

Ríos, lagos y manantiales del Valle de México

Jorge Legorreta

Coordinación de fotografía

Christian Legorreta

Cartografía y diseño visual

Christian Hernández

Jacobo Caamaño

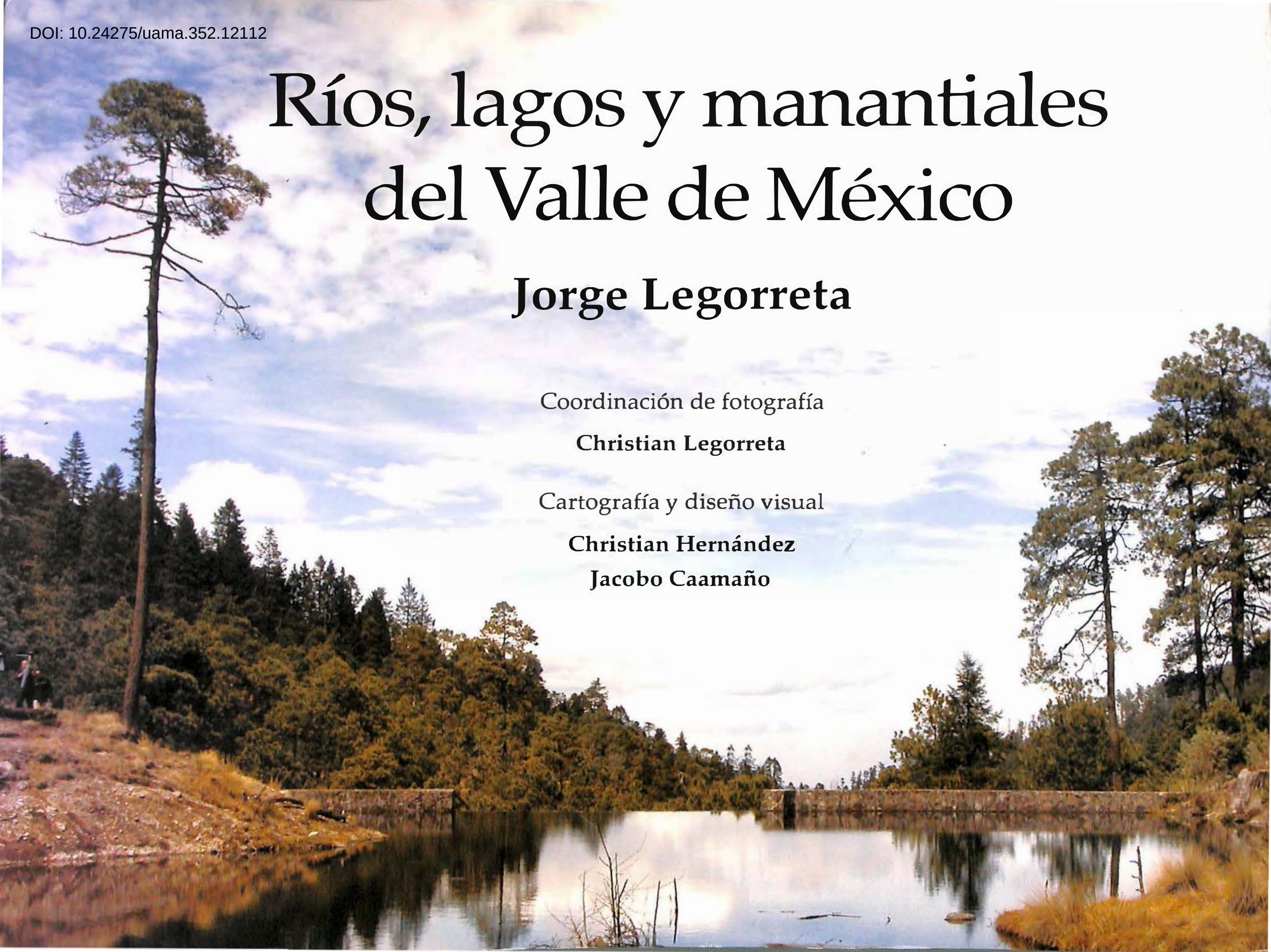


Foto de la portada. Nacimiento del Río Magdalena, 2009.
Christian Legorreta



Ríos, lagos y manantiales del Valle de México

Jorge Legorreta

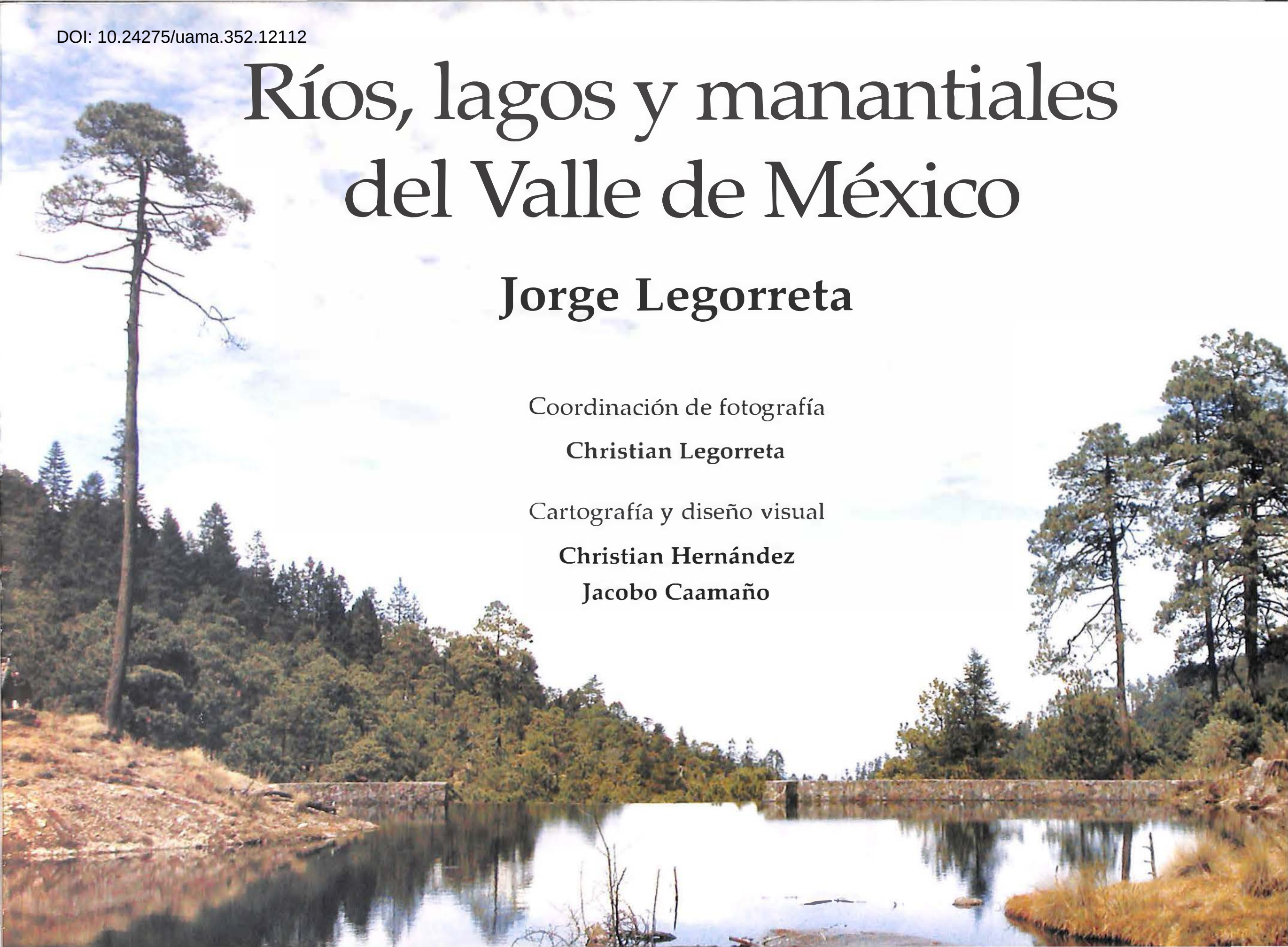
Coordinación de fotografía

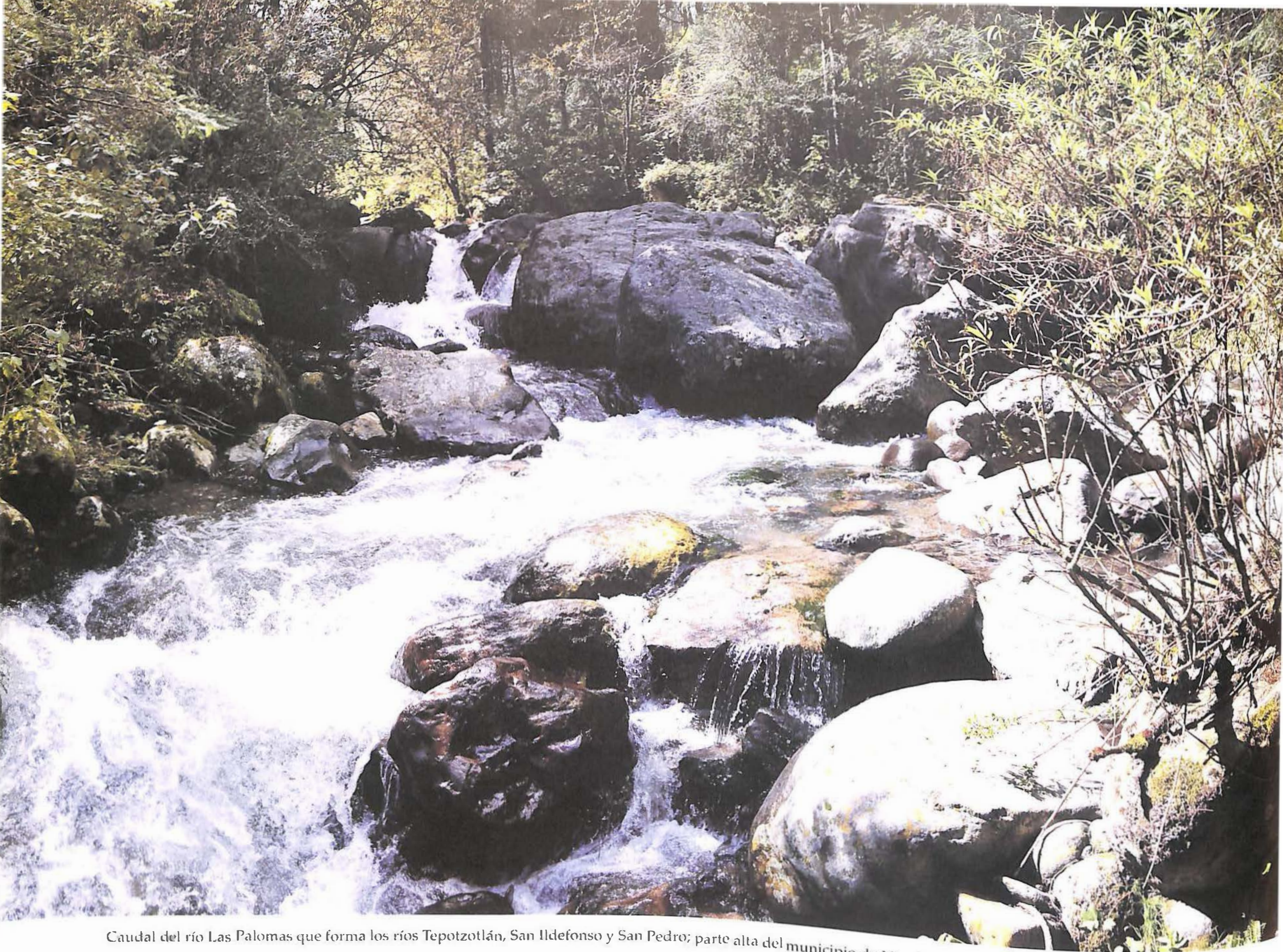
Christian Legorreta

Cartografía y diseño visual

Christian Hernández

Jacobo Caamaño





Caudal del río Las Palomas que forma los ríos Tepotzotlán, San Ildefonso y San Pedro; parte alta del municipio de Nicolás Romero. Foto: Christian Legorreta, 2009.

Ríos, lagos y manantiales del Valle de México

Jorge Legorreta

Coordinación de fotografía

Christian Legorreta

Cartografía y diseño visual

Christian Hernández

Jacobo Caamaño



2933581

Universidad Autónoma Metropolitana

Rector General
José Lema Labadie

Secretario General
Luis Javier Melgoza Valdivia

Coordinador General de Difusión
Daniel Toledo Beltrán

Director de Publicaciones y Promoción Editorial
Álvaro Ruiz Abreu

Subdirectora de Publicaciones y Promoción Editorial
Laura González Durán

Primera edición: 2009

© Universidad Autónoma Metropolitana

© Gobierno del Distrito Federal

© Jorge Legorreta

Fotógrafos

Christian Legorreta (CL)

Dante Castillo (DC)

Izhar Gómez (IG)

Christian Hernández (CH)

Paulina Cortés (PC)

Jordi Legorreta (JoL)

Fotos sin crédito, del autor.

Diseño editorial

Hernán García Crespo, Francisco López y Rosalba García

Retoque de imagen: Gabriel Frugone

Agradecimientos a:

Eliseo Moyao, Luis Stein y Claudia Ibañez; y principalmente a Maximiliano Monroy y a cientos de pobladores anónimos que nos orientaron en el camino hacia los ríos.

Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.

ISBN-UAM: 978-607-477-204-3

Impreso y editado en México

FIL
GP1203.2
L430

Gobierno del Distrito Federal

Jefe de Gobierno del Distrito Federal
Marcelo Ebrard Casaubon

Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal
Martha Delgado Peralta

Director General del Sistema de Aguas de la Ciudad de México
Ramón Aguirre Díaz



Se muestra aquí una ciudad con tanta agua, que al ser desalojada por los tubos se hizo escasa, y al convertir sus ríos en drenajes se inundó; y este libro propone convertir esos drenajes nuevamente en ríos para enfrentar la escasez de agua y disminuir las inundaciones.

CONTENIDO

Presentación I y II	8/9	Lagos y lagunas	277
Introducción	11	Guadalupe, Madín, Zumpango, Chalco, Nabor Carrillo, Apan, Tecocomulco y Tochac.	
I. La Cuenca de México	13	Manantiales	311
II. Referencias históricas	21	Fuentes Brotantes, Santa Fe y Peña Pobre.	
III. Ríos y canales entubados	45	V. Hacia nuevos caminos y paradigmas hidráulicos	333
IV. Ríos, lagos y manantiales, hoy	55	VI. Las propuestas de restauración	337
Ríos		Ríos Magdalena, Tacubaya, Ameca-Canal de la Viga y Santo Desierto-Mixcoac. Manantiales de Peña Pobre, Fuentes Brotantes y Santa Fe.	
Tepotzotlán, San Pablo, San Pedro, San Ildefonso, Cuautitlán, La Colmena, San Javier, Tlalnepantla, San Mateo-Nopala, Chiquito, Chico de los Remedios, Totolinga, Los Cuartos, Sordo, Hondo, San Joaquín, Tecamachalco, Tacubaya, Becerra, Santo Desierto-Mixcoac, Tarango-Barranca del Muerto, San Ángel Inn-Tequilasco, San Ángel-Texcalatlaco, San Jerónimo, Magdalena, Eslava, San Buenaventura, Santiago, San Lucas, San Gregorio, Milpa Alta, Ameca-Canal Nacional, San Rafael-Tlalmanalco, San Francisco Coatepec, El Manzano, Coatlinchan-Santa Mónica, San Bernardino, Chapingo, Texcoco-Aculco, Coaxacoaco, Xalopango, Papalotla, San Juan Teotihuacan y Avenidas de Pachuca.		Bibliografía citada y general	363
		Fuentes y créditos de láminas	364

PRESENTACIÓN I

Al igual que en todo el mundo, el agua se ha convertido en un tema de primer orden en el ámbito nacional, no solamente por la escasez con que se vive en algunas regiones de nuestro país, incluido el Valle y la ciudad de México, sino porque este recurso requiere de un cuidado minucioso si se quiere conservar y distribuir adecuadamente. En el IV Foro Mundial del Agua celebrado en la ciudad de México en marzo del 2006, se hizo énfasis en la necesidad de incluir al agua como prioridad en los procesos nacionales, en particular en las estrategias de desarrollo sustentable y reducción de la pobreza. Por su parte, la UAM, como una institución pública y consciente de su compromiso social, publicó en marzo del 2006 el libro *Agua, seguridad nacional e instituciones: conflictos y riesgos para el diseño de las políticas públicas*, apoyado por la Mesa Directiva del H. Senado de la República de la LIX Legislatura, donde quedó reafirmada la importancia de las investigaciones sobre el agua que se desarrollan en la UAM; participaron en él expertos de diferentes disciplinas con el compromiso de contribuir en la solución del problema del agua en nuestro país. Posteriormente, la UAM organizó con el grupo de expertos en la materia de las cuatro unidades (Azcapotzalco, Iztapalapa, Xochimilco y Cuajimalpa) el Primer Foro UAM del Agua, celebrado en Ixtapan de la Sal, Estado de México, en diciembre del 2006. El objetivo de este foro fue conocer e intercambiar experiencias e ideas sobre las diferentes contribuciones científicas, técnicas, docentes, culturales y de contenido social, que los profesores investigadores de dicha universidad han desarrollado en relación con la problemática del agua, en particular de la zona metropolitana del Valle de México. Allí se reunió por primera vez un grupo multidisciplinario de profesores-investigadores de la UAM que mostraron su compromiso con un tema que resulta estratégico en el México del siglo XXI. Los resultados más relevantes del referido Primer Foro UAM del Agua fue conocer la fortaleza de nuestros investigadores que no sólo se preocupan, sino que se ocupan

del tema del agua en sus diferentes ámbitos; hoy investigadores de las cuatro unidades se comunican e interactúan por medio de la creada "Red de Estudios del Agua" (REDAGUA), con una visión multidisciplinaria que tiene como mandato la creación de una nueva política hídrica para su manejo integral y sustentable; esta visión presente enfrentar los nuevos retos que contribuyan en la prevención de crisis futuras del líquido. Asimismo, fue publicado el libro en su versión electrónica *Manejo Metropolitano del Agua en el Valle de México: Problemática y Perspectiva de Solución*, donde se describe esta situación en la ciudad de México y se perfilan algunas alternativas de solución desde los puntos de vista demográfico, económico, ecológico, financiero, político, energético, hidrológico y cultural.

El compromiso de la UAM para colaborar en la solución del problema del agua en nuestro país se refrendó con la organización del Segundo Foro UAM del Agua, celebrado los días 8 y 9 de noviembre del 2007, con el fin de analizar estrategias para el manejo integral del recurso y delinear políticas públicas para dar soluciones a su uso ineficiente, mejorar su calidad, y resolver los problemas provocados por las inundaciones y el saneamiento en la zona metropolitana del Valle de México. Se inició además la construcción del Museo Gota de Agua, cuyo objetivo es erigirse como un espacio dinámico, interactivo y lúdico, con propuestas científicas y tecnológicas vinculadas con el uso y el cuidado de ese recurso natural indispensable para la vida. Este proyecto académico se suma al trabajo realizado por la Universidad en Sierra Nevada, donde se hizo una propuesta de reordenamiento ecológico de dicha región del Estado de México, una de las zonas de recarga de acuíferos más importantes del país. En efecto, los problemas del agua en la ciudad de México se han vuelto cada vez más críticos y para enfrentarlos se requieren nuevos enfoques interdisciplinarios. Las universidades públicas como la UAM pueden y deben profundizar las investigaciones que aporten nuevas soluciones encaminadas a reducir substancialmente la vul-

nerabilidad hidráulica por la que atraviesa nuestra urbe. En los últimos años, y tal como ya se ha señalado, la creación en la UAM de las redes interdisciplinarias de profesores e investigadores denominados *foros académicos*, como en el caso del agua, han encaminado sus esfuerzos a la elaboración de diagnósticos integrales que seguramente permitirán a corto plazo plantear nuevos paradigmas. Tal es el caso de *Ríos, lagos y manantiales del Valle de México*, libro escrito por el doctor Jorge Legorreta, profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. Su libro aborda el tema del agua en el Valle de México desde la óptica de su abundancia, plasmada en las decenas de ríos, lagos y manantiales que aún persisten con agua limpia en la cuenca de México; pero principalmente, esboza la viabilidad de ocuparla para enfrentar la creciente escasez que sufren millones de pobladores de la ciudad y su extensa zona metropolitana. Complementa el propósito anterior una visión histórica sobre los ríos, lagos y manantiales de dicha cuenca, pero, sobre todo, algunas propuestas, más conceptuales que técnicas, encaminadas a restaurar estos valiosos recursos hídricos. Almacenar y aprovechar el agua de lluvia de los ríos, lagos y manantiales para enfrentar los añejos problemas como son la escasez, las inundaciones, los hundimientos con sus consecuentes impactos de grietas, oquedades y fracturas de ductos subterráneos, es parte de un nuevo paradigma hidráulico. Contar con nuevas visiones que permitan enriquecer los diagnósticos sobre los graves problemas del agua, pero sobre todo, impulsar nuevas propuestas, es el compromiso que la Universidad Autónoma Metropolitana sustenta con este libro. Queremos agradecer a todos los que participaron en su elaboración y edición, y especialmente el apoyo del Gobierno del Distrito Federal en la coedición. Esperemos, ahora, que esta publicación cumpla sus propósitos.

Dr. José Lema Labadie

Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana

Históricamente, la Cuenca del Valle de México ha mantenido una estrecha relación con sus cuerpos de agua. Desde la fundación de la Gran Tenochtitlan, hasta el entubamiento de sus ríos y la desecación de sus lagunas, esta historia ha estado marcada por claroscuros que hoy se nos presentan en este libro como una oportunidad para acercarnos a una visión general de los cuerpos de agua de la Cuenca de México. Refiriendo su localización, recorrido y destino, pero también de golpe y escarbando en nuestra más reciente historia, este libro nos invita a transitar por su contenido histórico con poderosas imágenes que nos llenan de recuerdos y seguramente también nos abochornan, en la medida en que nos vemos obligados a contrastar esas postales con nuestra situación presente. Sin lugar a dudas, el estado actual de estos 45 ríos de la cuenca, y de la mayoría de los demás cuerpos de agua, resulta en el saldo negativo de una urbanización sin control que, tal vez producto de la improvisación o del desconocimiento, hoy nos refleja la ausencia de una visión de futuro. Frente a esto, no nos queda más que asumir como sociedad nuestra responsabilidad compartida en las huellas que hoy quedan de estas fuentes de vida. El trato que le hemos dado a nuestros cuerpos de agua forma parte del irracional sistema hidráulico que, mantenido a lo largo de varias décadas, nos muestra la histórica desvinculación que ha existido entre el desarrollo urbano y la conservación de los recursos naturales de los que dependemos. Por una parte, importamos de fuentes lejanas la tercera parte del agua para consumo cotidiano; por otra, no aprovechamos nuestros escurrimientos y, por el contrario, ensuciamos ríos y barrancas, los entubamos y conducimos aguas que son limpias en su origen, al drenaje y, luego de costosas obras, los canalizamos, con un mínimo porcentaje de tratamiento, fuera de la cuenca: una perversa relación que hoy más

que nunca nos obliga a replantear el modelo en pos de un mejor futuro para las siguientes generaciones. Ello, convierte al tema de la conservación de nuestros cuerpos de agua en una responsabilidad mayor para quienes hoy tomamos decisiones en el tema, y para la sociedad en su conjunto. Las tareas son múltiples, pero la principal es obligada: necesitamos cambiar nuestra relación con el agua, un recursopreciado que creíamos inagotable y que hoy ha dado muestras innegables de su agotamiento. Necesitamos una nueva cultura del agua que nos reafirme como sociedad consciente y responsable, pues al final del día somos agua. Una nueva cultura del agua que nos permita garantizar su acceso a todos los habitantes como un derecho humano, pero que al mismo tiempo nos permita asumir como comunidad la responsabilidad de su adecuado manejo. La gestión del agua en nuestra cuenca requiere de una urgente racionalidad económica que haga viable su captación, potabilización, distribución, saneamiento, reuso y tratamiento. Indudablemente se hace necesario racionalizar el consumo de agua, incrementar sustancialmente los porcentajes de su reutilización, y aprovechar las fuentes alternativas con que contamos; pero lo más urgente es desandar y alejarnos, en la medida de lo posible, del camino que hasta ahora hemos seguido, reintegrando nuestros cuerpos de agua a su naturalidad perdida. Esto implica reconocer que es también indispensable dotar de agua, para fines ecológicos, al suelo de conservación del Distrito Federal. En este contexto, el Gobierno del Distrito Federal, a través de la Secretaría del Medio Ambiente, considera prioritario actuar de manera pronta e integral para lograr la rehabilitación de las cuencas de los ríos Magdalena y Eslava, dos de las unidades ambientales más importantes para la subsistencia y equi-

librio ecosistémico del Distrito Federal. Estos ríos fluyen tanto en la zona de conservación como en la zona urbana, dentro de las delegaciones Magdalena Contreras, Tlalpan, Álvaro Obregón, Cuajimalpa y Coyoacán, desembocando en el río Churubusco. El Programa de Rescate de las Cuencas de los Ríos Magdalena y Eslava se ha propuesto romper el paradigma de la forma en que históricamente nos hemos relacionado con los cuerpos de agua en el Valle de México. En perspectiva, de alguna manera el rescate de estos ríos también pretende poner a discusión el modelo hidráulico de la Ciudad de México, pues su río más caudaloso en esta ocasión no se concibe exclusivamente como una fuente de abastecimiento de agua potable para la ciudadanía, o como conducto y destino de las descargas del agua residual de la urbe en permanente crecimiento. Este programa parte de la idea de mantener vivo un ecosistema e integrarlo al gran sistema que constituye la ciudad de México. Aunque no se trata del primer intento que hace la sociedad capitalina por rescatar ambas cuencas, este es definitivamente el primer caso en el que contamos con un instrumento de planeación de largo plazo, interdisciplinario, integral y con objetivos claros y realistas. El éxito de este programa, por su propia complejidad, no depende, sin embargo, de la voluntad de un solo actor, sino de la coordinación puntual y permanente de un sinnúmero de actores. Rescatar nuestros últimos cuerpos de agua vivos será demostrarnos y asumir que la ciudad de México tiene mucho futuro por delante. Esta publicación es, sin duda, un gran aporte crítico ante el reto que como sociedad y gobierno tenemos enfrente.

Lic. Martha Delgado Peralta

Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal

INTRODUCCIÓN

Es común creer que la ciudad de México y su valle, no cuentan con ningún río limpio. Sin embargo, una simple mirada más allá de las fronteras urbanas que confinan la ciudad, nos permite saber que hoy, a principios del siglo XXI, existen 45 ríos y una docena de lagos y manantiales, todos ellos con abundante agua, parte de la cual es desperdiciada y enviada directamente a los drenajes. Se trata de agua cristalina que, al bajar por sus cauces naturales y entrar a las áreas urbanas, se mezcla con agua negra proveniente de los desagües habitacionales para luego ser desalojada al mar, en el Golfo de México.

Todos estos recursos hídricos, con sus antecedentes y referencias históricas, son abordados en este texto con el propósito de eliminar su desperdicio y convertirlos en fuentes alternativas para enfrentar los actuales y futuros desabastos de agua en la ciudad; se incluyen, además, propuestas de lugares para edificar ahí diversas infraestructuras hidráulicas como presas, drenajes paralelos o subterráneos y plantas de tratamiento y potabilización. Los proyectos de restauración de los ríos, lagos y manantiales aquí propuestos, son los primeros en su género en toda la Zona Metropolitana de la ciudad de México que pretenden aprovechar el agua de algunos manantiales y contar con agua limpia en tramos de ríos, que por muy pequeños que sean contribuirían a disminuir los riesgos de inundaciones de la ciudad o incrementar su disponibilidad de agua; pero también valorizarían las zonas aledañas al tramo, transformando radicalmente su actual situación inmobiliaria, ambiental y urbanística. El éxito de tales propuestas conduciría a continuar con la recuperación de otros ríos más, fortaleciendo las futuras políticas hidráulicas vinculadas con el aprovechamiento del agua pluvial, como una fuente alternativa de consumo para la ciudad.

En México, convertir un río o un lago con agua negra en un río o un lago con agua limpia, no es una tarea creíble ni mucho menos fácil. Sin embargo, en otras partes del mundo la restauración de ríos y lagos contaminados ha sido común y posible, como por ejemplo, el río de San Antonio en Texas (Estados Unidos), consistente en un simple canal de concreto de 7 metros de ancho y 2 de profundidad; esta obra representa una de las más importantes fuentes de divisas de esa antigua ciudad mexicana. Otros ríos recuperados que atraviesan París, Roma, Londres y Berlín, son hoy modernos canales de concreto. En México sólo contamos con algunos casos de excepción reciente; es el caso de la restauración de un pequeño tramo del río Santa Lucía en la ciudad de Monterrey, inaugurado en 2008; y los nuevos esfuerzos a partir del 2008-2010 para la recuperación del río Magdalena impulsados por el Gobierno del Distrito Federal a través de su Secretaría del Medio Ambiente. Ambos ejemplos representan, sin duda alguna, dignos ejemplos a seguir en otras grandes, medianas y pequeñas ciudades de México.

El texto se divide en tres partes. La primera aborda la dimensión histórica de los recursos hídricos existentes en el Valle y la Cuenca de México, desde el siglo XVI hasta nuestros días; la segunda muestra y demuestra con apoyo visual, un fenómeno desconocido para la mayor parte de los habitantes de la ciudad de México: la abundancia de agua limpia en lagos, manantiales y sobre todo en ríos que descienden a la urbanización para mezclarse con aguas negras y convertirse en drenajes entubados y vialidades; se trata, por supuesto, de una primera visión de aquella naturaleza lacustre que aún desconocemos del todo y que requiere estudios más profundos. Y la tercera se refiere a las propuestas sobre la restauración

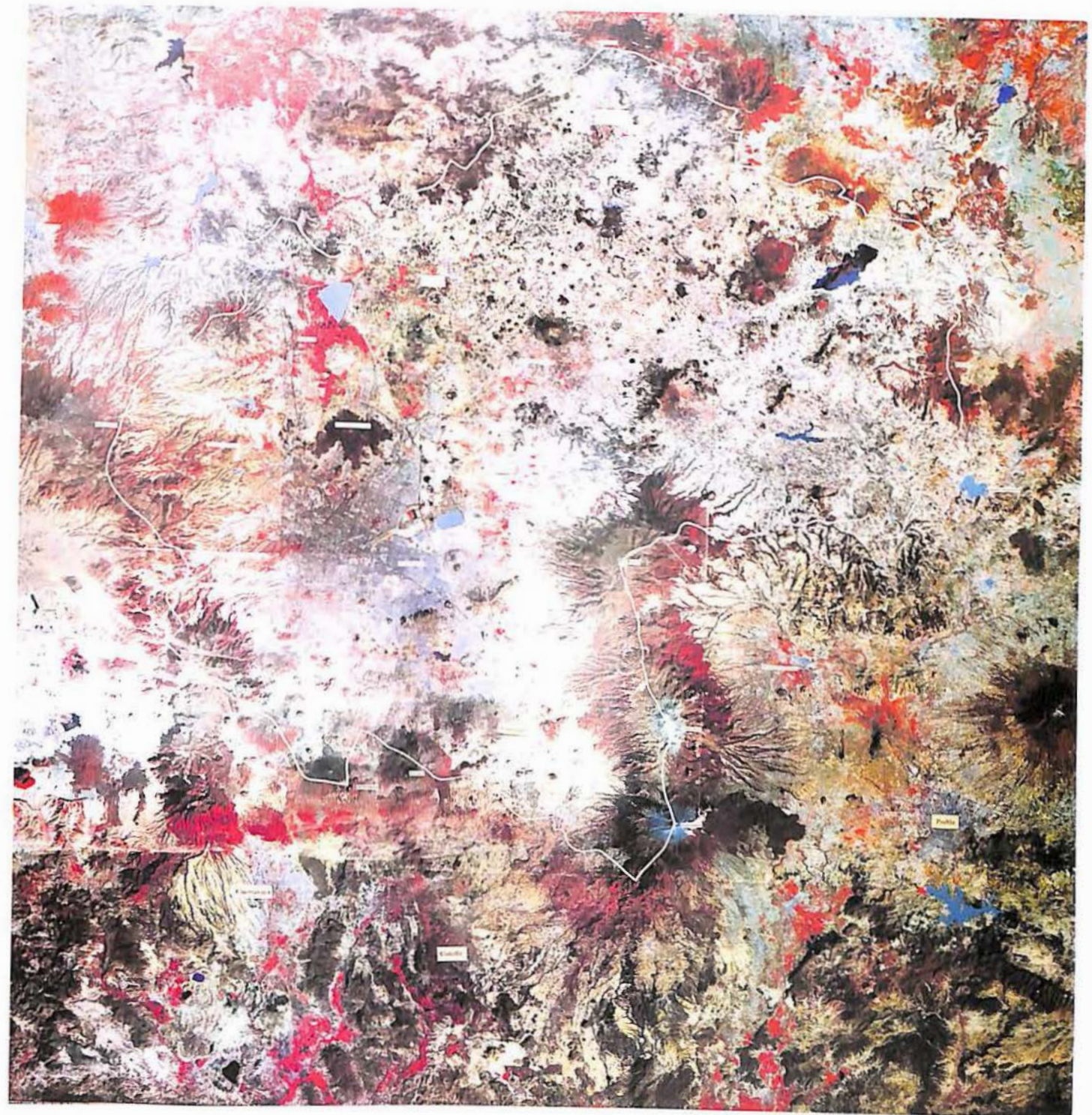
de algunos ríos, lagos y manantiales seleccionados. Se ha incorporado al texto, parte de un estudio sobre el río Magdalena realizado por la Universidad Autónoma Metropolitana para la Secretaría del Medio Ambiente que dirige la licenciada Martha Delgado, y que forma parte del programa de restauración de dicho río, coordinado por Humberto Parra. Para ellos, nuestro agradecimiento por permitirnos participar en tan atinado rescate de uno de los ríos más caudalosos del Valle de México. Agradecemos también por su compromiso y esfuerzo, a todo el equipo de investigación, fotografía, cartografía, diseño visual, diseño gráfico y edición; y especialmente al doctor Oscar

Monroy, Rector de la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, por su invaluable apoyo que hizo posible concluir este modesto aporte: un libro para conocer y preservar mejor los patrimonios del agua aún existentes en el Valle y la Cuenca de México que nos permitan ensanchar nuevos caminos y paradigmas lacustres. Por último, la edición del libro se debe al decidido apoyo del doctor José Lema Labadie, Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana, y del licenciado Marcelo Ebrard, Jefe de Gobierno del Distrito Federal. Para ellos nuestro profundo agradecimiento por su contribución a la difusión del pensamiento y la cultura lacustre de nuestra ciudad.

