

# El abasto de agua por pipa en el valle de Texcoco, México

• Monserrat Iliana Gómez-Valdez\* • Jacinta Palerm-Viqueira •  
Colegio de Postgraduados, México

\*Autor de correspondencia

## Resumen

Gómez-Valdez, M. I., & Palerm-Viqueira, J. (marzo-abril, 2016). El abasto de agua por pipa en el valle de Texcoco, México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(2), 133-148.

El estudio de caso centrado en cinco municipios del valle de Texcoco: Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaotoc y Texcoco aborda la caracterización de los usuarios de agua de pipa (carros tanque, carros aguateros, camión cisterna) y establece un estimado del número de usuarios. El abasto de agua por pipa es esencial para un sector de la población, sin embargo hay un gran desconocimiento sobre este tipo de abasto y las características de los usuarios. Como se verá, en efecto la cobertura de agua por medio de red en el Valle de Texcoco presenta importantes rezagos debido al incremento de diversos asentamientos, por ello es común que en muchas zonas del área, el suministro de agua se proporcione por pipas; pero no sólo es por ausencia de cobertura de red que se recurre al abasto de agua por pipa.

**Palabras clave:** pipas, abasto, agua, colonias, irregulares.

## Abstract

Gómez-Valdez, M. I., & Palerm-Viqueira, J. (March-April, 2016). Water Supplied by Truck in the Valley of Texcoco, Mexico. *Water Technology and Sciences (in Spanish)*, 7(2), 133-148.

This study included five municipalities in the Valley of Texcoco —Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaotoc and Texcoco— in which the users of water supplied by truck (water tank cars, delivery cars and cistern trucks) were characterized and the number of users was calculated. Water supplied by trucks is crucial to a portion of the population, nevertheless knowledge is greatly lacking about this type of supply and the characteristics of the users. As will be described, the coverage of water by the supply network in the Valley of Texcoco is significantly deficient due to the increase in settlements. It is therefore common for many zones in the area to receive water from trucks. Nevertheless, the supply network's lack of coverage is not the only reason why water is supplied by trucks.

**Keywords:** Water trucks, supply, water, neighborhoods, informal settlements.

Recibido: 12/05/2015

Aceptado: 03/09/2015

## Introducción

En 2000, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con el fin de reducir la pobreza extrema para 2015. El objetivo número siete, “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”, cuenta con la meta 7.C, relacionada con agua potable y saneamiento, que establece reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso sostenible a fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas entre el año de referencia

(1990) y 2015. Tener acceso a agua potable significa contar con una fuente de abastecimiento de agua a menos de un kilómetro de distancia del lugar de uso y la posibilidad de obtener de manera fiable al menos 20 litros diarios para cada miembro de la familia para fines domésticos y de higiene personal, así como para beber y cocinar (OMS, 2015); cabe resaltar que esta definición no incluye el abasto de agua potable por pipas (también llamados camión cisterna, carro tanque, aguatero).

México anunció a finales de 2008 que ya había alcanzado la meta 7.C, indicando: “Conforme a las definiciones de los ODM, al 2008 México tenía una cobertura de agua potable del 90% nacional” (Domínguez-Serrano, 2010). En otro texto de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) (Conagua, 2012), basado en los datos del Censo de Población y Vivienda de 2010, indica que 90.9% de la población tenía cobertura de agua potable (cuadro 1).

De acuerdo con la definición de INEGI, se considera a la población sin “acceso seguro y sustentable” de agua a un conjunto de situaciones caracterizadas en el censo como “no tiene acceso a red” y, en ese caso, hay posibilidad de señalar “fuente de agua: pipa” o “fuente de

agua: arroyo, río, lago, pozo”. El censo arroja que un 8.59% de la población total del país “no tiene acceso a red” y que 1.92% no tiene acceso a la red y tiene como fuente de agua a pipas; otro porcentaje, 1.47%, se reporta en el censo como “no especificado” (INEGI, 2010) (cuadro 2).

### Estudio de caso: valle de Texcoco

El estudio se llevó a cabo en cinco municipios del Valle de Texcoco: Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc y Texcoco; para éstos, el INEGI (2010) reporta que un 7.55% de la población se abastece por pipas. Sin embargo, los datos basados en el estudio de caso que en este trabajo reportamos muestran que el problema

Cuadro 1. Composición de la cobertura nacional de agua potable, serie de años censales de 1990 a 2010 (porcentaje).

Fecha	Disponen de agua entubada dentro de la vivienda o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno (%)	Agua obtenida por acarreo, de llave pública o de otra vivienda (%)	Total (%)
1990	75.4	3.0	78.4
1995	83.0	1.6	84.6
2000	83.3	4.5	87.8
2005	87.1	2.1	89.2
2010	87.6	3.3	90.9

Fuente: Conagua (2012).

Cuadro 2. Consumidores de agua de pipa en el país.

Entidad	Población total	No disponen de agua entubada	
		De pipa	De un pozo, río, lago, arroyo u otra
Aguascalientes	1 177 687	5 511	6 074
Baja California	3 074 323	88 269	20 577
Baja California Sur	620 566	34 161	9 649
Campeche	813 983	10 029	68 993
Coahuila de Zaragoza	2 704 498	16 824	20 681
Colima	638 872	581	6 878
Chiapas	4 730 208	104 890	948 837
Chihuahua	3 291 665	32 247	129 930
Distrito Federal	8 588 972	136 366	16 257
Durango	1 600 143	3 954	87 325
Guanajuato	5 444 741	145 407	145 885
Guerrero	3 363 541	188 481	808 214
Hidalgo	2 639 465	45 360	194 263

Cuadro 1 (continuación). Composición de la cobertura nacional de agua potable, serie de años censales de 1990 a 2010 (porcentaje).

