

# Las albercas en Cuernavaca.

*Esquemmatizando el uso  
diferenciado del agua*

**Rafael Monroy-Ortiz**

*Universidad Autónoma del Estado de Morelos*

DOI: <https://doi.org/10.24275/WAVU4751>

## Resumen

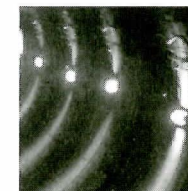
En la agenda humana para las siguientes décadas se suscriben estrés hídrico, problemas de alimentación y vulnerabilidad social. Los patrones de urbanización previstos implican una escala concreta de disparidad; basta la revisión de las condiciones actuales del crecimiento urbano subdesarrollado para demostrar la importancia de dicha agenda. Los ajustes territoriales requeridos tienen que ver con una escala de atención multidimensional, donde sobresalen las políticas públicas, así como los instrumentos económicos prevaletentes. La evidencia demuestra una disponibilidad de agua decreciente para el sistema urbano nacional; en tal caso se identifica a la ciudad de Cuernavaca, Morelos, cuyo aprovechamiento de agua resulta cualitativamente diferencial en el sector doméstico, pero en el pago por el servicio no se refleja una señal clara para su control o administración. Por el contrario, éste resulta un subsidio para la actividad más demandante a costa del uso de subsistencia.

**Palabras clave:** uso diferencial de agua, disponibilidad de agua, políticas urbano ambientales

## Abstract

*Following decades include a human agenda mainly focusing on water stress, feeding trouble and social vulnerability. A current urban pattern also implies an increasing disparity, which characterizes underdeveloped urban growing and underlines necessity for mitigating such human agenda conditions. Territorial adjusting requirements must be a multidimensional strategy, where public policies and economic instruments play an important role. Water availability in national urban system demonstrates a constantly decreasing; Cuernavaca case reflects similar condition, affected by domestic water demand which is differential but not necessarily valid in service payment. On the contrary, payment service results a subsidy for sumptuous demand and a charge for the subsistence one.*

**Keywords:** differential water use, water availability, environmental urban policy



Fecha de recepción:

25 febrero 2013

Fecha de aceptación:

2 junio 2013

La sociedad moderna enfrenta condiciones emergentes asociadas a la actividad humana, cuyos supuestos convencionales de desarrollo económico dependen directamente del aprovechamiento intensivo de recursos naturales y energéticos (Gómez, Vargas, Posada, 2007:28); destacan por su escala e intensidad: la pérdida de diversidad, la modificación de la cubierta terrestre, la emisión de gases de efecto invernadero, la contaminación y el cambio climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007a:5). Los efectos de dichas condiciones agudizan y diversifican la vulnerabilidad social de países subdesarrollados, de por sí caracterizados por la disparidad económica de la población (The World Bank, 2010:87), pero concentrándose, en particular, en regiones costeras y aglomeraciones humanas mayores, con servicios urbanos deficientes o poco consolidados (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007b:363).

Ahora bien, la disparidad económica o la vulnerabilidad social son expresiones generalizadas de los patrones regionales de desarrollo prevaletentes, los cuales resultan diferenciales en su distribución y operación (Gutiérrez, González, 2010:130). Debido a ello, existen impactos o responsabilidades ambientales, según su papel en el proceso de producción o el grado de consolidación económica (Sengupta, 2003:6) y, al mismo tiempo, se identifican condiciones sociales cuyo tratamiento político o administrativo es objeto de discusión (Leff, 2008:32). Las sociedades más industrializadas, en particular, han contribuido de forma constante e ininterrumpida con el deterioro ambiental desde el inicio del capitalismo (Bellamy Foster, Clark, 2004:188), sin embargo, la mitigación o la regulación de dicho proceso no se ha asumido de manera generalizada, ni resulta una práctica común en los

países desarrollados (Martínez Alier, Roca, Sánchez 1995:10). En términos energéticos, por ejemplo, el acuerdo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero no ha sido ratificado por algunos de los mayores consumidores de combustible fósil (Shoijtjet, 2008:203), limitando con ello sus alcances e incluso agudizando la disparidad y la vulnerabilidad.

En este sentido, las instituciones del mercado y aquellas encargadas de la política pública son consideradas potencialmente importantes para regular las responsabilidades ambientales, sin embargo, las estrategias de reproducción económica prevalecen consolidándose factores de disparidad, vulnerabilidad y los efectos ambientales (Altvater, Manhkopf, 2002:383). En la práctica, la emergencia ambiental y la vulnerabilidad social son calificadas como fallas de mercado, cuyos impactos pueden internalizarse, resolverse con bienes sustitutivos, desarrollos tecnológicos o con la corrección de las distorsiones del mercado (Martínez Alier, Roca, 2001:14), bajo la presunción de que la responsabilidad ambiental, la disparidad de la sociedad o la equidad intergeneracional pueden ser consideradas marginalmente o verse homogeneizadas y reducidas a un orden estrictamente económico (Freeman, 2003:9).

Por el contrario, el tratamiento político, administrativo o económico de las responsabilidades ambientales, así como de la consecuente vulnerabilidad social también tiene dimensiones inaplazables; éstas tienen que ver con el rendimiento agrícola, la agudización del estrés hídrico y los problemas de salud humana (United Nations Environment Programme, 2007:7), los cuales debieran formar parte de la agenda para mitigar y, eventualmente, adaptarse a las condiciones globales prevalecientes. En términos de estrés hídrico, por ejemplo, la agenda

humana debiera atender la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficientes para mantener la salud y la nutrición de la población (International Food Policy Research, Institute, International Water Management Institute, 2002:2) y, al mismo tiempo, para asegurar el desarrollo económico de la sociedad (UN-Water, 2008:3).

La disponibilidad de agua está condicionada por la distribución geográfica del recurso y por el desarrollo tecnológico; las regiones áridas, semiáridas y los países africanos subsaharianos, por ejemplo, registran un consumo diario entre 10 y 20 litros por persona, mientras que los patrones de vida de la sociedad en Norteamérica, Latinoamérica y Asia se estiman de 200 a 600 litros por persona (World Water Council, 2009:11). En la sociedad contemporánea, el consumo de agua en el sector agrícola, urbano e industrial se estima entre 3,902 (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2012:443) y 4,000 km<sup>3</sup> al año (Shiklomanov 1997:14, 69); cabe destacar que la proporción de agua potencialmente aprovechable es de alrededor de 39,600 km<sup>3</sup> (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2012:284) y 42,700 km<sup>3</sup> al año (Fekete, Vörösmarty, Grabs, 1999:31), mostrando un ligero incremento en las últimas tres décadas (Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2003:28).

Dados los patrones de disponibilidad, alrededor de 1,000 millones de personas están en condiciones de hambre, subnutrición (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2011:71) o reportan problemas de salud (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2009:140); incluso, como consecuencia del cambio climático, se estima que el volumen disponible se reducirá cerca del



**Mapa 1.** Cuernavaca en el país.  
Elaboración propia basada en  
Instituto Nacional de Geografía,  
Estadística e Informática, 2009  
[Metadatos y mapoteca digital].

30 % para las siguientes décadas (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2006:16), agudizando aún más tales indicadores. Por tanto, los patrones de distribución diferencial y las proyecciones estimadas de disponibilidad son condicionantes para ajustar la agenda humana en torno al estrés hídrico. Estos ajustes se han planteado en términos de la instrumentación de políticas territoriales, la transformación de la racionalidad del aprovechamiento, el desarrollo tecnológico para la recolección y el autoabasto (Keller, Sakthivadivel, Seckler, 2000:4).

Los sistemas urbanos son centrales para incorporar estrategias de la agenda de estrés hídrico (Saldívar, 2008:201), (Oswald, 2003: 306), en particular, aquellos referidos a los procesos de mitigación (United Nations Human Settlements Programme, 2011: 26), la instrumentación de políticas territoriales y la racionalidad de aprovechamiento

(World Bank, 2010: 17). Dichos procesos de mitigación son útiles para abordar la creciente demanda de la sociedad urbana, la cual implica patrones intensivos de consumo y, al mismo tiempo, demuestra la prevalencia de rangos diferenciales de distribución. Es decir, no toda la sociedad urbana dispone de los volúmenes mínimos necesarios para mantener la salud y la alimentación, a pesar de localizarse en zonas con rangos de disponibilidad relativamente altos.