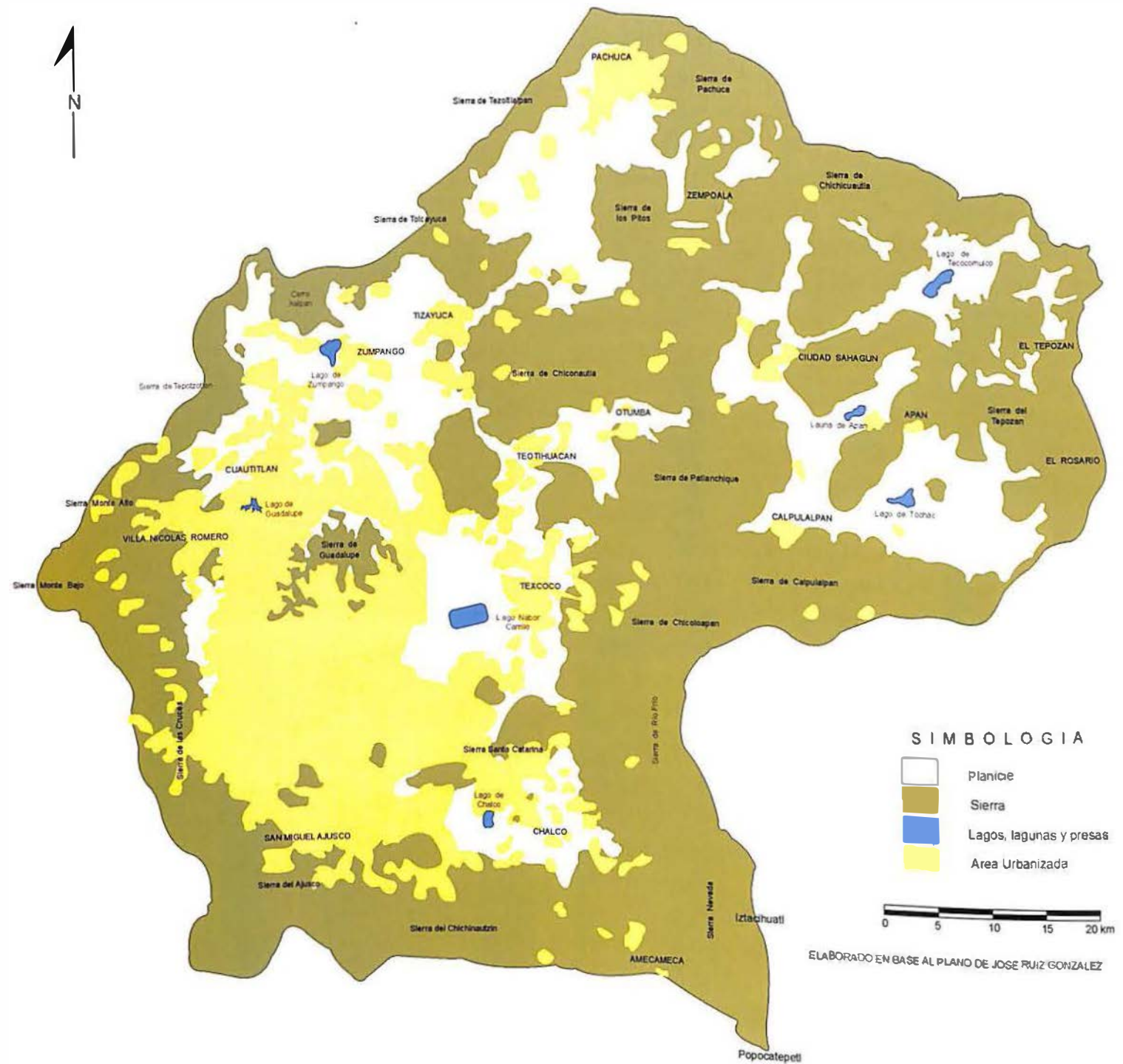
Jorge Legorreta

I. LA CUENCA DE MÉXICO

En tiempos recientes, hemos diluido el conocimiento y la concepción integral sobre la Cuenca de México, aquella en donde se ubica en su parte más baja la ciudad de México, un territorio más pequeño denominado Valle de México. Por ello, nuestra ciudad es concebida por lo general como un espacio urbano sin ver, sin percibir y sin conocer las naturalezas que la rodean y la envuelven. La Cuenca de México se encuentra localizada en la parte más elevada de la Mesa Central y tiene una superficie aproximada de 9,600 kilómetros cuadrados (LÁMINA 1). Hacia fines de la primera década del siglo xxi, los 2 mil kilómetros cuadrados de la ciudad de México, que incluye las áreas urbanizadas del Distrito Federal y la de los municipios conurbados del Estado de México y uno de Hidalgo, y que repetimos, denominamos Valle de México, ocupa sólo el 16% del área total de dicha cuenca. Del total de su área, 5,136 kilómetros cuadrados (53.5 %) son terrenos planos con pendientes menores al 15 % (cada 100 metros planos se eleva 15). De tal modo que sólo se ha urbanizado casi la mitad de los terrenos planos existentes en dicha cuenca. Los restantes 4,464 kilómetros cuadrados son terrenos de montañas con pendientes mayores a 15 % y conforman el 46.5 % del total de la superficie de la cuenca (LÁMINA 2). Por lo que respecta a las curvas de nivel, 1,507 kilómetros cuadrados de la cuenca (15.7 %) se localizan en la cota no mayor de 2,250 metros sobre el nivel del mar (msnm) y que representan los terrenos más planos; 2,275 kilómetros cuadrados (26.7 %) son lomeríos ubicados entre los 2,250 y los 2,400 msnm; y los restantes 5,518 kilómetros cuadrados (57.5 %) son montañas con niveles superiores a los 2,400 msnm. (DDE. *Memoria de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del D.F.*, t. 1, 1975: 43 ss). Es importante destacar que sobre una parte de estos



1. Cuenca de México, vista satelital, 2010.

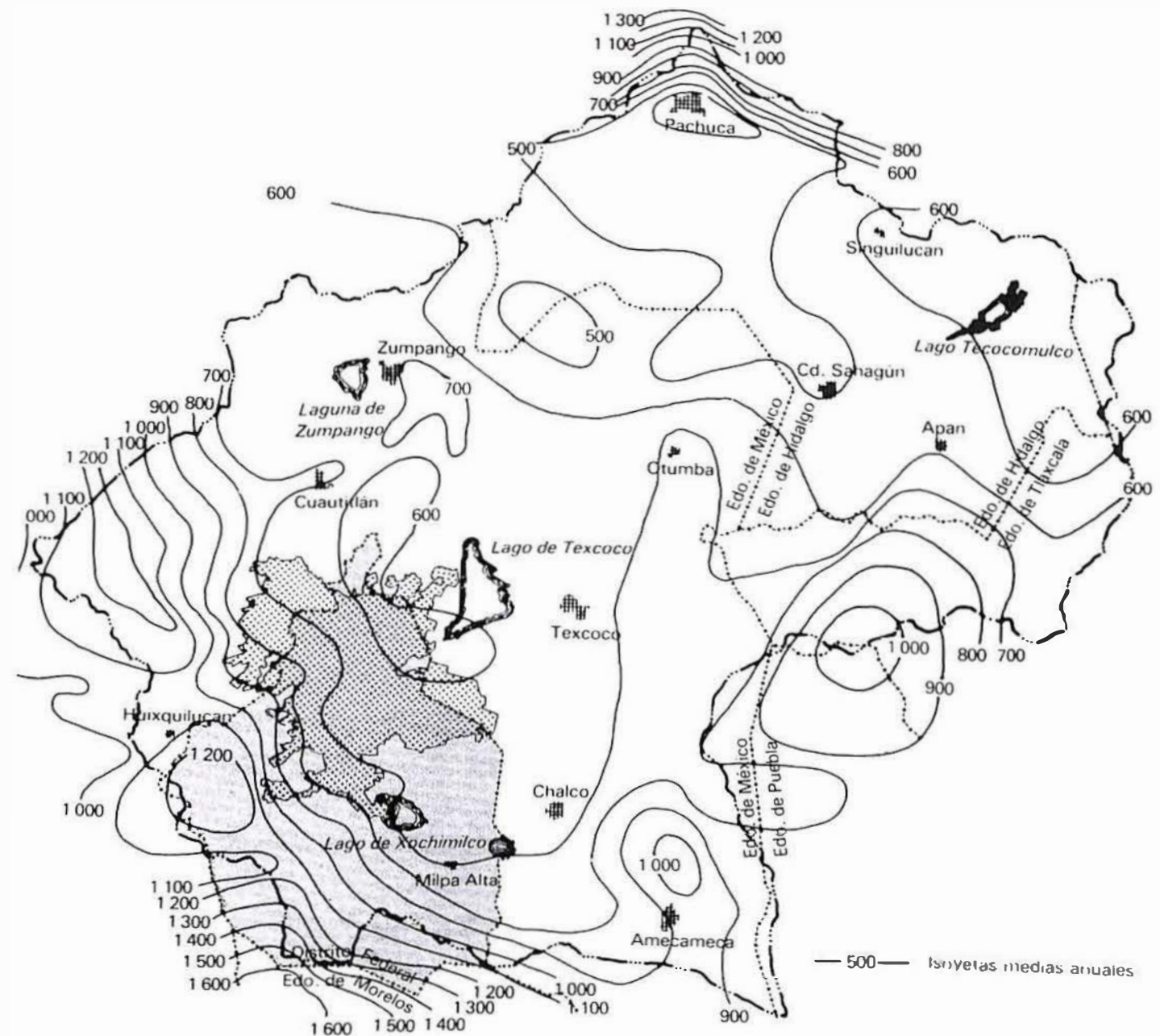


2. Cuenca de México. Áreas urbanas, planicies, sierras y lagos, 2010.

terrenos montañosos, muy cercanos a la cota 2,500 msnm, se encuentran ya zonas urbanizadas que desafían entre otras necesidades apremiantes, el abastecimiento y el desalojo del agua. Del total de la superficie de la cuenca, la mayor parte corresponde al territorio del estado de México con 4,800 kilómetros cuadrados (50.0 %); le sigue Hidalgo con 2,540 (26.5 %), el Distrito Federal con 1,320 (13.8 %), Tlaxcala con 840 (8.7 %) y Puebla con 100 (1.0 %).

A la riqueza lacustre de la cuenca derivada de sus ríos, lagos y manantiales, hay que agregar su abundante agua pluvial; se trata de uno de los territorios del planeta donde más llueve. En la cuenca se registran precipitaciones pluviales todo el año, aunque son permanentes durante 7 meses al año, de abril a octubre; sin embargo, hay que destacar que el 70 % del volumen anual se registra durante los meses de julio, agosto y septiembre. Mediciones hidrológicas indican precipitaciones medias anuales promedio del orden de 760 mm, consideradas elevadas para una ciudad; las más altas corresponden a la zona montañosa del sur, donde llueven más de 1,000 mm anuales sobre las sierras de las Cruces, Ajusco y Chuchinautzin (LÁMINA 3).

Para los últimos años, el volumen anual de la precipitación pluvial se estima de 5,500 a 6,000 millones de metros cúbicos (mmc); aunque existen variaciones históricas, como por ejemplo: "...durante el período 1921-1950, el año de mayor lluvia fue el de 1925, con 6,920 mmc, y el de menor precipitación 1949, con sólo 3,470 mmc. Si se observa el registro Tacubaya-Palacio Nacional, se encuentra que el año más lluvioso fue 1878, al que correspondió un volumen de 7,155 mmc, y el más seco 1874, gran parte del agua con 2,260 mmc" (Hiriart, Cruickshank *et al.*, 1953: 83). Habrá que precisar sin embargo que, aunque la mayor parte del agua de lluvia se evapora y se infiltra, los volúmenes aprovechables



[15]

3. Cuenca de México. Intensidades o precipitaciones de la lluvia en milímetros promedio anual. Como se observa, los mayores volúmenes se concentran en las montañas del sur-poniente del Distrito Federal.



4. Área lacustre de la cuenca de México, siglo XVI. A la izquierda de dicha área, estimada en 1,100 kilómetros cuadrados, se aprecia diminuta la ciudad de Tenochtitlan.

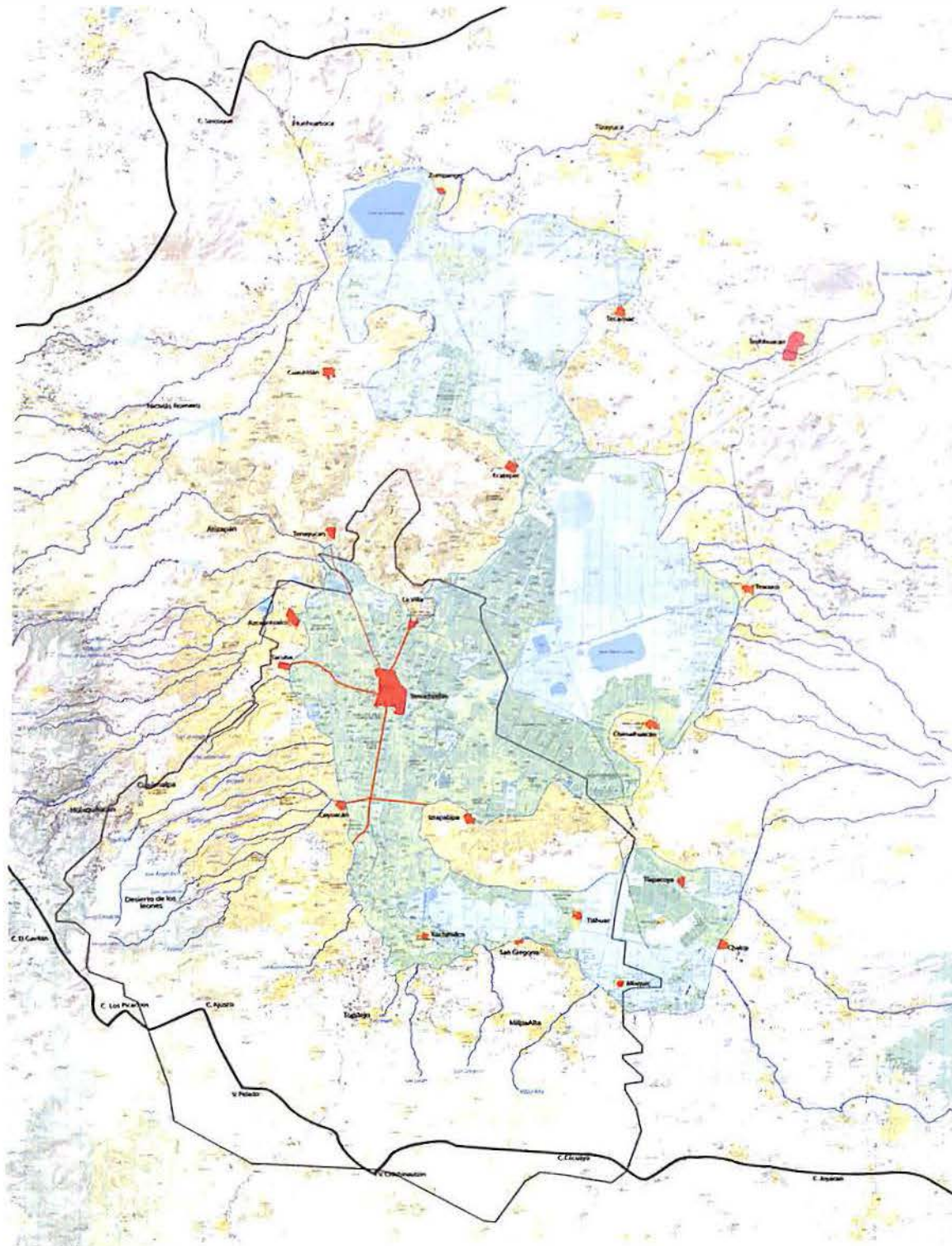
rebasan los que extraemos del subsuelo o importamos de otras cuencas.

La Cuenca de México es cerrada y por ello recibe el nombre de endorréica; se encuentra rodeada de grandes montañas o volcanes, entre los que destacan el Popocatepetl (5,438 msnm), Iztaccíhuatl (5,286) y el Ajusco (4,153); así como de una cadena de sierras, de las cuales descende desde hace siglos el agua de 45 ríos hoy aún existentes; esta agua llegó a formar en las partes más bajas de dicha cuenca cuatro áreas lacustres: la primera y más grande, se asentó en la parte más baja de la cuenca conocida como el Valle de México y se integró con los cinco antiguos lagos cuyos nombres fueron: Chalco, Xochimilco, Texcoco, San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango. De todos ellos, sólo sobrevive el de Zumpango, una parte de Chalco y los canales y chinampas de Xochimilco. Esta primera área lacustre llegó a tener hacia el siglo XVI en tiempos de lluvias, de mil a mil 100 kilómetros cuadrados de agua (LÁMINA 4); a sus orillas existieron ciudades a manera de puertos, entre los que destacaron: Chalco, Xochimilco, Iztapalapa, Chimalhuacán, Texcoco, Zumpango, Cuautitlán, Azcapotzalco, Tacuba y Coyoacán; sobre una mínima parte del agua del lago de Texcoco se fundó y desarrolló la ciudad de México-Tenochtitlan, una de las maravillas urbanísticas del mundo antiguo, que llegó a tener igualmente a principios del siglo XVI, alrededor de 15 kilómetros cuadrados (LÁMINA 5). Las otras tres áreas lacustres, más pequeñas y aún existentes, son las denominadas lagunas de Tohac, Apan y Tecocomulco (Ver LÁMINA 2).

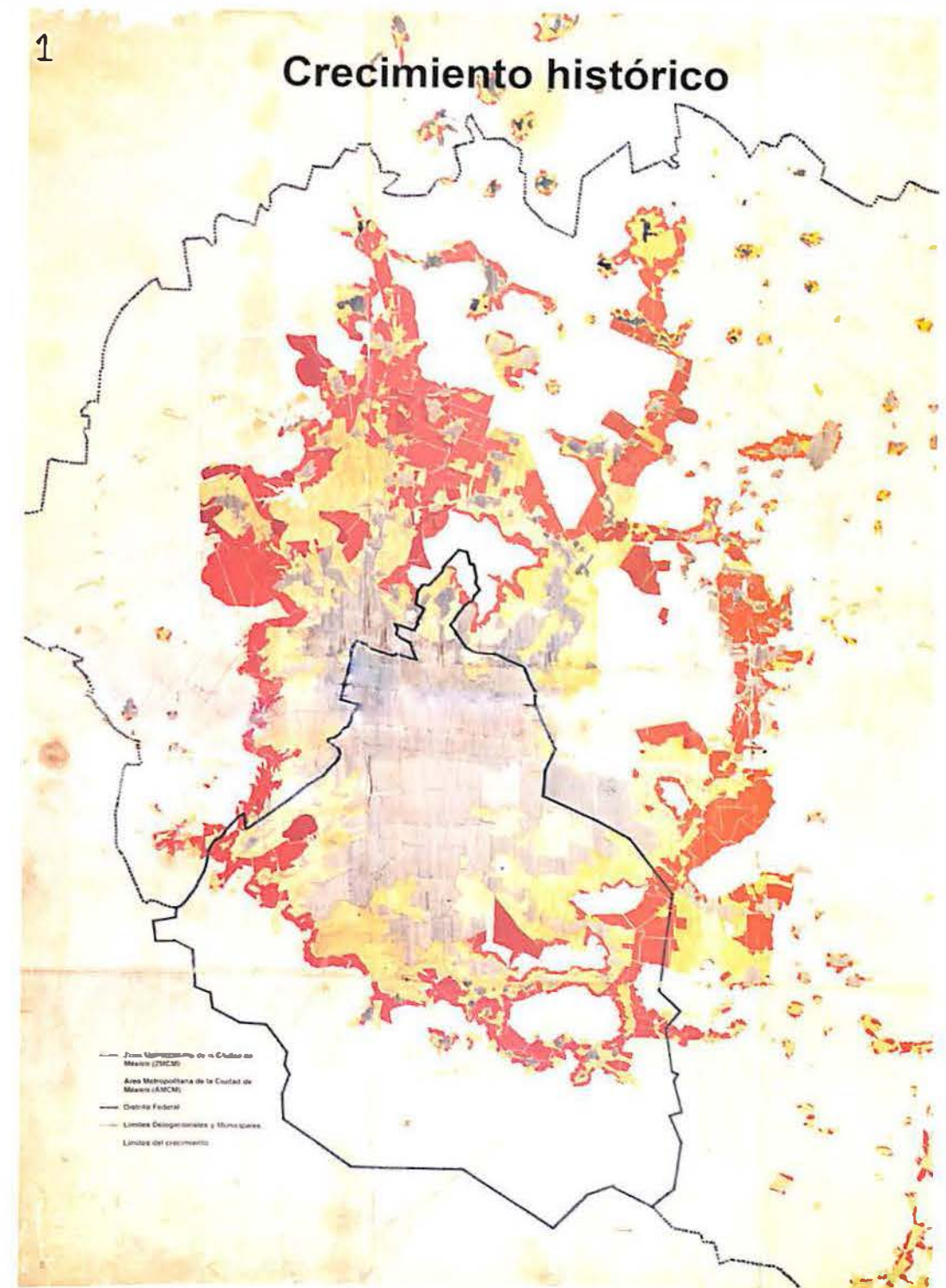


5. Tenochtitlan y a la izquierda Tlaltelolco, 1521.

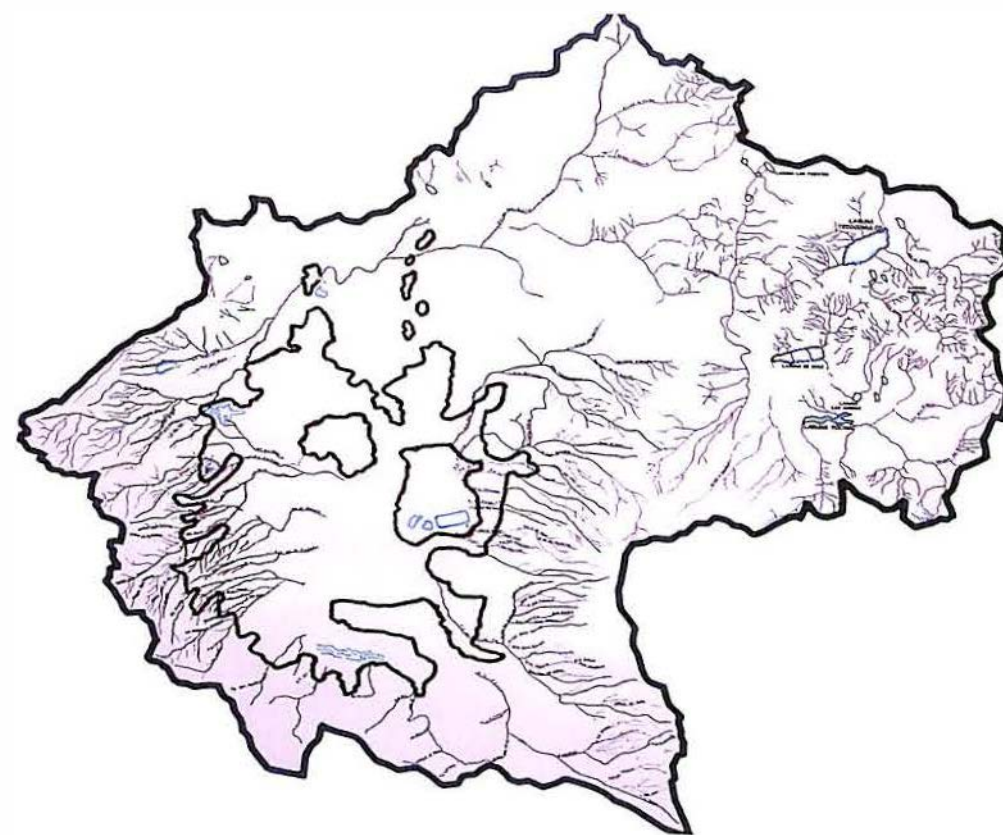
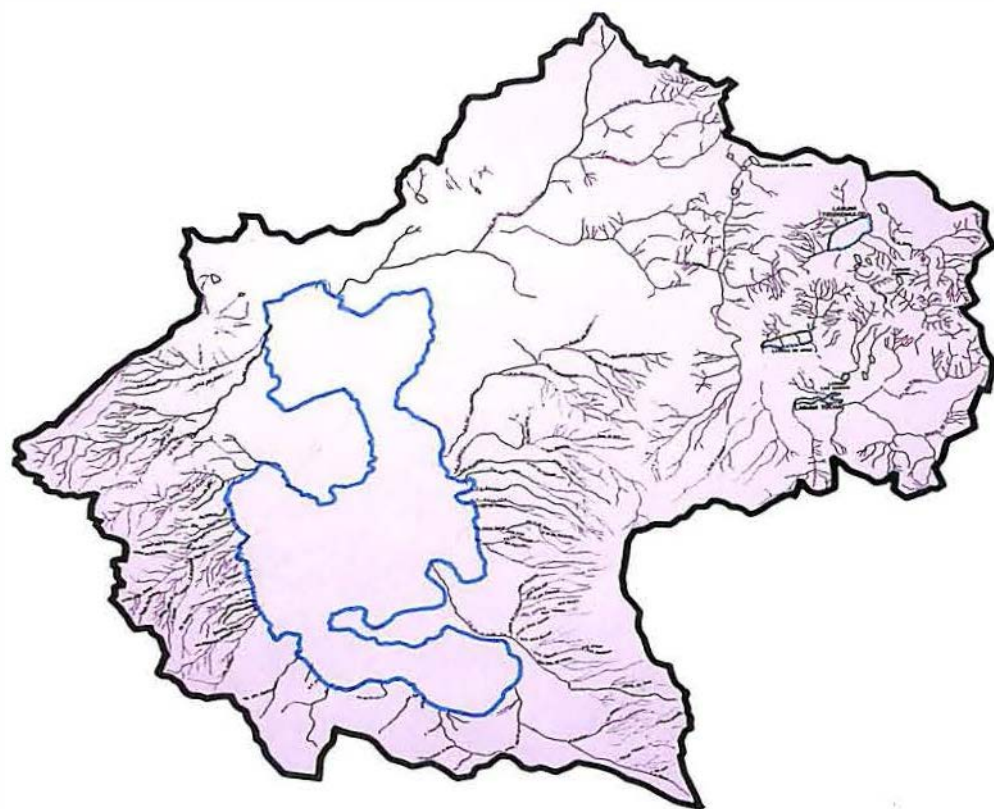
6. Centros de población en el área lacustre del Valle de México y sus alrededores, incluyendo Tenochtitlan, 1519. La población se estimaba en un millón de habitantes.



7. La Zona Metropolitana de la ciudad de México actual con 2 mil kilómetros cuadrados (en amarillo), y sobre ella, el área lacustre del siglo XVI con mil 100, alimentada por 45 ríos (en azul). Desde su origen como Tenochtitlan, la ciudad de México se encuentra ubicada en el delta de 45 ríos.



8. La Zona Metropolitana de la ciudad de México en 1970 (gris); en 1990 (amarillo) y en 2010 (rojo). Sus límites urbanos son: en el extremo norte, Huchuetoca; en el sur, Milpa Alta; en el oriente, Texcoco y en el poniente, Huixquilucan. La mayor parte de la ciudad se encuentra ya fuera de los límites del Distrito Federal..



9. Los ríos de la Cuenca de México, siglo XVI. El área lacustre que integraban en época de lluvias los cinco grandes lagos, se conformaba por la delimitación de la cota 2 mil 240 metros sobre el nivel del mar.
10. La Zona Metropolitana de la Ciudad de México con los ríos de la Cuenca de México, 2010. Los ríos del siglo XVI son los mismos de la actualidad, excepto que la urbanización hoy asentada en el denominado Valle de México, convirtió sus tramos más bajos en drenajes.

En síntesis, la ciudad de México y su área metropolitana con 22 millones de habitantes y 2 mil kilómetros cuadrados, está asentada en la parte baja de una cuenca de 9 mil 600 kilómetros cuadrados; la delimitan 60 montañas con altitudes que varían entre 5 mil 600 y 3 mil 200 metros sobre el nivel del mar; desde ahí desciende en forma permanente agua a la ciudad, ubicada a 2 mil 200 metros sobre el nivel del mar, proveniente del hielo existente en las partes más altas de algunos volcanes, así como de 14 ríos perennes que nacen de manantiales en las partes altas y medias de dichas montañas. Otros aportes de agua, estos temporales, provienen de 31 ríos más formados de mayo a octubre durante las lluvias; este es un valioso recurso que durante siete meses al año y desde hace siglos nos obsequia sin distinguos la naturaleza. En toda la cuenca de México se registran, como apuntamos antes, 760 milímetros promedio anual; sólo en la parte

sur-poniente, desde la sierra del Ajusco hasta las Cruces, llueve mil 200 milímetros promedio anual; ambas cifras rebasan la media anual para las grandes ciudades del mundo. Además, la ciudad de México se encuentra construida sobre un antiguo lago, cuyo subsuelo es uno de los más grandes reservorios de agua que tenga una ciudad bajo sus pies. Por último más recursos hídricos se tienen también a sus alrededores, pues a la cuenca de México la rodean siete cuencas más, como son Tula, Lerma, Cutzamala, Temascaltepec, Amacuzac, Tecolutla y Atoyac; de dos de ellas importamos agua y desde hace años se preparan los proyectos para traer agua de otras más. La Cuenca de México, es, por tanto, con su valle y la ciudad de México, una de las cuencas del mundo con mayor abundancia de agua: la que cae del cielo, la que se tiene y se extrae del subsuelo y la que se trae de sus alrededores.

II. REFERENCIAS HISTÓRICAS

Se aborda aquí una semblanza histórica general desde el siglo XVI sobre los ríos, lagos y manantiales existentes en el Valle y la Cuenca de México, recurriendo a los planos mas significativos, donde se aprecian, aunque bien es cierto que de manera esquemática, los más importantes ríos que alimentaban en esos tiempos el área lacustre que envolvía la ciudad de México.

En primer lugar destaca el plano de 1604 firmado por Enrico Martínez, autor de las primeras obras para desalojar las aguas del lago de Zumpango por el Túnel de Huehuetoca o Nochistongo hacia el río Tula; por primera vez durante la época virreinal, aparecen aquí delineados los más grandes y caudalosos ríos del Valle de México, como el Cuautitlán, Tepetzotlán, Tlalnepantla, Magdalena, Avenidas de Pachuca, Texcoco, San Rafael y Ameca, entre otros. (LÁMINA 11).

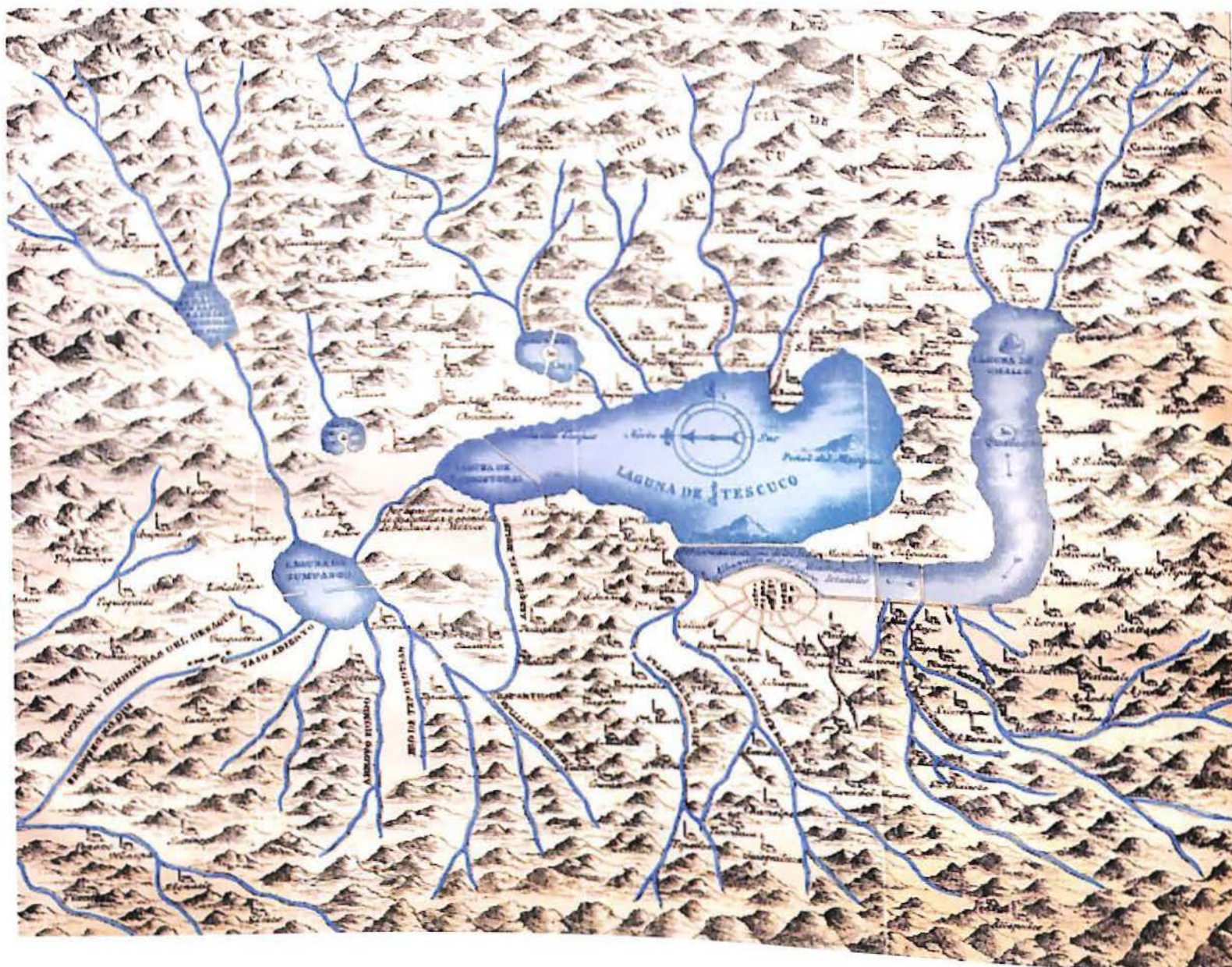
[21]



11. Ríos y lagos del Valle de México, 1604. Plano de Enrico Martínez que muestra, además, su famosa obra del desagüe por Huehuetoca y Nochistongo.

El plano de Carlos de Sigüenza y Góngora, elaborado probablemente desde fines del siglo XVII, distingue, entre el predominio de montañas, alrededor de 25 ríos que llegaban hasta las riberas de los lagos de Chalco, Xochimilco, Texcoco, Xaltocan y Zumpango; destacan además de los anteriormente nombrados, el Santo Desierto, Hondo, Teotihuacan, Papalotla y Coatepec.

(LÁMINA 12). Hacia fines de la colonia, en 1774, se elabora bajo el mando del Real Consulado un plano parcial del Valle de México donde participa el destacado matemático José Joaquín Velásquez de León; aparecen ahí con mayor nitidez otros ríos como el Coatepec, Azcapotzalco o Guadalupe (desaparecido), La Piedad y hasta el famoso Canal de la Viga (LÁMINA 13).