Entidad	Población total	No disponen de agua entubada	
		De pipa	De un pozo, río, lago, arroyo u otra
Jalisco	7 230 012	95 068	182 575
México	14 953 514	373 405	470 756
Michoacán de Ocampo	4 288 330	77 191	267 321
Morelos	1 743 741	71 998	71 341
Nayarit	1 070 295	5 151	74 715
Nuevo León	4 582 448	36 385	63 596
Oaxaca	3 771 663	143 104	746 018
Puebla	5 710 227	199 441	505 860
Querétaro	1 809 908	47 225	41 649
Quintana Roo	1 302 257	20 238	58 980
San Luis Potosí	2 556 679	47 254	313 760
Sinaloa	2 747 428	11 654	116 966
Sonora	2 615 993	56 605	23 653
Tabasco	2 208 377	7 365	399 800
Tamaulipas	3 157 698	33 390	57 230
Tlaxcala	1 163 055	6 875	10 211
Veracruz de Ignacio de la Llave	7 533 923	67 933	1 397 909
Yucatán	1 938 190	1 214	40 693
Zacatecas	1 475 182	12 957	66 937
<b>Total nacional</b>	<b>110 547 584</b>	<b>2 126 533</b>	<b>7 373 533</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>100</b>	<b>1.92</b>	<b>6.67</b>

Fuente: INEGI (2010).

de la cobertura del servicio público del agua por red es mayor al indicado en el censo de INEGI (2010).

Los resultados obtenidos permiten la siguiente caracterización de consumidores regulares de agua distribuida en pipas en el área de estudio (cuadro 3):

a) Consumidores de asentamientos “irregulares” o colonias sin red de agua potable. Los pobladores autodenominan a los asentamientos como irregulares y están adheridos a organizaciones de la sociedad civil (OSC), principalmente Antorcha Campesina. Son 39 130 consumidores; esto es, 12.79% de la población total del área de estudio.

b) Consumidores de asentamientos “regulares” sin red de agua potable. Los pobladores autodenominan a los asentamientos como regulares y no están afiliados a OSC. En algunos casos se logró establecer que corresponden a nuevo crecimiento de localidades pre-existentes. Se excluyen los casos de comunidades que, aunque no cuentan con red, tienen acceso a otras fuentes de agua, como manantiales. Tal es el caso, por ejemplo, de San Jerónimo Amanalco. Son 5 977 consumidores, esto es, 1.95 % de la población total del área de estudio.

c) Falla permanente en la red. Son consumidores de localidades con red de agua potable donde existen sectores con problemas

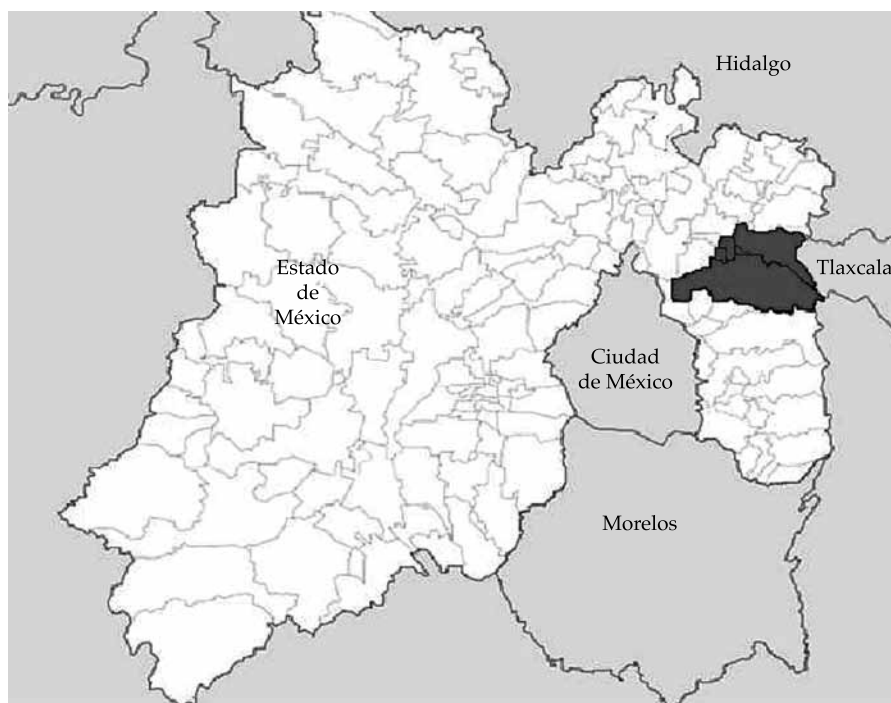


Figura 1. Área de estudio.

de baja presión, cola de la red y tandeo insuficiente. Se pueden caracterizar dos situaciones: aquellos consumidores que de manera sistemática y continuada recurren al abasto por pipas, y los casos en que de manera esporádica se recurre a abastecerse por pipas por fallas en el servicio. El recurso sistemático y continuado de abasto al agua por pipas se manifiesta en tres situaciones:

- Cuando en el sistema de red al que están conectados hay un horario insuficiente; es decir, que la cantidad de horas en que reciben el agua es insuficiente para sus necesidades; por ejemplo, el pozo se enciende de las 6 a 11 horas y de nuevo de las 18 a 21 horas.
- Cuando en el sistema de red al que están conectados hay un “tandeo” o días en que se tiene agua insuficiente; el tandeo se produce cuando el asentamiento se divide en secciones, y por medio de las diversas válvulas que conforman la red se abre o se cierra el servicio para las

diferentes secciones. En los dos casos anteriores, los consumidores del servicio de agua por pipa no logran coincidir con los horarios del tandeo del sistema de agua por red, por lo que padecen constantemente de falta de agua, de tal manera que por la seguridad de contar con el agua se asisten de pipas.

- Aquellos casos en que en el sistema de red al que están conectados hay baja presión y/o están en la cola de la red de tal manera que les llega muy poca agua y no llenan sus almacenamientos. Son 1 213 consumidores, esto es, 0.40% de la población total del área de estudio.
- d) Consumidores por calidad del agua. Son vecinos de localidades que se aprovisionan con pipas debido a la calidad del agua a decir de los pobladores; tal es el caso de los vecinos de la localidad de San Pablito, en el municipio de Chiconcuac, que se abastecen con agua de pipa porque el agua de pozo es “dura”, o los vecinos de la localidad

La Magdalena Panoayac, en el municipio de Texcoco, que prefieren el agua de pipa porque la del pozo es “salitrosa”. Son 2 107 consumidores, esto es, 0.69% de la población total del área de estudio.