### *Precisiones metodológicas*

En este trabajo, se propone estudiar la disponibilidad de agua en Cuernavaca (véase Mapa 1), considerando las particularidades de la oferta potencial y del aprovechamiento urbano. Para ello, se utiliza como estrategia metodológica la estimación de los siguientes factores: a) la capacidad de recuperación del volumen extraído en el acuífero; b) el volumen



requerido para atender los servicios residenciales no básicos, particularmente de albercas; c) la provisión para consumo domiciliario de la población en zonas de alta densidad. Se considera que tales estimaciones son útiles para determinar los ejes de las políticas públicas, abordando el desequilibrio entre las responsabilidades ambientales y la vulnerabilidad social, enfatizando la agenda humana mínima para mitigar las condiciones de estrés hídrico previstas para la ciudad.

Con base en dicha estrategia, es posible analizar el papel de la distribución diferencial del recurso para la mitigación del estrés hídrico; también es útil para subrayar una de las principales responsabilidades de los sistemas urbanos en torno al cambio climático, el cual lleva implícito el replanteamiento de las políticas territoriales. Para el caso de estudio se reconocen dos lecturas, el consumo residencial no básico es útil para la estructuración económica de la ciudad, la cual está asociada al turismo de fin de semana (Monroy-Ortiz, Rodríguez, 2011:9), es decir, la distribución responde a la oferta de servicios, mientras que la disponibilidad en zonas de alta densidad tiene mayor relevancia para la reproducción social (Monroy-Ortiz-Figueroa, 2011:46) en términos de salud y alimentación. En este contexto, se considera que existe una responsabilidad ambiental relativa, la cual debe ser integrada al replanteamiento de las políticas de aprovechamiento y optimización; en el caso del consumo no básico se registran los mayores volúmenes para actividades de descanso o recreativas, mientras que las condiciones de provisión domiciliaria interfiere con el desarrollo humano directamente. En este sentido, las particularidades del proceso de mitigación de la vulnerabilidad social se configuran como una posible agenda humana para abordar el estrés hídrico de la ciudad.

### Particularidades del consumo de agua

En Morelos, el agua para consumo urbano se extrae principalmente de fuentes subterráneas locales, cuya disponibilidad se ve afectada por factores regionales y de aprovechamiento. Sobresale, por ejemplo, que los acuíferos en el estado presentan una capacidad de recuperación de aproximadamente 8% de la precipitación total anual; este volumen es proporcionalmente menor al potencial aprovechable e incluso resulta un factor relevante para calificarlos con disponibilidad limitada (Comisión Nacional del Agua, 2010:63). El acuífero Cuernavaca, en particular, es la principal fuente subterránea de la entidad (Ortega, García, Pelayo, 2003:98); registra una disponibilidad media anual de 32.75 Mm<sup>3</sup>, la cual refleja una capacidad de infiltración suficiente para recuperar el volumen requerido, por lo que está considerado en equilibrio (*Diario Oficial de la Federación*, 2003). No obstante, la mayor aglomeración metropolitana del estado afecta la oferta potencial del recurso debido a la limitación de la infiltración vertical, así como por la intensidad de extracción.

En este contexto, la disponibilidad media anual representa un riesgo para la viabilidad de la ciudad en el mediano plazo, toda vez que ésta se encuentra expuesta a una creciente demanda para consumo doméstico, pero también debido a que el crecimiento urbano representa una reducción del potencial de infiltración, es decir, para la recuperación de las fuentes subterráneas, volviendo necesaria la administración o redistribución del recurso. De hecho, se reconoce que el consumo doméstico concentra la mayor demanda de agua, sin embargo la disponibilidad refleja condiciones de disparidad o distribución diferenciada, lo cual se expresa en patrones de aprovechamiento no

básico intensivos, en mayor proporción que aquellos para consumo humano propiamente. Debido a ello, las políticas de administración requieren una atención igualmente diferenciada; en todo caso, la posibilidad de encontrar una condición de equilibrio o de reconocer las responsabilidades ambientales, resulta de la estimación general de los patrones locales de aprovechamiento.

### Eficiencia y disponibilidad

En el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 (2008) se plantea como objetivo general buscar una disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficientes para la sociedad; las estrategias para alcanzar dicho objetivo son de diferente corte, incluyendo aquellas para el sector agrícola, la infraestructura de abastecimiento, el manejo integrado del recurso, la participación social o la prevención de riesgos. En todos los casos, existe algún vínculo con el sector urbano, sin embargo dos de ellos destacan y son de interés para demostrar las particularidades del consumo urbano. En primera instancia, se propone mejorar "*el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento*", con base en "*la ampliación de la infraestructura hídrica*"; el propósito de la disponibilidad se aborda desde la perspectiva de la demanda y con base en el mejoramiento de la capacidad instalada para la distribución del recurso. Por otro lado, se plantea "*el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos*", pero principalmente en cuanto a la generación de información, y en menor escala con "*proyectos de recarga artificial de acuíferos*", lo cual demuestra una percepción relativa del problema de la oferta.

La capacidad instalada permite evaluar la disponibilidad de infraestructura en términos de la

proporción de población con toma domiciliaria o con tubería, pero no expresa las condiciones de la oferta potencial del recurso mismo. En todo caso, la estrategia técnica para ampliar la infraestructura hídrica tendría que revisarse desde la capacidad misma de las fuentes de abastecimiento, en otras palabras, no es completamente válido planear las condiciones urbanas desde la demanda, cuando la oferta no ha sido atendida con base en la provisión de esquemas técnicos de recuperación de los acuíferos o, en su defecto, con políticas concretas de administración y redistribución.

En el caso de Cuernavaca, el 92% de la población urbana dispone de infraestructura hídrica, la cual registra una eficiencia física del 48%. En estas condiciones, la dotación *per cápita* alcanza 532 litros/día, mientras que en forma agregada el volumen para consumo doméstico se estima en 52.16 Mm<sup>3</sup>, el cual es provisto en 80 fuentes de abastecimiento subterráneas (Comisión Nacional del Agua, 2010:61). A partir de estos registros se observa una capacidad instalada por arriba de la media nacional, sin embargo, ésta tiene un pobre desempeño y más aún, la disponibilidad se estima en 144 m<sup>3</sup>/persona/año, la cual es considerada en un rango que representa efectos adversos para la vida (Seckler, Amarasinghe, Molden, Silva, Barker, 1998:1), (Revenga, Brunner, Henninger, Kassem, Payne, 2000:27).<sup>1</sup>

1. Los rangos de disponibilidad son clasificados de la siguiente forma: a) menos de 500 m<sup>3</sup>/persona/año, escasez; b) 500 a 1 000, problemas crónicos; c) 1 000 a 1 700, problemas severos temporales; d) 1 700 a 4 000, nivel óptimo. En todo caso, se considera que el uso de agua por arriba del 40% de las fuentes anuales implica mayor vulnerabilidad debido a la escasez.