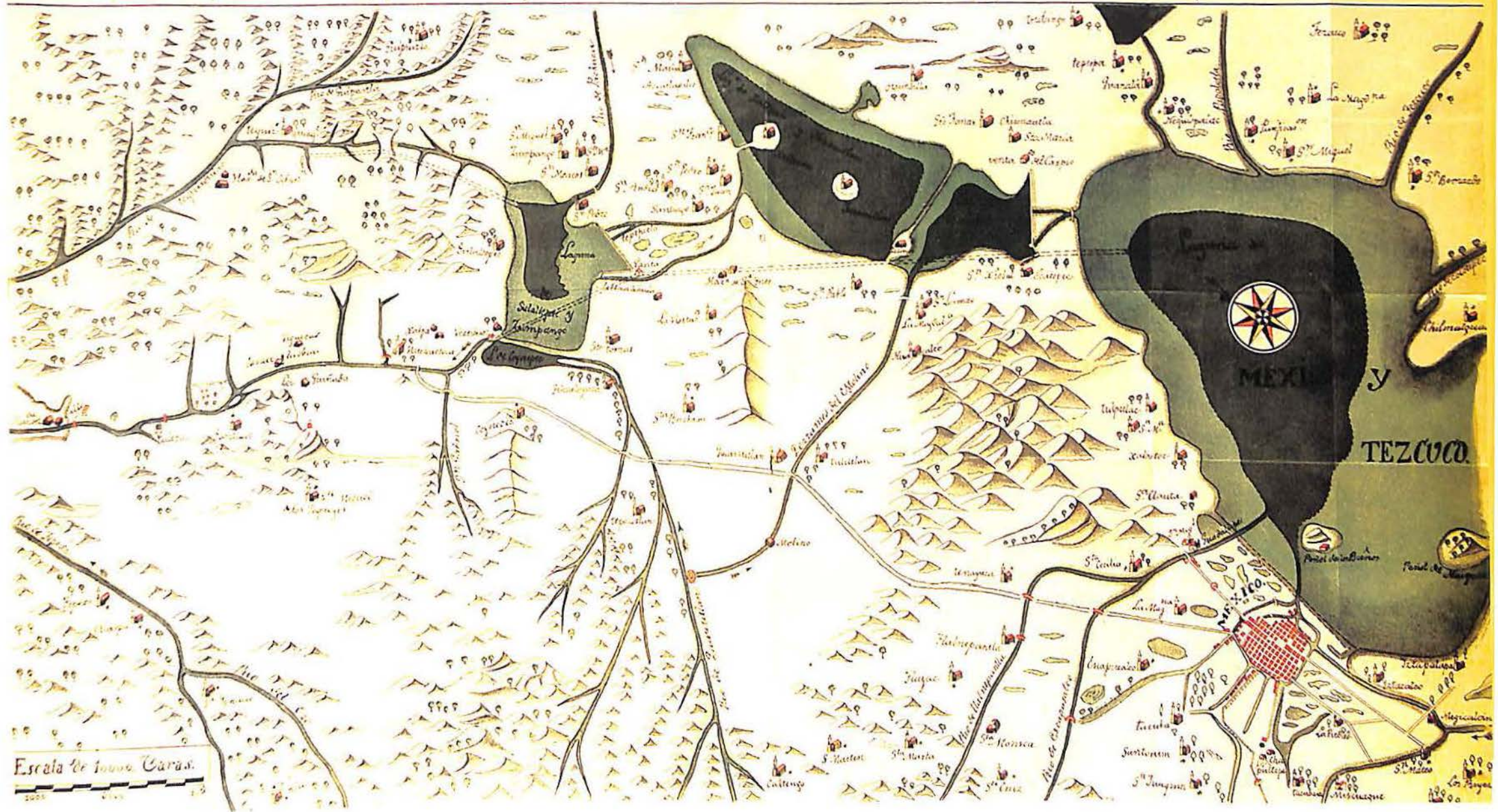
12. Ríos y lagos del Valle de México, c. 1690. Plano de Carlos de Sigüenza y Góngora donde se aprecia la ciudad de México rodeada del lagos alimentados por una docena de ríos.

CARTA TOPOGRAFICA QUE COMPRENDE EL TERRENO CONDUCENTE A LA INTELIGENCIA DEL EXTRAVIO DEL RIO DE

Juchitlan, que actualmente se hace por el Canal de Huehuetoc, y los proyectos del Desague General de la Laguna de MEXICO, ya se hizo por el dho canal, o por el Rio de Juchitlan que se abre del Exmo S^{or} Dn^o Fr^o Don Antonio Maria de Bucanelli y Orosa Virrey a esta N^{ra} ESTADA IS^{ta} de V^{ra} dirigida a los S^{res} Prior, y Consules del Real Tribunal del Consulado M^{te} Fernando Gonzalez Collantes, D^o Jose Fernandez de Leballe y D^o Juan Pazo Ybanez, y a expensas de dicho R^o Tribunal, y con asistencia de los dchos Diputados M^{te} Jose Gonzalez Calderon Caballero del Or^o de Santiago y M^{te} Antonio Burrasso y Tortubia, se construyo por M^{te} Joaquin Velazquez de Leon C^{aballero} propietario y asisto i Prokur^r R^o de la Universidad de Mexico p^{or} D^o Jose Buzaldua Aguirre Geometra q^{ue} acompaño al autor en todas las operaciones Año de 1774

NOTA

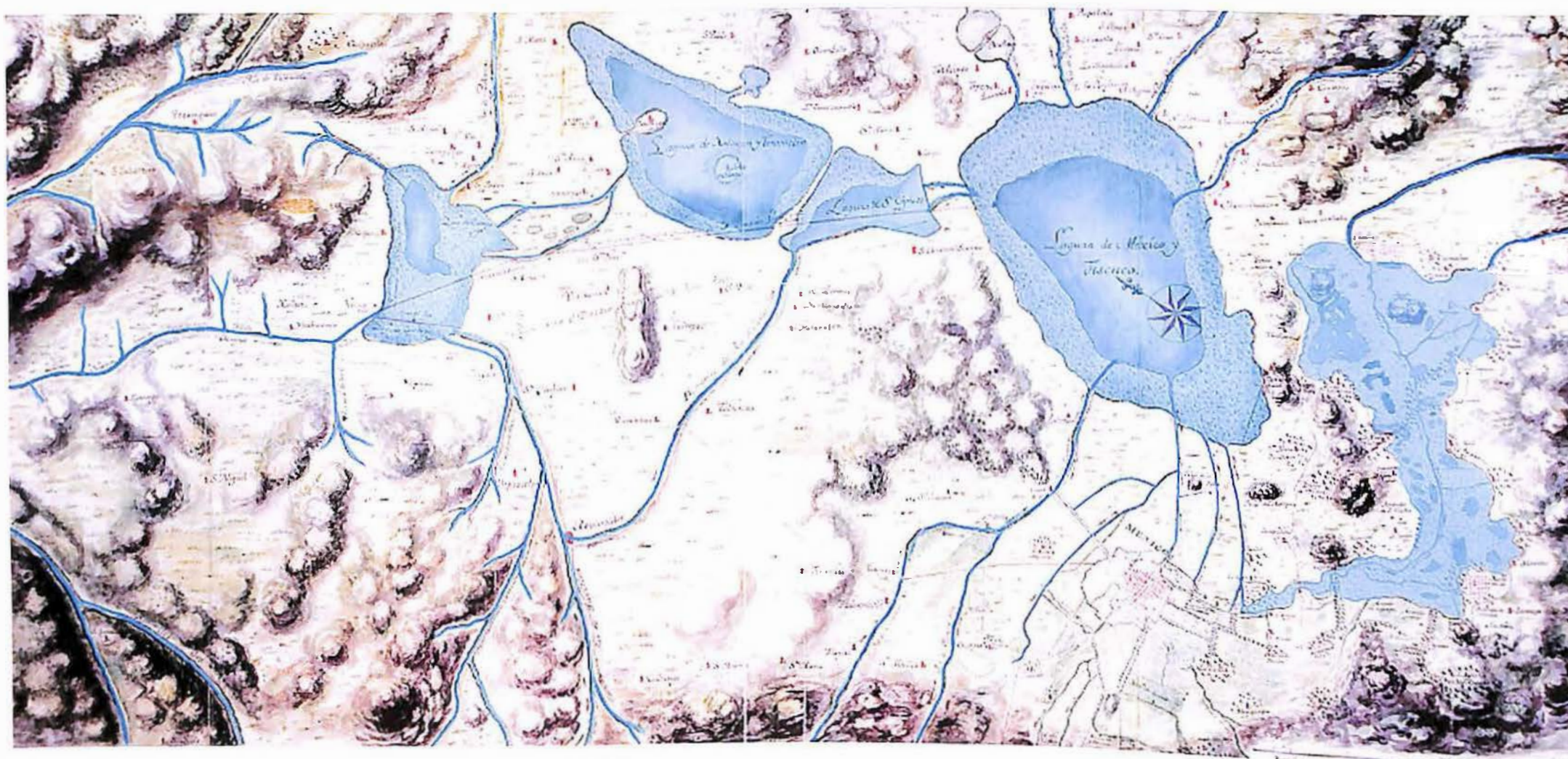
Los lugares de esta Carta se han deducido de Triangulos Secuencialmente observados i calculados por Trigonometria a excepción de los que son morales como los de la Carta del mismo Pais constituida por M^{te} Carlos de Sigüenza y algunos de ellos se han conjeturado. Las lagunas se representan en su regular planitud, pero se marcan con puntos las lomas ad^{onde} se elevan sus riberas en el invierno y primavera de este año que es uno de aquellos en que se han observado mas agoladas. También se marcan con puntos blancos los puntos por donde se han hecho estas observaciones, y que sobre xauca en el terreno mas proporcionalmente para que los puntos queden combenga. Se han expresado las Llagunas de Juchitlan, y algunos lugares que pudieran confundir en esta carta la Situacion de otros que son de mas importancia Para determinar porprietamente los puntos de Juchitlan, se ha comparado entre si, y se ha corregido en la Carta que aqui se publica la forma de la Carta. Mapa q^{ue} se dio a luz el 4^{to} de Mayo de este año de 1774



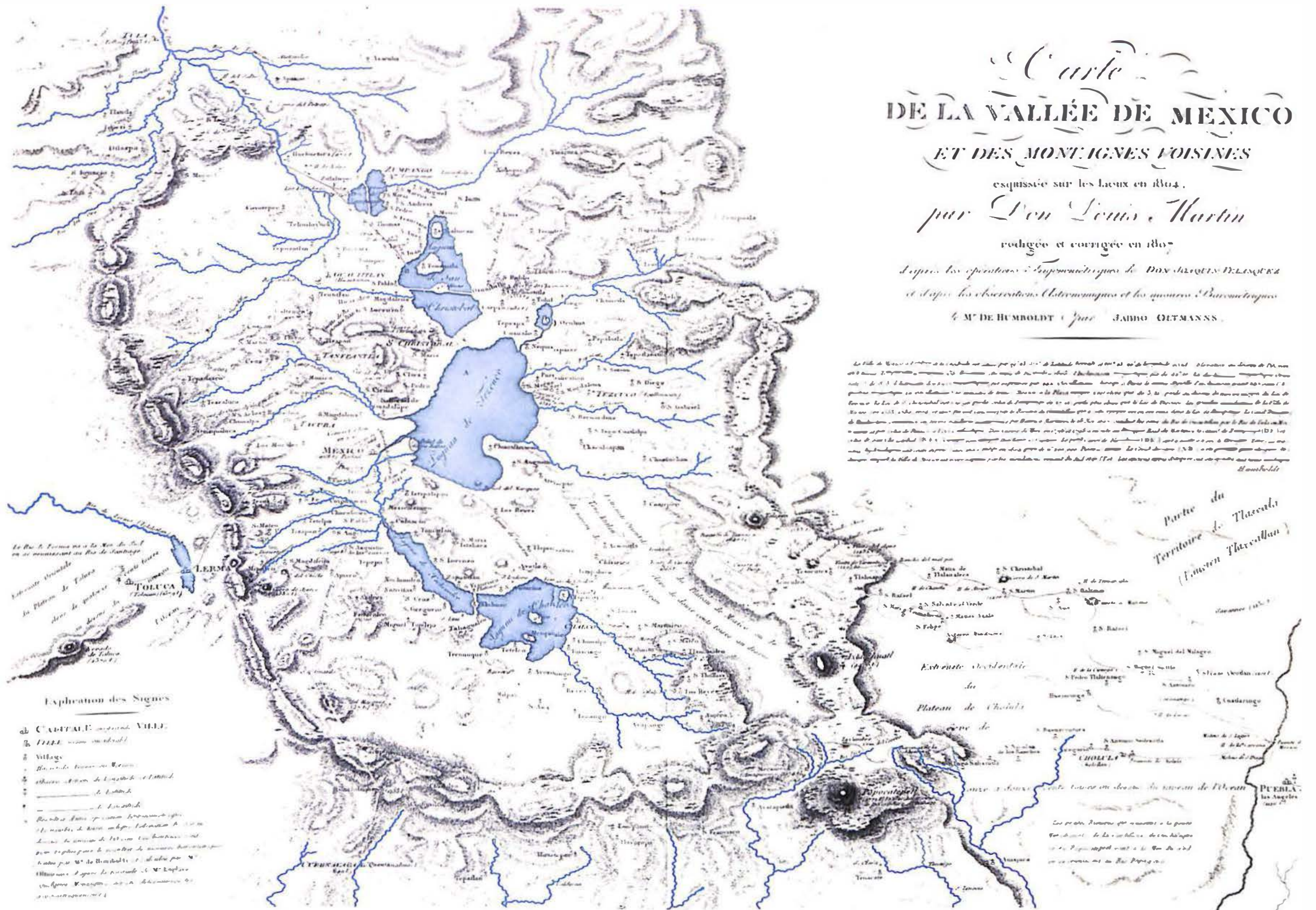
13. Ríos y lagos de una parte del Valle de México, 1774. Plano de Joaquín Velásquez de León con la ausencia en la imagen de los lagos de Chalco y Xochimilco.

Años más tarde, hacia 1795 y en pleno apogeo del periodo neoclásico, aparece un plano atribuido al destacado arquitecto Ignacio Castera; su conformación geométrica es muy similar al de José Joaquín Velásquez de León, aunque agrega los lagos de Chalco y Xochimilco; por tanto, se aprecian otros ríos del sur, como el San Gregorio y el Santiago. (LÁMINA 14). Durante los primeros años del siglo XIX, se publica por

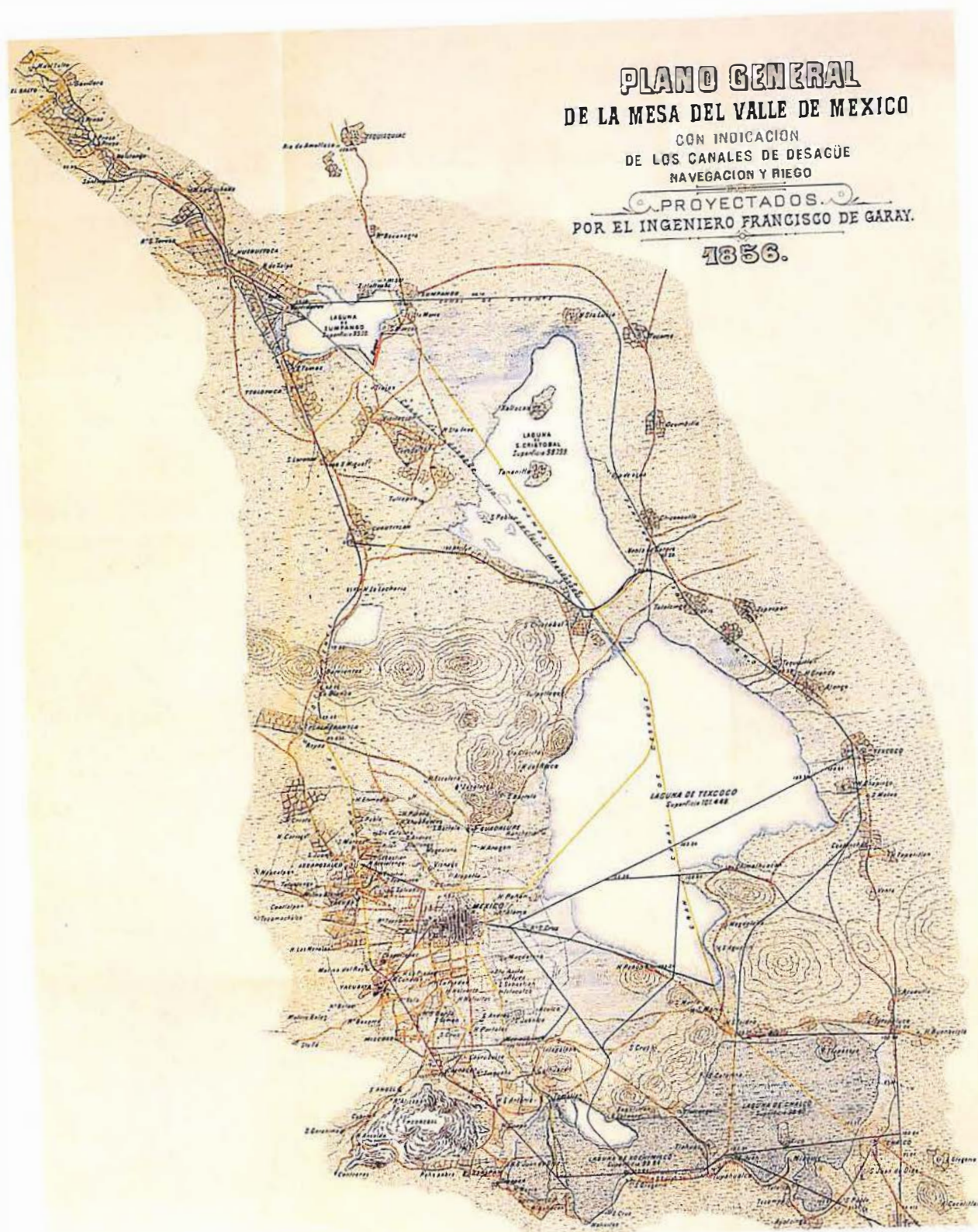
vez primera un plano a escala real de toda la Cuenca de México, donde se incluye además parte de las Cuencas de Tula, Lerma y Amacuzac; fue elaborado entre 1804 y 1807 por Louis Martín y con información barométrica de Alexander von Humboldt recopilada entre 1803 y 1804, años en que visitó la ciudad de México; se aprecian ahí los principales ríos y lagos existentes en la Cuenca de México (LÁMINA 15).



14. Ríos y lagos del Valle de México, 1795. Plano de Ignacio Castera, con ríos, los cinco lagos y el trazo del canal de Guadalupe.



15. Ríos y lagos del Valle de México, 1804-1807. Plano de Louis Martín, con observaciones barométricas de Alexander von Humboldt.

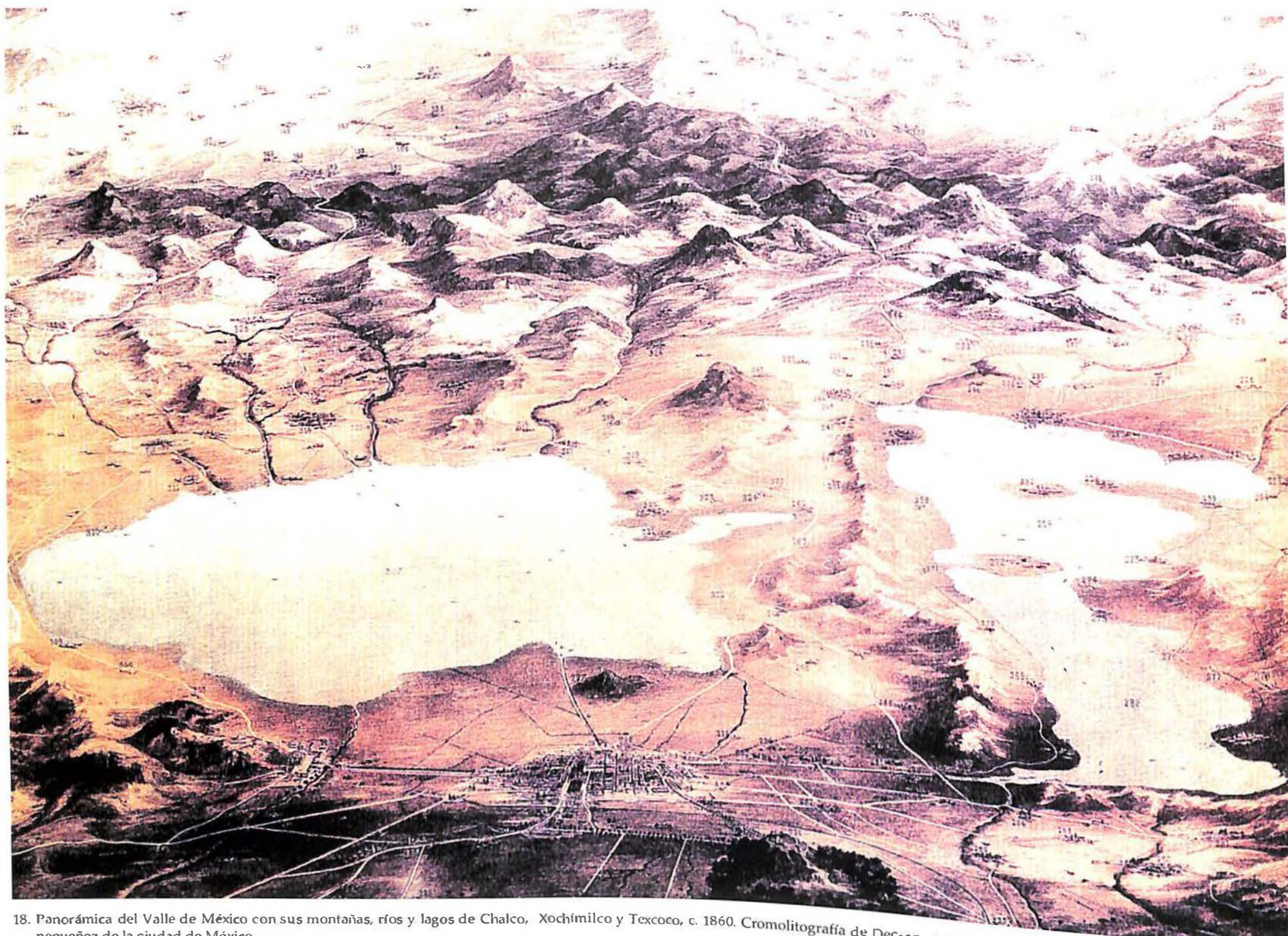


A lo largo de todo el siglo XIX, la ciudad de México conservó casi intacta sus extensiones de los lagos y ríos que la envolvían a principios del siglo XVII; así lo muestra por ejemplo, el plano elaborado en 1856 por Francisco de Garay para presentar su propuesta de construir un túnel hacia Tequiquiac acompañado de extensos canales de desagüe, navegación y riego para áreas agrícolas (LÁMINA 16). Asimismo, célebres artistas de la segunda mitad del siglo XIX, como José María Velasco y Casimiro Castro, plasman en sus cuadros las enormes extensiones de agua que predominaban en ese entonces en el Valle de México; enormes lagos alimentados por innumerables ríos, marginan visualmente la diminuta *ciudad de palacios*, como la llamara originalmente el viajero inglés Charles Joseph Latrobe. (LÁMINAS 17 y 18).

16. Lagos del Valle de México, 1856. Plano que muestra los proyectos de Francisco de Garay para desaguar los cinco grandes lagos de la Cuenca de México.



17. Panorámica del Valle de México con sus lagos y volcanes hacia 1860. Pintura de José María Velasco, desde el cerro del Tepoyac (La Villa).



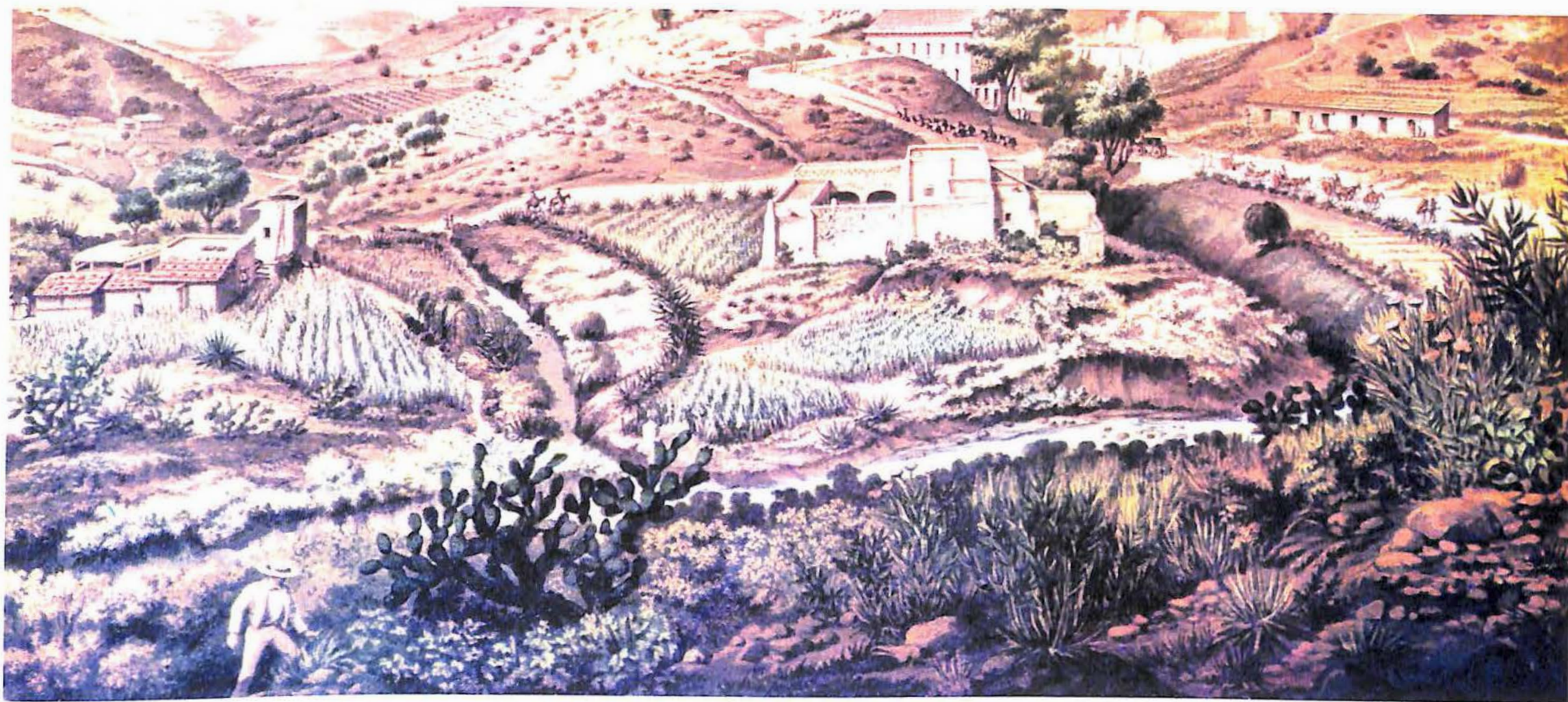
18. Panorámica del Valle de México con sus montañas, ríos y lagos de Chalco, Xochimilco y Texcoco, c. 1860. Cromolitografía de Decaen, donde se aprecia la magnitud de los lagos frente a la pequeñez de la ciudad de México.

Hacia finales del siglo xix y durante el xx, diversas crónicas históricas abordan de manera más precisa, la existencia de los ríos, lagos y algunos manantiales. Una primera es la de Fernando Ramírez, quien escribe en 1877: "En el fondo de este valle se encontraban los cuatro grandes depósitos naturales de agua denominados de Chalco o Xochimilco, Tezcoco, Xaltocan y Zumpango, aumentados aparentemente en los tiempos posteriores por los diques con que se dividieron y nuevos nombres con que se les distinguió. Estos lagos según el mismo Barón (se infiere que se trata de Alexander Humboldt) ocupan 22 leguas cuadradas, abasteciéndose principalmente de las corrientes cuyo origen, nombre, curso y dirección se ponen en seguida. Arroyo de San Marcos. -Fórmase de las vertientes del P. y corre del N.E. a

S.E. hasta juntarse con el... (sin/dato). Río Tlahnepantla.- Corre del O. E. a E. hasta Terranete donde toma el nombre de Guadalupe. Río de Atzacapuzalco o los Remedios.- Se forma de las vertientes del P. S. E. a N. E. hasta el rancho de Leonora Ruiz donde cambia de rumbo de O. a E. hasta llegar a Terranete. Río Guadalupe.- Formado por los precedentes y de otras vertiente de las montañas del P. Corre de O. a E. hasta entrar en el lago de Tezcoco por las tierras de Aragón. Ríos de Santorum y de Los Morales.- Formados de las mismas vertientes, unidos corren de O. a E. El primero tiene también los nombres de San Joaquín y Tecomalachalco.-Arroyo de Cuaximalpa, ríos de Tacubaya (LÁMINA 19), Mixcoac, San Agustín, Coyoacán o San Ángel, formando de las mismas vertientes, corren de O. a E. y desembocan en el lago de Xochimilco.

[29]

19. El río Tacubaya, frente al molino de Belén, 1856. El tramo corresponde al río proveniente de las partes altas del pueblo de Santa Fe.



Ríos y arroyos formados por las vertientes de los volcanes y de la Sierra Nevada que desembocan en la extremidad oriental del lago de Chalco, con un curso generalmente de E. a O. Tres son los principales y sus nombres son muy variados en los mapas y descripciones, recibiendo los de Tenextepango, Tenango, Tlalmanalco, Tepopula, Panoaya, Amecameca, Acuatla, Del Salto, etc.- Estos forman las aguas llamadas del Sur, por su posición respecto a la ciudad. Las vertientes del lado O. dan ser a los ríos denominados de Tezcucó, Papalotla, Teotihuacán, Tulantongo, y arroyos de Coatepec, Cuatzichan, Huexotla, Caravallido, etc. que generalmente corren de O. a P. y desaguan directamente en el lago de Texcoco. Del mismo rumbo bajan las caudalosas corrientes de Pachuca y del Real del Monte que desaguan en los lagos de Xaltocan, San Cristóbal, Zumpango o Citlaltepec que forman las aguas llamadas del Norte, por su posición respectiva. A estos dos últimos vasos venían también a desahogarse los que el autor de la relación que extracto (Joseph Francisco de Cuevas) llama escandalosos ríos de Cuatitlán, Tepozotlán y San Miguel, formados por numerosas vertientes que descienden de las montañas del P. Estos son los que ordinariamente han causado las inundaciones de la ciudad". (Ramírez Fernando, *Memoria acerca de las obras...* 1976:26-27). Otra de 1894, es de Antonio García Cubas, quien fuera uno de los geógrafos e historiadores más destacados del porfiriato; "Unos son permanentes y otros temporales:

aquéllos tienen su origen en multiplicados manantiales que brotan en los lugares más amenos de la montaña, y éstos encauzan las aguas torrenciales de las lluvias, pero todos llevan a los lagos su caudal. Como se ha manifestado, solamente los lagos de Texcoco y Chalco en parte, y el de Xochimilco en su totalidad, se hallan dentro de los límites del Distrito. El lago de Chalco recibe por su borde oriental los ríos de Acuatla, Tlalmanalco y Tenango (**LÁMINA 20**). El primero que es torrencial nace en el cerro de Telapón, una de las cumbres principales de la Cordillera Oriental del Valle; el segundo y tercero, permanentes y abundantes, se forman de los deshielos del Popocatepetl e Ixtaccíhuatl. El río perenne de San Buenaventura nace en las eminencias principales del Ajusco. Tiene su mayor curso por terrenos quebrados que aumentan su caudal con muchos veneros, y entra en el lago de Xochimilco. Éste se comunica con el de Chalco por la compuerta de Tláhuac, y envía el excedente de sus aguas al de Texcoco por el canal de la Viga que corre de Sur a Norte, pasa por el extremo SE. de la capital y se dirige al NE con el nombre de canal de San Lázaro, para entrar en el mencionado lago por el borde oriental. Dicho canal pasa por Mexicalcingo, San Juanico, Ixtacalco y Santa Anita, pueblos de indígenas, rodeados de pintorescas chinampas. El río San Juan de Dios, de agua permanente, nace en las vertientes de la sierra del Ajusco, y engrosado con las fuentes del pedregal, entra en el canal de la Viga, cerca del pueblo de Tomatlán.



20. El lago de Chalco, 1882. Una de las famosas pinturas del Valle de México de José María Velasco, muestra el esplendor de los patrimonios lacustres que aún se conservan en el sur de la ciudad.

El río Churubusco se forma de los ríos de San Ángel (LÁMINA 21) y Mixcoac. El primero toma su origen en las vertientes del Ajusco y el segundo en las montañas del antiguo desierto; ambos se juntan en Ayotla, al N.O. de Coyoacán, y juntos con el nombre de Churubusco descargan sus aguas en la ciénega de Dolores, al sur de Mexicalcingo, uniéndose, por último, al canal de la Viga. El río de la Piedad se forma de los de Tacubaya y Becerra. El primero nace en los montes de Cuajimalpa, y el segundo en los del Desierto, uniéndose ambos en el rancho de Shola al oriente de Tacubaya. El río de la Piedad sigue su curso de O. a E. y se une al canal de la Viga por la ciénega de Culebritas. El río del Consulado, está formado de los de San Joaquín y los Morales que nacen en la Cordillera Occidental de la ciudad de México. Dichos ríos se reúnen al norte de Chapultepec, en la Calzada de la Verónica, siguen la parte norte de ésta, pasan por la garita de Tlaxpana y luego cambian de dirección al E. para incorporarse al canal de San Lázaro, cerca del Peñón de los Baños.

21. El río San Ángel, c. 1860. Las caudalosas aguas pasaban por una cascada de nombre Tizapán, hoy uno de los barrios tradicionales de San Ángel.





[33]

El río de Guadalupe está formado por los llamados río Hondo, los Remedios y Tlalnepantla: el primero nace en los montes de Huisquilican (Hutzquilocan, lugar de varas espinosas) y riega la hermosa cañada que recorre el ferrocarril Nacional; el segundo tiene su origen en los fragosos terrenos de Monte Alto y se une al primero, al sur de San Bartolo Naucalpan para proseguir unidos con el nombre de los Remedios hasta incorporarse al de Tlalnepantla en los suburbios de la ciudad de Guadalupe, con cuyo nombre continúa su curso hasta su entrada en el lago de Texcoco, pasando antes por el pueblo de Aragón. Otros muchos ríos ingresan en el mismo lago de México, como son los de Papalotla o Teotihuacan, Mezquipáyac, La Chica, Mag-

dalena y Barranca del Muerto (**LÁMINAS 22 y 23**), Texcoco, Chapingo, San Bernardino y Santa Mónica, que entran por el borde oriental y están fuera de los límites del Distrito Federal". (García Cubas, *Geografía e Historia...*, 1993: 13-14). En 1902, Luis Espinosa escribe sobre los ríos, como parte del más completo libro sobre las obras del drenaje de la ciudad, editado durante los primeros años del siglo xx por Don Luis González Obregón : "Los arroyos que bajan a Chalco recorren las faldas occidentales de los cerros Tecama, Papagayo, Iztaciluatl y parte del Popocatepetl, formando diversas corrientes que vienen a reunirse en tres principales, llamadas los ríos Tenango, de Tlalmanalco y de San José.

