para ello se requiere de inversión de agua, energía eléctrica y recursos económicos. Los SCALL son una opción viable, económica y sustentable para cubrir la necesidad hídrica de los parques.

Elementos técnicos del SCALL:

a) Precipitación pluvial en Guadalajara:

En el municipio de Guadalajara la temporada de lluvias inicia en mayo y termina en octubre, teniendo las mayores precipitaciones el mes de julio con más de 250 mm<sup>3</sup> y la menor en marzo con cerca de 10 mm<sup>3</sup>. En promedio, Guadalajara tiene una precipitación pluvial anual de aproximadamente 980 mm<sup>3</sup>. Esto significa en el municipio llueven 980 litros de agua sobre un metro cuadrado en un año.

Tabla 2 Precipitación pluvial del municipio de Guadalajara.

| Estación             | Periodo   | Precipitación promedio | Precipitación del año más seco |               | Precipitación del año más lluvioso |               |
|----------------------|-----------|------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|
|                      |           |                        | Año                            | Precipitación | Año                                | Precipitación |
| Cihuatlán            | 1944-1998 | 962.2                  | 1949                           | 470.9         | 1944                               | 1,590.8       |
| Tomatlán             | 1961-1997 | 825.6                  | 1961                           | 482.8         | 1971                               | 1,203.2       |
| Tecalitlán           | 1980-1998 | 954.6                  | 1984                           | 655.7         | 1995                               | 1,594.5       |
| Unión de San Antonio | 1942-1998 | 659.0                  | 1957                           | 373.6         | 1958                               | 1,082.4       |
| Guadalajara          | 1954-1998 | 987.6                  | 1989                           | 615.2         | 1958                               | 1,349.1       |
| Tapalpa              | 1943-1998 | 906.0                  | 1949                           | 547.9         | 1992                               | 1,549.2       |
| Bolaños              | 1981-1998 | 616.4                  | 1994                           | 411.8         | 1987                               | 787.6         |
| Lagos de Moreno      | 1966-1998 | 615.1                  | 1969                           | 336.2         | 1971                               | 979.2         |

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

b) Área de Captación.

Lugar donde se almacenan los escurrimientos de agua de lluvia, antes de realizar su uso y disposición final. Por lo general se utilizan superficies como los techos. También se puede captar el agua que escurre de calles o estacionamientos por medio de canales.



Figura 3. Auditorio del parque Solidaridad.



Figura 4. Captación del agua de lluvia en suelos.

- Parque “La Solidaridad”:

Como se mencionó anteriormente en Guadalajara llueven 980 litros de agua sobre un metro cuadrado. Por lo tanto, si se usara el techo del auditorio del parque La Solidaridad, a manera de ejemplo, cuya área es de 800 m<sup>2</sup>. Se podría captar 784,000 litros de agua al año, lo cual serviría para 130,667 descargas de inodoro o 19 hectáreas de riego.



### Conclusiones.

La disponibilidad de agua en las zonas urbanas y periurbanas representa un desafío importante para quienes toman decisiones en su manejo. Por lo anterior se requiere de investigación y llevar a cabo experiencias pilotos que demuestren la eficiencia de la captación del agua de lluvia y como esta ecotecnía contribuye a la sustentabilidad hídrica de los parques.

La captación del agua de lluvia en los parques es una opción real y viable que promueve el uso de ecotecnias, el aprovechamiento sustentable del agua y que a su vez facilita y disminuye los gastos de mantenimiento en los parques.

Además, captar el agua de lluvia evita que ésta se contamine al mezclarse con las aguas residuales y se evita el deterioro de la infraestructura existente de los parques a causa de estancamiento.

### Referencias bibliográficas.

- Anaya, C. M. (2001). *Los Parques más Representativos de la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Acuerdo Universitario para el Desarrollo Sostenible de Jalisco. Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanitarias (CUCSH). Guadalajara, Jal. 69 p.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2010). La Planificación Urbana es Esencial para la Salud Pública. *Comunicado de Prensa*. Ginebra.
- Rodríguez, R. K., et al. (2008). Determinación de la capacidad de captación de agua de lluvia de un parque urbano “Alameda Hidalgo” Santiago de Querétaro. Memorias del VIII verano de la ciencia de la región centro y V verano de la ciencia de la UAQ. Universidad Autónoma de Querétaro, Dirección de Investigación y Posgrado.
- Ruvalcaba, S. F. (2012). Propuesta de un Sistema de Captación del Agua de Lluvia (SCALL) para consumo animal en el ejido “La Candelaria”, municipio de Candelaria, Campeche. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara. 74 p.
- Sierra, R. I.; Ramírez, S. J. (2010). Los Parques como Elementos de Sustentabilidad de las Ciudades. *Fuente*, año 2. No. 5. 6 -14 p.
- Vázquez, M. (2010). Disponibilidad de Áreas Verdes: ¿Cuántos metros cuadrados de áreas verdes por habitante tenemos en Colima? <http://imaginacolima.blogspot.mx/2011/.html>. (Junio, 2011).