Cuadro I. Tarifas de agua en la zona de disponibilidad 5. Elaboración propia basada en Ley Federal de Derechos. Diario Oficial (2010).

|                   | lts/persona/día    |       |
|-------------------|--------------------|-------|
| Rangos de consumo | < 300              | > 300 |
| metro cúbico      | Pesos/metro cúbico |       |
|                   | 0,362              | 0,725 |
| 0 a 20            | 7,2                | 14,5  |
| 21 a 30           | 10,9               | 21,7  |
| 31 a 50           | 18,1               | 36,2  |
| 51 a 75           | 27,2               | 54,3  |
| 76 a 100          | 36,2               | 72,5  |
| 101 a 150         | 54,3               | 108,7 |
| 151 a 200         | 72,5               | 144,9 |
| 201 a 300         | 108,7              | 217,4 |
| > 300             | 109,1              | 218,1 |

Pago de derechos

El volumen disponible del agua se ha vuelto decreciente, por lo que resulta pertinente mitigar dicho proceso desde diferentes perspectivas; se cuentan entre las más importantes: reducir los patrones de extracción, atender el funcionamiento de la infraestructura, proveer esquemas técnicos de recuperación de los acuíferos, establecer políticas de administración y redistribución. Las políticas públicas, en particular, pueden acotarse desde las responsabilidades ambientales, para reconocer los patrones de consumo, pero también para determinar el respectivo pago

Cuadro II. Tarifas por tipo de consumo (días de salario mínimo).<sup>2</sup> Elaboración propia basada en Ley Estatal de Agua Potable (1999), Ley de Ingresos del Municipio de Cuernavaca para el ejercicio fiscal 2011.

| Rangos de consumo | Popular                 |              |
|-------------------|-------------------------|--------------|
|                   | Tarifa por metro cúbico |              |
| metro cúbico      | Tarifa por metro cúbico | metro cúbico |
| 0 a 20            | 0,025                   | 1,4          |
| 21 a 30           | 0,031                   | 1,8          |
| 31 a 50           | 0,037                   | 2,1          |
| 51 a 75           | 0,047                   | 2,7          |
| 76 a 100          | 0,053                   | 3,0          |
| 101 a 150         | 0,062                   | 3,5          |
| 151 a 200         | 0,093                   | 5,3          |
| 201 a 300         | 0,124                   | 7,0          |
| > 300             | 0,155                   | 8,8          |

diferencial de derechos que promueva un relativo respeto por el recurso.

En este sentido, las tarifas de aprovechamiento de agua se estiman bajo el criterio de que éstas son útiles para *“la protección del agua, la reducción de su contaminación, y su utilización de manera racional, con lo que se reduce la presión sobre los recursos hídricos”*, e incluso se considera que los ingresos derivados de su instrumentación permiten

2. Según el Servicio de Administración Tributaria (2011) el salario mínimo para la zona C, era de \$56.79.

| Habitacional |                                |                         |              | Residencial                    |                         |              |
|--------------|--------------------------------|-------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------|--------------|
|              | Pago promedio por metro cúbico | Tarifa por metro cúbico | metro cúbico | Pago promedio por metro cúbico | Tarifa por metro cúbico | metro cúbico |
|              |                                |                         |              |                                |                         |              |
|              | 28,4                           | 0,029                   | 1,6          | 32,9                           | 0,040                   | 2,3          |
|              | 52,7                           | 0,036                   | 2,0          | 61,2                           | 0,050                   | 2,8          |
|              | 104,9                          | 0,043                   | 2,4          | 121,9                          | 0,060                   | 3,4          |
|              | 199,9                          | 0,054                   | 3,1          | 229,6                          | 0,075                   | 4,3          |
|              | 300,5                          | 0,061                   | 3,5          | 345,9                          | 0,085                   | 4,8          |
|              | 527,3                          | 0,072                   | 4,1          | 612,4                          | 0,100                   | 5,7          |
|              | 1054,6                         | 0,108                   | 6,1          | 1224,7                         | 0,150                   | 8,5          |
|              | 2109,2                         | 0,144                   | 8,2          | 2449,4                         | 0,200                   | 11,3         |
|              | 2645,3                         | 0,180                   | 10,2         | 3072,0                         | 0,250                   | 14,2         |

*“incrementar la capacidad del sistema para atender la demanda actual, maximizar la utilización de la capacidad de producción actual y aumentar la calidad y eficiencia de los servicios”, con base en “la ampliación y mejora de la red de agua potable y de drenaje; la construcción y operación de las plantas de tratamiento; la mejora de la calidad de los servicios; el aumento de la calidad en la prestación de los servicios”* (NMX-AA-147-SCFI-2008).

Por tanto, las políticas demuestran un sesgo hacia la atención de la demanda, incluso cuando el volumen disponible es decreciente. Considerando

este criterio, resulta pertinente revisar las tarifas dispuestas en Cuernavaca para comparar las responsabilidades ambientales según los patrones de consumo, y con ello validar el pago diferencial de derechos. En la Ley Federal de Derechos (2010) se establece que las cuotas por uso de agua están determinadas según la zona de disponibilidad y el volumen de consumo; Cuernavaca se localiza en la zona 5, por lo que el pago equivalente a 1,000 m³ es de \$362.32, esto es 36 centavos por m³. Sin embargo, la cuota es estimada para un consumo menor a 300 lts/persona/día; en los casos mayores

**Cuadro III.** Categorías del uso habitacional, según sus densidades de población.  
Elaboración propia basada en Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, 2001.

| Uso habitacional | Densidad  | Área urbana | Lotes  | Lote tipo |
|------------------|-----------|-------------|--------|-----------|
| Tipo             | Hab/ha    | (%)         | No.    | m²        |
| Residencial      | 50        | 32,15       | 15 247 | 1000      |
| Densidad baja    | 51 - 100  | 13,98       | 10 448 | 500       |
| Densidad media   | 101 - 200 | 35,83       | 52 857 | 250       |
| Densidad alta    | 200 - 400 | 2,03        | 4 581  | 120       |

a este volumen el costo por m³ se incrementa a 72 centavos (véase Cuadro I).

En Morelos, la Ley Estatal de Agua Potable (1999) prevé un pago por agua estimado en días de salario mínimo, según el volumen y el tipo de consumo (véase Cuadro II). Las tarifas son las mismas desde hace una década y se encuentran ratificadas en Ley de Ingresos de Cuernavaca para el ejercicio fiscal 2011.

En general, la recaudación por el uso de agua tiene dos destinos concretos: *el Fondo Forestal Mexicano para el desarrollo y operación de Programas de Pago por Servicios Ambientales y las obras de infraestructura hidráulica* (Ley Federal de Derechos, 2010). En este escenario, los objetivos de mejorar la accesibilidad, la calidad de servicios de agua y de ampliar la infraestructura están justificados, y aunque en menor escala, también se refleja atención a la promoción del manejo integrado y sustentable del recurso. En todo caso, es necesario revisar los alcances del pago por servicios ambientales.

**Consumo diferencial**

La demanda de agua domiciliaria en Cuernavaca está ocasionada por dos factores: a) los requerimientos básicos de la población en términos de salud y alimentación; b) el aprovisionamiento para albercas, las cuales son centrales para articular el mercado turístico y, consecuentemente, para la estructuración económica de la ciudad. Dada la disponibilidad del recurso por sector, resulta pertinente revisar si el tipo de aprovechamiento y el pago por derechos correspondiente, son útiles para atender la oferta potencial o, en su defecto, es necesario plantear estrategias multifactoriales que enfaticen la optimización, la recuperación del volumen extraído y la autosuficiencia de las actividades más demandantes.

Ahora bien, 91.1% del consumo de agua en la ciudad corresponde a tomas domiciliarias; éste incluye los requerimientos básicos para la población y el aprovisionamiento de albercas, los cuales equivalen a 120.8 Mm³. Aunque no es propósito de este texto, también resulta pertinente analizar los patrones de consumo industrial y de servicios.

**Cuadro IV.** Consumo según tipo de uso habitacional. Elaboración propia basada en Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, 2001. Comisión Nacional del Agua, 2010.

| xl             | Población |      | Consumo   |      |
|----------------|-----------|------|-----------|------|
|                | No.       | %    | m³        | %    |
| Residencial    | 62 555    | 14,6 | 33 279.2  | 14,6 |
| Densidad baja  | 54 412    | 12,7 | 28 947.1  | 12,7 |
| Densidad media | 278 837   | 65,2 | 14 8341.2 | 65,2 |
| Densidad Alta  | 31 646    | 7,4  | 16 835.6  | 7,4  |

El consumo básico y recreativo pueden revisarse desde las categorías de uso habitacional, dadas sus proporciones de ocupación en la ciudad; de carácter general se observa que 46.13% del área urbana concentra las densidades baja y residencial (véase Cuadro III), lo cual expresa un desequilibrio entre los patrones de aprovechamiento y disponibilidad.

De hecho, el mayor consumo para propósitos de salud y alimentación se presenta en los usos habitacionales de densidad media, en una proporción 3 veces mayor que aquella generada por las densidades bajas (véase Cuadro IV). En este caso, la variable más relevante es la atención a necesidades básicas de la población.