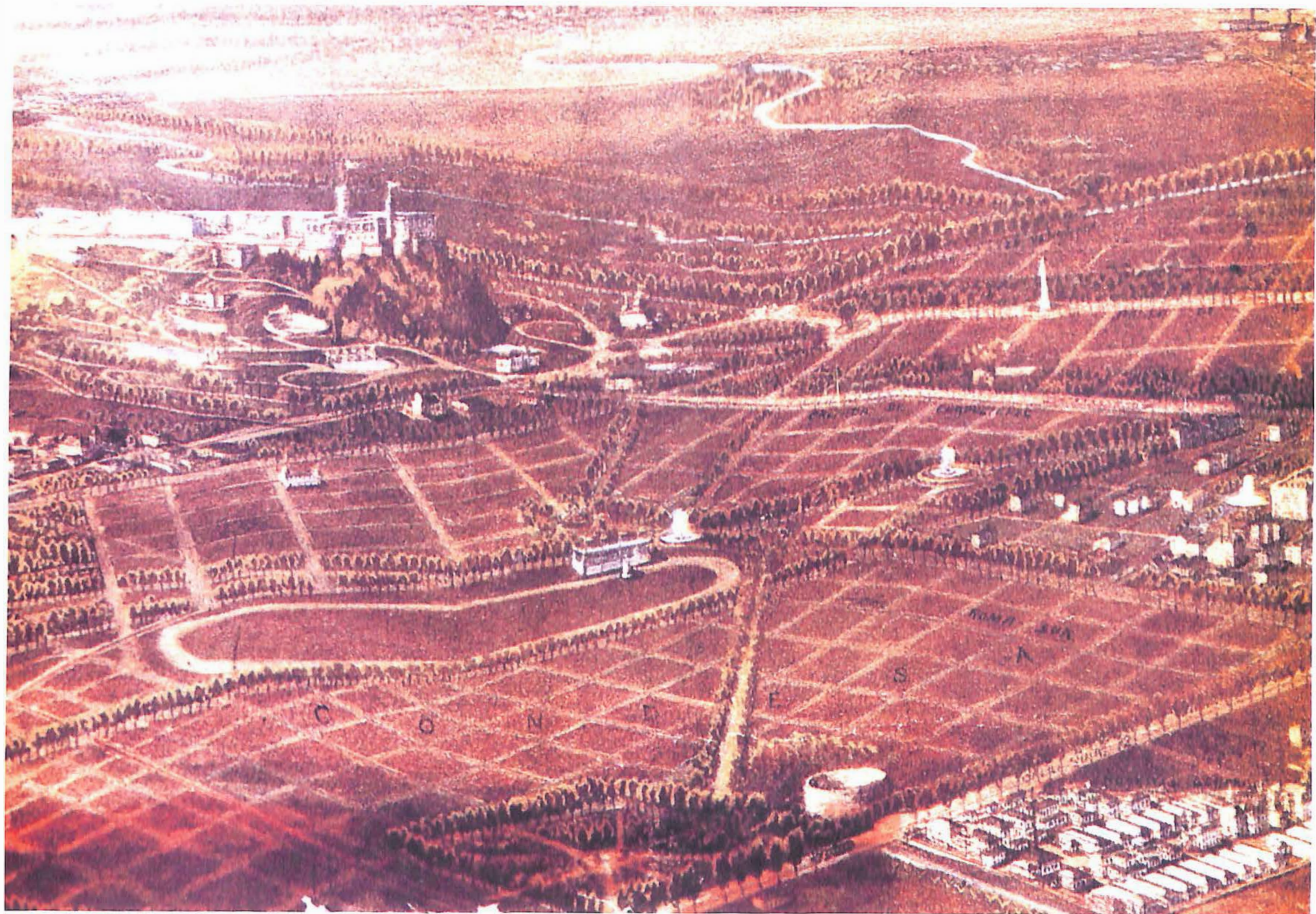
22. Río Magdalena, c. 1860. El río transitaba, como ahora, al lado de la capilla de San Antonio de Padua, justo donde inicia la calle Francisco Sosa esquina con la avenida Universidad.

2933581



23. Río Barranca del Muerto, 1898. Aguas limpias del río, que cruzaba en ese entonces puentes de un camino que probablemente hoy sea la avenida de los Insurgentes.

Los arroyos que bajan a Texcoco recorren las faldas occidentales de los cerros Telapón y Tlaloc, formando a su vez las corrientes que concurren a formar los ríos de Coatepec, Santa Mónica, San Bernardino, Chapingo, Texcoco, Magdalena y Papalote. La serranía de Paclunca encaniza el río del Papalote desde su origen...y cuyas aguas van a formar la laguna de Apan. El río de Nexquipaya o San Juan Teotihuacan es el que más preocupó, teniendo en cuenta el mayor caudal relativo de sus crecientes...Pocos ríos de alguna importancia llegan al pie de la sierra (del Ajusco): el río San Buenaventura y el de San Juan de Dios vacían directamente al lago de Xochimilco. La sierra de las Cruces es la más importante de la Cuenca desde el punto de vista hidrográfico...de ella proceden los ríos que con más profusión producen agua para los lagos del fondo. Recorriendo la vertiente de esta cordillera (hacia la del) Ajusco hay que notar la barranca de La Magdalena, que da nacimiento a un arroyo cuyas aguas alimentan algunas fábricas... Otros arroyos (proceden) del Cerro de San Miguel (como) el río Coyoacán que daba vuelta para ir a desaguar al lago de Xochimilco, y más tarde para evitar desbordamientos de ese río, se rectificó su curso construyendo el actual río de Churubusco que conduce esas aguas al Canal Nacional arriba de Mexicalcingo; y por otro se formó el río de la Piedad, reuniendo en ese cauce los ríos de Tacubaya y de Xola. Inmediatamente después de los manantiales del Desierto y los Leones (en el cerro de San Miguel) nacen los ríos San Joaquín y Los Morales, que se dirigen a la ciudad de México. Fue necesario en consecuencia, construir una defensa para impedir la invasión de esas aguas, y desde luego se construyó el dique-calzada de La Verónica al Poniente de la ciudad, con la que se formó una represa o luneta de Sanctorum; más tarde se dio curso a esa misma agua haciéndola rodear por el norte de la ciudad hasta el lago de Tetzaco por el cauce artificial llamado Consulado (LÁMINA 24).

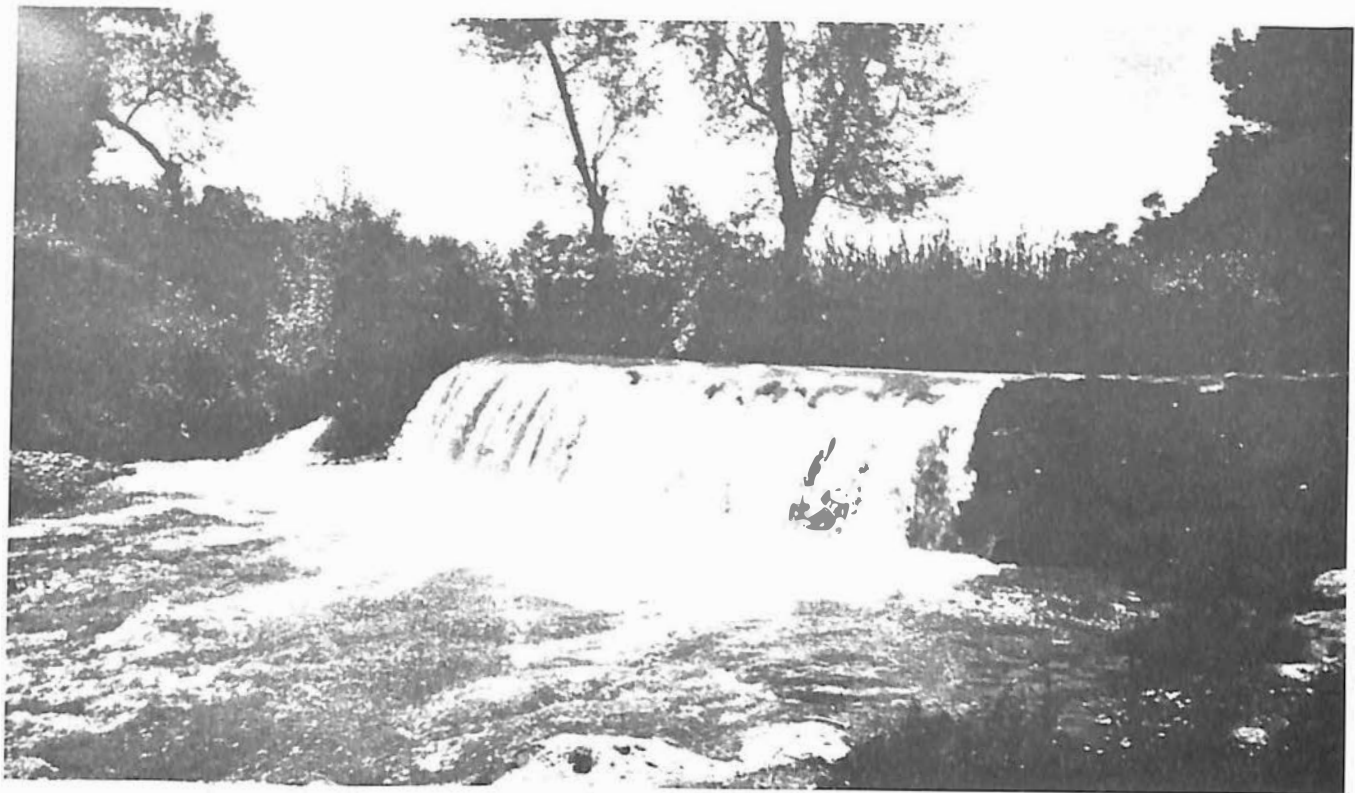


[35]

24. Arriba, los ríos San Joaquín, Morales y Consulado, c. 1900. Los dos primeros ríos —provenientes de las montañas del poniente de la cuenca, se juntaban sobre el límite de las actuales colonias Cuauhtémoc y Anzures, para alimentar el cauce del río Consulado hacia el lago de Texcoco.

Los ríos Los Remedios y Tlalnepantla toman su origen a continuación de los citados anteriormente, reuniendo diversos tributarios, siendo el principal de ellos el río Hondo; otros nacen ya en Monte Alto. Estos ríos, al aproximarse a la población de Guadalupe Hidalgo (La Villa) se les reunió en un cauce artificial, el cual...se dirige al lago de Tetzcoco. Queda por mencionar el río Cuautitlán. Entre todos los ríos de la cuenca es el que reúne mayor y más persistente caudal de aguas...por su cauce baja una cuarta parte (del volumen) que acarrear al fondo de la cuenca todos sus ríos reunidos. Está formado por tres tributarios principales: los ríos Grande, de Guadalupe y de Tepozotlán. Antiguamente se dirigía al lago de Tetzcoco rodando el cerro de Visitación o de Tultepec (y posteriormente se le dio) un curso artificial...para desviar esta agua hacia el Tajo de Nochistongo que las conduce fuera de la cuenca" (Memoria Histórica...1902:7 ss). La mayor parte de estos ríos aparecen en el plano publicado en 1901, denominado "De los lagos del Valle de México y de los terrenos adyacentes"; donde aparecen además, los lagos más reducidos, debido obviamente a su histórica y paulatina disminución (**LÁMINA 25**). Años más tarde, en 1923, un ingeniero de nombre Juan Mateos publica un texto referente a los ríos de ese entonces: "El río Cuautitlán nace en la sierra de las Cruces; el alto caudal de sus aguas forma por lo menos la cuarta parte de lo que transportan juntos todos los ríos del Valle. Es pues la causa principal de las inundaciones. Su desagüe natural es el lago de Texcoco, pero para defender a los poblados de la invasión de sus aguas, se le desvió de su cauce, conduciéndolo al Tajo de Nochistongo. Entre las sierras del Ajusco y de las Cruces desciende la barranca de la Magdalena, proveedora de agua y fuerza en las fábricas de Contreras, Tizapán y otras y en las huertas de San Ángel, y es notoria su importancia. (**LÁMINAS 26 y 27**) Del cerro de San Ángel bajan los arroyos que formaban la ciénega de San Antonio Abad. Los han reunido en el río artificial de Coyoacán que más tarde se rectificó formando el Churubusco, que desemboca en el Canal

Nacional, esto es, en la vía también artificial, que comunica los lagos del sur, Chalco y Xochimilco, con el de Texcoco, atravesando la ciudad. El mismo origen artificial tiene el río de la Piedad que reúne los de Tacubaya y Xola. En la misma sierra de las Cruces surgen los conocidos manantiales del Desierto de los Leones. Se originan también en ella los ríos de los Morales y de San Joaquín, cuyas aguas se apartaron de la ciudad por medio de un dique o terraplén que forman la calzada de la Verónica, y que al fin fue necesario reunir en el cauce, también artificial, llamado río del Consulado, para conducirlos al lago de Texcoco. Los ríos de Los Remedios y de Tlalnepantla, acrecidos con las aguas del Hondo, llegan artificialmente a esa laguna por un canal que pasa por las cercanías de la Villa de Guadalupe". (Mateos, Juan, *Apunte histórico y descriptivo del Valle de México...* 1923:8-10). Una crónica oficial publicada en 1930 integra igualmente, la existencia de ríos, aunque sólo los correspondientes al Distrito Federal: "Los ríos y corrientes de agua con que cuenta el Distrito (Federal) provienen de las montañas que lo rodean; siendo la mayoría de ellos, de clasificación torrencial y casi ninguno de carácter permanente. Ninguna de ellas es corriente de importancia (sic); pudiéndose contar entre las principales, el Consulado, Los Remedios, Tlalnepantla, Churubusco y La Piedad; de estos ríos, algunos en ciertas épocas del año se desbordan e inundan porciones de terreno de las zonas que atraviesan. Con el fin de encauzar esas aguas broncas, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, a últimas fechas, ha emprendido y llevado a cabo la construcción de presas, que como la de Tecamachalco y la de Dolores, hacia el Oeste de la ciudad de México, han servido para evitar perjuicios a las zonas urbanas por donde cruzan esos ríos. (Otro de los ríos) es El Canal Nacional; es la principal vía fluvial con que cuenta el Distrito, teniendo su nacimiento en el antiguo Lago de Xochimilco, para seguir su curso rumbo a la ciudad de México hasta el pueblo de Santa Anita, en la Delegación de Ixtacalco. Esta vía, a la fecha, la siguen utilizando los naturales de Xochimilco y otros pueblos para el transporte, con rumbo a la ciudad



26. Río Magdalena en su tramo de Chimalistac, c. 1930. Caudalosas corrientes de agua descendían, como hoy, hasta los Viveros de Coyoacán para unirse a las aguas del río Churubusco.

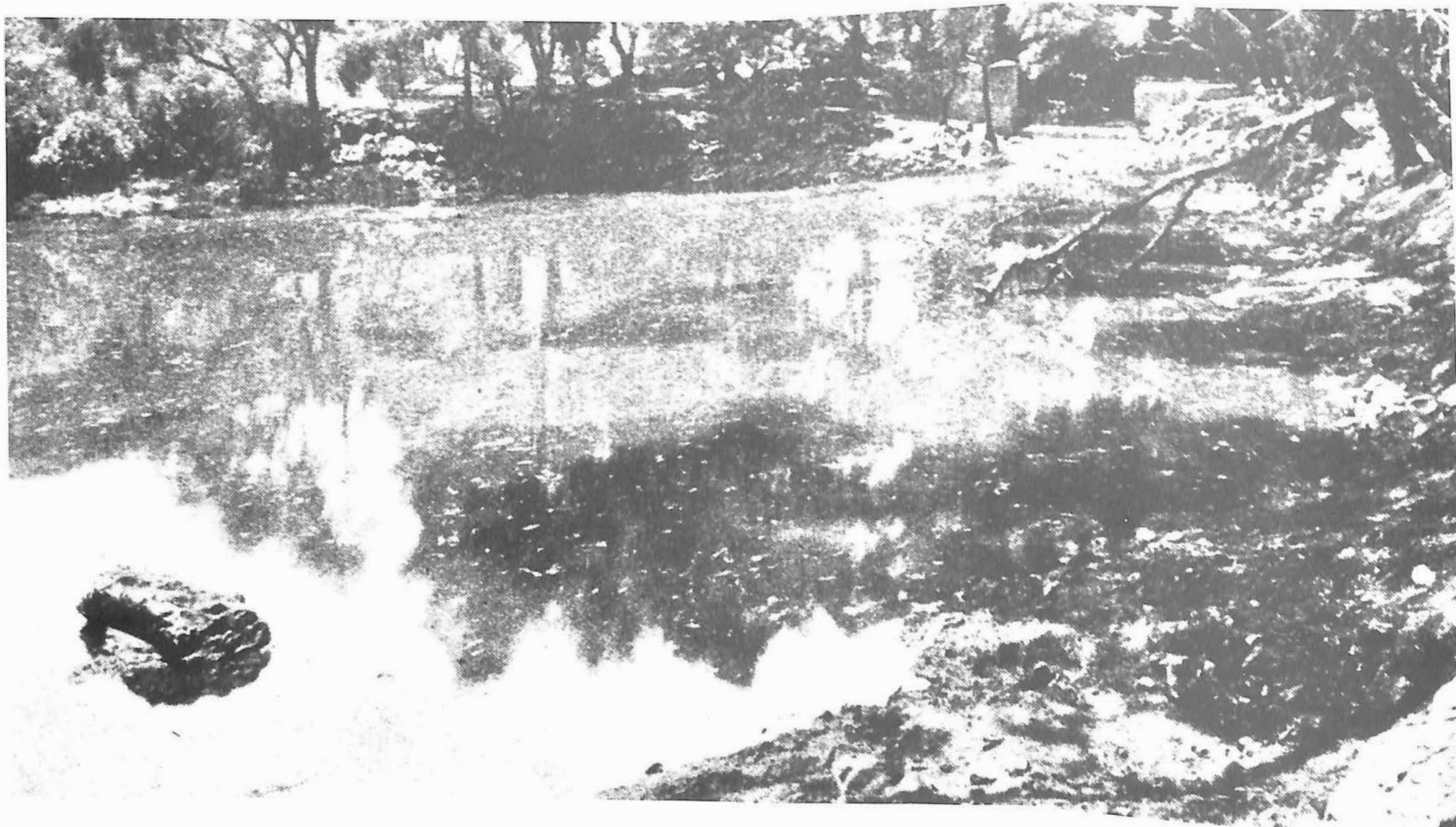


27. Río San Ángel. c. 1930.

28. Manantial Fuentes Brotantes, c. 1930. Sobre este cuerpo de agua se edificó décadas después la actual fuente del manantial en Tlalpan.

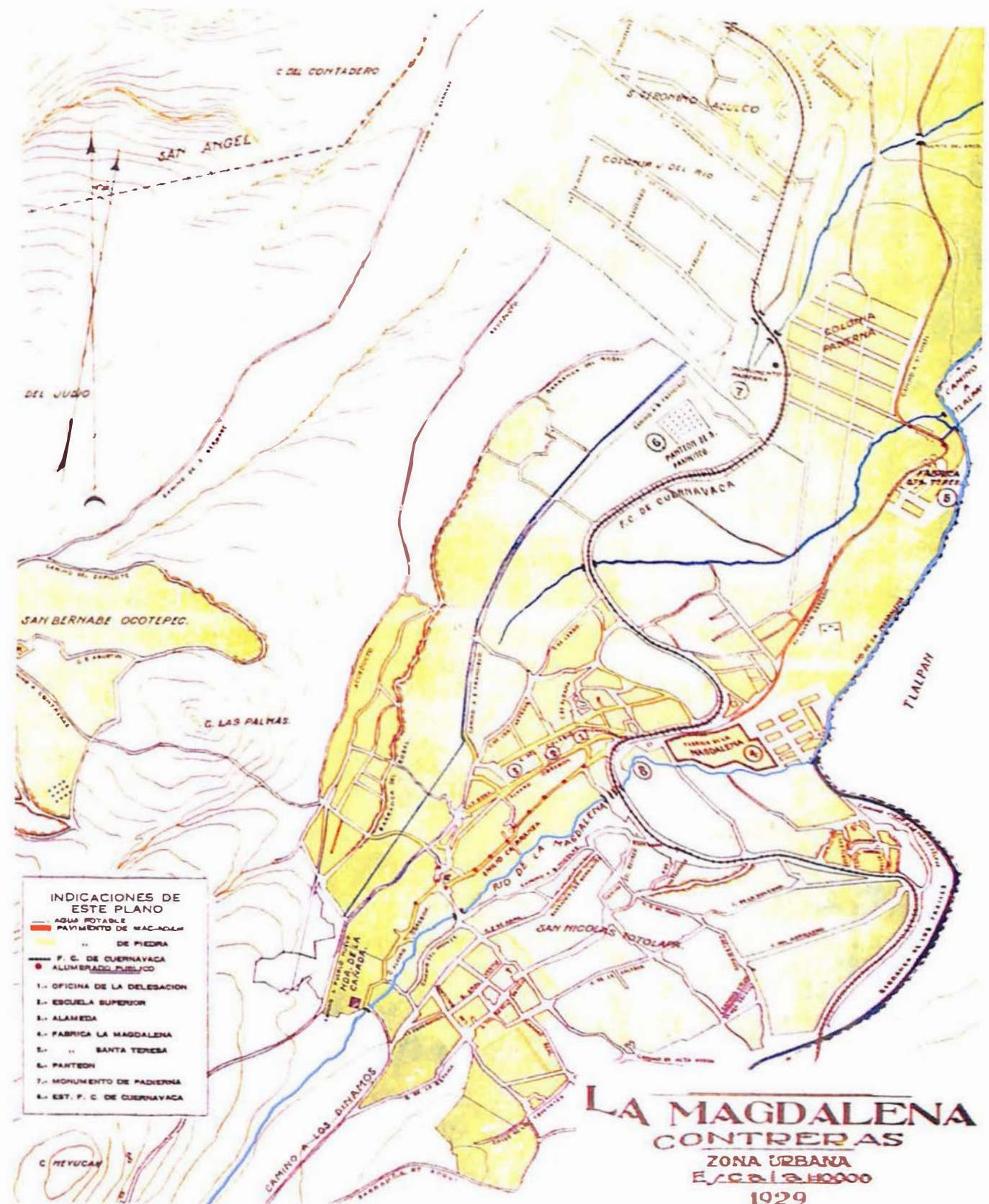
de México, de los productos agrícolas de sus regiones. Los demás canales, principalmente localizados en las Delegaciones de Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa, son pequeñas vías de importancia meramente local. (Existen además) lagos, como el de Xochimilco (que) casi ha desaparecido cubierto por las Chinampas de los indígenas. Está ubicado en la Delegación de este nombre y tiene salida... por el Canal Nacional. (Otros son) el Lago de Texcoco, ya desecado (que) tiene su mayor extensión dentro del

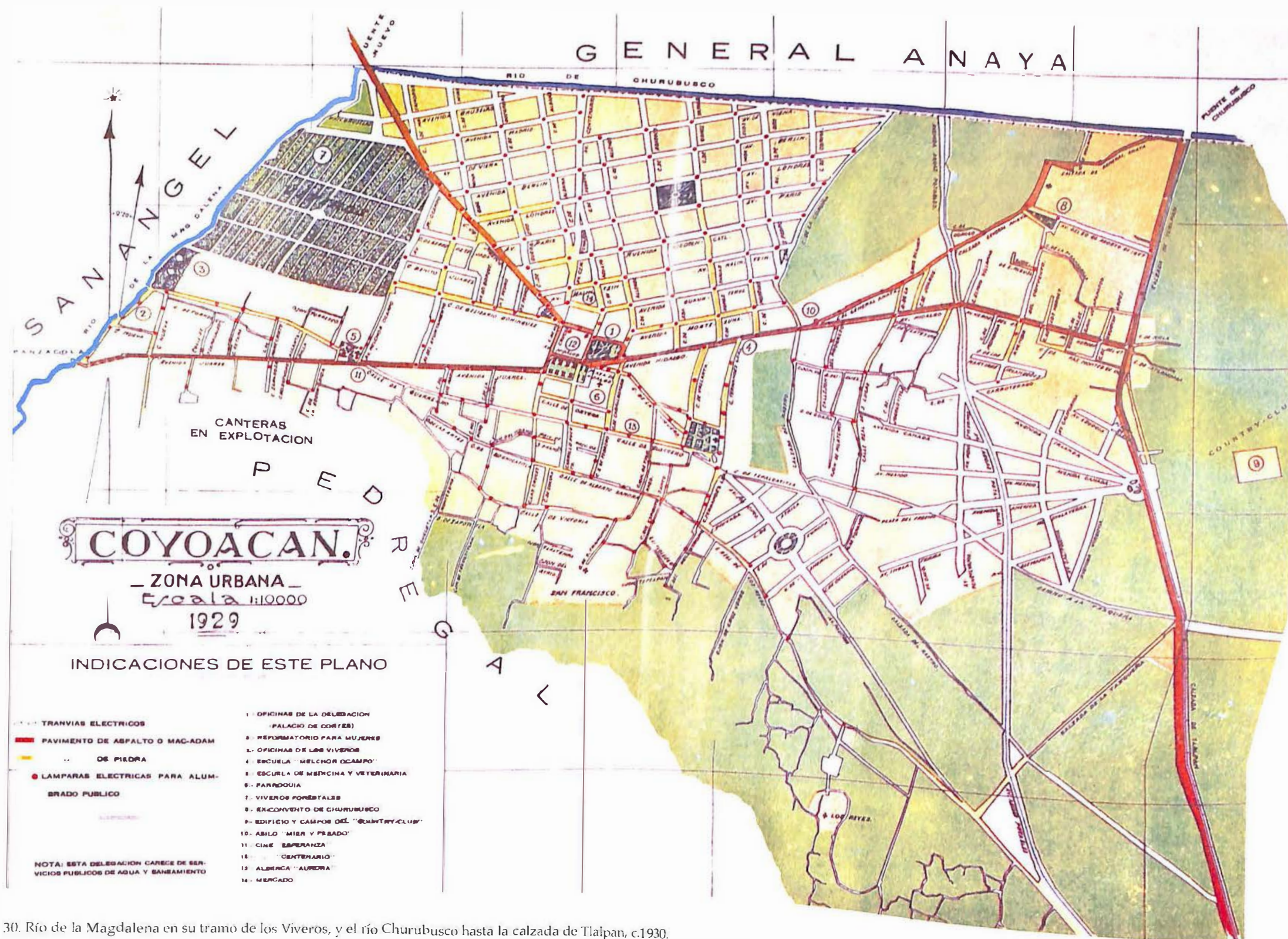
Estado de México, y a la fecha solamente en la temporada de lluvias se forman en su antiguo vaso grandes charcos, sin ninguna importancia ni utilidad. (Por último) entre los manantiales principales que tiene el Distrito, se cuentan los de Mixquic, Ixtapalapa, Tulyehualco, Tetelco, Tezompa, San Gregorio, San Luis, Santa Cruz, Nativitas, La Noria, Tulmiac, Chapultepec, Desierto de los Leones, Santa Fe y las Fuentes Brotantes de Tlalpan". (DDF, Atlas General...1930:18). (LÁMINA 28).



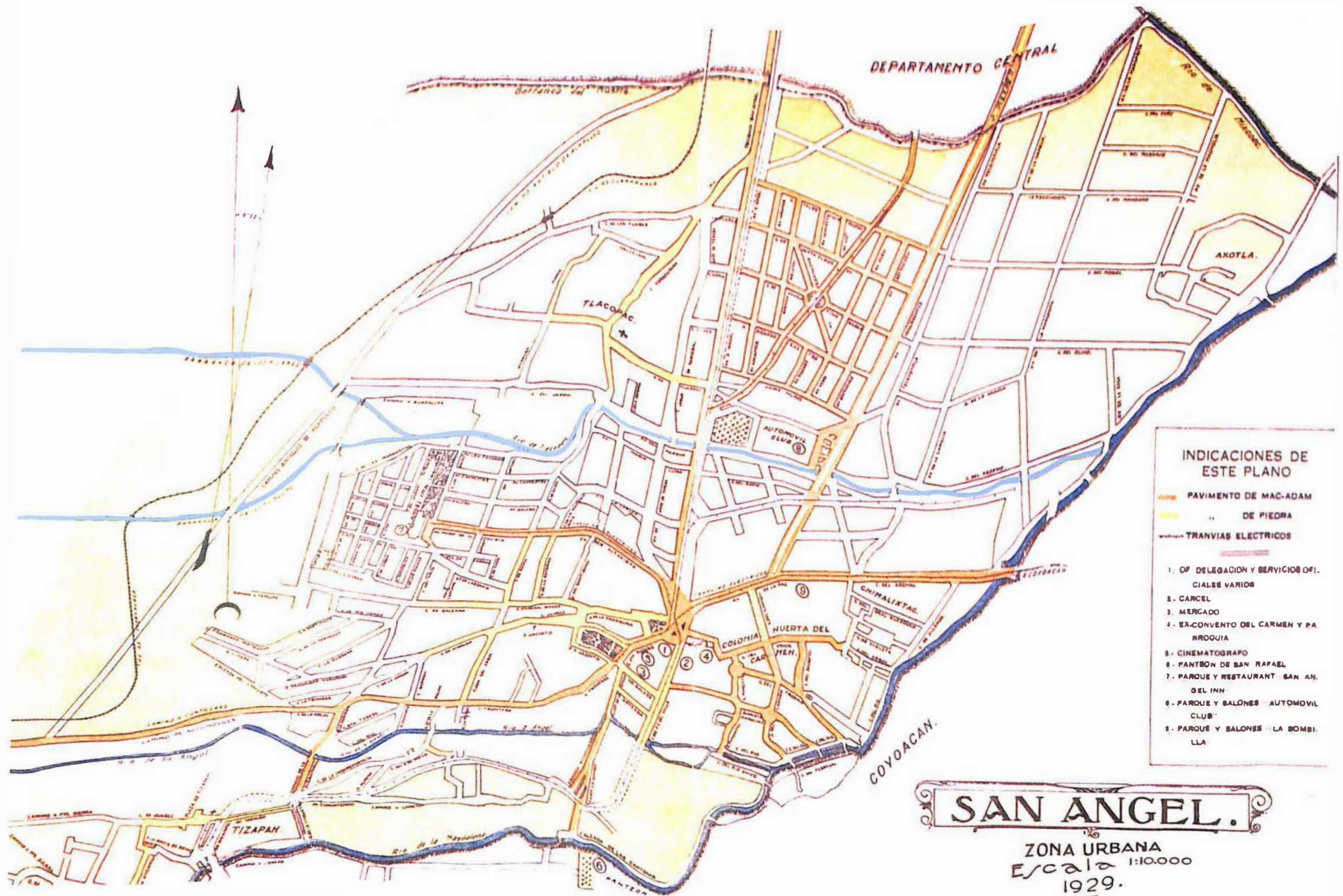
A fines de los años 30, varios ríos como el Magdalena, San Ángel y el San Juan de Dios, llamado Tlalpan (hoy desaparecido), conservaban aún sus cauces abiertos, como se aprecia en las siguientes LÁMINAS 29, 30, 31 y 32.

29. Río de La Magdalena, c. 1929. La fuerza hídrica de su cauce no solo alimentó las fuerzas motrices de los llamados dinamos, sino también otras tabricas de la región, hasta mediados del siglo XX

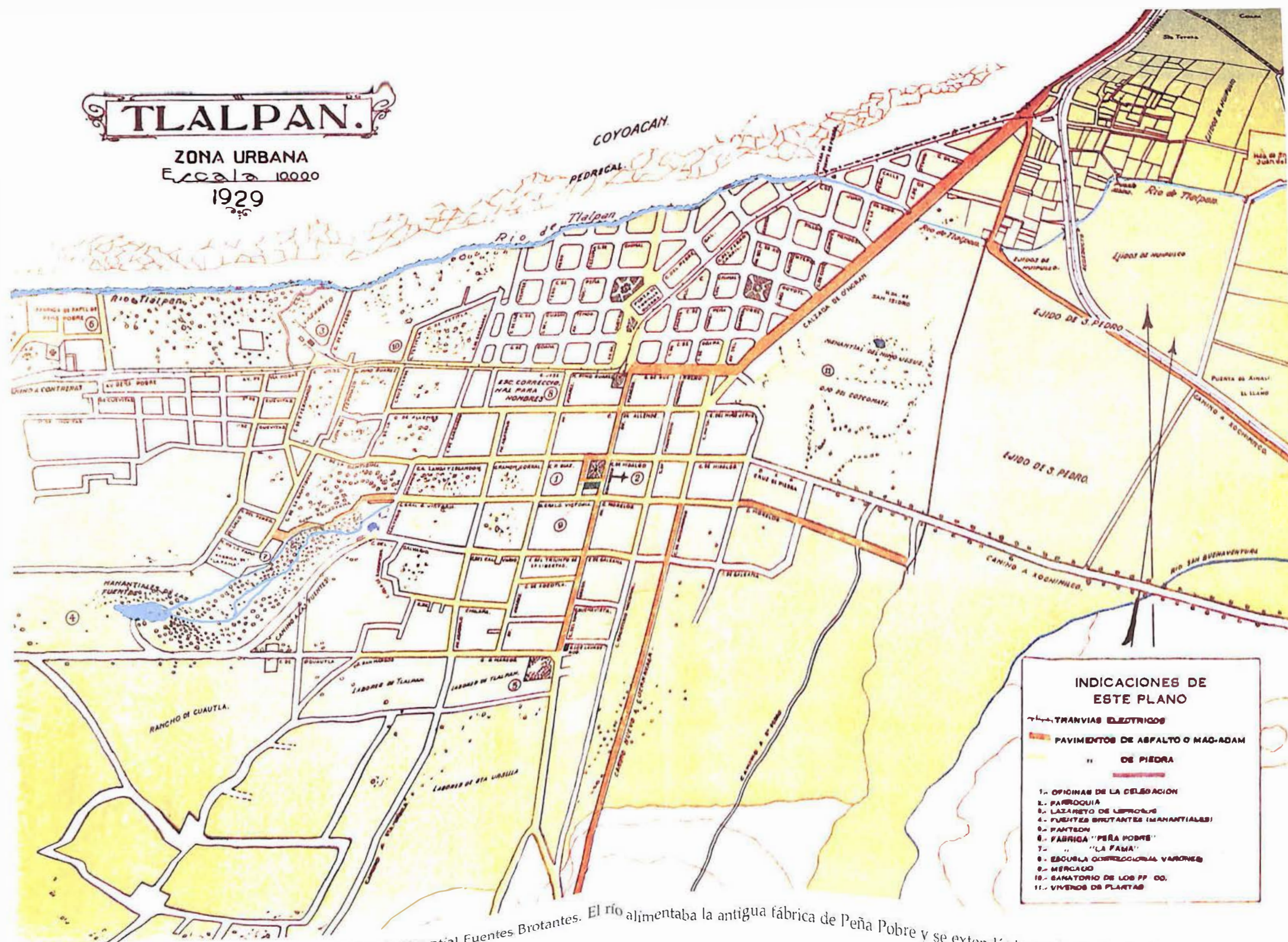




30. Río de la Magdalena en su tramo de los Viveros, y el río Churubusco hasta la calzada de Tlalpan, c.1930.



31. Ríos San Ángel Inn, San Ángel y Magdalena, 1929. Los dos primeros fueron y son todavía, alimentadores del cauce del tercero.



32. Río San Juan de Dios o Tlalpan (ya desaparecido) y el manantial Fuentes Brotantes. El río alimentaba la antigua fábrica de Peña Pobre y se extendía hasta la Hacienda de San Juan de Dios en Huipulco.