- e) Consumidores de localidades en que existe red de agua potable que no se conectan. Son consumidores que debido a los costos de conexión, cuotas y compromisos con la comunidad deciden abastecerse con pipas. La identificación de estos casos se obtuvo a partir de las entrevistas con los encargados de los Comités de Agua Potable (CAP) y con vecinos de La Purificación Tepetitla del municipio de Texcoco, San Andrés Chiautla en el municipio de Chiautla, y el Barrio San Pablo, en Tepetlaoxtoc. Este grupo de consumidores incluye a usuarios que consideran: (a) el costo de conexión muy alto, en un caso 30 000 pesos; (b) la familia extensa, en el mismo solar, no tendría por qué pagar conexión; (c) oneroso tener que participar en las faenas y otras cuotas, como escuela, de la comunidad. Cabe señalar que el primer caso incluye a vecinos con una toma de agua para su terreno, no obstante tener construcción de edificios de departamentos y que quieren pagar cuota anual de una sola toma. En estos casos se encontró a 3 182 consumidores, esto es, 1.04% de la población total del área de estudio.

Los resultados obtenidos en el estudio indican que la población sin acceso a red y que

depende de pipas es mayor a la reportada por el INEGI: 45 107 habitantes, es decir, 14.75% de la población; pero además en los criterios del censo de INEGI de abasto de agua por pipa no se incluyen los casos de población que, no obstante tener conexión a la red, consume agua distribuida por pipa debido a diversas razones, como problemas de baja presión o tandeo insuficiente en la red, calidad de agua y vecinos que se rehúsan a conectarse a la red, y que significa una población de 6 502 habitantes, es decir 2.13%. De tal manera, que el total de habitantes que consumen regularmente agua distribuida por pipas en la zona de estudio es de 51 609 habitantes, o sea 16.87% de la población total de los municipios de estudio. Esta cifra no incluye los casos de fallas esporádicas en el servicio de abasto por red, así como el abasto regular por pipas al sector servicios: escuelas, negocios, centros de salud, etcétera, que también es importante.

## Metodología

En seguida se describe la metodología que se siguió para localizar a los usuarios regulares del servicio de agua por pipa.

### 1. Entrevistas con administradores de sistemas de agua entubada

Para conocer las zonas que tenían problemas de abasto por red y que recurrían a servicio de agua por pipa en el área de estudio, se entrevistó

Cuadro 3. Consumidores de agua de pipa en los municipios de estudio.

	Datos INEGI 2010		Datos reportados en el estudio					
	Población total de los cinco municipios de estudio	Población que se abastece por pipa	Sin red irregulares	Sin red regulares	Falla en la red permanente (tandeo insuficiente, cola red, baja presión)	Calidad de agua	Con acceso a red que no se conectan	Total calculado
Número	305 855	23 099	39 130	5 977	1 213	2 107	3 182	51 609
Porcentaje	100	7.55	12.79	1.95	0.40	0.69	1.04	16.87

a funcionarios de las presidencias municipales de los cinco municipios que conforman el área de estudio. Ello bajo el supuesto de que los municipios tienen el cometido de suministrar el servicio de agua entubada (Galindo-Escamilla & Palerm-Viqueira, 2007a y b). Los funcionarios de las presidencias municipales, salvo para la ciudad de Texcoco, la cabecera municipal del municipio de Papalotla y uno de los sistemas que abastecen la cabecera municipal del municipio de Chiautla y algunos fraccionamientos, indicaron la existencia de Comités de Agua Potable (CAP) como encargados de la adminis-

tración de los sistemas de agua entubada. Los CAP se encuentran compuestos por un presidente, un secretario y un tesorero; son elegidos en asamblea comunitaria y el cargo, con una duración de tres años, es honorífico.

Debido a la ausencia de información municipal, se determinó entrevistar a los CAP; para ello se generó un listado de los CAP para cada uno de los municipios considerados. Hay un total de 80 CAP y tres ayuntamientos que administran sistemas en los cuatro municipios (cuadro 4). Se entrevistó a funcionarios de todos los ayuntamientos administradores de

Cuadro 4. Localidades y tipos de administración del agua por municipio.

Municipio	Localidad	Administradores	Fuente que administra	Entrevistados
Chiautla	Santa Catarina	Ayuntamiento, Servicios Públicos	Pozo La Medianía	✓
	Colonia Guadalupe			
	Jalapango			
	Ampliación San Francisco			
	Fraccionamiento San Antonio			
	Arboledas		Pozo San Antonio	
	San Alberto			
	San Alberto II			
	San Luis			
	Real los Cedros			
	Pueblo San Lucas Huitzilhuacán	Comité de Agua Potable (CAP)	Pozos 1, 2 y 3	✓
	Barrio San Francisco			
	Pueblo San Juan			
	Pueblo San Sebastián			
	Pueblo Atenguillo			
	Barrio Santa Catarina			
	Pueblo Nonoalco	Comité de Agua Potable (CAP)	Pozo	
	Pueblo Chimalpa			
	Barrio Amajac			
	Atenguillo			
	Pueblo Huitznáhuac			
	Barrio Ixquitán			
	Barrio de San Bartolo			
	Pueblo Tepetitlán			
	Pueblo Ocopulco			
	Pueblo Tlaltechahuacán			
	Colonia La Concepción			
	Colonia Xalapango			
Chiconcuac	San Miguel		✓	
	San Pablito Calmimilolco		✓	
	Santa María			
	San Pedro			
	La Joyas			
	El Xolache v Xala			

Cuadro 4 (continuación). Localidades y tipos de administración del agua por municipio.