No obstante, el consumo también responde a actividades recreativas que incluyen el mantenimiento de jardines y de equipamientos deportivos, particularmente albercas, toda vez que la ciudad representa una oferta de servicios turísticos y de descanso, que despierta interés en el mercado a nivel nacional (Monroy-Ortiz, Rodríguez, 2011:9).

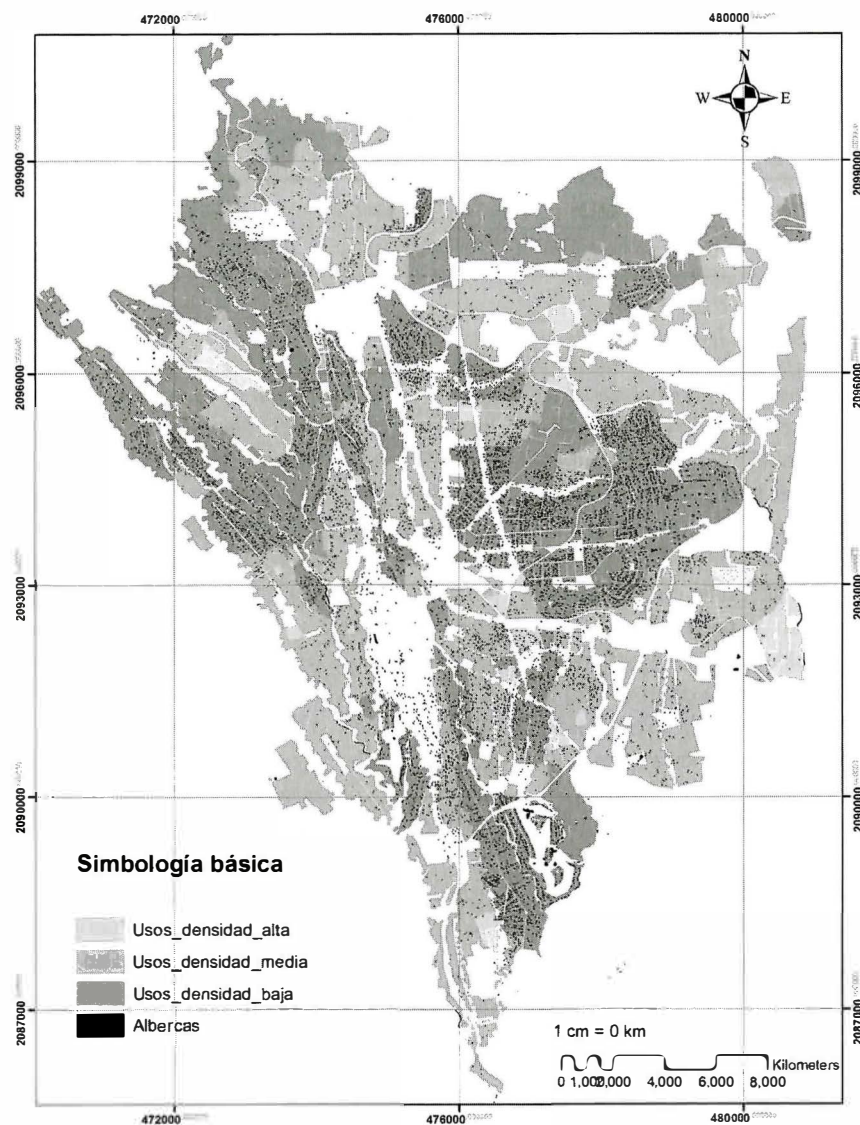
En este sentido, la ciudad se encuentra entre los diez sitios turísticos más importantes a nivel nacional, aun cuando no representa un destino de

playa (Rodríguez, 2012:171); ésta es considerada urbe colonial del interior de la república debido a su patrimonio histórico. Sin embargo, las particularidades ambientales son las que hacen viable la actividad económica predominantemente; los servicios asociados al turismo donde sobresalen el hospedaje, la alimentación, el comercio y la recreación. En ausencia de playa, la oferta de infraestructura deportiva acuática articula el mercado turístico con el patrimonio ambiental de forma tal que la tasa *per cápita* de albercas en la ciudad se estima en 12,895, es decir a razón de una por hectárea. El uso de las albercas incluye particulares y visitantes temporales, con residencia de fin de semana o en renta, pero dicha oferta diversifica, pero sobre todo, incrementa el consumo de agua para propósitos recreativos, el cual puede considerarse no básico desde que la proporción de población beneficiada es menor y el tipo de aprovechamiento no es para alimentación o salud.

En general, se observa que las albercas se concentran principalmente en los usos habitacionales, residencial y de baja densidad; 69% del total, a razón de una alberca cada 3 predios, lo cual



**Mapa 2.** Distribución de albercas en Cuernavaca. Fotointerpretación y elaboración propia basadas en Ortofotos digitales E14A59 A2, A4, B1, B3, 2007. Plano catastral, 2009.



demuestra, proporcionalmente, la demanda ocasionada por estos tipos de uso habitacional (véase Mapa 2). Por su parte, en los usos de densidad media y baja se localiza una tercera parte de los equipamientos de este tipo y en proporción de uno cada 16 y 52 predios, respectivamente.

La concentración de albercas en los usos de baja densidad implica el incremento de la demanda de agua para cubrir actividades de descanso o recreativas, las cuales pueden calificarse como no básicas ya que éstas afectan marginalmente el desarrollo humano o, en todo caso, resultan poco vitales para la sociedad. En este sentido, la disponibilidad limitada de los acuíferos y el consumo no básico son dos criterios centrales para regular la extracción del recurso, ponderando el consumo humano o, por el contrario, generando estrategias concretas de mantenimiento para los equipamientos deportivos, como se comentó líneas antes. Incluso, la demanda de agua puede regularse desde el programa urbano respectivo, permitiendo un consumo *autogenerado* con agua pluvial, así como con un estricto control del mantenimiento o el pago diferencial del recurso.

### Agenda para el estrés hídrico

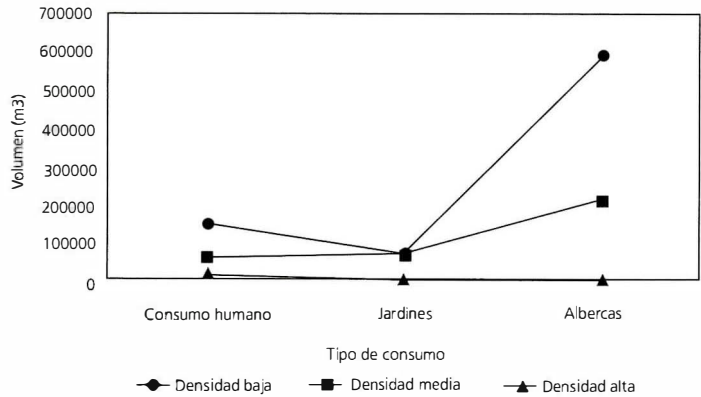
Los criterios y las regulaciones en torno a la administración del recurso se concentran en la demanda, lo cual es considerado útil para mantener el aprovisionamiento; sin embargo, la oferta potencial no dispone de la misma atención e incluso demuestra vacíos concretos en términos de la optimización y de la recuperación de los volúmenes extraídos, lo cual implica hacer autosuficientes los usos del suelo y las actividades más demandantes. En todo caso, el consumo para la infraestructura deportiva implica

desequilibrios que son asumidos de forma homogénea por la sociedad, aun cuando los beneficios de ello no lo sean.

De hecho, las políticas públicas están condicionadas por los patrones de distribución de agua, según el tipo de uso del suelo y la demanda agregada que éstos generan. En general, la optimización del recurso se plantea con base en estrategias que lo consideran un bien económico, del cual pueden devengar en cierto pago por derechos, formar mercados del agua o cuyo servicio puede ser objeto de privatización (Roemer, 2000:67). De cualquier forma, al tratar un bien como producto del trabajo humano se desconoce que su oferta está condicionada por un ciclo no controlado y por ello tiene una capacidad de recuperación menor, la cual expresa evidencia de rendimientos decrecientes (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2006:16). En todo caso, la política urbana debe tender hacia estrategias multifactoriales, en la medida que éstas son resultado de la disponibilidad del recurso, del tipo de aprovechamiento y del pago por derechos.