En 1952 se publica una destacada investigación técnica por encargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en la cual participan, entre otros, los ingenieros Gerardo Cruickshank y Fernando Hiriart, dos expertos sobre el tema. Más que una crónica, el estudio se orienta principalmente a evaluar el aprovechamiento de ríos, presas y lagunas como fuentes alternas de abastecimiento de agua para la ciudad de México; e incluye la medición de los volúmenes de agua llamados “escurrimientos”; dice al respecto: “...ya han entrado las aguas de los ríos Churubusco, La Piedad y Consulado... Los escurrimientos primarios de los ríos Magdalena, Texcalatlaco, Becerra y Tacubaya, suman... El Río de las Avenidas de Pachuca, con su afluente el Papelote sobre los cuales no existe ningún dato hidrométrico... los escurrimientos primarios aforados de los ríos Cuautitlán y Tepotzotlán son de 84.8 millones de metros cúbicos por año... no se incluyó en el cálculo las presas de Guadalupe y la Concepción... se dispusieron de los registros de los ríos San Juan Teotihuacan, del Papalotla, del Xalopango, Coxacoalco, Texcoco, Chapingo, Santa Mónica,... no se conocen aforos de los ríos San Bernardino, San Francisco, afluentes superiores del río de la Compañía... la estimación de los escurrimientos primarios aforados y no aforados de los siguientes ríos, en millones de metros cúbicos al año es el siguiente: La Compañía o San Rafael (27.3), Coatepec (4.5), Coatlinchan (4.3), San

Bernardino (1.2), Xalopango (5.0), Papalotla (13.8) y Teotihuacan (15.1)... se dispuso registros del río Ameca... no se tienen datos de las corrientes primarias que descienden del Ajusco y que forman los ríos de San Buenaventura, Santiago y San Lucas.” (Cruickshank e Hiriart, *et al*, *Contribución de la CFE...* 1952: págs 91 ss). La última referencia histórica del siglo xx sobre los ríos data de 1975 y fue elaborada por el entonces Departamento del Distrito Federal (DDF. *Memoria de las Obras*, tomo I, 1975: 54-55). Es un recuento de 51 ríos, tanto de aquellos ubicados en el Valle de México, como los correspondientes a la región de Apan y Tecocomulco (oriente de la cuenca de México). Como se aprecia en el siguiente listado, tal recuento incluye un cálculo aproximado de los volúmenes de agua conducida en ese entonces por dichos ríos. Las crónicas históricas consignadas hasta aquí, testimonian la existencia de abundantes ríos y otros recursos hídricos almacenados en lagos, lagunas y presas. Sin embargo, la mayor parte de ellas son relatos sobre su existencia y salvo los últimos dos, correspondientes a la segunda mitad del siglo XX, incluyen referencias a la necesidad o posibilidad de aprovechar el agua de algunos ríos, presas y lagunas para el consumo de la población. Tal alternativa no fue aceptada; y por tanto se continúa hasta hoy abasteciendo de agua a la ciudad exclusivamente por extracción o exportación de cuencas externas.

Ríos de la Cuenca de México, 1975

[44]

Nombre	Volumen agua (miles m ³)	
	Estimado	Promedio
Avenidas de Pachuca	s/d	514
San Juan Teotihuacan	6,078	4,609
Papalotla	12,114	12,874
Xalapango	3,944	4,662
Coxcacoaco	4,929	4,929
Texcoco	2,741	3,141
Chapingo	1,987	2,222
San Bernardino	2,190	2,362
Santa Mónica	3,234	3,594
Coatepec	2,546	3,023
San Francisco	1,507	3,454
San Rafael-La Compañía	5,133	6,352
Ameca	12,012	8,835
Zacualtitlac	48	48
Tenechcolux	144	144
Milpa Alta	575	575
San Gregorio	165	165
San Lucas	701	701
Santiago	62	62
San Buenaventura	284	284
Eslava	3,578	3,578
Magdalena	6,638	6,970
Anzaldo	1,066	1,066
San Ángel-Texcalatlaco	1,037	1,037
Guadalupe	2,927	2,927

Nombre	Volumen agua (miles m ³)	
	Estimado	Promedio
Barranca del Muerto	652	681
Santo Desierto-Mixcoac	5,222	4,750
Becerra	758	758
Tacubaya	867	791
Tecamachalco	1,061	1,061
San Joaquín	1,626	1,626
Tornillo	435	435
Canal Tornillo	155	155
Hondo	35,014	34,593
Los Cuartos	2,384	2,384
Totolica	2,490	1,608
Chico de los Remedios	3,755	5,325
Tlalnepantla	27,956	26,520
San Javier	3,679	3,668
Cuatepec	61,200	61,200
Cuautitlán	97,180	86,485
Tepotzotlán	18,717	18,238
Otros ríos y lagunas		
Tizar, Calpulalpan, Barranca del Muerto, San José, Las Animas, El Canal, Coatlico, Laguna del Puerto y de Tecocomulco	49,194	48,185
Total	413,188	400,591

Fuente : DDF. *Memoria de las Obras*, tomo I, 1975: 54-55

III. RÍOS Y CANALES ENTUBADOS

En el transitar de su historia, la ciudad de México transformó sus acequias en túneles, entubó sus ríos para convertirlos en drenajes y pasó sobre ellos avenidas, viaductos y dobles pisos. Tal transformación se hizo posible mediante la imposición de un modelo urbanístico de tierra, que traído de ultramar por la ciencia renacentista europea, dominó y extinguió -por fortuna no del todo- el urbanismo lacustre de nuestros antepasados. Los primeros canales convertidos en calles de tierra, se dio inmediatamente después de la Conquista. Producto de la destrucción, los canales de Tenochtitlan, anegados de piedras y no pocos cadáveres, fueron cegados con el propósito de aminorar las condiciones de insalubridad y, además, ganar más “tierras para el repartimiento”; esa fue precisamente una de las funciones primordiales que cumplió bajo las órdenes de Cortés entre 1521 y 1527, su famoso alarife Alonso García Bravo: repartir solares de tierra a los principales conquistadores, misión expresada en el trazado geométrico en retícula o damero, el cual vendría a consolidar las calles al interior de la traza española, precisamente sobre algunos de los antiguos canales prehispánicos; era imprescindible, por tanto, suprimir el agua de los canales al interior de la Gran Tenochtitlan; esto es, entubar las acequias y los antiguos canales prehispánicos para convertirlos en túneles. El entubamiento de canales se inició a partir del siglo **xvi** y se presenta como disyuntiva en la primera obra hidráulica más importante del siglo **xvii** en toda la América colonial, como lo fue el túnel de Huehuetoca. En efecto, existe un hecho casi desapercibido para los historiadores urbanos, sobre esta primera obra de drenaje de la ciudad, realizada a partir del siglo **xvii**. Tal obra fue propuesta originalmente como un canal abierto y no como túnel en 1555 por Francisco Gudiel; es decir, su propuesta fue como tajo o acequia (canal a cielo abierto) y no, reiteramos, como un

túnel, socavón o galería subterránea, tal como fue posteriormente edificado. He aquí las palabras de Gudiel : *“...desde la parte donde comenzaba el río se había de hacer una acequia...para darle corriente al río y la laguna que iba a Huehuetoca desde Cuautitlán a parar a Tepexeque...una acequia de sesenta pies de ancho que fuera a parar a ciertas quebradas de Huehuetoca y de allí... al río Tepexeque (afluente del Tula)... por los canales o acequias podrían navegar hasta Huehuetoca canoas y bergantines para proveer a los trabajadores de cal, muy buena piedra blanca, leña, maíz y bastimentos”* (*Memorias del Desagüe*, 1902: 63-66). Las actas del Cabildo de 1555 confirman la propuesta hidráulica basada exclusivamente en la edificación de una acequia (Pérez-Rocha, *Ciudades en peligro...* 19:13). Sin embargo, el proyecto ganador años después, en 1607, fue el de Enrico Martínez quien propuso la edificación de un túnel de 7 kilómetros de largo a 50 metros de profundidad, el cual a la postre, sería insuficiente; y para muchos, causante de la más larga inundación que sufrió nuestra ciudad entre 1629 y 1634. El tiempo daría la razón a Gudiel, pues posteriormente el túnel de Enrico Martínez fue abierto a pico y pala para convertirlo en acequia o canal; la orden la daría en 1637 el Virrey Marqués de Cadereyta y la obra se concluiría hasta 1789. El canal re-abierto que corregiría durante 152 años la errónea opción del túnel, se aprecia en el plano de Sigüenza y Góngora elaborado hacia mediados del siglo **xviii**. Tal experiencia histórica mostraría lo obvio: construir un canal abierto ha requerido un mínimo de tecnologías frente a las que ocupa la edificación de túneles. Desde entonces, los criterios, por llamarlo de alguna manera “empresariales de la obra pública”, empezaron a dominar y predominar en las grandes obras hidráulicas. Dicha concepción ha prevalecido a lo largo de la historia de la ciudad y ha sido hasta nuestros días, el fundamento para entubar todos los canales pre-

hispanicos y ríos con que se ha topado la urbanización. Los primeros canales abiertos o acequias que se “entubaron” a fines del siglo XVIII, en tiempos del Virrey de Revillagigedo, y comandadas seguramente por su notable arquitecto Ignacio Castera, fueron causantes de inundaciones. En 1792 un escribano de nombre Francisco Javier Gutiérrez, relata que a su juicio, las inundaciones en efecto, se debían al cegamiento o “entubamiento” de las acequias y a la supresión de las pendientes naturales del suelo. Escribió: *“...las calles que más se anegaron fueron aquellas donde se habían sustituido los caños (canales o acequias) que había en el centro de ellas por atarjeas (drenajes o conductos tapados), y aquellas en que el terreno que antes tenía declive... se había hecho plano”*. (Memorias del Desagüe, 1902: 243). Este proceso de tapar los antiguos canales prehispánicos para convertirlos en calles continuó durante todo el virreinato y a lo largo de los siglos XIX y XX. A finales de la década de los años treinta del siglo XX, un arquitecto de nombre Carlos Contreras continuaría con la idea de seguir “entubando” más ríos. En 1938 propone edificar un anillo o boulevard de circulación, sobre los ríos de la Piedad, el Consulado y la Verónica. (Contreras, Carlos, 1938). Contreras es así el primero que plantea en el siglo XX la construcción de un *viaducto* para resolver el problema de la insalubridad de los ríos convertidos en desagües; esto es, un ducto de agua negra y sobre él pasar una vía para el transporte. Las condiciones políticas del régimen cardenista impidieron su puesta en práctica. Pero con los siguientes gobiernos, tal propuesta urbanística pasó a la realidad. En 1952, se inauguraría sobre el río de la Piedad, el primer y fla-

mante Viaducto Miguel Alemán (LÁMINAS 33 y 34). Y 20 años después, entre 1972 y 1976, se daba paso al ambicioso proyecto vial del presidente Luis Echeverría, denominado Circuito Interior, que incluyó vistosos puentes elevados y 47 kilómetros de vías rápidas; parte de ellas se hicieron sobre el río Churubusco y la calzada-río de la Verónica, hoy parte del Circuito Interior. Estas últimas dos calzadas habían sido propuestas décadas antes por Carlos Contreras. Cabe destacar el planteamiento original de Carlos Contreras; este notable urbanista propuso vialidades no exclusivamente para automóviles sino también para el transporte eléctrico. Decía: *“... Hay que arreglar y ampliar los cauces del Río del Consulado y del Río de la Piedad, para convertirlas en vías-parques y en arterias...con posibilidades de formar... un circuito eléctrico de tránsito rápido...”* (Ibidem, Contreras). No se le hizo caso. Como es ampliamente conocido, en las vías rápidas Río Consulado y el Viaducto se entubó el agua de los ríos para dar exclusivamente cauce a los autos, sin dejar una vialidad para el transporte público no automotor o eléctrico. Eso fue un error histórico que seguimos pagando hasta nuestros días. En aquel tiempo el único transporte eléctrico era el tranvía, pero después vino el Metro, como pasó con la Calzada de Tlalpan, convertida al paso del tiempo, en una vialidad modelo porque hoy combina autos con Metro; de haber seguido la propuesta de Carlos Contreras, las actuales vialidades entubadas del río Churubusco, San Joaquín o incluso el Periférico, contarían en la parte central con vías para transporte colectivo.



[47]

33. Río de la Piedad, c. 1950. Convertido ya en fuente insalubre, su entubamiento podría haberse conservado para convertirlo en un río limpio.

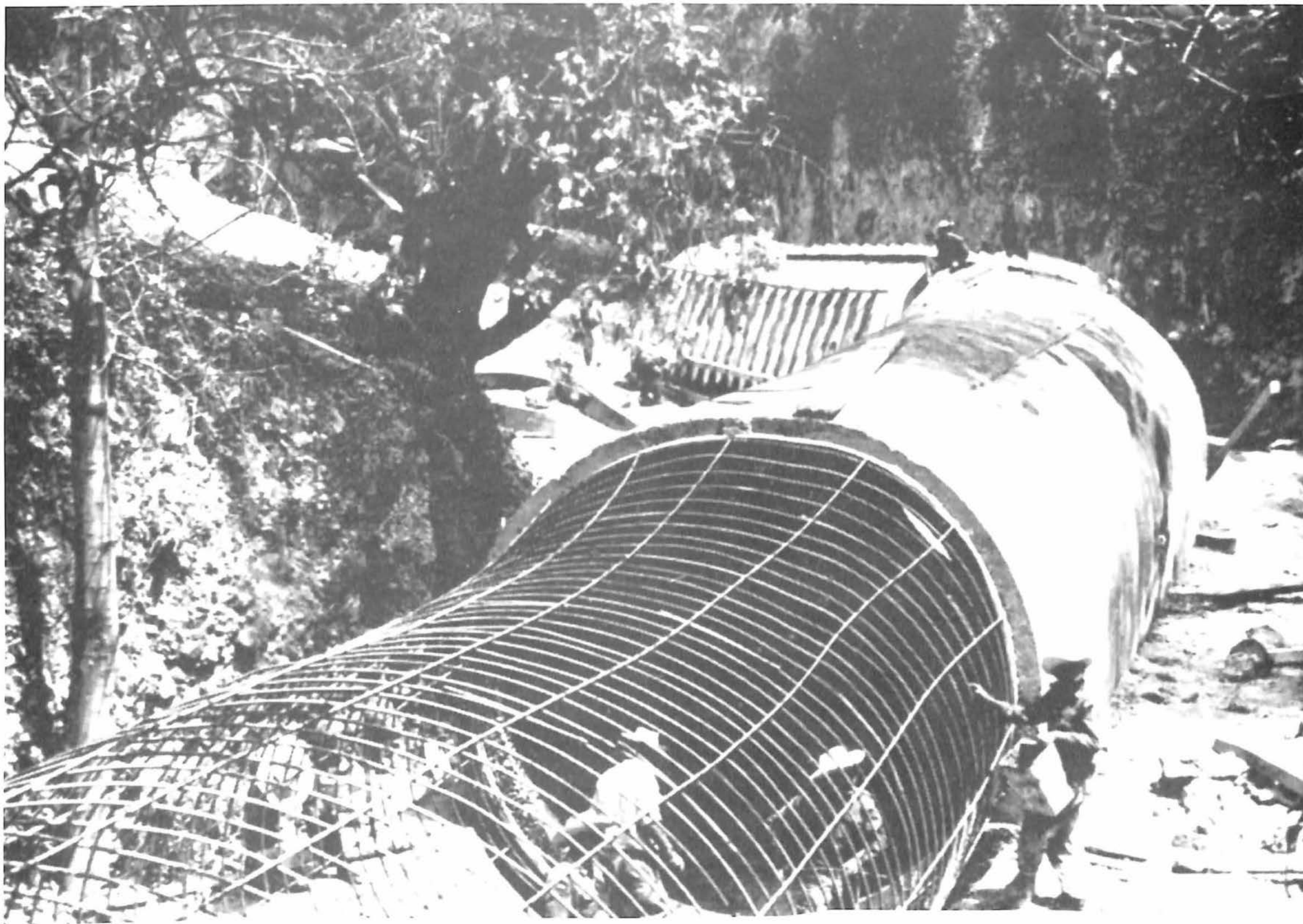


34. Viaducto Miguel Alemán (antes río de la Piedad), c. 1952. Los primeros viaductos empezaban a desaparecer ríos entubados al lado o bajo los asfaltos para autos.



Hacia la sexta década del siglo xx continuaron los entubamientos de otros ríos contaminados como el Consulado y Churubusco; además de otros que resultaron modelos a seguir, como el Tlalnepantla y el Magdalena (LÁMINAS 35 y 36 respectivamente).

35. Entubamiento de un tramo del río Tlalnepantla hacia el río de Los Remedios, 1963. La obra fue parte de la llamada Desviación Combinada para desalojar el agua hacia el Gran Canal del Desagüe.



36. Entubamiento de un tramo del río Magdalena, c. 1960. El tramo corresponde al entubamiento de San Jerónimo a Chimalistac.





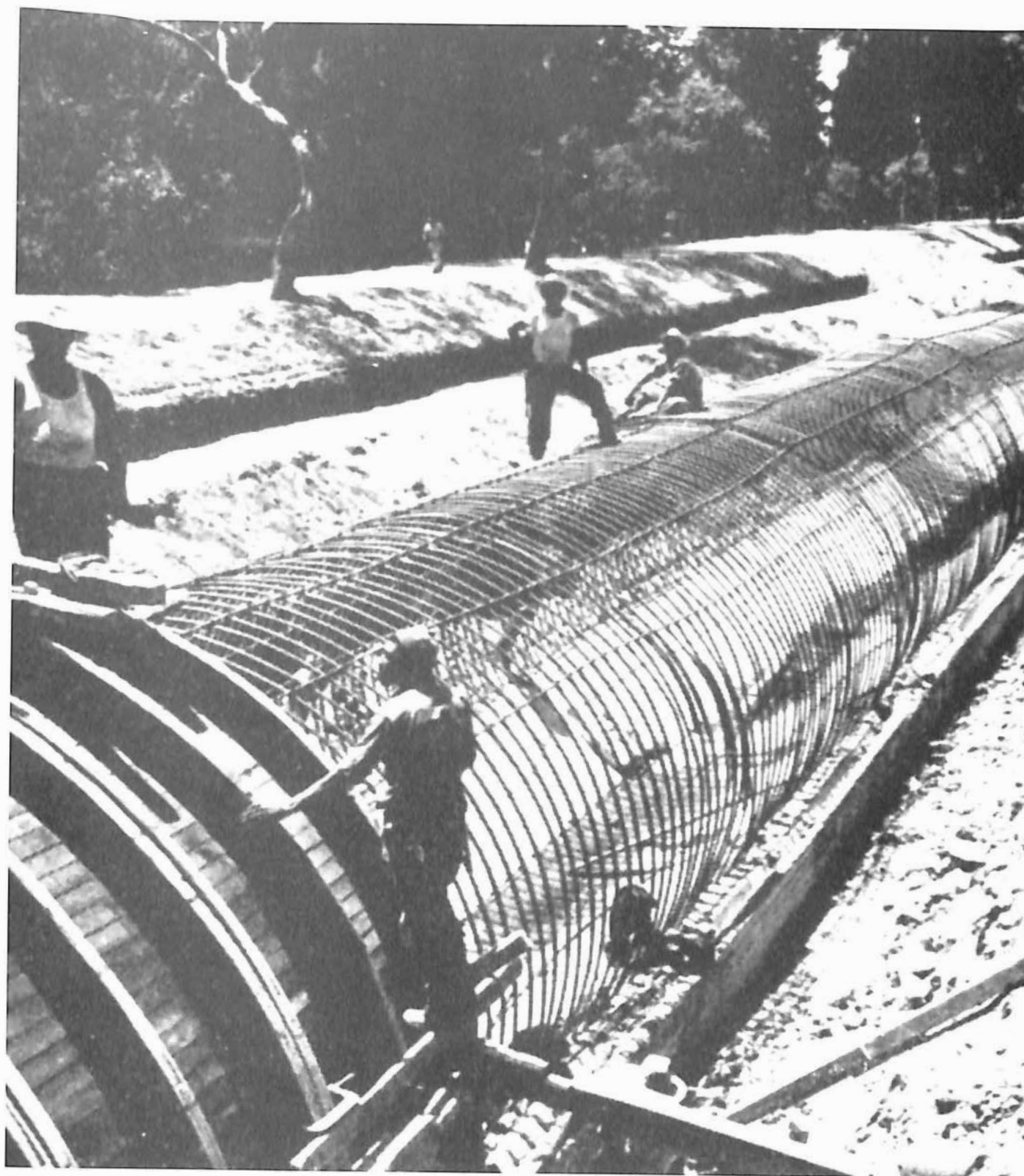
37. Entubamiento del río Consulado, c. 1960.

A continuación una breve semblanza de los principales ríos entubados durante la segunda mitad del siglo XX

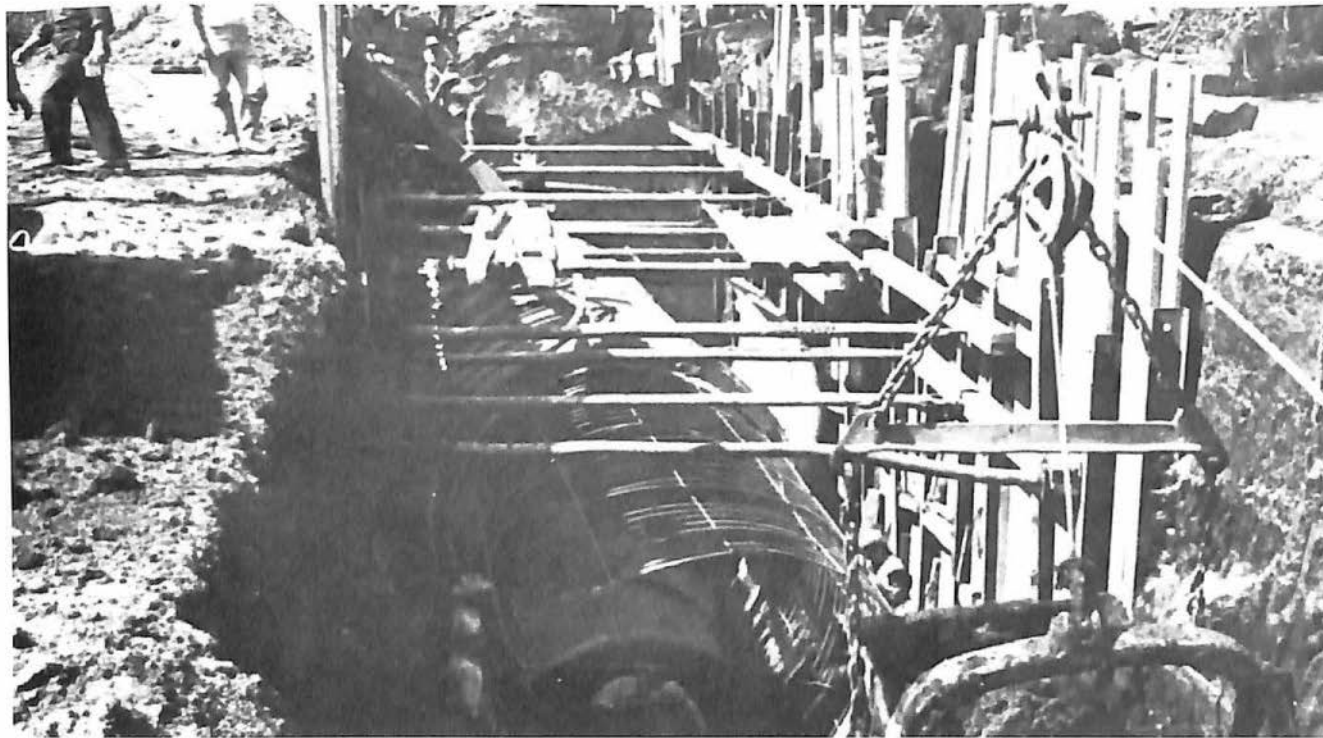
Río de la Piedad-Viaducto Miguel Alemán. Es la extensión artificial de los ríos Becerra y Tacubaya; ambos descienden de la sierra del poniente, hasta el Periférico; el primero lo cruza en San Antonio y continúa con un brazo llamado precisamente río Becerra; el segundo pasa por el centro de Tacubaya, cercano al mercado y se junta en la parte baja con el tramo de río Becerra; a partir de ahí se hace propiamente el río de la Piedad, cuya agua residual es actualmente conducida por un ducto de concreto, visible en medio de la vía rápida; dicho ducto atraviesa las avenidas Insurgentes, Coyoacán, Cuauhtémoc, el Eje Central, Calzada de Tlalpan, La Viga y Francisco del Paso y Troncoso, para descargar en el colector Churubusco, ubicado en la avenida Churubusco frente a las instalaciones de la Ciudad Deportiva, en la Magdalena Mixhuca; y con el apoyo del bombeo del agua de la planta No. 2, descarga al Gran Canal del Desagüe. En su paso, recibe las aguas pluviales de una parte del oriente y del centro de la ciudad, principalmente de dos grandes colectores (Nicolás San Juan y Tonalá), éstos con sus respectivas bombas y apoyadas en otras 7 más. El ducto actual tiene un diámetro variante entre los 2.13 y 4.94 metros; y una longitud de 14.3 kilómetros.

Río Consulado-Circuito Interior. Construido artificialmente para desviar las aguas provenientes de los ríos San Joaquín y Los Morales hacia el lago de Texcoco y de esa manera, impedir las inundaciones de la ciudad; la propuesta original fue del Real Tribunal del Consulado, a la postre, la famosa Aduana ubicada en la Plaza de Santo Domingo; con el paso del tiempo dicho canal se conoció como el río del Consulado y una vez entubado, la avenida se denominó del mismo nombre; hoy se conoce también como el Circuito Interior. El entubamiento se hizo mediante un ducto con diámetro variable entre 1.07 y 3.15 metros y una longitud de 8.4 kilómetros (LÁMINA 37).

Río Churubusco-Circuito Interior. Es la extensión del río Mixcoac, y su entubamiento nace desde su conexión con el Interceptor del poniente, en la confluencia de la calle Molinos con el Anillo Periférico; el ducto bajo la avenida río Churubusco, el cual forma parte del Circuito Interior, cruza las avenidas Revolución, Insurgentes, Universidad, División del Norte y después de cruzar Tlalpan, recibe y/o descarga aportes del Canal Nacional provenientes de las lagunas de regulación Ciénega Grande y Ciénega Chica; prosigue su cauce hacia el cruce con Ermita Iztapalapa, La Viga, y posteriormente el ducto se abre en conductos con el mismo nombre de río Churubusco. Ambos tramos descargan finalmente sus aguas residuales y pluviales en el Lago de Texcoco. Al igual que el río de La Piedad, en su largo trayecto, el agua es bombeada con el apoyo de diversas plantas. El conducto tiene diámetros que varían de 2.40 a 9.5 metros de diámetro, con una longitud total de 22 kilómetros (LÁMINA 38). A tal grado fue en ese entonces el predominio de la política pública hidráulica de entubar canales y ríos, que tal proeza técnica de la ingeniería se incluyó en diversos informes presidenciales; por ejemplo, el 1° de septiembre de 1949 el presidente Miguel Alemán anunciaba a la nación: *“Se continuó la entubación de los ríos de la Piedad y Consulado”*. Años después el presidente Adolfo López Mateos declaraba en su informe de 1960: *“Fueron entubados los ríos de la Magdalena y el Consulado, y sobre ellos se construyen dos importantes vías de comunicación: la primera entre la avenida Universidad y Puente de la Sierra; la segunda entre avenida Insurgentes Norte y el Puerto Aéreo”*. En 1961, el mismo presidente seguía informando que: *“Han quedado entubados los ríos de la Piedad, Becerra, la Magdalena y Tacubaya, así como el de San Joaquín entre la Glorieta Mariano Escobedo y la avenida Defensa Nacional”*. En 1963: *“Se entubó el Río Churubusco y Canal de Miramontes, con 12 y 7 kilómetros respectivamente”*. En 1965, el entonces presidente Gustavo Díaz Ordaz informó: *“se prosiguió el entubamiento del Río Mixcoac y se procederá a hacer lo mismo con*



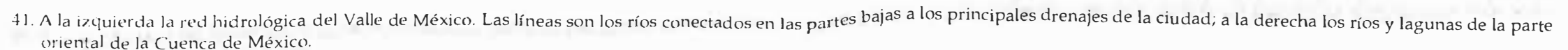
38. Entubamiento del río Churubusco, c. 1962.



39 y 40. Entubamiento del Canal de Miramontes, c.1966.

la Barranca de Tecamachalco". (DDF, 1976:77 y 1984:132). Un informe oficial destacaba en 1964, que, entre 1952 y 1964 se habían entubado "80 kilómetros de los llamados ríos o canales como el Churubusco, La Magdalena, San Ángel, Tequilazco, Barranca del Muerto, Mixcoac, La Piedad, Becerra, Tacubaya, Consulado, San Joaquín y Miramontes (LÁMINA 39 y 40), (permitiendo) la construcción de amplias avenidas que formaron parte del nuevo sistema vial del Distrito Federal" (DDF, 1970:64). La transformación urbanística de la ciudad, basada en extender su estructura vial sobre ríos entubados, prosiguió en 1992 con la parte baja del río San Buenaventura, específicamente en su tramo paralelo al Periférico; en 1994 con otro tramo del Canal del Desagüe; y por último, a partir del 2004 con el río de los Remedios y el río Santiago. Hacia fines de la primera década del siglo XXI, se encuentran pendientes las decisiones para entubar otros ríos, como el Canal Nacional, también llamado Canal de Chalco o río Ameca. La expresión tecnológica del entubamiento de canales y ríos de la ciudad de México se aprecia en la LÁMINA 41. Los principales ríos, lagos y manantiales de la ciudad están conectados a los drenajes de la ciudad, previas presas que funcionan como reguladoras de los abundantes volúmenes de agua que descienden a las partes bajas urbanizadas. Los ríos que rodean la ciudad son en realidad, abastecedores al drenaje de agua negra, pero fundamentalmente pluvial que es enviada fuera de la cuenca. La red hidrológica comprende toda la cuenca de México e integra por ello, el agua de las lagunas Tecocomulco, Tochac y Apan, ubicadas en el oriente de dicha cuenca. Muchos de estos ríos, entubados en sus tramos bajos, así como algunos lagos y manantiales, pueden y deben ser objeto de intervenciones y restauraciones con otras ópticas mas allá de transformarlos en drenajes entubados para más vialidades; y en cambio, se almacene y se aproveche su agua limpia.

[53]



IV. RÍOS, LAGOS Y MANANTIALES, HOY*

Aunque en los últimos cinco siglos la naturaleza lacustre del Valle de México ha sido radicalmente transformada, aún existe agua limpia en ríos, lagos y manantiales que podría aprovecharse. Sólo alrededor de la ciudad de México existen 45 ríos, 12 de los cuales son perennes, es decir, conducen agua las 24 horas del día y los 365 del año; éstos son: Magdalena, Santo Desierto-Mixcoac, Tacubaya, Tlalnepan-tla, Hondo, San Ildefonso, San Pedro, La Colmena, Cuautitlán, Tepotzotlán, Ameca, San Rafael y Texcoco-Aculco. Los restantes 33 conducen agua limpia sólo en época de lluvia, de abril a octubre. Entre los lagos y lagunas más importantes destacan: Zumpango, Guadalupe, Madín, Chalco y Nabor Carrillo; y en la parte oriental de la Cuenca de México, existen otras lagunas como Tochac, Apan y Tecocomulco. Respecto a los manantiales de donde brota agua limpia todo el tiempo, hay que mencionar a Fuentes Brotantes, Santa Fe y Peña Pobre, así como otros más que no se ilustran aquí, aunque merecerían igualmente una valoración respecto a

la posibilidad de aprovechar públicamente sus demasías de agua, pues se canalizan al drenaje sin aprovechamiento alguno, se encuentran apropiadas por agentes privados o bien se utilizan para necesidades particulares; entre otros, están en los manantiales de San Mateo Tlaltenango, Santa Rosa Xochiac, San Bartolo Ameyalco y Tulmiac.

La ciudad de México disminuye paulatinamente el agua que extrae de su propio subsuelo y la que trae de cuencas externas, pero afortunadamente cuenta todavía con la del cielo. Es el agua de casi medio centenar de ríos, lagos y manantiales que bañan toda la Cuenca de México, una parte de la cual, reiteramos, es enviada al Golfo de México. Es el agua más limpia, más barata y la que provoca menos daños ecológicos para su abastecimiento. Estos ríos, lagos y manantiales deben ser recuperados e integrados en un urgente programa de restauración lacustre. A continuación el mapa y la lista de los 45 ríos, 8 lagos y 3 manantiales de muchos más que a principios del siglo ^{xxi} aún se conservan en la Cuenca y el Valle de México.

* Esta parte del texto fue integrada con investigación directa de campo realizada entre el año 2008 y el 2009, y complementada con las siguientes fuentes: a) Informes de CORENA, GDF, 2008; b) material seleccionado del "Boletín Hidrológico No. 45" (con datos 1992) y del "Boletín Hidrológico. Resumen No. 5" (con datos de 1986-1992), ambos de la Gerencia Regional del Valle de México, la Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (mimeos); y c) Informe de "Cuencas, ríos e información adicional sobre presas" del Centro de Ecología y Desarrollo, 1996 (mimeo). La redacción propia con base en dichas fuentes ha sido respetada en general, excepto la adición de datos recientes o bien la eliminación y/o sustitución de términos técnicos, incomprensibles para un público no especializado.