Municipio	Localidad	Administradores	Fuente que administra	Entrevistados
Papalotla	Barrio Belém	H. Ayuntamiento de Papalotla, a través de Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano	Pozo Belén	✓
	Barrio Chimalpa			
	Barrio Coxotla			
	Barrio Ixayoc		Pozo Los Morales	
	Barrio Mazatla			
Tepetlaotoc	Tepetlaotoc de Hidalgo	Comité de Agua Potable (CAP)	Pozo	✓
	San Juan Totolapan			
	Sto. Tomás Apilpilhuasco			
	San Pedro Chiautzingo			
	San Bernardo Tlalmimilolpan			
	San Andrés de las Peras			
	La Loma			
	Los Reyes Nopala			✓
	La Concepción Jolalpan			✓
	La Candelaria Jolalpan			
	San Pablo Jolalpan			✓
	San Francisco Jolalpan			
	Colonia Tulteca Teopan			
	Barrio Tulteca Teopan			✓
Texcoco	Barrio San Pedro	H. Ayuntamiento de Texcoco, a través de la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado	Pozo	✓
	El Xolache I			
	El Xolache II			
	Joyas de San Mateo			
	San Juanito			
	Santa Úrsula			
	Niños Héroes			
	Valle de Santa Cruz			
	El Centro			
	Las Salinas			
	Las Américas			
	San Lorenzo			
	El Carmen			
	San Mateo			
	San Martín			
	La Conchita			
	Joyas de Santa Ana			
	Zaragoza-San Pablo			
	Unidad Habitacional Las Vegas			
	Colonia Guadalupe Victoria			
	Los Sauces			
	Salitrería			
	Lomas de Cristo			
	Unidad Habitacional ISSSTE			
	Lomas de San Esteban			
	Colonia Villas de Tolimpa			
	San Sebastián			



Cuadro 4 (continuación). Localidades y tipos de administración del agua por municipio.

Municipio	Localidad	Administradores	Fuente que administra	Entrevistados
Texcoco	San Felipe	Comité de Agua Potable (CAP)	Pozo	
	San Miguel Tocuila			
	Santa Cruz de Abajo			
	Vicente Riva Palacio			
	La Magdalena Panoaya			✓
	Boyerros			✓
	Santiaguito			
	Santa María Tulantongo			
	San Simón			✓
	Pentecostés			
	La Resurrección			✓
	San José Texopa			
	Los Reyes San Salvador			✓
	San Bernardino			
	Montecillos			✓
	El Cooperativo			✓
	Fraccionamiento El Tejocote			
	San Luis Huexotla			
	San Mateo Huexotla			
	San Nicolás Huexotla			
	Villa Santiago Cuautlalpan			
	San Miguel Coatlinchán			✓
	Colonia Bellavista			
	Colonia Sector Popular			✓
	Colonia Lázaro Cárdenas			
	Colonia Leyes de Reforma			✓
	Colonia El Trabajo			
	Unidad Habitacional Embotelladores			✓
	La Trinidad			
	San Diego			
	Santa Cruz de Arriba			
	Xocotlán			
	Santa Inés			✓
	Santa Cruz Mexicapa			✓
	San Dieguito Xochimanca			
	San Juan Tezontla			
	San Pablo Ixayoc			
	San Nicolás Tlaminca			
	San Joaquín Coapango			
	La Purificación Tepetitla			
	Santa María Nativitas			
	Tequexquihuahuc		Pozo y manantial	
	San Miguel Tlaixpan		Manantial	
	Santa Catarina del Monte			
	Santa María Tecuanulco			
	San Jerónimo Amanalco			
	Colonia Guadalupe Amanalco			



sistemas y se determinó realizar un muestreo (no aleatorio) de los CAP. Se contactó a los CAP mediante visita a las localidades. En cada caso, a los miembros del CAP contactado se les explicó el tipo de estudio que se estaba realizando y se acordó una fecha para la entrevista. Se contó con una guía de entrevista centrada en preguntar si había viviendas **que recurriesen a abasto por pipa** y el motivo, así como su localización. En total se entrevistaron 25 administradores de sistemas: 22 CAP y tres municipales de un total de 83 administradores: 80 CAP y tres municipales.

A continuación se realizaron recorridos de las zonas indicadas por los CAP con viviendas con abasto por pipas y se entrevistó a los vecinos. Se indagó el número de casas afectadas y se geoposicionaron. Para cada caso se elaboró una ficha descriptiva con la información obtenida. Las causas de abasto regular por pipas fueron por baja presión o tandeo insuficiente, calidad del agua y casos de viviendas con acceso a red que deciden no conectarse.

Cabe señalar que actualmente se está presentando una discusión sobre la evaluación de la capacidad de administración eficaz de pequeños sistemas por municipios o por los CAP; en general, los estudios indican una mayor eficacia de los CAP (Ennis-McMillan, 2001; Galindo-Escamilla & Palerm-Viqueira, 2007a, 2007b, 2009, 2012; Guerrero *et al.*, 2010; Lopez, Martínez-Saldaña, T., & Palerm-Viqueira, 2013; Salcido, Peter, & Martínez, 2010).

En las localidades, los usuarios mencionan que a través de CAP se invierten recursos de manera directa al mejoramiento del sistema de agua de la localidad; por otro lado, las solicitudes de conexión tienen una respuesta ágil; existe transparencia en el uso de los recursos, y realizan gestiones para la mejora del sistema de agua potable local ante el municipio. Por medio de asambleas, los usuarios son capaces de establecer sistemas de sanciones para todo aquel que no cumpla con las reglas y tienen el derecho de exigir rendición de cuentas al CAP; las sanciones para quienes forman parte del CAP, en caso de un mal manejo de los recursos, es el señalamiento de sus familiares y vecinos;

esta posibilidad de exposición ante la comunidad genera un compromiso de los integrantes del CAP para llevar a cabo una gestión y administración más clara.

## 2. Ubicación de pozos que abastecen a pipas

Se ubicaron nueve pozos de abasto a pipas. Uno se localizó con la información brindada por la Subdirección Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Texcoco; cuatro por medio de los recorridos; y cuatro los indicaron los piperos. Cada pipero brindó información sobre el horario de funcionamiento del pozo y la aportación por la carga de la pipa.

Los pozos se visitaron para solicitar una entrevista con el encargado. No se obtuvo respuesta positiva para realizar las entrevistas. El acceso a los pozos es restringido: todos los pozos están bardeados o cercados, con un portón que se abre y cierra en cuanto entra o sale una pipa.