En este sentido, las estrategias de optimización o recuperación resultan diferenciales en la medida en que el volumen de aprovechamiento de agua lo es. El consumo por tipo de uso del suelo, por ejemplo, demuestra los patrones de concentración de la demanda y en la misma escala, la posibilidad de instrumentación de políticas para el servicio. De forma agregada, se estima que el 62% de la demanda en la ciudad proviene de las densidades más bajas, en una proporción dos veces mayor a aquellos observados en los usos de densidad media y baja; en este caso, el volumen para el consumo humano es de aproximadamente un tercio respecto a aquel utilizado para el mantenimiento de albercas y jardines (véase Gráfica 1).

**Gráfica 1.** Consumo por tipo. Fotointerpretación y elaboración propia basada en Ortofotos digitales E14A59 A2, A4, B1, B3, 2007. Plano catastral, 2009. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, 2001. Comisión Nacional del Agua, 2010.



Al considerar los criterios convencionales, la determinación de las responsabilidades ambientales implica la designación de un mayor pago a un mayor consumo, bajo la hipótesis de que dicha estrategia permitirá una mejor conservación del recurso. Sin embargo, las ventajas de tal estrategia resultan complementarias con la instrumentación de políticas de abastecimiento diferencial o aquellas necesarias para reducir el riesgo de una disponibilidad limitada.

En Cuernavaca existen tres rangos de consumo:

5.2, 8.2, 28.5 m³, siendo este último el que mayor demanda genera, aun cuando ésta corresponde a solamente 30% de los predios o 27.35% de la población. En la práctica, el criterio de las responsabilidades ambientales se observa en la aplicación de tarifas en la ciudad, en donde la Ley de Ingresos del Municipio (2011) plantea un cobro de \$2.8 por m³ para un consumo entre 21 y 30 m³ (véase Cuadro V). Sin embargo, la población con un consumo de tales características es aquella que registra el

**Cuadro V.** Tarifas por m³. Elaboración propia basada en Ley de Ingresos del Municipio de Cuernavaca para el ejercicio fiscal 2011. Ley Federal de Derechos (2010).

| Consumo promedio |      | Ley de Ingresos |         |        | Ley Federal de Derechos |                      |
|------------------|------|-----------------|---------|--------|-------------------------|----------------------|
| Uso habitacional | m3   | \$/m3           | 21 a 30 | 0 a 20 | \$/m3                   | >300 lts/persona/día |
| Densidad baja    | 28,5 | 2,8             | 79,8    | *      | 0,72                    | 20,5                 |
| Densidad media   | 8,2  | 2               | *       | 16,3   | 0,72                    | 5,9                  |
| Densidad alta    | 5,2  | 1,4             | *       | 7,3    | 0,72                    | 3,8                  |

mayor nivel de ingreso y por ello, el pago resulta proporcionalmente más bajo al de su capacidad de compra, reduciendo así el efecto deseado en la conservación del agua.

El aprovechamiento de agua no básico contrasta con la cantidad de población sin la infraestructura mínima necesaria para proveerse el servicio; donde alrededor de 29% del total de viviendas habitadas en la ciudad, es decir, 23,643 unidades no dispone del recurso. Debido a ello es posible discutir, como objeto de política pública, el riesgo que representa la falta de disponibilidad de agua para la salud, la alimentación; en otras palabras, los efectos en el consumo básico de la población, en contraste con aquel de carácter suntuario. Esto conlleva reconfigurar las políticas de administración y distribución de agua para atender las condiciones más elementales de disparidad, como aquellas en donde la falta de disponibilidad representa un riesgo para la salud y, al mismo tiempo, considerando los planes tarifarios, según las responsabilidades ambientales.

**Vulnerabilidad social**

Desde la perspectiva económica, el agua en la ciudad representa un recurso de *múltiples propósitos*; destaca el mantenimiento de los procesos productivos y de la reproducción social de la mano de obra, los cuales resultan centrales para la estructura económica urbana; sin embargo, en el caso de estudio también es útil para articular el mercado turístico local. En este marco, la disponibilidad y los patrones de distribución tienen efectos económicos y sociales, en donde sobresalen por su naturaleza humana la salud y la nutrición de la población; en otras palabras, los bajos niveles de disponibilidad agudizan la vulnerabilidad social. La calidad y la cantidad suficiente de agua tiene

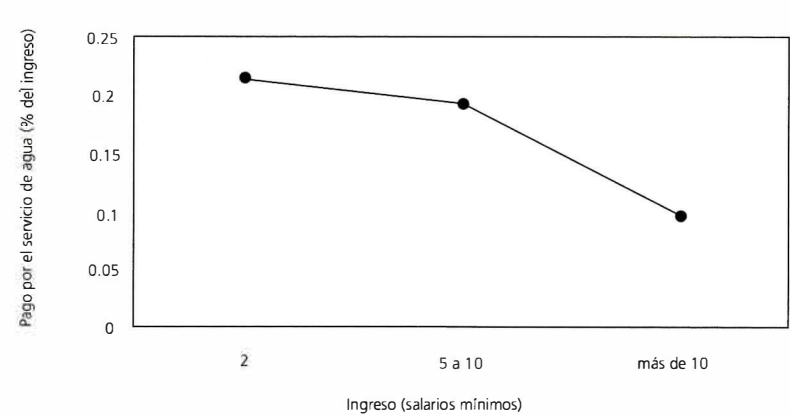
matices particularmente sociales desde que el estrés hídrico se administra diferencialmente, a pesar de no serlo; en primera instancia la disponibilidad es constante e ininterrumpida para la actividad económica, la cual implica mayores patrones de consumo y responsabilidades ambientales, mientras que la población, en general, es objeto de optimización o abasto alternado por días o por horas, a pesar de ser un consumo predominantemente de subsistencia.

En este sentido, la vulnerabilidad social resulta creciente ante el estrés hídrico en ciernes, mismo que se ve reflejado en la limitada capacidad de recuperación del acuífero local. En todo caso, las estrategias de administración del recurso son discutibles desde que el control de la sobreexplotación se asume como una responsabilidad no diferenciada, en donde se tiene una disponibilidad directamente proporcional al volumen de consumo, aun cuando éste no sea vital o no refleje beneficios tácitamente económicos. Por otro lado, la instrumentación de tarifas ha sido considerada como una estrategia para controlar los patrones de aprovechamiento, aunque el pago correspondiente ha sido consistentemente utilizado para el mantenimiento del servicio (Dávila, Constantino, 2007:189), (Guerrero, 2008:48), (Oswald, 2005:141), (Marañón, 2004:64), lo cual tiene efectos mínimos en el consumo, entre otras cosas, por el porcentaje de subsidio al servicio y por los niveles diferenciales del ingreso. Más aún, el control de la oferta potencial no tiene intervención alguna.

En términos del pago por derechos, los patrones de consumo pueden ser interpretados como un factor para asignar responsabilidades ambientales, sin embargo las políticas tarifarias también son complementarias a aquellas de administración y optimización, que entre otras cosas incluyen estrategias concretas para controlar la sobreexplotación



**Gráfica 2.** Proporción del ingreso utilizada en el pago de agua, según salarios mínimos. Elaboración propia basada en Ley de Ingresos del Municipio de Cuernavaca para el ejercicio fiscal 2011. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 2005.



o, en su defecto, para estandarizar los esquemas de recuperación o reciclamiento, sobre todo en los casos donde el consumo no es vital. Tales criterios multidimensionales están condicionados por el reconocimiento del agua como un recurso democrático y de subsistencia (Shiva, 2003:48), incluyendo y priorizando la salud y la nutrición de la población. Por el contrario, las políticas tarifarias no expresan responsabilidad ambiental alguna e incluso resultan ser un subsidio a los mayores patrones de consumo, que son de carácter recreativo.