**Valle y Cuenca de México
con sus ríos, lagos y manantiales, 2010**

Ríos, lagos y manantiales del Valle y la Cuenca de México, 2010

Ríos

1. Tepetzotlán
2. San Pablo
3. San Pedro
4. San Ildefonso
5. Cuautitlán
6. La Colmena
7. San Javier
8. Tlalnepantla
Río barranca Atizapán (aportante)
9. San Mateo Nopala
10. Chiquito
11. Chico de los Remedios
12. Totolinga
13. Los Cuartos
14. El Sordo
15. Hondo
Río El Borracho (aportante)
Río El Tornillo (aportante)
Río de los Remedios (extensión)
16. San Joaquín
17. Tecamachalco
18. Tacubaya
Río barranca Dolores (extensión)
19. Becerra
20. Santo Desierto-Mixcoac
21. Tarango-Barranca del Muerto

22. San Ángel Inn
23. San Ángel
24. San Jerónimo
25. Magdalena
Río barranca Coyotes (aportante)
26. Eslava
27. San Buenaventura
28. Santiago
29. San Lucas
30. San Gregorio
31. Milpa Alta
32. Ameca-Canal Nacional
33. San Rafael-Tlalmanalco
34. San Francisco
35. Coatepec
36. El Manzano
37. Coatlinchán-Santa Mónica
38. San Bernardino
39. Chapingo
40. Texcoco-Aculco
41. Coaxcacoaco
42. Xalapango
43. Papalotla
44. San Juan Teotihuacan
45. Avenidas de Pachuca

Lagos

1. Guadalupe
2. Presa Madin
3. Zumpango
4. Chalco
5. Nabor Carrillo
6. Tecocomulco
7. Tochac
8. Apan

Manantiales

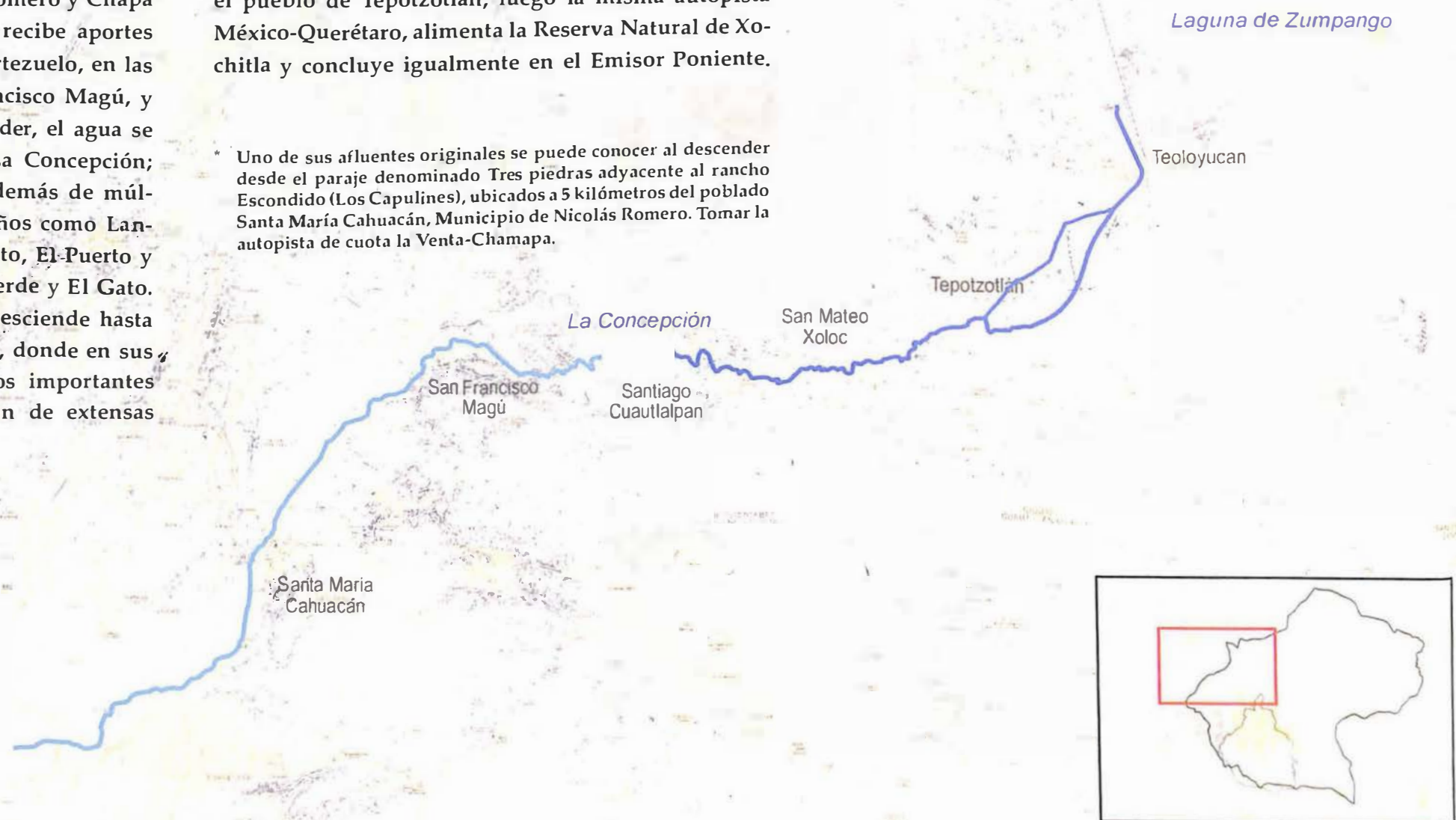
1. Fuentes Brotantes
2. Santa Fe
3. Peña Pobre

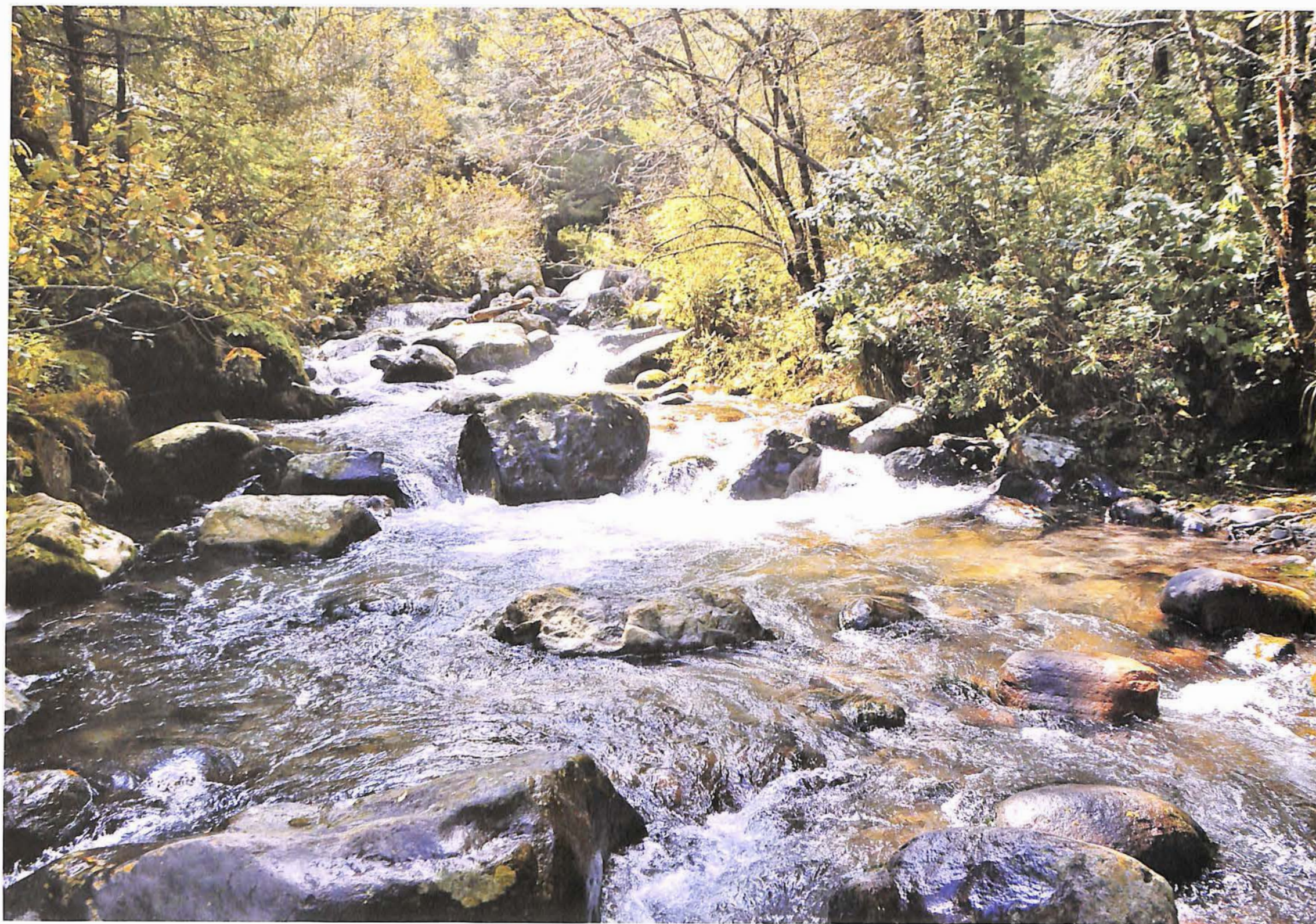
1. Río Tepotzotlán*

Nace con las corrientes altas de la sierra poniente, específicamente en el cerro Las Palomas abastecidas con los manantiales Ojo de Venado, cercanos a los cerros La Cruz y Peña Blanca, a una altura de 3 mil 250 msnm; ahí se le conoce también como arroyo Los Tepozanes. Desciende por Santa María Cahuacán, pueblo cercano a la carretera estatal número 13, entre Nicolás Romero y Chapa de Mota; más abajo, recibe aportes de dos arroyos, El Portezuelo, en las cercanías de San Francisco Magú, y del Eslavo. Al descender, el agua se regula con la presa La Concepción; esta presa se nutre además de múltiples afluentes aledaños como Lanzaote, Arroyo Chiquito, El Puerto y las barrancas Chile Verde y El Gato. A partir de la presa descende hasta Santiago Cuautlalpan, donde en sus alrededores recibe dos importantes aportes en medio aún de extensas

tierras de usos agrícolas: por su margen izquierdo el arroyo Los Órganos, y por el derecho, la Lagunilla; desciende serpenteando como límite entre los municipios de Tepotzotlán y Cuautitlán Izcalli, y al norte de la presa La Laguna se bifurca en dos cauces. El primero hacia el sur, denominado río Hondo de Tepotzotlán, que conecta sus aguas más abajo con el río Cuautitlán, luego cruza la autopista México-Querétaro y descarga sus aguas en el Emisor del Poniente; el segundo, con el nombre de río Chiquito de Tepotzotlán, cruza el pueblo de Tepotzotlán, luego la misma autopista México-Querétaro, alimenta la Reserva Natural de Xochitla y concluye igualmente en el Emisor Poniente.

* Uno de sus afluentes originales se puede conocer al descender desde el paraje denominado Tres piedras adyacente al rancho Escondido (Los Capulines), ubicados a 5 kilómetros del poblado Santa María Cahuacán, Municipio de Nicolás Romero. Tomar la autopista de cuota la Venta-Chamapa.





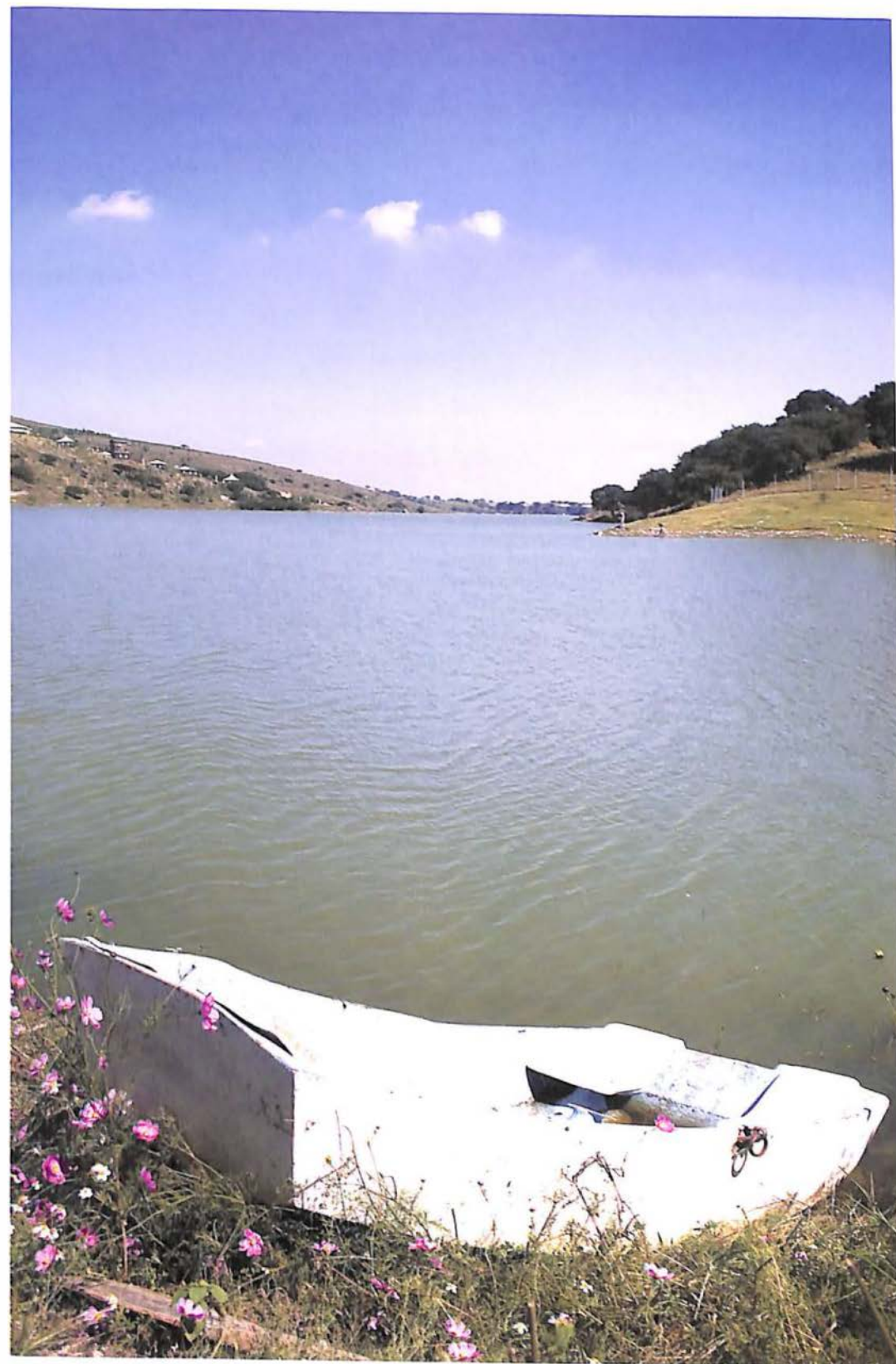
1. Caudal original del río en las faldas del cerro Las Palomas, más abajo conocido como Ojo de Venado y Los Tepozanes (CL).



2

2. Caudal original, fraccionamiento Villas del Convento (DC).

3. Presa La Concepción (PC).



3



4. Conexión del río Cuautitlán con el río Tepotzotlán, barrio Residencial La Luz (CL).



5

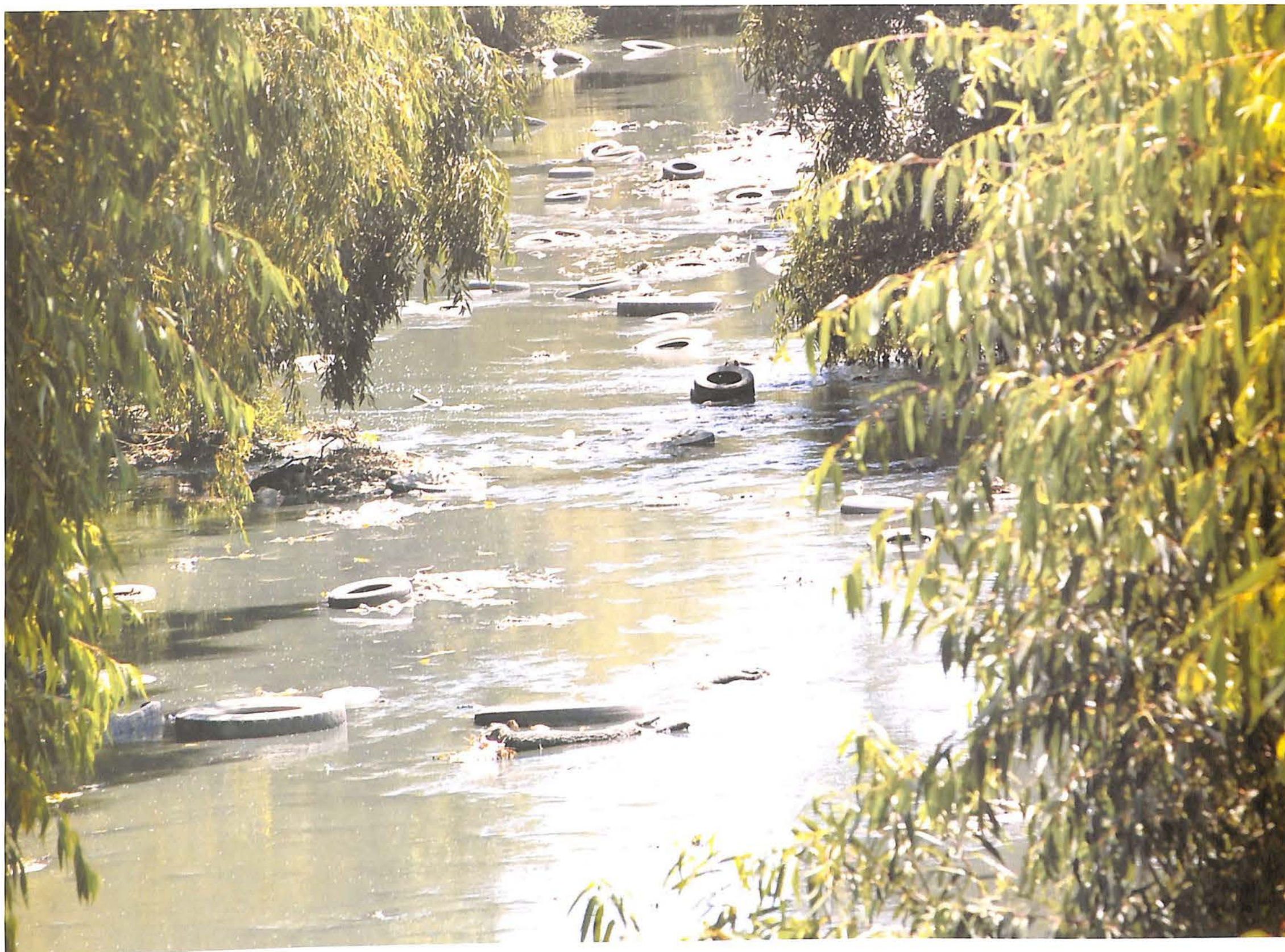


6

5. Cauce en el cruce con la autopista México Querétaro (CL).

6. Detalle con basura (CL).

7. El río contaminado hacia el Emisor poniente (CL).



2. Río San Pablo

El cauce nace en las partes altas del poblado de San Pablo de la Cruz y al bajar atraviesa la parte urbanizada del norte de Villa Nicolás Romero cruzando la carretera corta a Morelia, para descender con el nombre de arroyo Las Víboras como límite con el municipio de Tepotzotlán, donde regula sus aguas en la presa el Rosario; continúa hacia el poblado de San Pablo de los Gallos, donde se bifurca en dos afluentes: uno pequeño conocido como río San Nicolás que

desciende hasta el fraccionamiento Bosques de la Hacienda; y el cauce más grande continúa más abajo para regular sus aguas en la presa Laguna de Axotlán, ubicada en los alrededores del fraccionamiento Paseos de Izcalli. Por su ubicación y relativamente poco volumen de agua, ambos ríos son propicios, junto con la presa, de restaurarlos por medio de plantas de tratamiento.

Laguna de Zumpango

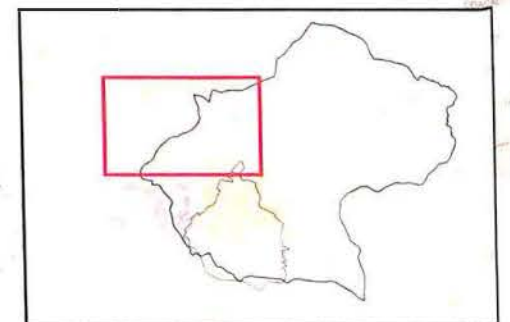
Presa La Laguna

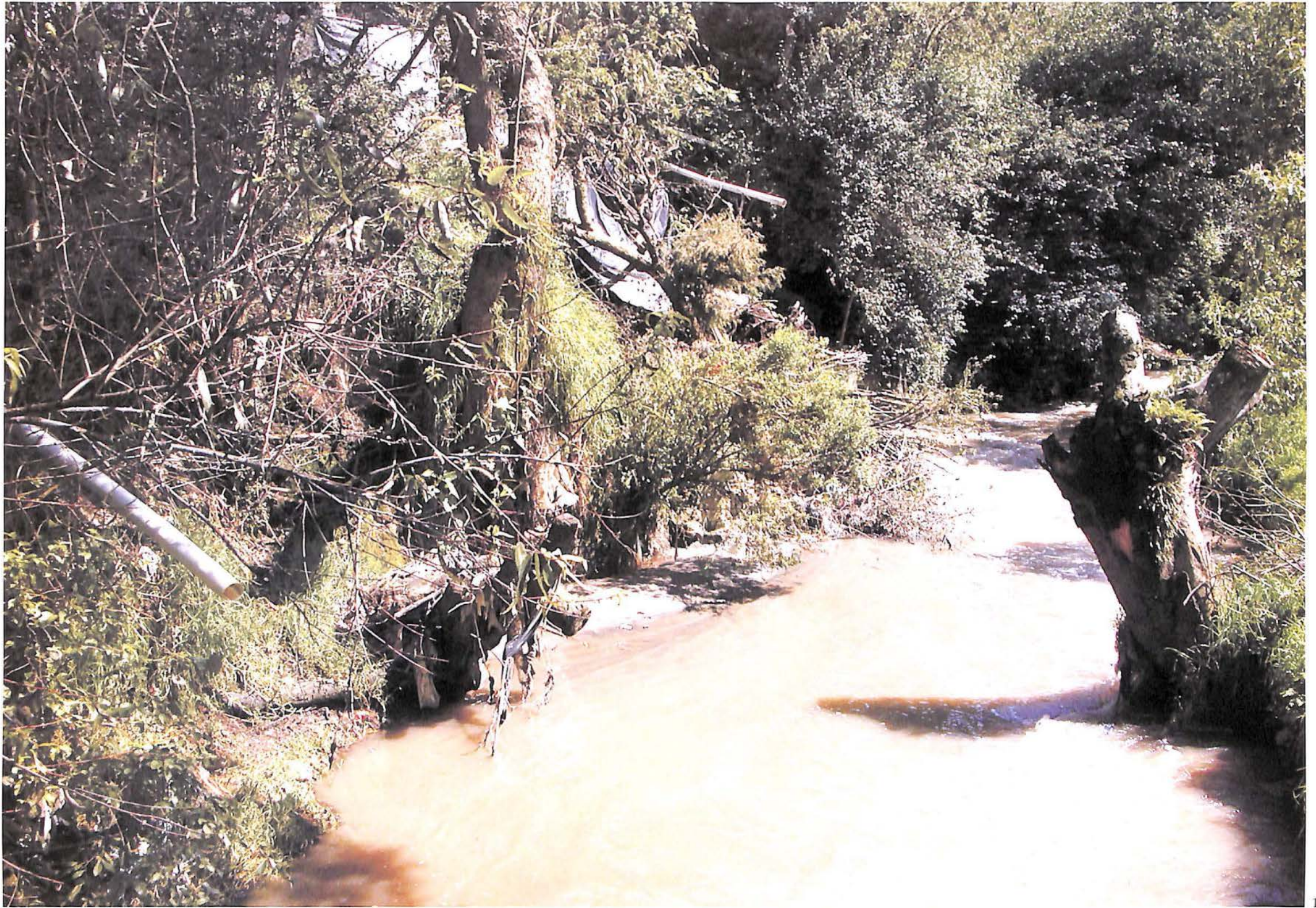
San Pablo de los Gallos

Presa El Rosario

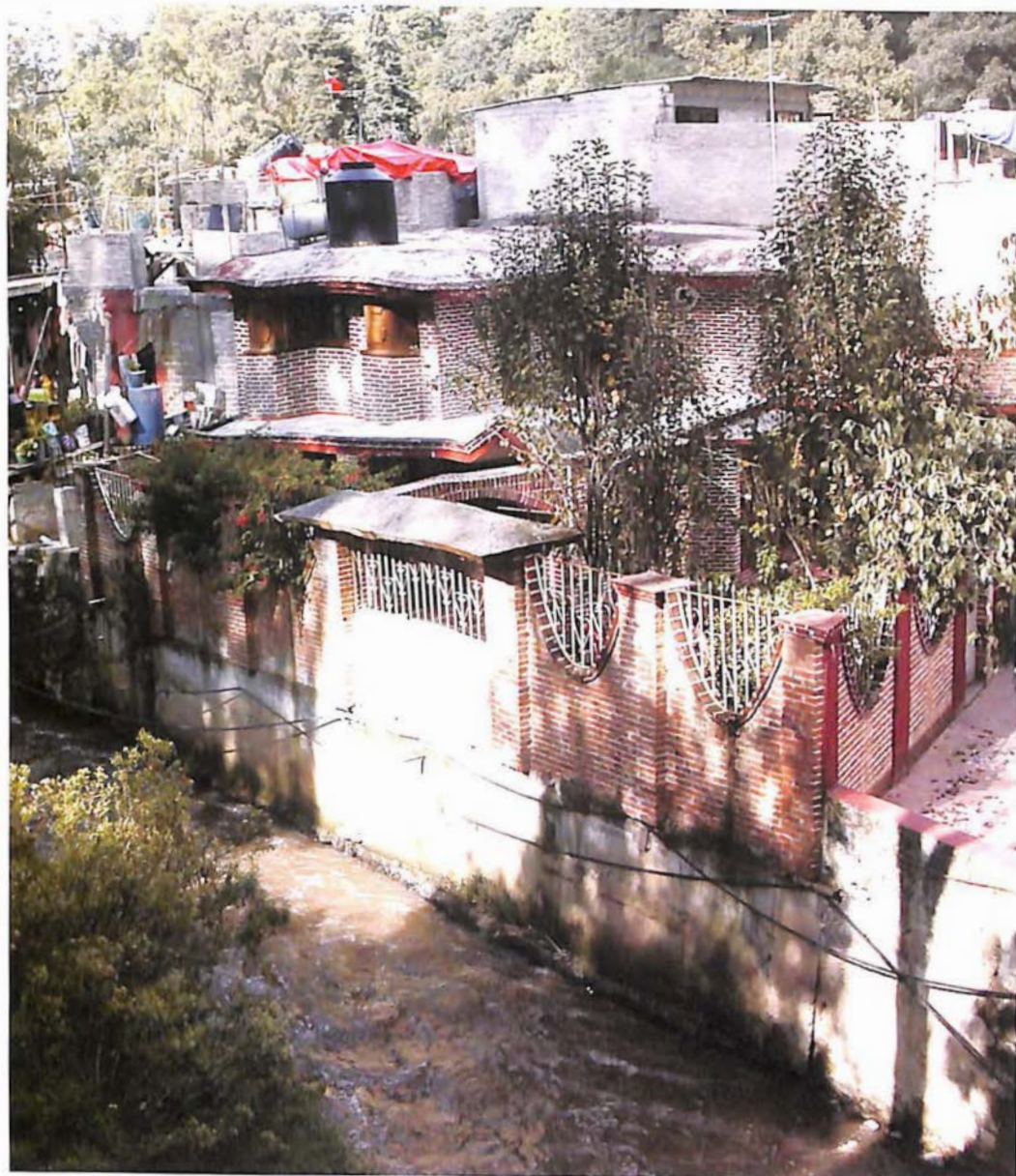
Villa Nicolás Romero

San Pablo de la Cruz





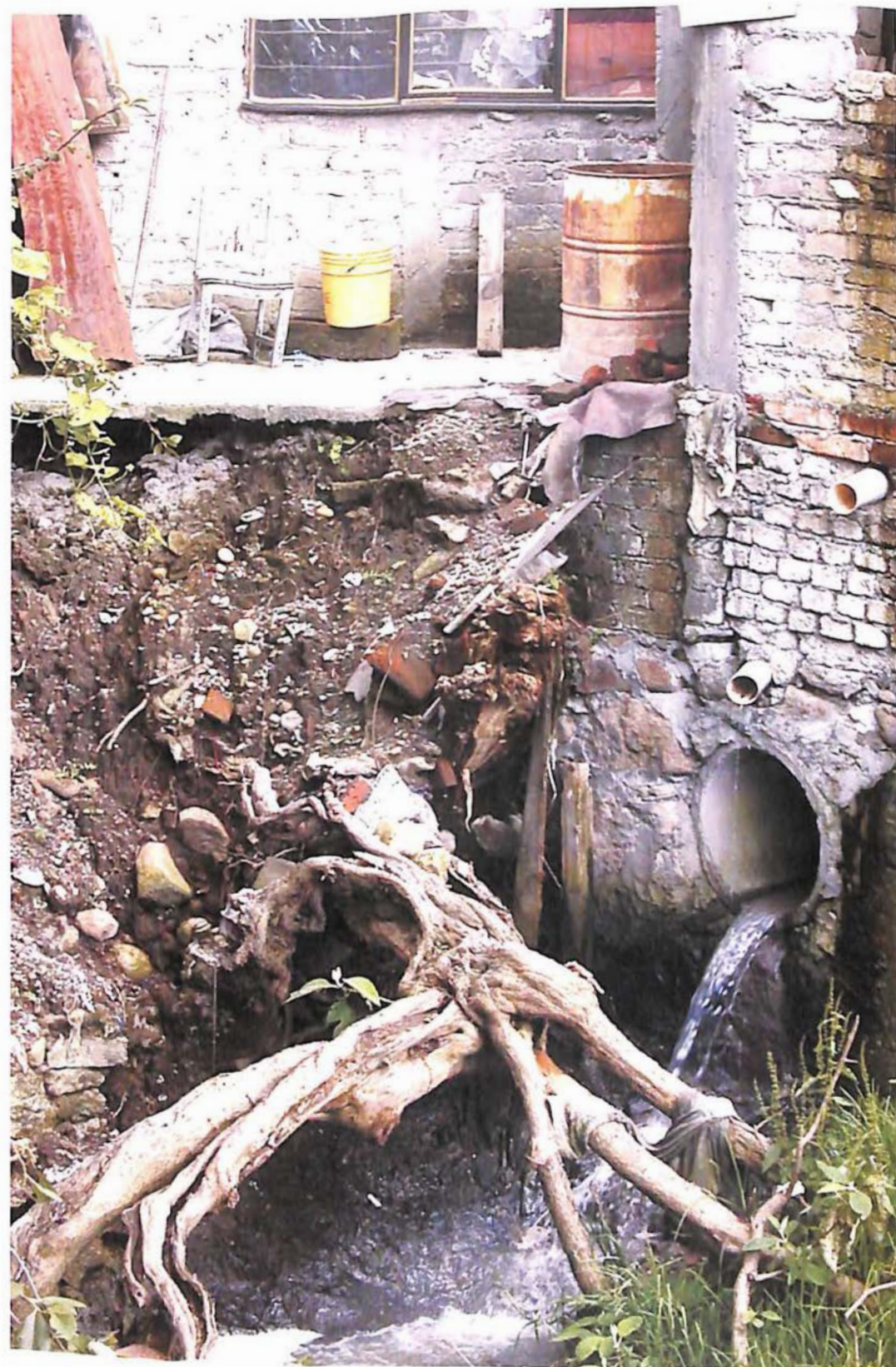
1. Caudal, aledaño al rancho residencial El Potrero (CL).



2

2. Caudal en zona urbanizada, ampliación Libertad (CL.).

3. Río-drenaje aledaño, ejido San Francisco (CL.).



3



[67]

4. Vista panorámica de la presa La Laguna (CL).



5. Vista panorámica de la presa La Laguna (CL).

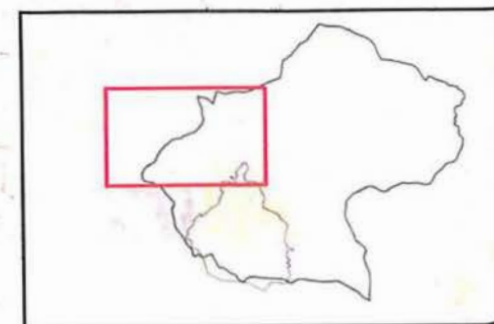
3. Río San Pedro*

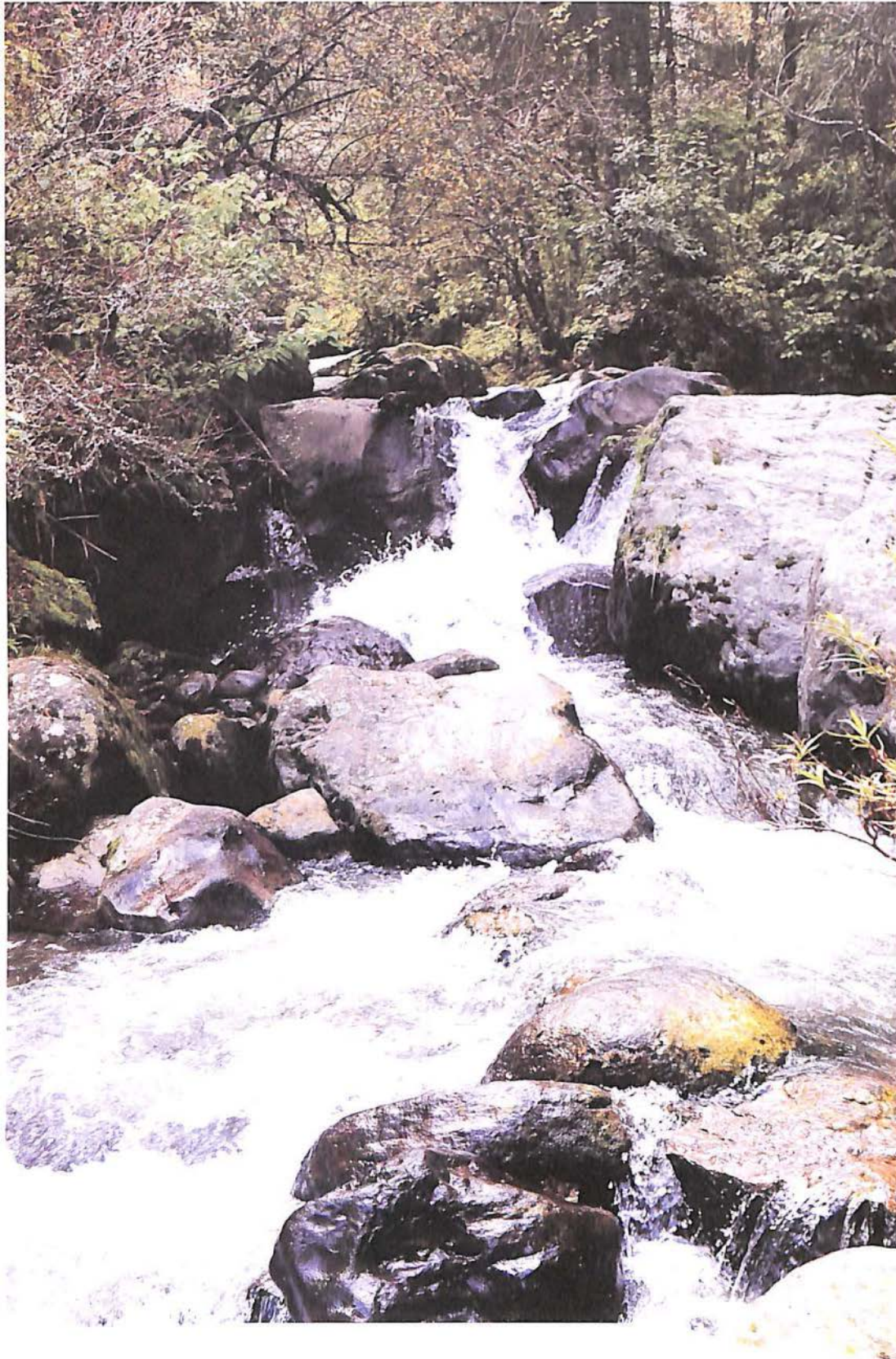
Se origina en los manantiales del cerro Las Palomas a una altura de 2 mil 900 msnm; y más abajo se alimenta por el arroyo Tecuane; desciende por Santa María Magdalena, San Pablo de la Cruz y cruza las colonias Independencia y Libertad, ubicadas al lado de la carretera vía corta a Morelia, para finalmente aportar sus aguas visiblemente contaminadas al lago de Guadalupe.