Los pozos se geoposicionaron y se creó una base en *Google Earth*. Después se realizó la búsqueda general por municipio en el Registro Público de Derechos de Agua (Repda), buscando las coincidencias de cada pozo con las coordenadas registradas en el sistema, a fin de obtener mayor información de cada pozo. Al introducir las coordenadas indicadas en la base de datos del REPDA de uno de los pozos identificados por el nombre del propietario, *Google Earth* lo ubicó en el estado de Puebla; por ello se utilizó el dato obtenido en campo para marcar su posición en la base de puntos. Se identificaron tres tipos de pozos: pozo municipal de agua potable de uso público urbano; pozo particular de agua potable de uso múltiple, y pozo particular de uso agrícola. Para cada pozo localizado se elaboró una ficha descriptiva.

## 3. Entrevistas con operadores de pipas (piperos)

Los piperos se contactaron en los pozos donde cargan agua y en los lugares de entrega del agua. Los piperos, en términos generales, fueron difíciles de entrevistar por estar de servicio

y por una alta reticencia a hablar sobre cómo están organizados, quiénes son sus representantes en las organizaciones, la relación con los encargados de pozos, etcétera. En total se logró entrevistar a 12 piperos. Se les preguntó sobre los lugares de entrega de agua y las razones por las cuales se demandaba el servicio de agua por pipa, y el número de casas y /o familias a las que abastecían.

Los asentamientos mencionados por los piperos se anotaron en un listado y se pidió a los piperos que dieran alguna referencia para ubicarlas. Posteriormente se realizaron recorridos para confirmar sobre el terreno la ausencia de red y el abasto de agua por pipa. En los asentamientos irregulares, llamados localmente colonias, se entrevistó a los representantes de la colonia, así como a vecinos de la colonia.

Las pipas, en su mayoría, tienen grabado en el tanque el número telefónico de contacto; en algunos casos, en las puertas de las pipas tienen una calcomanía o distintivo de alguna OSC. Algunas de las que se pudieron observar son de la Confederación de Trabajadores de México (CTM), Confederación Revolucionaria de Obreros y Campesinos (CROC), Confederación Nacional Obrera Mexicana (CROM), Unión de Transportistas de Agua Potable del Valle de Texcoco (UTRAP) y el Sindicato Único de Piperos. Aquellas que son particulares no portan distintivo alguno, sólo tienen grabado algún número para realizar pedidos. Todas cuentan con la leyenda “transporte de agua potable” en alguna parte de la pipa.

#### 4. Consulta bases de datos

Para la ubicación de asentamientos afiliados a OSC y no afiliados que no tienen red fue de importancia la información de los piperos, pues los funcionarios municipales y los CAP no cuentan con esta información. Los datos de las entrevistas con piperos se complementó mediante una búsqueda en el *Catálogo de grado de marginación* del Consejo Nacional de Población (Conapo) (Conapo, 2012) y en el *Catálogo del Programa de Desarrollo de Zonas Prioritarias* (PDZP) de la

Secretaría de Desarrollo Social. Es curioso que la información de estos dos catálogos no incluyen todos los asentamientos localizados mediante entrevistas con piperos.

El procedimiento para la ubicación de localidades en los catálogos se describe a continuación:

En el caso de la base de datos sobre localidades con alto y muy alto grado de marginación (Conapo, 2012). Se ingresó a la página web de Conapo [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010) y se descargó la “base de datos completa por entidad” en Excel, versión 2007. Una vez descargada se abrió la base y se localizó la información correspondiente al Estado de México. Se buscaron los municipios de estudio: Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc y Texcoco.

Los datos de los municipios de estudio se copiaron y pegaron en una hoja nueva de Excel. Esta base contenía datos de población total, número total de viviendas particulares habitadas; porcentaje de población de 15 años o más analfabeta; porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa; porcentaje de viviendas particulares habitadas sin excusado; porcentaje de viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica; porcentaje de viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada; promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas; porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de tierra; porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador; índice de marginación; grado de marginación; índice de marginación, escala de 0 a 100; lugar que ocupa en el contexto nacional; sitio que tiene en el ámbito estatal.

En la base creada se eliminaron las columnas de información que no eran de interés, quedando la columna de localidad, y porcentaje de viviendas particulares sin disponibilidad de agua y grado de marginación. Se eliminaron las localidades con un grado de marginación muy bajo, bajo y medio, que coincidían con

porcentaje de viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada de 0 a 15%. Se obtuvo un cuadro con 35 localidades.

En el caso de la base de datos *Catálogo de localidades del programa de desarrollo de zonas prioritarias*, se ingresó a la página web de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx> y se descargó la información existente en la base de los municipios de estudio: Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc y Texcoco en Excel. Se revisó la información del indicador de carencia de viviendas, poniendo especial atención al indicador de viviendas sin agua entubada de cada localidad.

Los datos de los municipios de estudio se copiaron y pegaron en una hoja de Excel nueva; la base contenía datos de clave de entidad, nombre entidad, clave de municipio, nombre de municipio, tipo de cobertura, municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre (CNH), clave de localidad, nombre de la localidad, población total, viviendas particulares habitadas, no disponen de agua entubada, no disponen de drenaje, no disponen de energía eléctrica, con piso de tierra, viviendas particulares habitadas que no disponen de sanitario o excusado, grado de marginación de la localidad, principales resultados por localidad (Estatus Iter 2010), creación posterior a 2010, zona de atención prioritaria (ZAP), cobertura programa de desarrollo de zonas prioritarias (PDZP) y ámbito.

En la base creada se eliminaron las columnas de información que no eran de interés, quedando la columna de localidad, número de viviendas particulares sin disponibilidad de agua y grado de marginación. Se eliminaron las localidades con un grado de marginación muy bajo, bajo y medio. Se obtuvo un cuadro con 35 localidades (cuadro 5), que coincidieron con las localidades obtenidas por medio de Conapo.