El impacto de los planes tarifarios homogéneos se expresa de diferentes formas; tal vez la más relevante tiene que ver con la proporción del ingreso utilizada para cubrir la necesidad de agua, lo cual, además, no significa directamente tener acceso al recurso, ni tampoco permite regular la oferta

potencial, caracterizada por registrar serios problemas de estrés hídrico. En general, la población con menor nivel de ingreso ocupa una mayor proporción de éste en el pago por el servicio de agua (véase Gráfica 2), en comparación con aquella que registra más de 10 salarios mínimos. Considerando el criterio del costo de la canasta básica de satisfactores esenciales en el ámbito urbano (Hernández Laos, 2006:18), se pueden observar que la población con un ingreso de hasta dos salarios mínimos solamente es capaz de cubrir 65.64% de ésta, por lo que la posibilidad de proveerse el servicio implica un esfuerzo económico mayor, pero también se vuelve de vital importancia asegurar el acceso al recurso dadas las condiciones de precariedad que dicho nivel de ingreso implican. De forma agregada, el 31% de la población en la ciudad se encuentra en

**Cuadro VI.** Colonias, según rangos de ingreso de hasta dos salarios mínimos. Elaboración propia basada en Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, 2001. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 2005.

| Población con ingreso de 2 salarios mínimos |               | Colonias |      |
|---|---------------|----------|------|
| No.   | %             | No.      | %    |
| 1   | 0 - 25.2      | 42       | 19,9 |
| 2   | 25.2 - 38.29  | 76       | 36   |
| 3   | 38.29 - 47.14 | 47       | 22,3 |
| 4   | 47.14 - 76.89 | 46       | 21,8 |

tales condiciones (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 2005).

La distribución territorial de la población con un ingreso de hasta dos salarios mínimos resulta particularmente importante, dado que 80.1% de 206 colonias en la ciudad, 3 de cada 10 habitantes se encuentran en este rango, mientras que en 44.1% la proporción es entre 4 y 8 de cada 10. Bajo el supuesto de que la población con el menor nivel de ingreso requiere un mayor esfuerzo para cubrir la canasta básica y, sobre todo, el servicio de agua, se observa que 21.8% de las colonias clasifican en esta categoría (véase Cuadro VI).

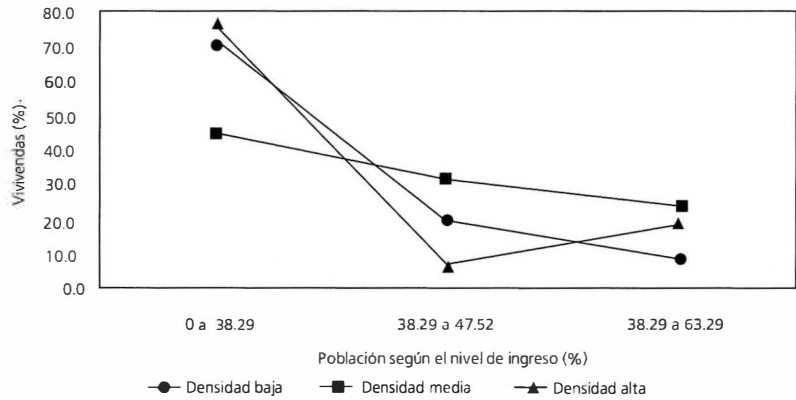
Entre los componentes multidimensionales de la disparidad social se encuentra la vivienda, la cual permite describir las condiciones materiales de vida de la población (Boltvinik, 2010:63), así como su distribución urbana, según las características generales de precariedad (United Nations Human Settlements Programme, 2006:18). En este sentido,

los patrones de distribución del ingreso tienen una correspondencia urbana, según el tipo de vivienda y localización, la cual es útil para replantear estrategias urbanas concretas en torno a la administración del agua.

La relación entre tipo de vivienda y nivel de ingreso tiene patrones generales de distribución urbana y de localización que están asociados al tipo de densidad, con la que es posible articular las estrategias de administración del agua. Para el caso de estudio, la menor proporción de población en la categoría más baja de ingreso se identifica en las densidades bajas, que es donde el consumo es principalmente para esparcimiento; por el contrario, la mayor proporción de población con el menor ingreso se localiza en las densidades media y alta, reflejando un consumo de subsistencia y un mayor esfuerzo económico para proveerse el servicio de agua (véase Gráfica 3).

Por tanto, los patrones de distribución del ingreso según el tipo de densidad, permiten evidenciar algunos aspectos relevantes, incluyendo la forma de aprovechamiento del agua y las consecuentes responsabilidades ambientales, las cuales resultan multidimensionales, en términos del cobro por el servicio y de las estrategias de optimización y recuperación del recurso, esto es, para promover la autogestión del consumo para los casos no vitales o donde el bienestar social no está en juego. En todo caso, el *análisis urbano* de responsabilidades ambientales puede asociarse a la distribución de la vivienda, según densidad. En tales circunstancias, la ciudad demuestra una alta concentración de la demanda de agua para esparcimiento, sobre todo en las colonias en donde se registra el mayor nivel de ingreso de la población, incrementado principalmente por la disponibilidad de albercas (véase Mapa 3).

**Gráfica 3.** Viviendas, según nivel de ingreso (%).  
Elaboración propia basada en Plano catastral, 2009.  
Instituto Nacional de Geografía, Estadística  
e Informática, 2005.



No obstante, la proporción del pago por el servicio, según el volumen de consumo, demuestra ser menor que aquel observado en las densidades mayores.

En este sentido, la densidad media y alta tienen un consumo principalmente de subsistencia, el cual se estima en 8.2 m<sup>3</sup> y 5.2 m<sup>3</sup>, respectivamente. El pago por el servicio es de \$2/m<sup>3</sup> y \$1.4/m<sup>3</sup>, aunque las áreas con mayor volumen de consumo devengan 50% menos (véase Gráfica 4). Esto significa que para estandarizar un pago asumiendo las responsabilidades ambientales, sería pertinente cobrar dos veces más por el servicio en las áreas cuyo consumo sea sobre todo de esparcimiento, incrementándose de \$2.8/m<sup>3</sup> a \$5.6/m<sup>3</sup>.

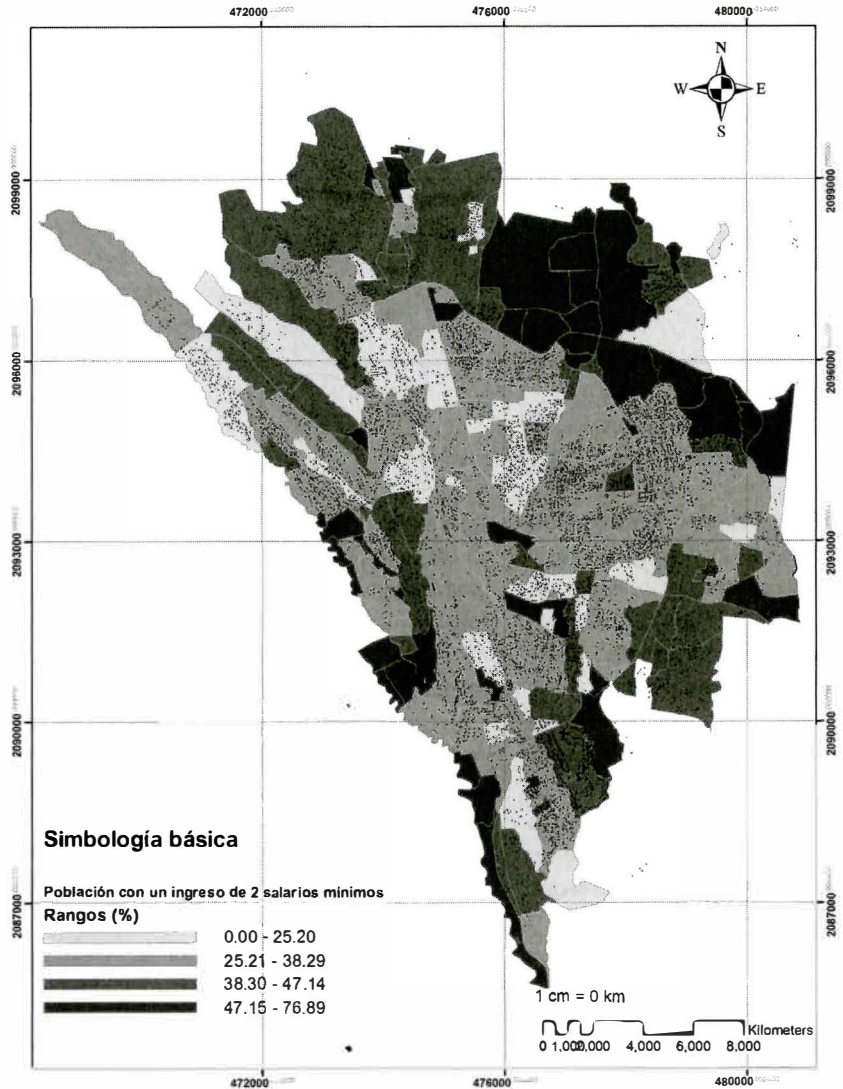
No obstante, la estrategia del cobro no asegura la conservación del recurso, dado que el nivel de ingreso de la población usuaria asigna a la decisión individual una responsabilidad que resulta social. Por

tanto, se requiere la instrumentación de medidas complementarias para autogestionar el agua con base en la captura pluvial o, por el contrario, con el recidamiento y la conservación, mismas que pueden ser parte de las políticas urbanas o en todo caso de la agenda urbana para abordar el estrés hídrico en la ciudad.