* Al igual que el nacimiento del río Tepetzotlán, su afluente original se puede conocer al descender desde el paraje denominado Tres piedras adyacente al rancho Escondido (Los Capulines), ubicados a 5 kilómetros del poblado Santa María Cahuacán, Municipio de Nicolás Romero. Tomar la autopista de cuota la Venta-Chamapa.

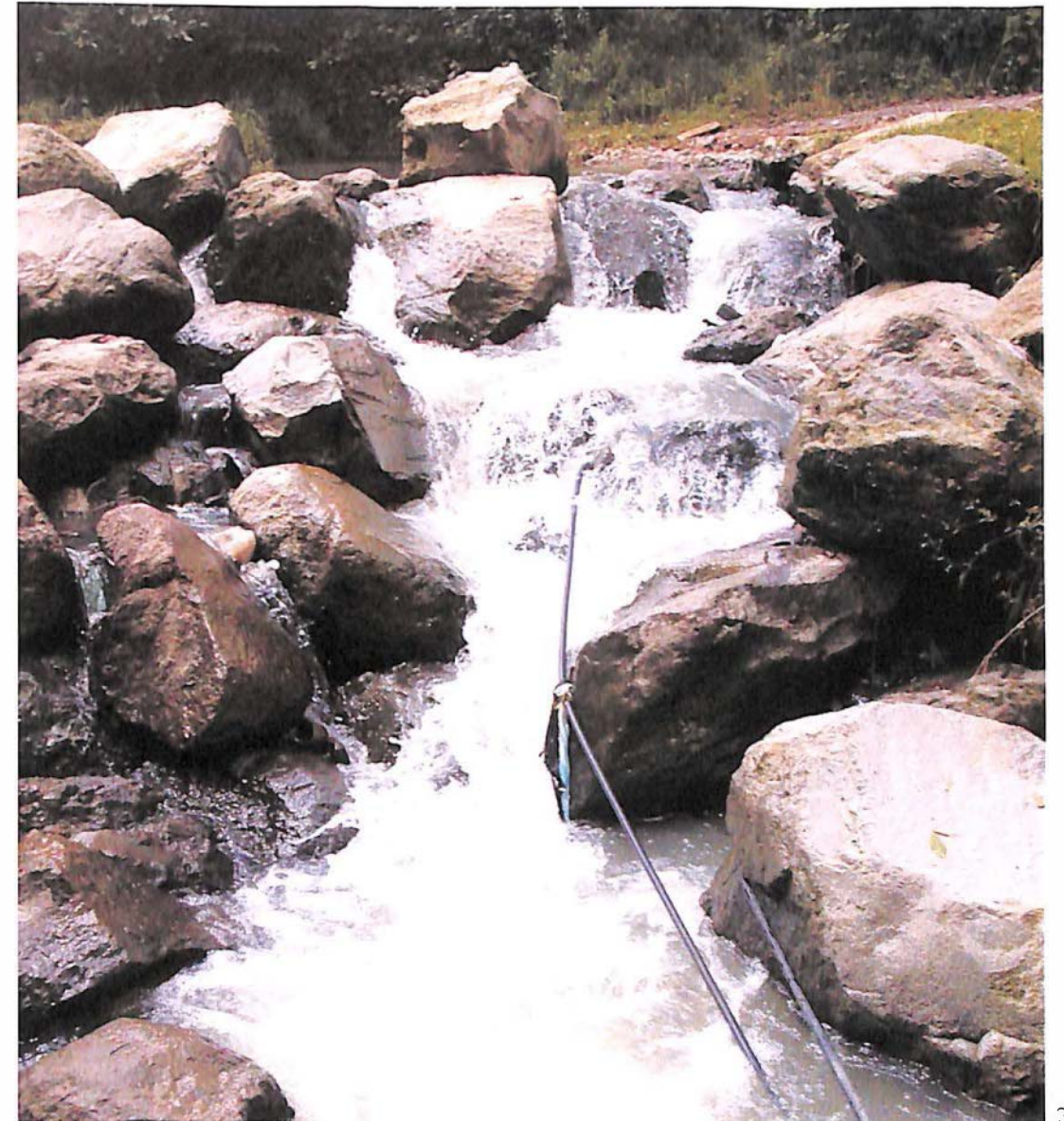
Laguna de Zumpango

San Pablo de la Cruz
Santa María Magdalena Cahuacán
Villa Nicolás Romero
Lago de Guadalupe





1



2

[69]

1. Caudal original del río en las faldas del cerro Las Palomas (CL).
2. Caudal de agua limpia, alrededores de Santa María Cahuacán (CL).



3. Caudal visiblemente contaminado, barrio La Gloria (CL).

4. Caudal contaminado, barrio La Gloria, alrededores Lago de Guadalupe (CL).



4. Río San Ildefonso*

Al igual que el río San Pablo, se forma con los manantiales del cerro Las Palomas y con afluentes de otros ríos pequeños como el Tecuane y Los Capulines; al descender hasta la colonia 22 de Febrero, se le conoce también como Arroyo Chiquito; más abajo, en las inmediaciones de la colonia Vista Hermosa, le aporta sus aguas al río Cuautitlán, para descargar juntos sus aguas en el lago de Guadalupe.

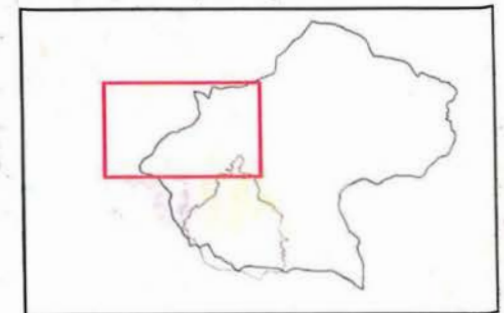
* Al igual que los ríos Tepetzotlán y San Pedro, su afluente original se puede conocer al descender desde el paraje denominado Tres piedras adyacente al rancho Escondido (Los Capulines), ubicados a 5 kilómetros del poblado Santa María Cahuacán, Municipio de Nicolás Romero. Tomar la autopista de cuota la Venta-Chamapa.

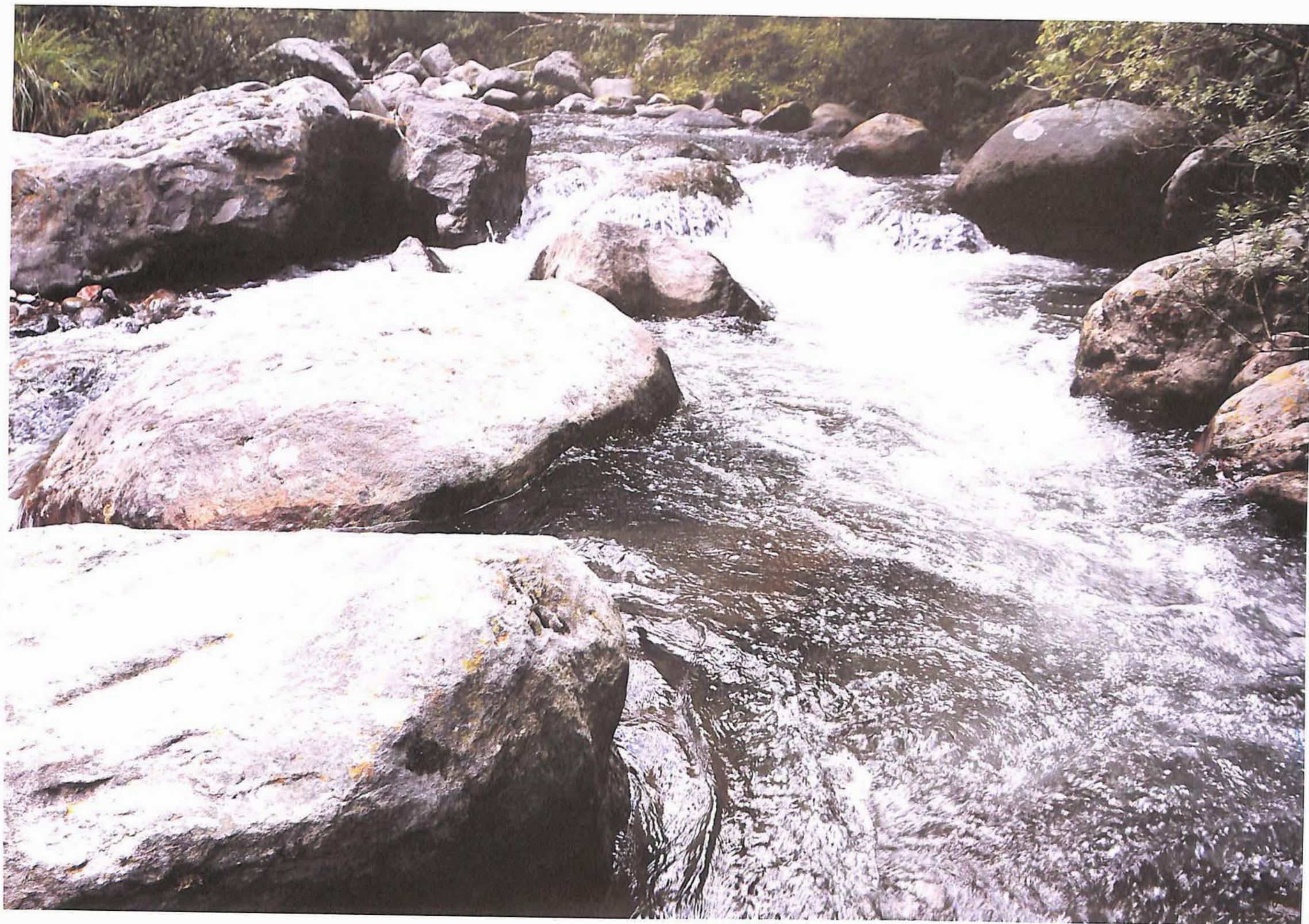
Laguna de Zumpango

Colonia
22 de Febrero

Vista
Hermosa

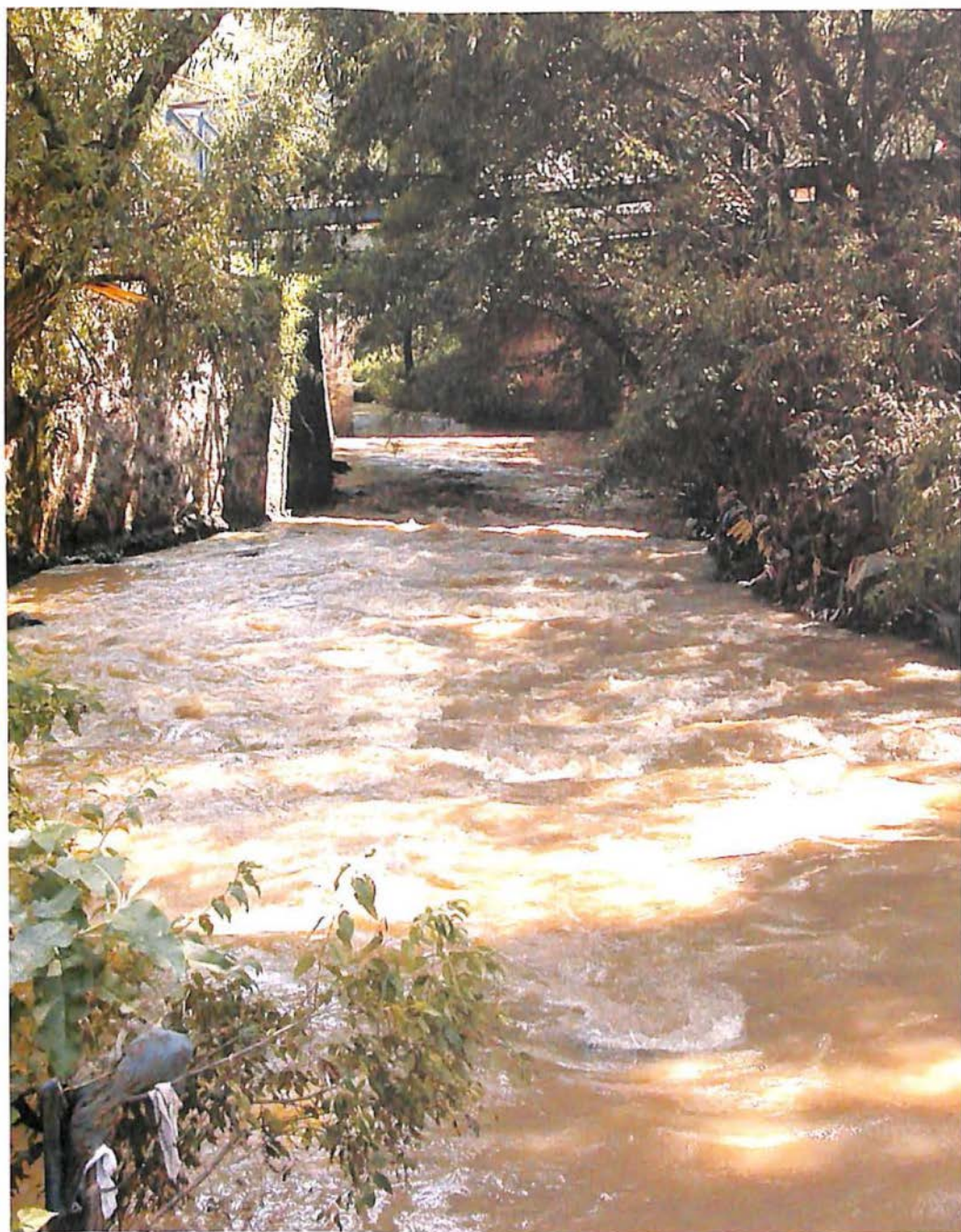
Lago de
Guadalupe





[73]

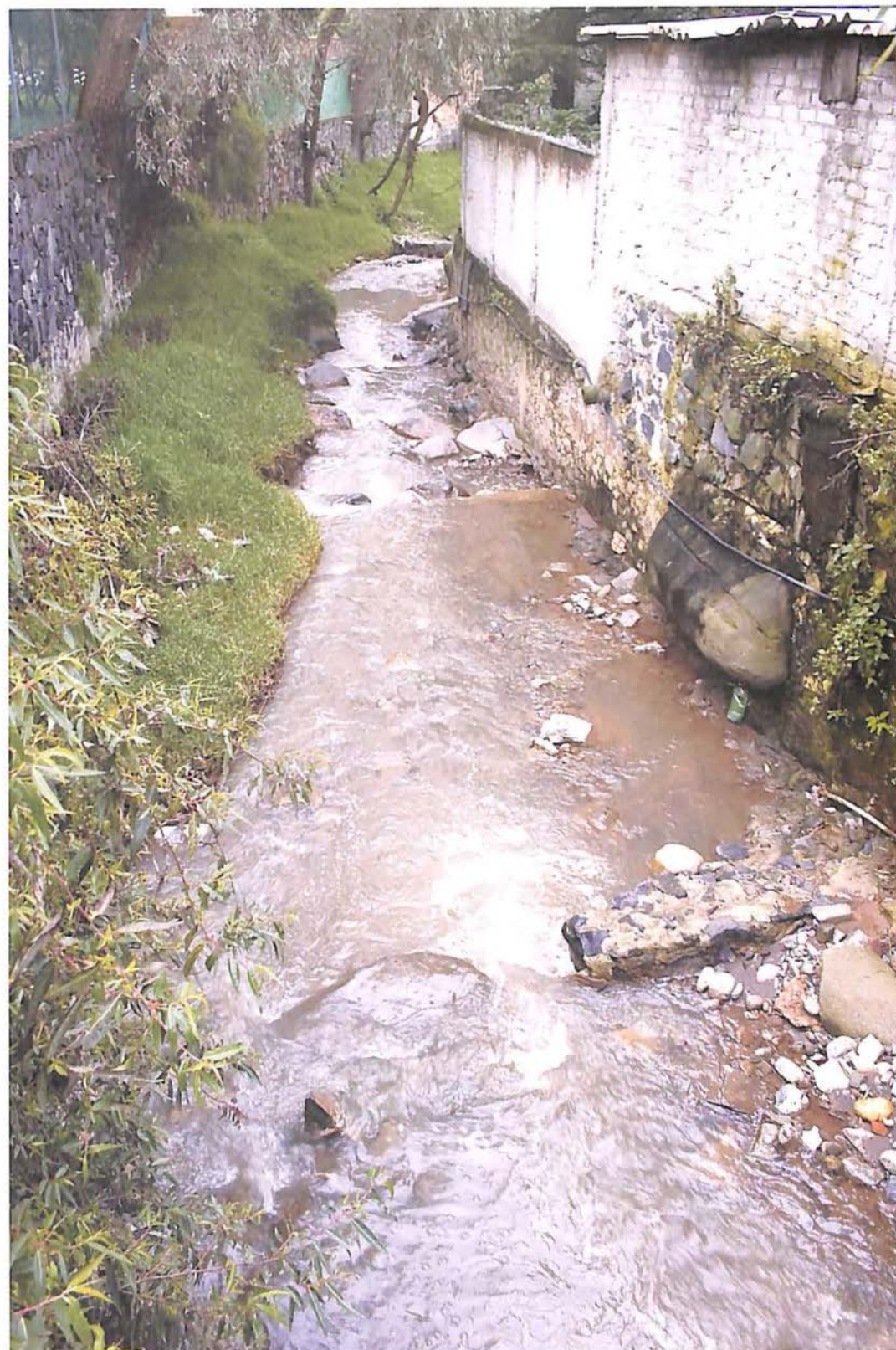
1. Caudal original del río en las faldas del cerro Las Palomas (CL).



3

3. Tramo del caudal original, alrededores del barrio Guadalupe San Ildefonso (CL).

4. Caudal en zona urbanizada, barrio Californias (DC).



4



5



[75]

6

5. Detalle de río con basura, barrio Californias (DC).

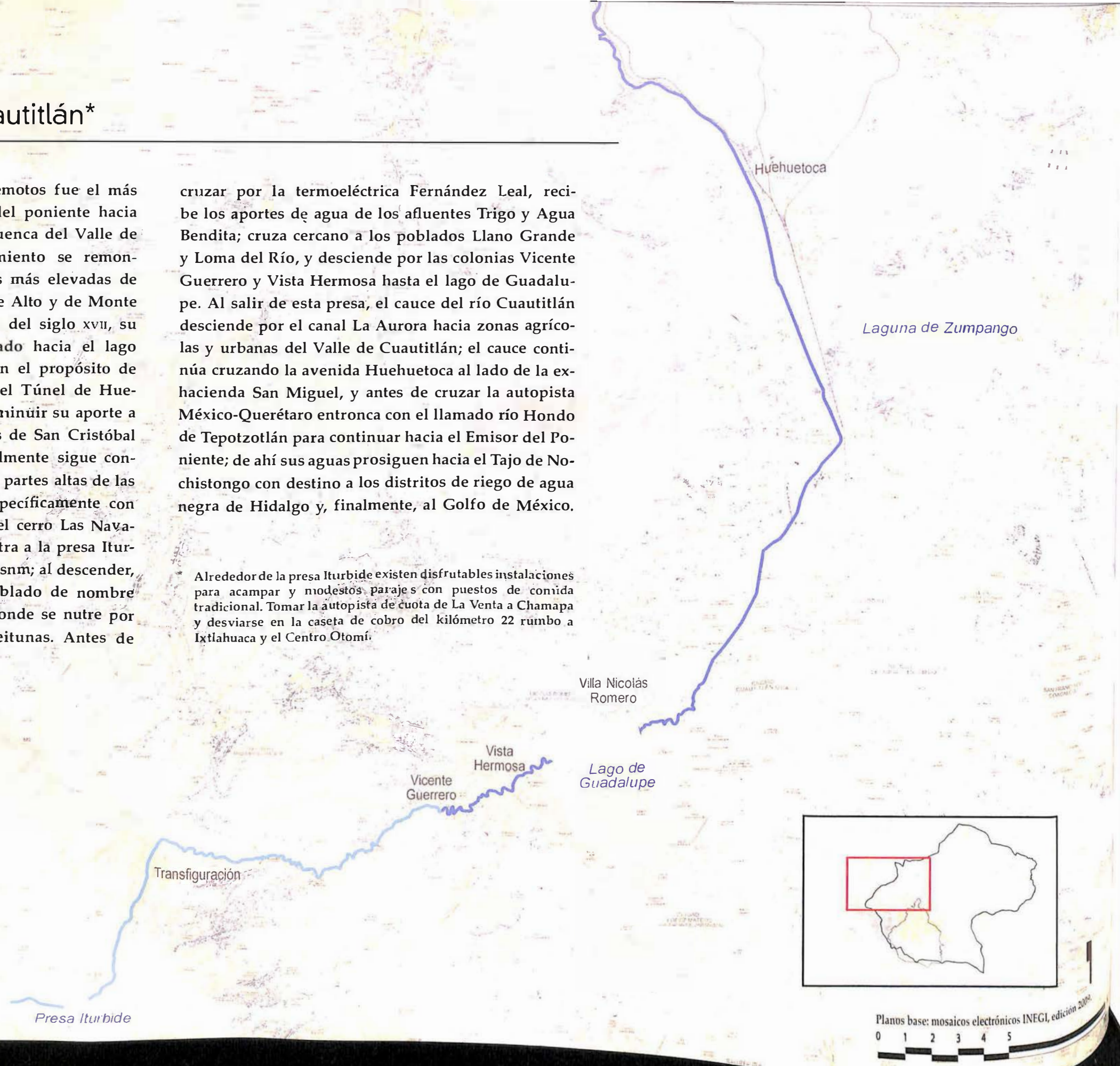
6. Entrada del río al Lago de Guadalupe (CL).

5. Río Cuautitlán*

Desde tiempos remotos fue el más grande afluente del poniente hacia los lagos de la Cuenca del Valle de México; su nacimiento se remonta a las corrientes más elevadas de la sierra de Monte Alto y de Monte Bajo; a principios del siglo xvii, su caudal fue desviado hacia el lago de Zumpango, con el propósito de canalizarlo hacia el Túnel de Huehuetoca y así, disminuir su aporte a los entonces lagos de San Cristóbal y Xaltocán. Actualmente sigue conformándose en las partes altas de las citadas sierras, específicamente con los manantiales del cerro Las Navajas, donde encuentra a la presa Iturbide, a 3 mil 500 msnm; al descender, pasa cerca del poblado de nombre Transfiguración, donde se nutre por el arroyo Las Aceitunas. Antes de

cruzar por la termoeléctrica Fernández Leal, recibe los aportes de agua de los afluentes Trigo y Agua Bendita; cruza cercano a los poblados Llano Grande y Loma del Río, y desciende por las colonias Vicente Guerrero y Vista Hermosa hasta el lago de Guadalupe. Al salir de esta presa, el cauce del río Cuautitlán desciende por el canal La Aurora hacia zonas agrícolas y urbanas del Valle de Cuautitlán; el cauce continúa cruzando la avenida Huehuetoca al lado de la ex-hacienda San Miguel, y antes de cruzar la autopista México-Querétaro entronca con el llamado río Hondo de Tepotzotlán para continuar hacia el Emisor del Poniente; de ahí sus aguas prosiguen hacia el Tajo de Nochistongo con destino a los distritos de riego de agua negra de Hidalgo y, finalmente, al Golfo de México.

* Alrededor de la presa Iturbide existen disfrutables instalaciones para acampar y modestos parajes con puestos de comida tradicional. Tomar la autopista de cuota de La Venta a Chamapa y desviarse en la caseta de cobro del kilómetro 22 rumbo a Ixtlahuaca y el Centro Otomí.



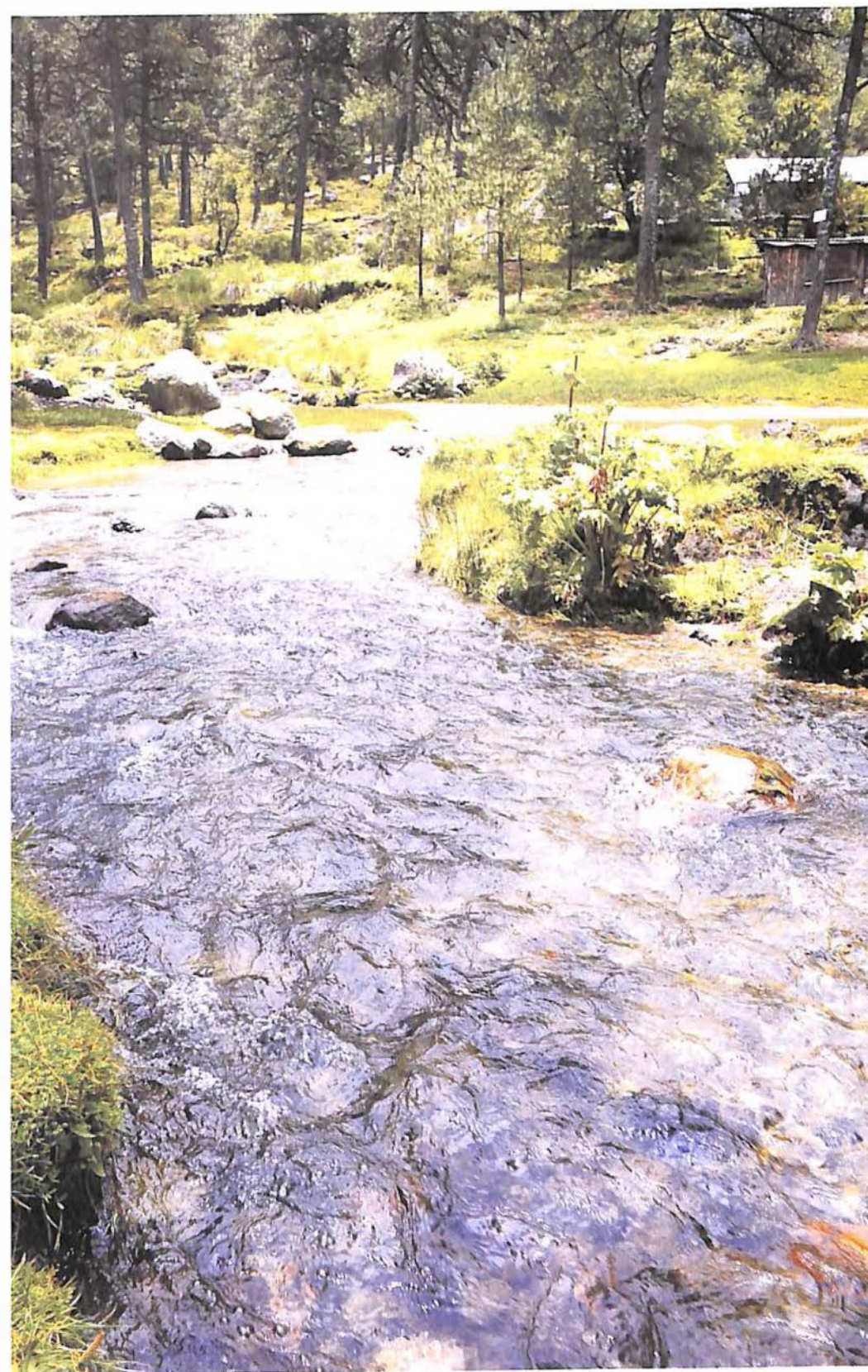
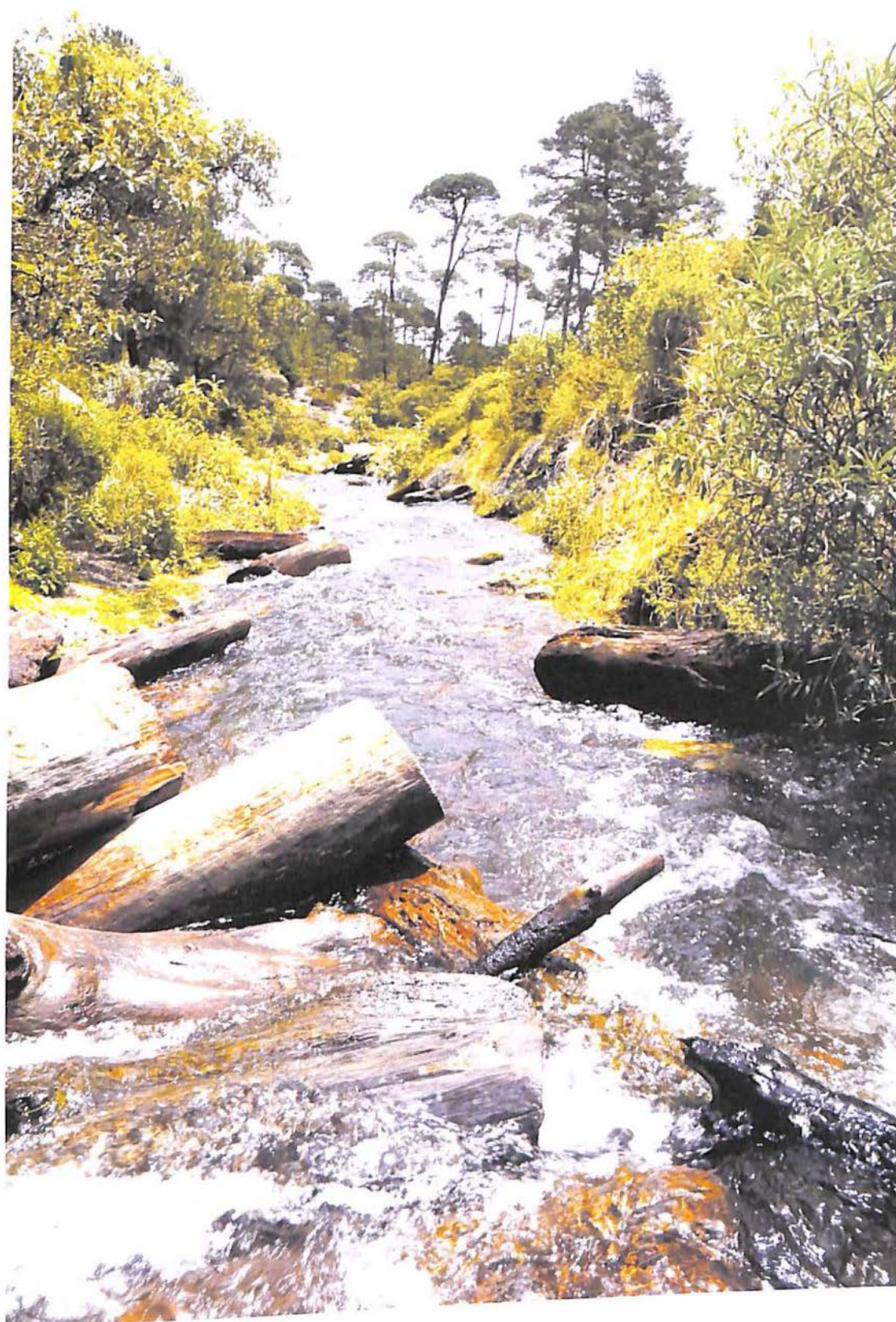


1. Vista panorámica presa Iturbide (CL).

[78]



2. Vista panorámica de la presa Iturbide con la cortina (CL).
3. Uno de los manantiales a la Presa Iturbide (CL).
4. Caudal de salida, presa Iturbide (CL).
5. Caudal descendente (CL).