##### 5. Recorridos: confirmación sobre el terreno

Con la información de las entrevistas realizadas con piperos, representantes de colonias, CAP y direcciones municipales, se elaboró un listado

que fue la base de los recorridos de campo para verificar localidades, barrios y colonias que se habían detectado a través de entrevistas, y de las bases de datos que se abastecían por pipa; se realizaron visitas y entrevistas para confirmar el tipo de abasto. Cada colonia identificada con abasto de agua con pipas se geoposicionó y se elaboró una ficha para cada una de las 54 colonias ubicadas.

Después de los recorridos y las visitas a las colonias, barrios y pueblos, se encontró que en algunos casos ya contaban con el servicio de agua por red y se eliminaron aquellas localidades que se abastecen de agua por manantiales de la comunidad, como Tequexquihuac, San Miguel Tlaixpan, Santa Catarina del Monte, Santa María Tecuanulco, San Jerónimo Amanalco y Colonia Guadalupe Amanalco, pertenecientes al municipio de Texcoco.

Para planear los recorridos, primero se elaboró un listado de localidades de las que se sabía la ubicación por conocimiento de la zona, después se anexaron las localidades mencionadas por los piperos y las indicaciones que dieron para llegar a ellas. Todas las localidades se agruparon por municipio y se realizó una ruta base para el recorrido, por ejemplo: municipio de Texcoco-Coatlinchán: colonia Las Tijeras-Praderas de Tecuac-Valle de Tlaloc-Las Torres-ex Hacienda Tepetitlán-Paraíso 300.

En las localidades visitadas se preguntaba por aquellas del listado pertenecientes al municipio de visita, y los vecinos, en caso de saber su ubicación, daban las indicaciones para llegar a ellas. De esta forma se incluían al listado de colonias por visitar o, si quedaban cerca del área, se visitaban.

El total de localidades que corresponden a asentamientos sin red de agua, según se verificó en campo, fue de 54.

##### 6. Representantes y habitantes de colonias con abasto de agua de pipas

Otra fuente de información fueron las entrevistas realizadas a representantes de las llamadas colonias que se abastecen con agua

Cuadro 5. Localidades y tipos de administración del agua por municipio.

Municipio	Localidad	Sin red irregulares	Sin red regulares	Falla en la red permanente (tandeo insuficiente, cola red, baja presión)	Calidad de agua	Con red, que no se conectan	
Chiautla	Colonia La Concepción	1 634					
	Chiautla			215		903	
	Ejidos Chiautla	1 290					
Chiconcuac	Barrio de San Pablito Calmimilolco				1 720		
	Ejidos Chiconcuac	1 075					
Papalotla	Orillas de la red			761			
Tepetlaoxtoc	Colonia Progreso	1 634					
	Barrio de San Pablo					516	
	Barrio de La Concepción					258	
	Colonia Víctor Puebla	8 600					
	Colonia Guadalupe Victoria	1 290					
	Colonia Fray Servando	2 150					
	Colonia Lázaro Cárdenas	860					
	Colonia Elsa Córdova	5 375					
	Colonia Wenceslao Victoria Soto	4 300					
	Colonia Valle de Tlálloc	3 655					
	Colonia Los Tepetates	989					
	Colonia Las Torres	430					
	Colonia Guadalupe	108					
	Colonia Ampliación Sector	258					
	Ejido Montecillos	430					
	Colonia Salitrería	344					
	Ejido Huexotla	602				430	
	Ejido Boyeros	430					
	La Purificación					1 075	
	Colonia El Gavilán	258					
	Colonia El Jardín	86					
	La Magdalena Panoayac				387		
	Santa Cruz Mexicapa		26				
	Unidad Habitacional Embotelladores			237			
	Colonia Humberto Vidal	2 150					
	Santa Cruz de la Constanca		43				

Cuadro 5 (continuación). Localidades y tipos de administración del agua por municipio.

Municipio	Localidad	Sin red irregulares	Sin red regulares	Falla en la red permanente (tandeo insuficiente, cola red, baja presión)	Calidad de agua	Con red, que no se conectan	
	Rancho Xalapango		112				
	Colonia La Presa		69				
	Colonia El Paraíso		99				
	Santa Irene		103				
	Rancho Santa Martha		2 430				
	Rancho Santa Rosa		95				
	Colonia Ex-hacienda Tepetitlán		138				
	Colonia El Barco		43				
	Ejido San Juan Tezontla		112				
	Colonia Pozo el Milagro		34				
	San Agustín		120				
	Colonia Los Sauces		133				
	Rancho La Castilla		138				
	Colonia Las Tijeras		503				
	La Nopalera		125				
	Praderas de Tecuac		241				
	Ejidos de Beltrán Cuautlalpan		520				
	Colonia Puente Quebrado		262				
	Santa María Hidalgo y Carrizo		271				
	Colonia Paraíso 300 (Profesores)	1 075					
	Colonia San Isidro	108					
	Ejido los Reyes San Salvador		361				
<b>Total</b>		<b>39 130</b>	<b>5 977</b>	<b>1 213</b>	<b>2 107</b>	<b>3 182</b>	<b>51 609</b>
<b>Porcentaje respecto a la población total en el área de estudio</b>		<b>12.79</b>	<b>1.95</b>	<b>0.40</b>	<b>0.69</b>	<b>1.04</b>	<b>16.87</b>

de pipa, quienes brindaron información sobre el número de lotes, casas, familias o población total de la colonia, así como el número de pipas que abastecían la colonia y los días de abasto; se les cuestionó también acerca de la razón por la cual no contaban con red de agua potable y si pertenecían a alguna organización social.

Además, al realizar los recorridos de campo y entrevistarlos, brindaron información de colonias que eran abastecidas de agua con servicio de pipa y sobre las cuales no teníamos registro, como el caso de la Colonia Guadalupe, ubicada en predios del rancho Candelapa, y la Colonia San Isidro.