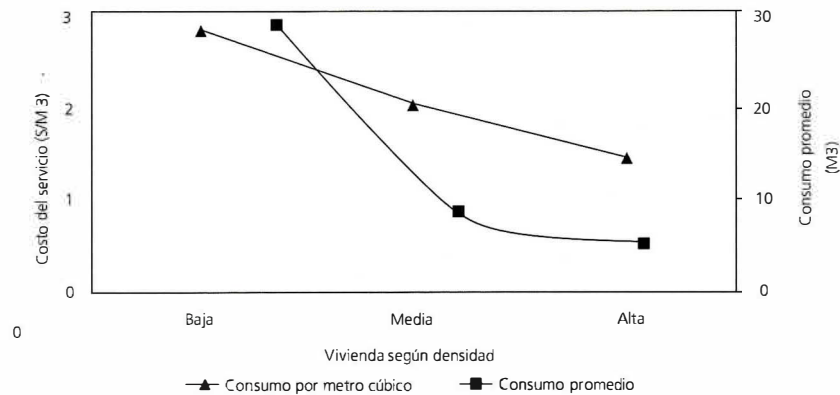
**Conclusiones preliminares**

La agenda urbana enfrenta una realidad cada vez más compleja, en donde la localización de la actividad económica ha dejado de ser el factor único en la lógica de control y administración del territorio. Los desequilibrios regionales incluyen ya, serios problemas de estrés hídrico y alimentación, así como una creciente vulnerabilidad social.

**Mapa 3.** Colonias, según población con un nivel de ingreso de 2 salarios mínimos. Fotointerpretación y elaboración propia basada en Ortofotos digitales E14A59 A2, A4, B1, B3, 2007, Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, 2001. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 2005.



**Gráfica 4.** Proporción de pago, según densidad de vivienda. Elaboración propia basada en Plano catastral, 2009. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 2005. Ley de Ingresos del Municipio de Cuernavaca para el ejercicio fiscal 2011.



Luego entonces, la disparidad regional lleva implícita una serie de efectos diferenciales que permiten discutir las políticas públicas. En términos de los problemas ambientales, por ejemplo, el razonamiento económico plantea la identificación de responsabilidades y su consecuente pago; la expectativa es una modificación en el aprovechamiento de los recursos o en su defecto la internalización de los costos, los cuales tienen impactos limitados por el nivel de ingreso y por su aplicación inapropiada. Incluso, la instrumentación de dichas estrategias puede ser atendida discrecionalmente, como sucede en el caso de la emisión de gases de efecto invernadero.

Aunque las condiciones globales demuestran serias dificultades en la capacidad para producir alimentos o para controlar el estrés hídrico; ambos aspectos no son calificados convencionalmente de orden urbano, por lo que tienen una mínima

atención en la política pública. En tal circunstancia se encuentra el sistema urbano nacional, donde predominan la localización de la actividad económica y la designación de reservas territoriales, sin dar cuenta de estrategias concretas para abordar los desequilibrios emergentes.

En la práctica, la capacidad de recuperación de los acuíferos demuestra un estado de sobreexplotación en las regiones donde se concentra la mayor capacidad productiva, sin que por ello las ciudades instrumenten los esquemas de tratamiento o recuperación pertinentes. Más aún, el pago por el servicio de agua se refiere únicamente a la consolidación de la infraestructura y en menor escala al manejo integrado de los recursos, donde se supone un aprovechamiento menos extensivo y dañino.

De carácter general, la agenda humana debe considerarse determinante de la agenda urbana,

considerando los factores de orden social más apremiantes, incluyendo el agua y la alimentación. En primera instancia, el instrumental económico para regular la administración del agua comprende solamente la atención a la demanda; el pago por derechos se utiliza principalmente para incrementar la capacidad de distribución e ignora la capacidad de las fuentes utilizadas para ello.

En este marco de análisis, el aprovechamiento de agua en Cuernavaca demuestra un uso diferencial del recurso, en términos del tipo de consumo, y del correspondiente pago por el volumen utilizado. En una lógica convencional, el pago por derechos tendría que abordar las responsabilidades ambientales, sin embargo, esto no es así. Por el contrario, existe un subsidio al mayor consumo y un mayor pago al menor consumo, el cual resulta ser de subsistencia, principalmente.

Para efectos de la discusión en el marco turístico, se considera que es posible generar una señal en el cobro, la cual es solamente en la modificación del consumo o en todo caso, del dispendio. Sin embargo, dicha estrategia convencional es complementaria con un condicionamiento de la distribución para conseguir mejores efectos, como ha sido demostrado en otros casos similares. Sin embargo, para el caso de estudio resulta pertinente revisar su adopción con mayor rigor. Si bien el sector turístico es el principal beneficiario de dicho subsidio, la política pública tiene un pendiente importante en la asignación de las responsabilidades ambientales diferenciadas, es decir, a una mayor capacidad económica y mayor consumo, mayor responsabilidad en el pago y viceversa. En el caso de estudio, la señal del mercado es la de incrementar el consumo de agua, dado su accesible costo por metro cúbico.

Las responsabilidades ambientales también tienen aspectos complementarios que resulta pertinente comentar; la población que paga más por menor consumo es aquella que registra el menor nivel de ingreso de la ciudad, por lo que dicho pago representa un mayor esfuerzo, aun cuando se trata de un aprovechamiento de subsistencia. De hecho, la mano de obra de la ciudad no dispone de la capacidad para adquirir un bien básico que, por otro lado, es objeto de subsidio para la principal actividad económica local donde ésta se emplea.

Por tanto, las posibles estrategias complementarias tienen que ver con políticas urbanas concretamente, en otras palabras, con el tratamiento del uso del suelo en la ciudad, que puede incluir la administración de los equipamientos en los usos residenciales y de baja densidad, dado que éstos concentran el mayor consumo. Al mismo tiempo, la posibilidad de recuperación del agua pluvial, la instrumentación de estrategias de conservación y reciclamiento tendrían que ser exigidas como parte del proyecto arquitectónico o urbano, así como el pago por dichos servicios. En este caso, la captura pluvial puede ser condición para proveer la demanda suntuaria; se reconoce que el espacio no construido de los usos habitacionales de baja densidad es potencialmente mayor y, debido a ello, puede considerarse un requerimiento o una regulación para la instalación misma del equipamiento deportivo.

La evidencia del uso diferencial de agua, no sólo en Cuernavaca sino como sociedad, tiene características útiles para discutir el papel de la agenda urbana local en la atención a problemas de escala global. Se estima una decreciente disponibilidad de agua para consumo humano principalmente en las ciudades, en tal circunstancia se encuentra el sistema urbano en México, expresado en la limitada capacidad



de recuperación de los acuíferos, así como por la sobreexplotación de éstos. Las estrategias locales para atender la disponibilidad se han concentrado en el incremento de la capacidad operativa y de distribución, pero no en la recuperación de las fuentes subterráneas. Al mismo tiempo, las políticas de cobro se refieren concretamente al servicio, dejando de lado la oferta potencial.

Esquematizar el uso diferencial tiene, entre otros objetivos, la definición más objetiva de los instrumentos económicos para la gestión ambiental, conservando la lógica de mercado prevaleciente; no obstante, se considera pertinente identificar cualitativamente las formas de aprovechamiento, para consolidar una perspectiva multidimensional, es decir, teniendo en cuenta si el consumo es de subsistencia o no.

Por último, la consideración de este tipo de consumo viene a estructurar las estrategias urbanas en torno a la vulnerabilidad social, de forma tal que la atención y, en todo caso, la preservación del recurso se convierte en una necesidad para abordar los desequilibrios en los países subdesarrollados, en donde no existe la capacidad económica para buscar bienes sustitutivos, ni tampoco esquemas de pago que la mayor parte de la población no tiene los recursos para cubrir.

## Bibliografía

- Altwater, Elmar y Birgit Manhkopf (2002). *Las limitaciones de la globalización*. México: Siglo XXI.
- Bellamy Foster, J. y Clark, B. (2004). *Ecological Imperialism: The curse of capitalism*. United Kingdom: Merlin Press.
- Boltvinik, J. (2010). "Principios de la medición multidimensional de la pobreza", en Boltvinik, J., Chakravarty, S., R., Foster, J., E., Gordon, D., Hernández Cid, R., Soto de la Rosa, H., Mora, M. *Medición multidimensional de la pobreza en México*. México: El Colegio de México.
- Comisión Nacional del Agua (2010). *Programa Hidrico Visión 2030 del Estado de Morelos*. México.
- Comisión Nacional del Agua (2010). *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. México.
- Dávila, H., R., Constantino, R., M. (2007). "Hacia una metodología alternativa para la determinación de las tarifas aplicadas al consumo de agua en el sector doméstico urbano del valle de México". En Morales, J., A., Rodríguez, L. *Economía del agua. Escasez del agua y su demanda doméstica e industrial en áreas urbanas*. México: Porrúa, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Diario Oficial de la Federación, 2010, Ley Federal de Derechos.
- (2003). Acuerdos por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de localización.
- (2008). Decreto por el que se aprueba el Programa Nacional Hídrico 2007-2012.
- Fekete, B., Vörösmarty, C. J., Grabs, W. (1999). *Global, composite runoff fields based on observed river discharge and simulated water balance, Global Runoff Data Center Report No. 22*. Alemania: World Meteorological Organization.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2003). *Review of world water resources by country*. Roma.
- Freeman, A., M. (2003). *The measurement of environmental and resource values. Theory and methods*. Washington: Resource For de Future.

- Gómez, L., J., Vargas, E., Posada L., G. (2007). *Economía ecológica. Bases fundamentales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Guerrero, H., R. (2008). "El costo suministro de agua potable", en Guerrero, H., R., Yunes-Naude, A., Medellín-Azuara, J., *El agua en México. Consecuencias de las políticas de intervención en el sector*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gutiérrez, E., González, G. (2010). *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable*. México: Siglo XXI.
- Hernández Laos, E. (2006). "Bienestar, pobreza y vulnerabilidad: nuevas estimaciones para México", en *Comercio Exterior*, No. 53, pp. 453-465.
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (2005). *II Censo de población y vivienda*. México.
- (2009). [Metadatos y mapoteca digital].
- (2009). Ortofotos digitales E14A59 A2, A4, B1, B3, 2007.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007a). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. United Kingdom.
- (2007b). *Climate Change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment. Report of the IPCC*. United Kingdom.
- International Food Policy Research Institute, International Water Management Institute (2002). *Global Water Outlook to 2025. Averting an Impending Crisis*. Washington.
- Keller, A., R., Sakthivadivel, D., Seckler (2000). *Water Scarcity and the Role of Storage in Development*. Sri Lanka: International Water Management Institute.
- Leff, E. (2008). *Discursos sustentables*. México: Siglo XXI.
- Marañón, B. (2004). "Las tarifas de agua potable en la zona metropolitana de la ciudad de México, 1992-2002: ¿hacia una política de la administración de la demanda?", en Tortajada, C., Biswas, A., K., (coords), *Precio del agua y participación pública-privada en el sector hidráulico*. México: Porrúa.

- Martínez Alier, J., Roca, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez Alier, J., Roca, J., Sánchez, J. (1995). *Curso de economía ecológica*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Monroy-Ortiz, R., Figueroa, J., M. (2011). "Estrategias urbano ambientales emergentes. Proyectando la captura pluvial para Cuernavaca", en *Academia*, XXII, Núm., 3, pp. 41-51.
- , Rodríguez, J., M. (2011). "Consideración sobre el aprovechamiento económico de la eterna primavera", en *Inventio*, Núm., 13, pp. 5-11.
- Norma Mexicana, NMX-AA-147-SCFI-2008 Servicios de agua potable, drenaje y Saneamiento, metodología de evaluación de la tarifa.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2011). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Las mujeres en la agricultura. Cerrar la brecha de género en aras del desarrollo*. Roma.
- Ortega, V., García, A., Pelayo, R. (2003), "Aspectos geohidrológicos de los acuíferos del estado de Morelos", en Oswald, U., (ed.), *El recurso agua en el alto balsas*. México: Centro de Investigaciones Regionales Multidisciplinarias.
- Oswald, U. (2003). *El recurso agua en el alto balsas*. México: UNAM.
- (2005). "Valor del agua: ¿un don o una mercancía?", en Oswald, U., Hernández, M., *El valor del agua: una visión socioeconómica de un conflicto ambiental*. México: El Colegio de Tlaxcala.
- Periódico Oficial *Tierra y Libertad*, 1999, Ley Estatal de Agua Potable.
- (2001). Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población.
- (2010). Ley de Ingresos de Cuernavaca para el ejercicio fiscal 2011.
- Revenge, C., Brunner, J., Henninger, N., Kassem, K., Payne, R. (2000). *Pilot analysis of global ecosystems. Freshwater systems*. Estados Unidos: World Resources Institute.
- Rodríguez, J. (2012). "La especialización terciaria y los aspectos ambientales como factores determinantes en la competitividad del centro histórico de Cuernavaca". Tesis de

- Maestría Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Roemer, A. (2000). *Derecho y economía. Políticas públicas del agua*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Saldivar, A. (2008). *Las aguas de la ira: economía, y cultura del agua en México. ¿sustentabilidad o gratuidad?* México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Schoijet, M. (2008). *Limites del crecimiento y cambio climático*. México: Siglo XXI.
- Seckler, D., Amarasinghe, U., Molden, D., Silva, R., Barker, R. (1998). *World Water Demand and Supply, 1990 to 2025: Scenarios and Issues*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
- Secretaría de Finanzas, 2009, Plano catastral.
- Sengupta, R. (2003). *Ecology and economics. An approach to sustainable development*. Nueva York: Oxford University Press.
- Shiklomanov, I.A. (1997). *Comprehensive Assessment of the Freshwater. Resources of the World: Assessment of Water Resources and Water Availability in the World*. Suecia: World Meteorological Organization, Stockholm Environment Institute.
- Shiva, V. (2003). *Las guerras del agua. Privatización, contaminación y lucro*. México: Siglo XXI.
- The World Bank (2010). *World development report 2010. Development and Climate Change*. Washington.
- UN-Water (2008). *Status Report on Integrated Water Resources Management and Water Efficiency Plans for CSD16*. Nueva York.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2012). *The united nations world water development report 4. Volume 2. Knowledge base*. París.
- (2009). *Water in a changing world. The United Nations World Water Development Report 3*, Nueva York: Autor.
- (2006). *Water a shared responsibility. The United Nations world water development report 2*. Barcelona.
- United Nations Environment Programme (2007). *Global environment outlook GEO 4. Environment for development*. Valleta, Malta.
- United Nations Human Settlements Programme (2006). *State of world's cities 2006/7. The millennium developments goals and urban sustainability: 30 years of shaping the habitat agenda*. Nairobi.
- (2011). *Cities and climate change: Policy directions. Global report on human. Settlements 2011*. Kenya.
- World Bank (2010). *Sustaining Water for All in a Changing Climate*. Washington.
- World Water Council (2009). *Global water framework. Outcomes of the 5th world water forum*. Istanbul.