## Concentrado de información sobre localidades

En el cuadro 5 se presenta un concentrado de los usuarios de agua de pipa:

- a) Consumidores de asentamientos “irregulares” o colonias sin red de agua potable. Asentamientos que se autodenominan irregulares y están adheridos a organizaciones de la sociedad civil, principalmente Antorcha Campesina.
- b) Consumidores de asentamientos “regulares” sin red de agua potable. Asentamientos que se autodenominan regulares y no están afiliados a organizaciones de la sociedad civil. En algunos casos, se logró establecer que corresponden a nuevo crecimiento de localidades pre-existentes
- c) Consumidores de localidades con red de agua potable donde existen sectores con problemas de baja presión, cola de la red y tandeo insuficiente.
- d) Consumidores por calidad del agua.
- e) Consumidores en localidades con red de agua, pero que no se conectan.

## Análisis

Del total de consumidores ubicados en el estudio, 75.82% corresponde a asentamientos sin red que se autodenominan irregulares y están afiliados a OSC, pertenecientes en su mayoría a aquella denominada Antorcha Campesina. Esta OSC tiene gran presencia en la región. Los asentamientos corresponden a un patrón típico de zonas periurbanas del mundo: ante el alto crecimiento, y la ausencia o limitadas políticas públicas del gobierno para establecer vivienda barata, proliferan los asentamientos irregulares (favelas, ciudades perdidas, barrios de chabolas). De hecho, su informalidad o irregularidad significa que no están incluidos en la dotación de servicios públicos (Allen, Dávila, & Hofmann, 2005; Navarro-Garza, 2005; Saavedra, Bain, & Pardo, 2011).

En seguida, con 11.58% están los casos de consumidores de asentamientos sin red que se autodenominan regulares. Se distinguen de los anteriores por no estar afiliados a OSC y más bien parecen corresponder al crecimiento de localidades pre-existentes. En varios casos (cinco asentamientos de un total de 22) se logró establecer que el CAP de la comunidad de origen de los vecinos está en proceso de planificar la extensión de la red al nuevo asentamiento. No se logró establecer esta inclusión en todos los casos, pues el revuelo por la propuesta de una nueva ley de agua en ese año (2015) generó mucha inquietud entre los miembros de los comités directivos de los CAP.

Es notable que el porcentaje de usuarios que rehúsa conectarse a la red es mayor (6.17%) que aquel correspondiente a usuarios que recurren al abasto por pipas por fallas permanentes en la red; es decir, tandeo insuficiente, baja presión y cola de la red (2.35%). Este grupo que rehúsa conectarse a la red, de hecho lo que está haciendo es eludiendo el ordenamiento impuesto por la autoridad local administrativa del agua.

Es considerable el caso de habitantes que debido a su percepción de la calidad del agua abastecida recurran a pipas (4.08%); estos casos se presentan en el barrio de San Pablo y La Magdalena Panoayac.

En la zona existen 51 609 personas que se abastecen de agua de pipa, tomando como base una dotación media de 100 litros per cápita al día para abastecer a este grupo, se requerirían 1 883 729 m<sup>3</sup> anuales para satisfacer las necesidades de la población indicada.

Se debe señalar que en los ámbitos municipal o estatal no existe una planificación para apoyar el abasto de agua, innovando sobre las dos soluciones locales: redes a partir de pozos y pipas. No existen programas de recarga, plantas tratadoras de agua para su reúso, captación de agua del techo y otros posibles programas de apoyo al abasto y recuperación del acuífero — para el cual se reporta una sobreextracción de 43 millones de m<sup>3</sup> (Conagua, 2009)—. Además, en la región, la solución de redes de agua a partir de pozos no es posible en todos los casos

debido a la calidad del agua o a la inexistencia de acuífero, tal el caso de la parte alta de La Purificación y la parte alta de Coatlinchán, que obligan a rebombeo del agua desde partes más bajas, lo que significa un alto costo energético y la consecución de acuerdos con comunidades asentadas en esa área. La calidad del agua de pozos en algunas zonas también limita esta opción tecnológica.

La posibilidad de transferencia de concesiones del sector agrícola al urbano para el acuífero de Texcoco (más amplio que los municipios considerados en el estudio de caso) es limitada, pues las concesiones para el sector agrícola representan escasamente 9.3% del total de concesiones, con una cantidad de volumen concesionado equivalente al déficit que tiene el acuífero. La situación de sobreexplotación es aún más grave si se consideran los datos del censo de 1990 realizado por Gravamex, que señala una extracción de 465 367 701 metros cúbicos, mientras que el Repda en 2009, señala un volumen concesionado de 92 546 817 (Conagua, 2009: 25 y 29).

Finalmente, no hay programas para mejorar y abaratar el abasto de agua por pipa como pilas comunitarias con redes de distribución a partir del almacenamiento que se llena con agua de pipa, que han resuelto la problemática del almacenamiento en viviendas (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima & Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial, 2006).

## Conclusiones

La metodología para localizar población que depende de agua de pipa permitió establecer un estimado del número de usuarios, así como caracterizar a los usuarios. Es posible que la categoría de falla permanente en la red esté subestimada debido a que no se entrevistó a la totalidad de los CAP en el área de estudio. La metodología permitió detectar a un grupo de usuarios que prefiere no conectarse a la red. Los estimados muestran que hay una mayor pobla-

ción a la que se abastece por pipa que aquella reportada en el censo de población y vivienda (INEGI, 2010).

La problemática de acceso a agua potable por red no puede depender de la solución de más perforación de pozos debido a la sobreexplotación del acuífero, son necesarias otras políticas públicas regionales.

La restricción en el acceso a servicios públicos no es una limitante para la compra de terrenos y/o viviendas en áreas con uso de suelo distinto al urbano.

Ante el crecimiento desmedido de colonias irregulares son necesarias políticas públicas que coadyuven el acceso a viviendas o terrenos cercanos a los centros de población y que cuenten con servicios no sólo de agua, luz y drenaje sino de educación, comercio y centros de salud.

Los CAP, como administradores del agua, han respondido en la medida de lo posible al reto del crecimiento de la demanda. Es notable que comités honoríficos con muy limitado apoyo gubernamental estén logrando cubrir las necesidades de agua de 277 879 habitantes.

## Referencias

- Allen, A., Dávila, J., & y Hofmann, P. (2005). Agua y saneamiento en la interfaz periurbana: un vistazo a cinco estudios de caso. *Revista Ingeniería*, 22, 84-93.
- Conagua (2009). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea, acuífero (1507) Texcoco, Estado de México*. México, DF: Comisión Nacional del Agua. Recuperado de [http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Aguasubterranea/pdf/DR\\_1507.pdf](http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Aguasubterranea/pdf/DR_1507.pdf).
- Conagua (2012). *Atlas del agua en México 2012*. México, DF: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-36-12.pdf>.
- Conapo (2012). *Índice de marginación por localidad 2010*. México, DF: Consejo Nacional de Población. Recuperado de [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices\\_margina/2010/documentoprincipal/Capitulo01.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/2010/documentoprincipal/Capitulo01.pdf).
- Domínguez-Serrano, J. (2010). El acceso al agua y saneamiento: un problema de capacidad institucional local. Análisis en el estado de Veracruz. *Revista de Gestión y Política Pública*, 19(2), 311-350.
- Ennis-McMillan, M. (2001). *La Purificación Tepetitla: agua*



- potable y cambio social en el somontano. México, DF: Universidad Iberoamericana.
- Galindo-Escamilla, E., & Palerm-Viqueira, J. (2007a). *La centralización municipal del manejo del agua frente al manejo comunitario: efectos en las instituciones comunitarias*. III Congreso Asociación Mexicana de Estudios Rurales (AMER) A.C, Veracruz, Veracruz. Recuperado de [http://www.academia.edu/1389380/La\\_centralizaci%C3%B3n\\_municipal\\_del\\_manejo\\_del\\_agua\\_potable\\_frente\\_al\\_manejo\\_comunitario\\_efectos\\_en\\_las\\_instituciones\\_comunitarias](http://www.academia.edu/1389380/La_centralizaci%C3%B3n_municipal_del_manejo_del_agua_potable_frente_al_manejo_comunitario_efectos_en_las_instituciones_comunitarias).
- Galindo-Escamilla, E., & Palerm-Viqueira, J. (2007b). Pequeños sistemas de agua potable: entre la autogestión y el manejo municipal en el estado de Hidalgo, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 4(2), 127-145.
- Galindo-Escamilla, E., & Palerm-Viqueira, J. (2009). *Las otras instituciones y el manejo eficiente del agua potable a pequeña escala: el Valle de Tlazintla- Pozuelos, un caso de autogestión* (p. 21). XXXIV Simposio de Historia y Antropología, Edición Internacional "Tierra y Agua: Protagonistas de la Historia," Hermosillo, Sonora. Recuperado de [http://jacintapalerm.hostei.com/Emmanuel\\_Sonora.pdf](http://jacintapalerm.hostei.com/Emmanuel_Sonora.pdf).
- Galindo-Escamilla, E., & Palerm-Viqueira, J. (2012). Toma de decisiones y situación financiera en pequeños sistemas de agua potable: dos casos de estudio en El Cardonal, Hidalgo, México. *Región y Sociedad*, 24(54). Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252012000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252012000200009&script=sci_arttext).
- Guerrero, A., Gerritsen, P., Martínez, L., Salcido, S., Meza, D., & Bustos, H. (2010). Gobernanza y participación social en la gestión del agua en la microcuenca El Cangrejo, en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 10(33). Recuperado de <http://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/147/516>.
- INEGI (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2010*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/est/lista\\_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1](http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1).
- Lopez, S., Martínez-Saldaña, T., & Palerm-Viqueira, J. (2013). Las comunidades en la administración de sistemas de agua potable: región de los volcanes, Estado de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 10(1), 39-58.
- Navarro-Garza, H. (2005). Transformaciones de los territorios periurbanos y sus agriculturas: el uso de los recursos de interés público en el Valle de México. En *Lo urbano-rural, ¿nuevas expresiones territoriales?* México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [http://www.crim.unam.mx/drupal/crimArchivos/Colec\\_Dig/2005/Hector\\_Avila\\_Sanchez/7\\_Transformaciones\\_territorios\\_periurbanos.pdf](http://www.crim.unam.mx/drupal/crimArchivos/Colec_Dig/2005/Hector_Avila_Sanchez/7_Transformaciones_territorios_periurbanos.pdf).
- OMS (2015). *Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud*. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/).
- Saavedra, F., Bain, K., & Pardo, M. (2011). *Dinámicas territoriales en la ciudad de México y su periferia*. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Recuperado de [http://web.flacso.edu.mx/micrositios/documentos/images/pdf/avances/cuaderno\\_trabajo\\_perisud\\_saavedra.pdf](http://web.flacso.edu.mx/micrositios/documentos/images/pdf/avances/cuaderno_trabajo_perisud_saavedra.pdf).
- Salcido, S, Peter, W., & Martínez, L. (julio-agosto, 2010). Gobernanza del agua a nivel local: estudio de caso en el municipio de Zapotitlán de Vadillo, Jalisco. *El Cotidiano. Revista de la Realidad Mexicana Actual*, 162, 83-89.
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, & y Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (2006). *Agua para las zonas periurbanas de Lima Metropolitana, Lima, Perú*. Recuperado de [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/5responsables/d5/071-Agua\\_Lima/COVAAP-PAS.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/5responsables/d5/071-Agua_Lima/COVAAP-PAS.pdf).

## Dirección institucional de las autoras

M.C. Monserrat Iliana Gomez Valdez

Colegio de Postgraduados Campus Montecillo  
Carretera México-Texcoco km 36.5  
56230 Montecillo, Texcoco, Estado de México, MÉXICO  
Teléfono: +52 (595) 9550 164, (045) (55) 5967 7573  
iliana.gomez@colpos.mx  
ilianagomezv@gmail.com

Dra. Jacinta Palerm Viqueira

Colegio de Postgraduados  
Centro de Estudios del Desarrollo Rural del Campus Montecillo  
Carretera México-Texcoco km 36.5  
56230 Montecillo, Texcoco, Estado de México, MÉXICO  
Teléfono: +52 (55) 5804 5900, (595) 9520 200, extensión 1876  
jpalerm@colpos.mx  
jacinta.palerm@gmail.com