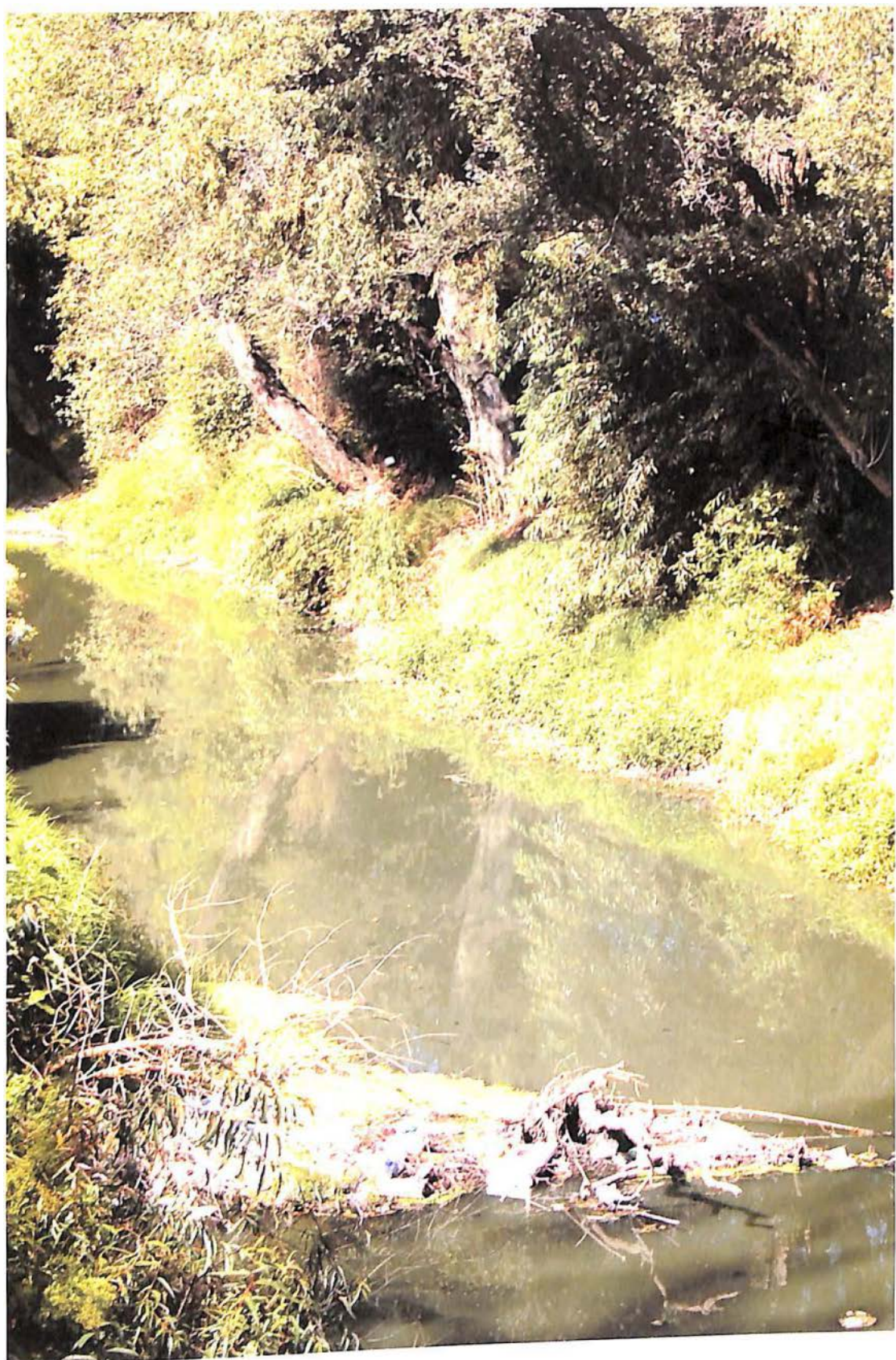
6



7

6. Lago de Guadalupe (CL).

7. Portal de salida, Lago de Guadalupe (IG).



8



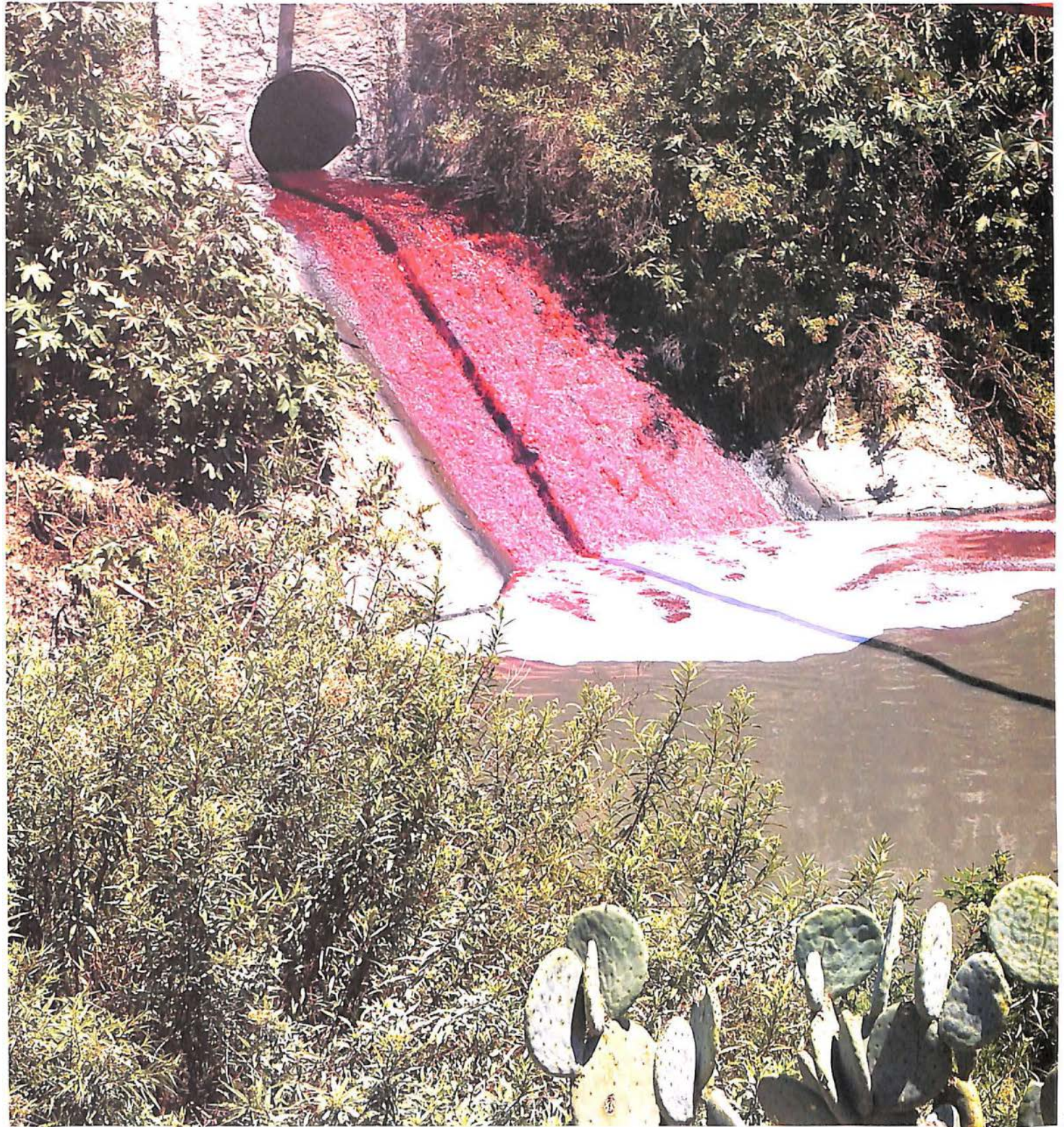
9

[81]

8. Cauce descendente hacia el barrio Arboledas de San Miguel (CL).

9. Detalle de río contaminado, barrio La Luz (CL).



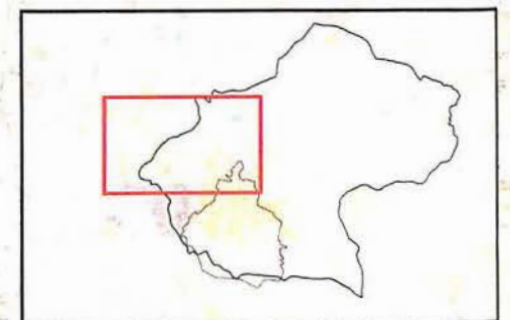


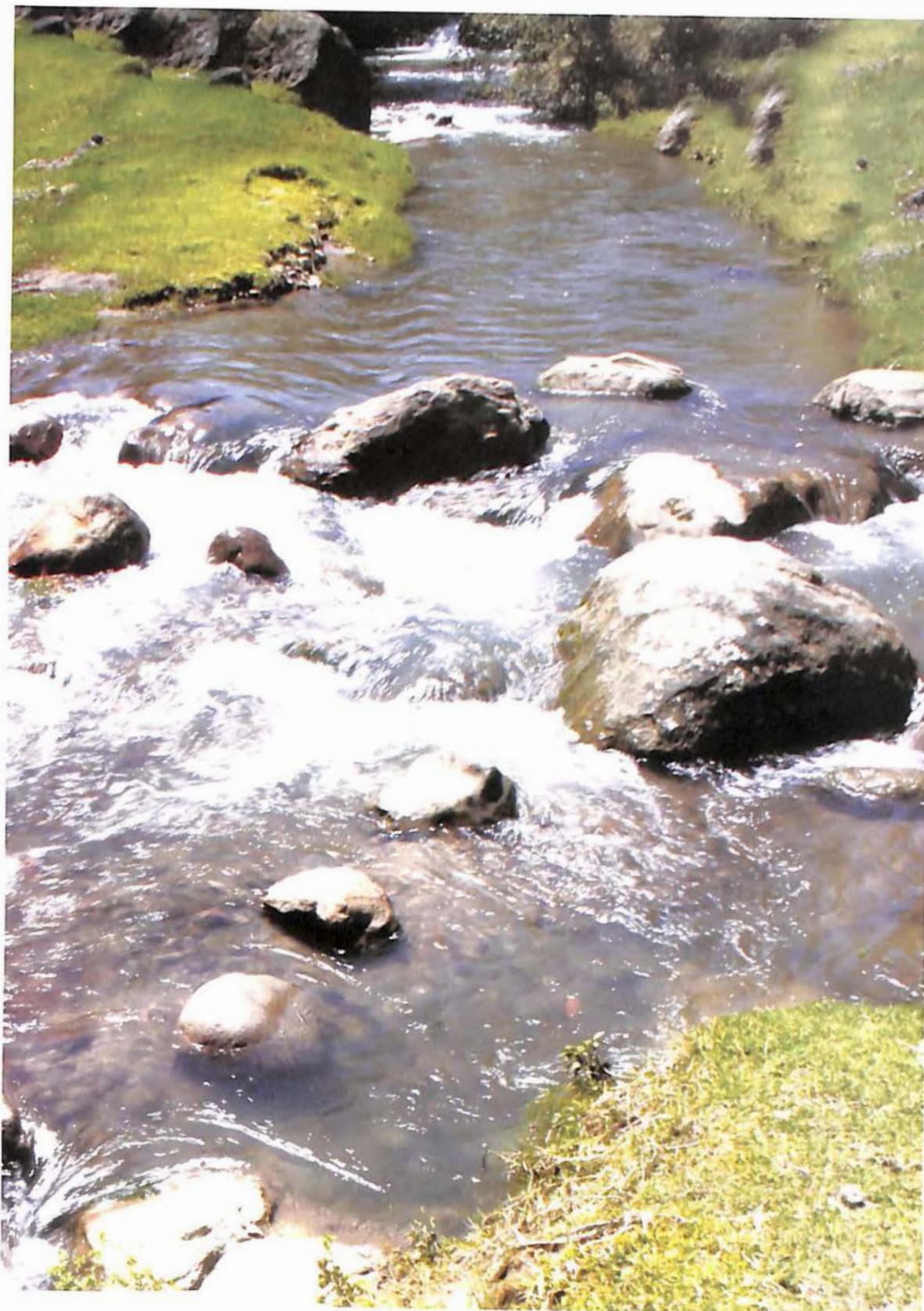
10. Río Cuautitlán visiblemente contaminado, barrio San Lorenzo (CL).

11. Descargas de aguas industriales al río aquí llamado Emisor Poniente, San Lorenzo Río Tenco (CL).

6. Río La Colmena

Nace igualmente en la parte más elevada de la sierra y de los manantiales de Monte Alto, a 3 mil 350 msnm; al descender, se le conoce también con el nombre de Xinte; baja al lado del cerro Apaxco y pasa por el conocido fraccionamiento Condado de Sayavedra; más abajo las aguas de su cauce se regulan en la presa La Colmena, ubicada en la colonia Francisco I. Madero; al bajar, atraviesa la colonia La Colmena hasta descargar en el lago de Guadalupe.





1



[85]

2

1. Cañada Xinte, Monte Alto (IC).
- 2.. Caudal y tubo, Transfiguración (PC).



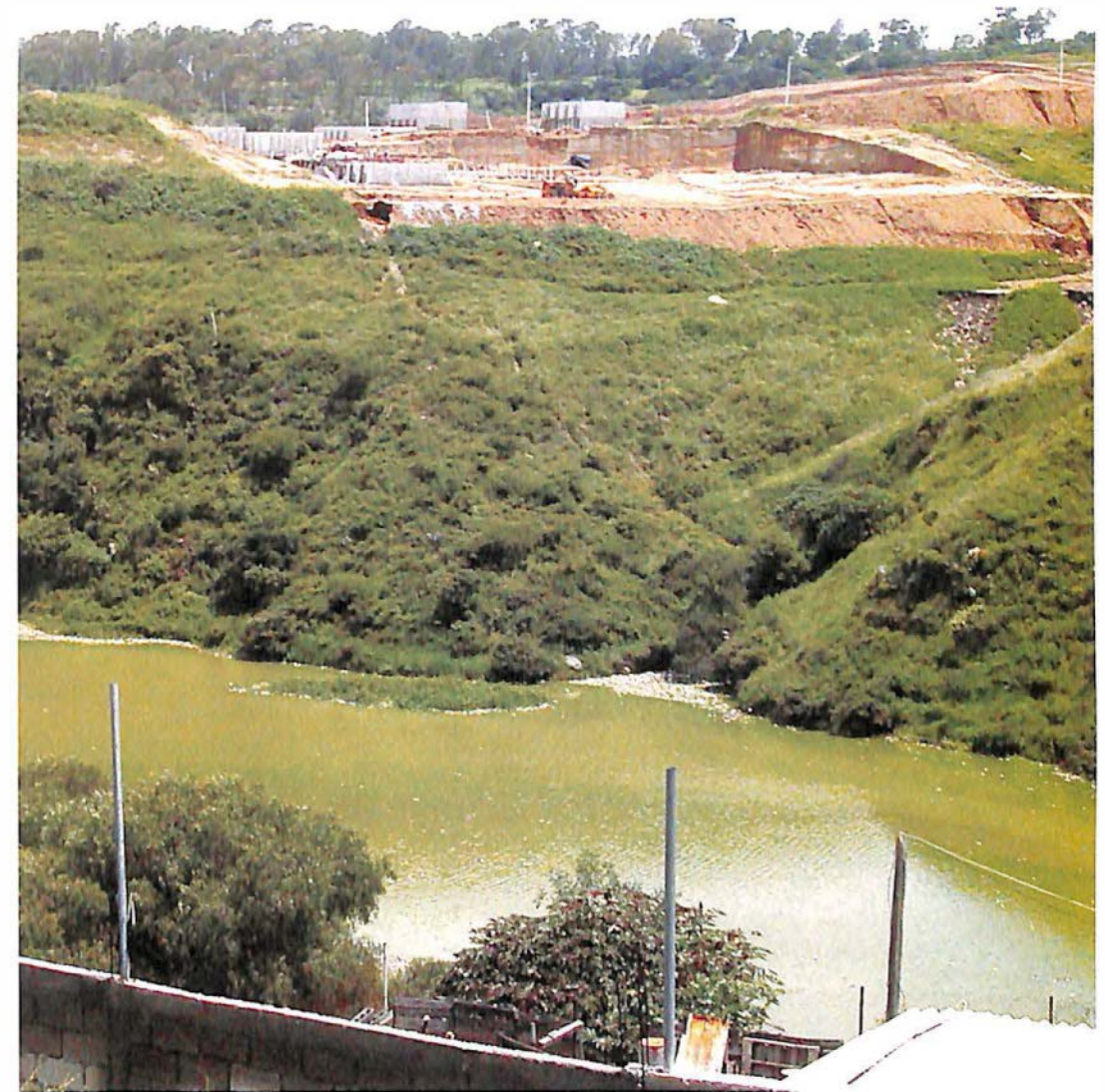
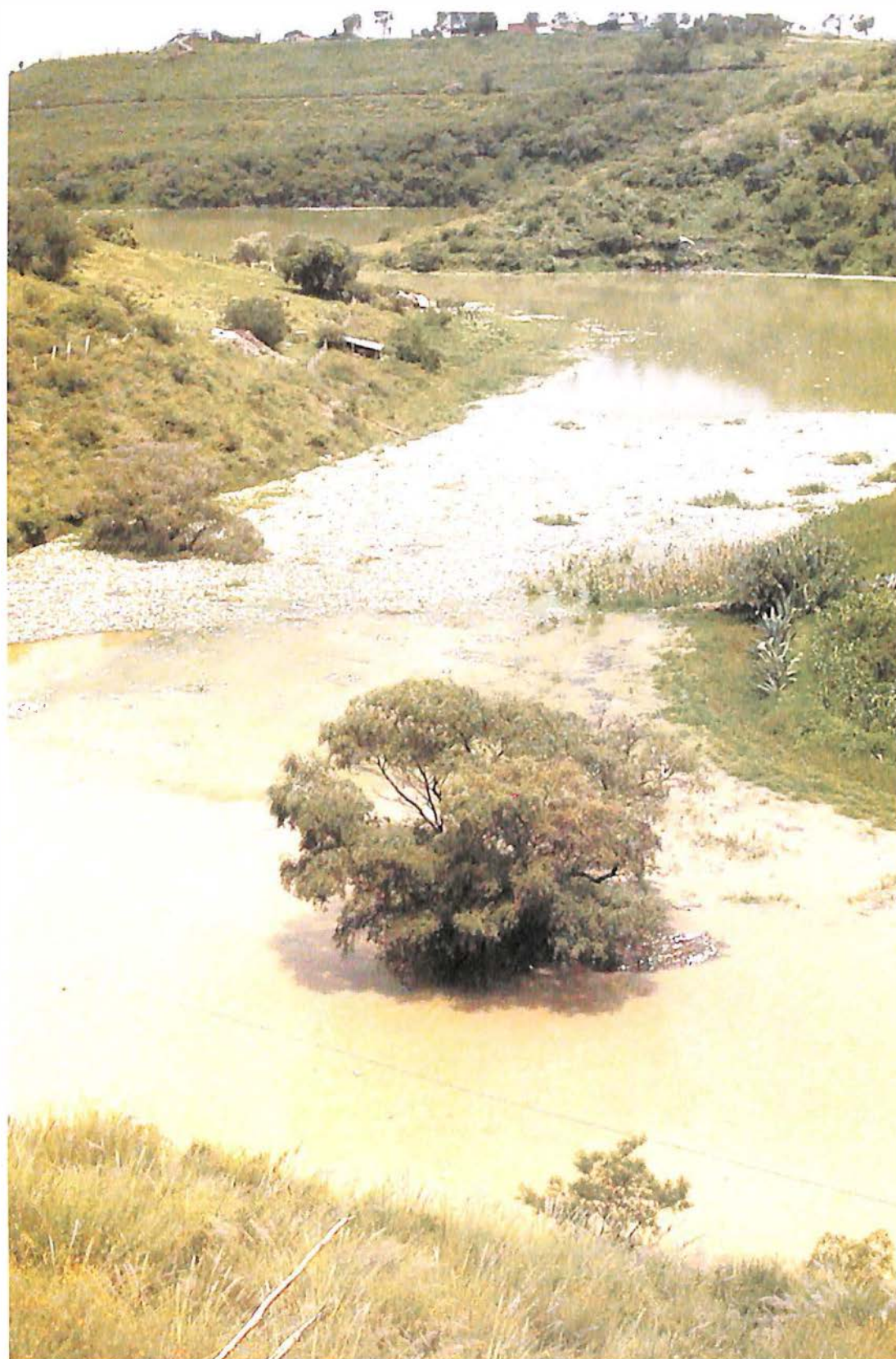
3

3. Caudal en el cruce con calle Nicolás Romero, barrio Loma de la Cruz (CL).

4. Caudal, Colmena Centro (CL).



4



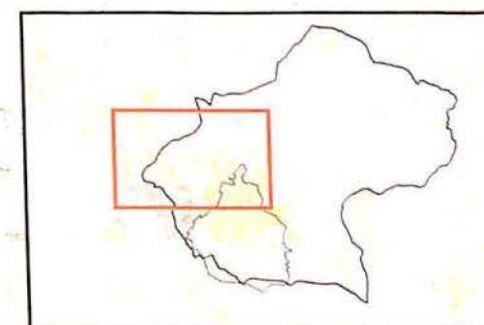
[87]

5. Entrada del río con basura al Lago de Guadalupe (CL).
6. Vista del río en la entrada al Lago de Guadalupe con urbanizaciones (CL).

7. Río San Javier

Nace en las montañas de las sierras de Monte Alto y Llano grande, a 2 mil 850 msnm; se forma con corrientes de los cerros Gayupín, Chiluca y de Santa María Mazatla, pertenecientes a la sierra de Apaxco, y también con aportes de los arroyos La Herradura, La Frontera y Los Burros; sus afluentes descienden al lado de los fraccionamientos residenciales Chiluca y Condado de Sayavedra; cercanos a los clubes de golf de los fraccionamientos Valle Escondido y Chiluca. Posteriormente el cauce visiblemente contaminado atraviesa la vía Jorge Jiménez Cantú, donde se localiza una planta de tratamiento; aquí sorprende que las demasías del agua tratada son devueltas a dicho río contaminado. El cauce prosigue hacia el Parque municipal Los Cierros y descarga sus aguas en la presa San Juan y más abajo en la presa Las Ruinas; atraviesa la autopista Chamapa-La Quebrada y desciende paralelo a la carretera con destino a Progreso Industrial; el cauce atraviesa el centro de Atizapán, transita por los límites del club de golf La Hacienda y penetra al fraccionamiento Las Arboledas diseñado por el arquitecto Luis Barragán. En este famoso fraccionamiento el río se encuentra

totalmente entubado bajo las edificaciones de viviendas; continúa abierto más abajo para recibir los aportes del drenaje proveniente del fraccionamiento Valle Dorado; este tubo de 4 metros de diámetro fue el mismo que se rompió en septiembre de 2009, causando grandes pérdidas materiales y un fallecimiento. Posteriormente el cauce desagua en el Emisor del Poniente; a partir del cruce con el Periférico, el cauce se diluye en la zona industrial de Barrientos y continúa hacia el Valle de Ceilán, donde antes de pasar al lado de la pirámide de Tenayuca reaparece sin agua, por lo que bien podría convertirse, sin mayores dificultades, en un río con agua limpia. Más abajo el cauce recibe los abundantes aportes de un río proveniente de las partes altas de Coatepec y de la presa reguladora Arbolillo, para conectar el agua visiblemente contaminada hacia los ríos Tlalnepantla y/o Los Remedios.



Llano grande



1



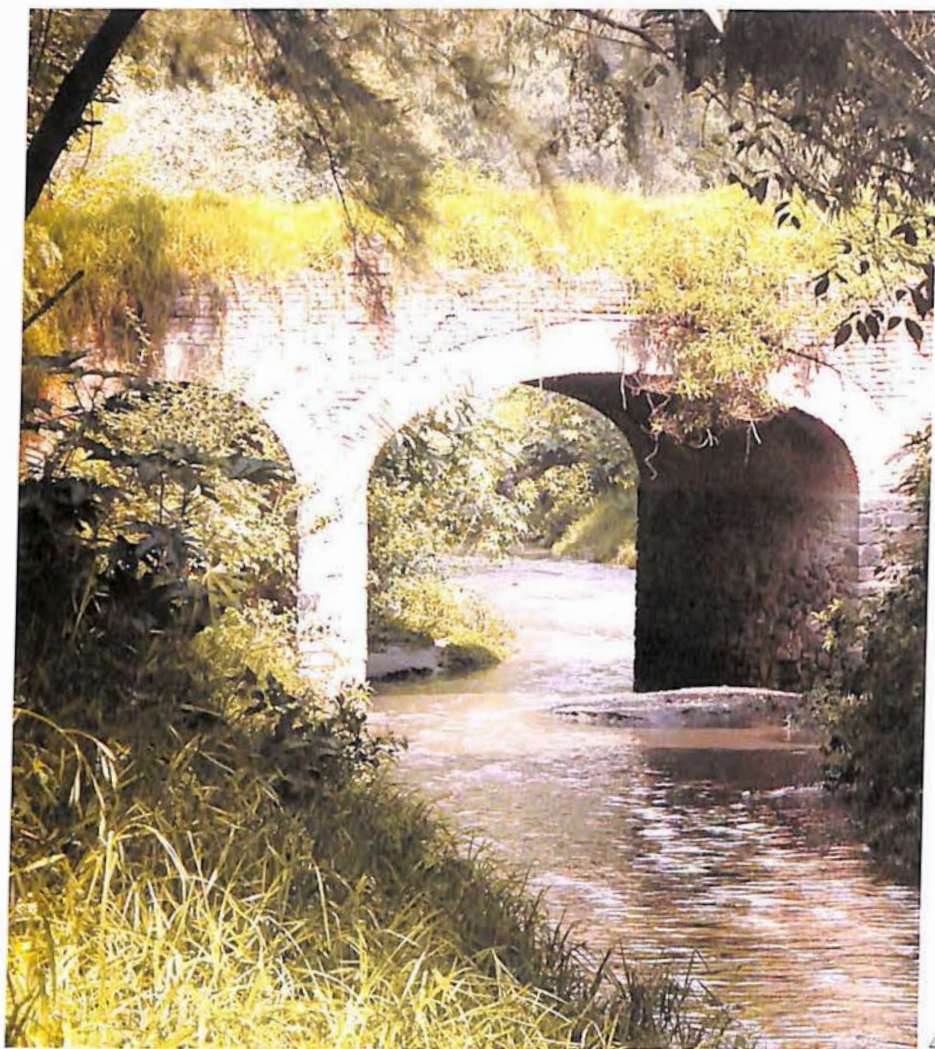
2

[89]



3

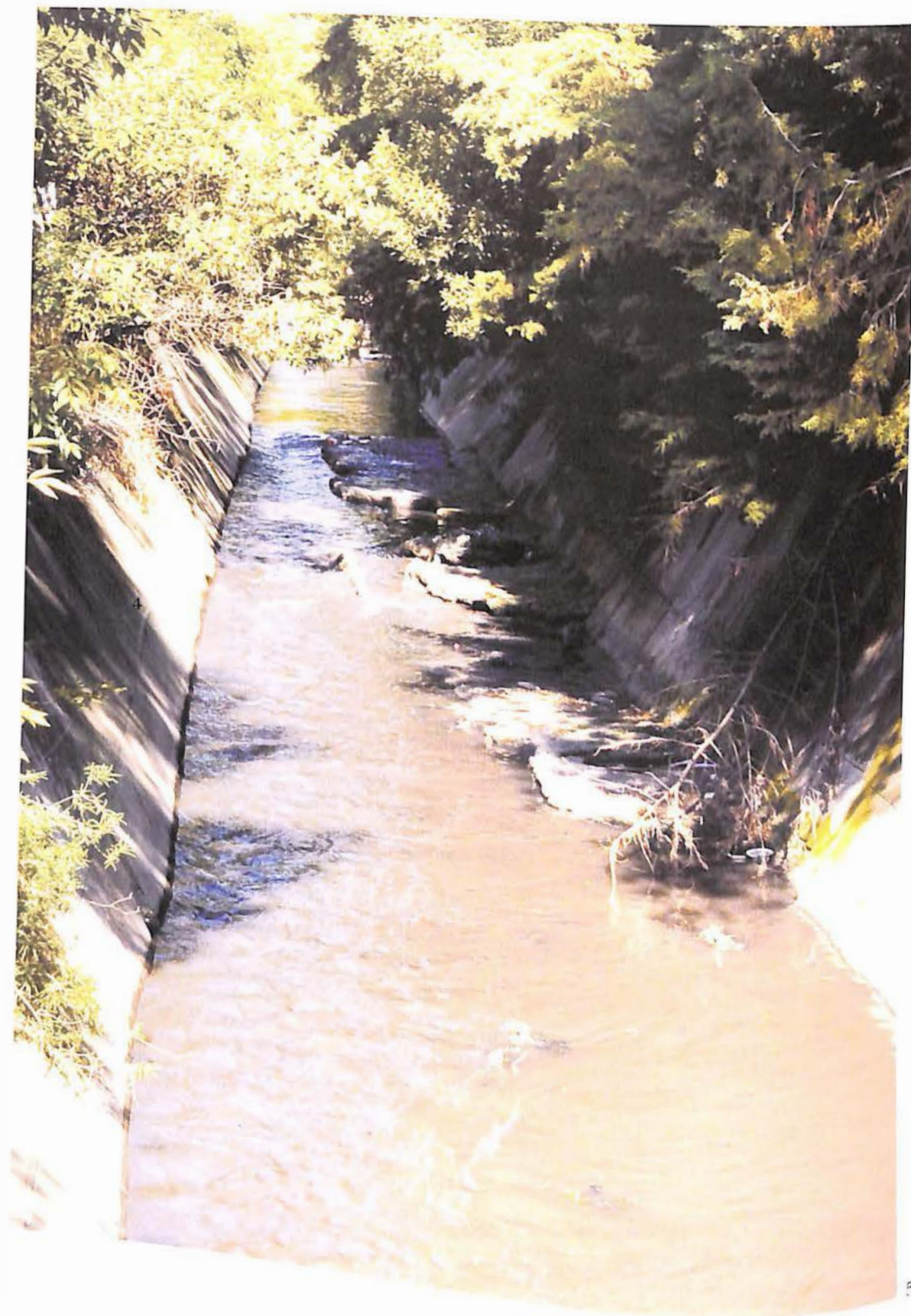
1. Caudal ya contaminado al paso del fraccionamiento Valle Escondido (CL).
2. Planta de tratamiento con derrame de agua limpia al río contaminado, frente al fraccionamiento Valle Escondido (CL).
3. Cauce hacia la presa San Juan, en el interior del parque los Ciervos. Atizapán (CL).



4

4. Caudal al lado del Fraccionamiento Rancho Blanco (CL).

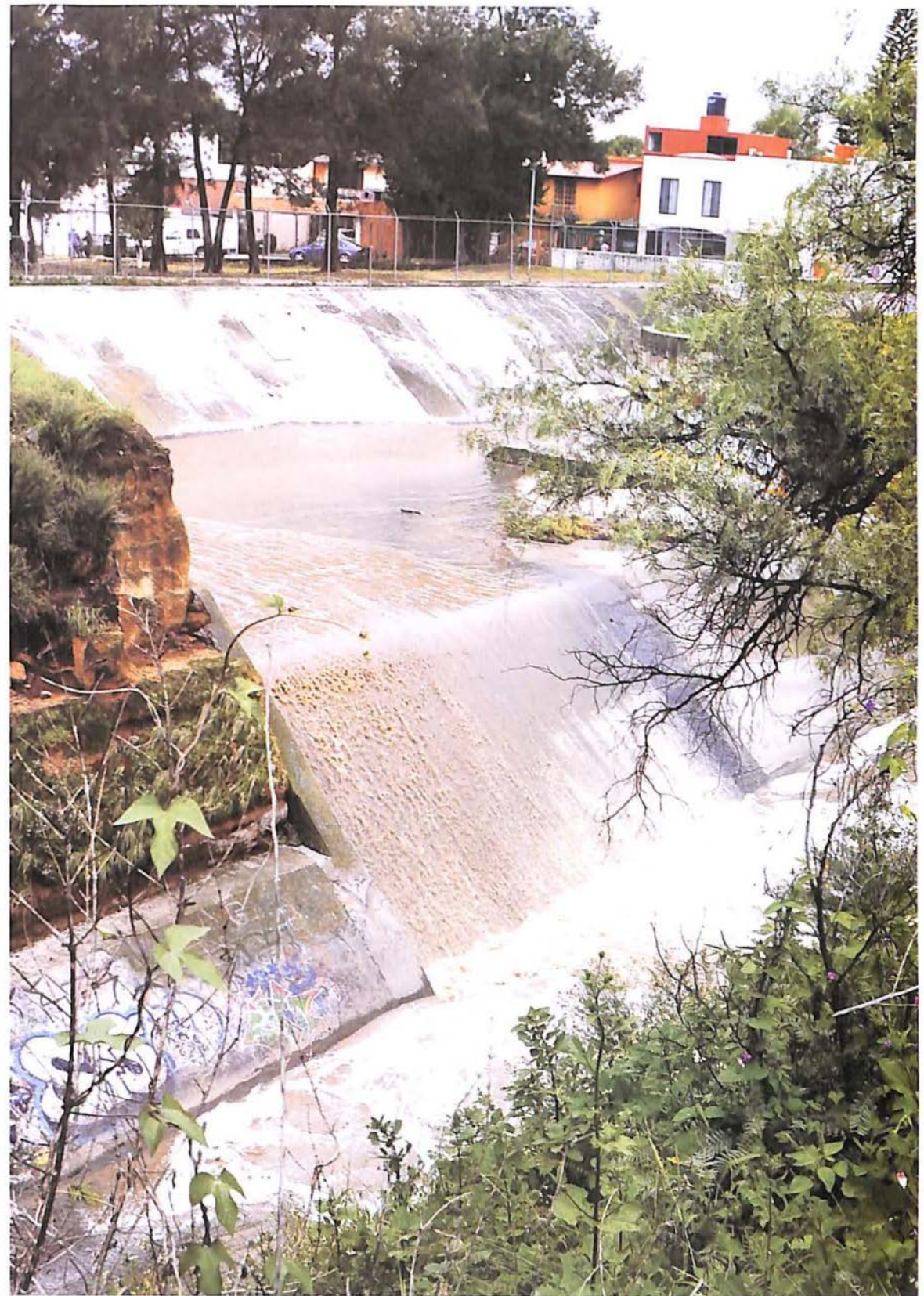
5. Cauce rectificado, costado Club de Golf La Hacienda, Atizapán (CL).

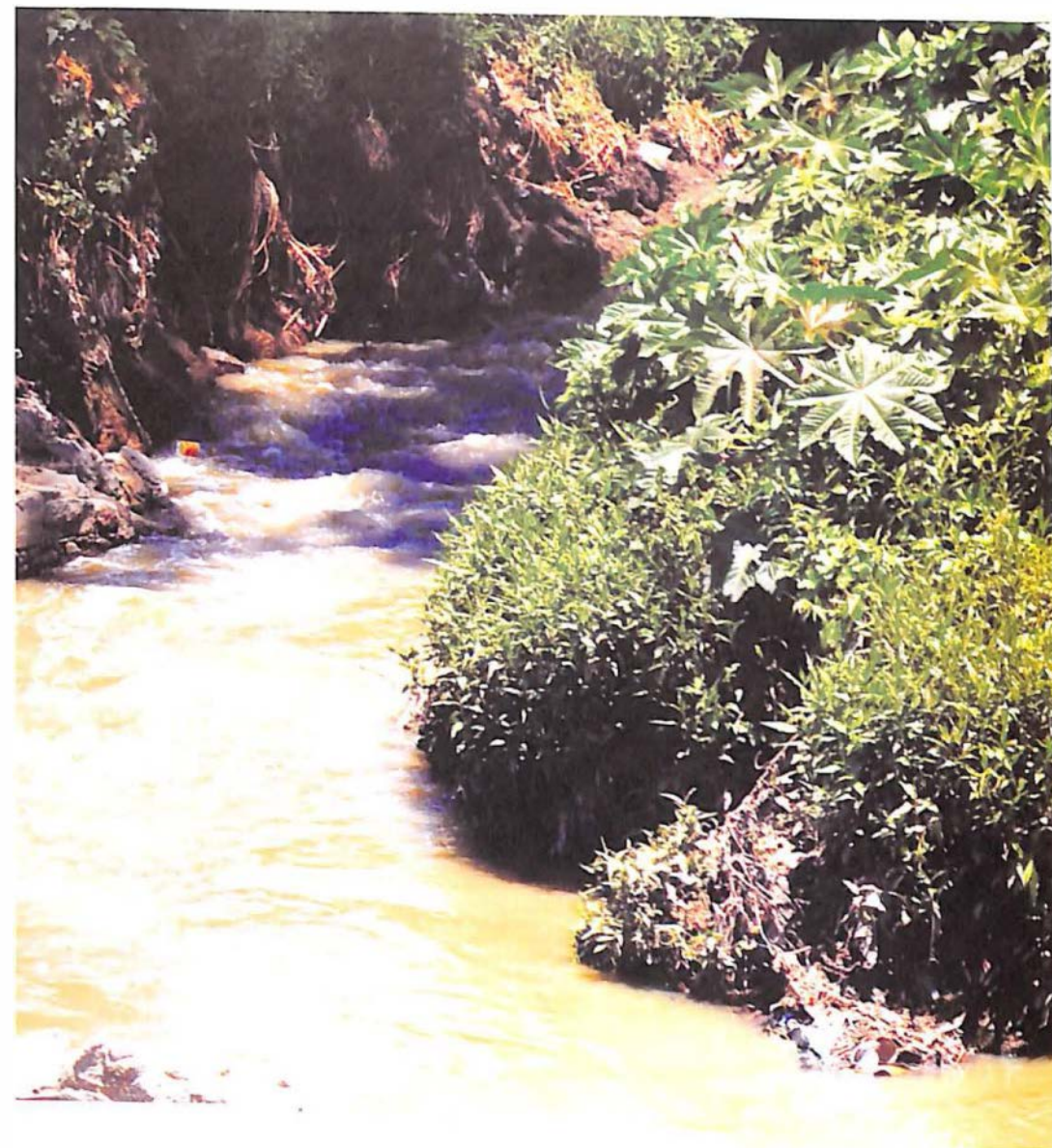


5



6. Río entubado bajo la calle principal del fraccionamiento Las Arboledas (CL).
7. Conexión del río San Javier con el Emisor Poniente, Mayorazgos de la Concordia (CL).





8. Cauce sin agua, Prolongación Vallejo, barrio San Bartolo Tenayuca (CL).
9. Caudal adyacente al Conjunto Acueducto de Guadalupe (CL).
10. Intersección del río San Javier con el río de los Remedios (CL).



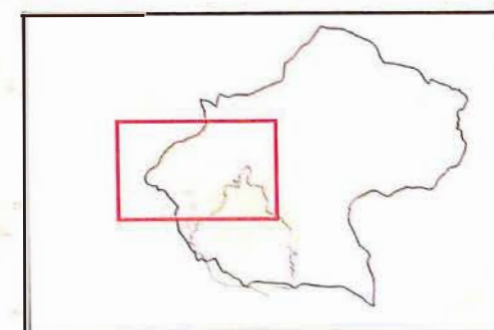
8. Río Tlalnepantla*

Se origina con los escurrimientos de la vertiente oriental de la sierra Monte Alto, específicamente de los manantiales de los cerros El Órgano y El Coyote, a 3 mil 400 *msnm*. Su cauce desciende por San José de las Manzanas y las cercanías de San Luis Ayucán; más abajo recibe por ambos márgenes, las corrientes de los arroyos Alameda, Muertos, Córdoba, Chiluca y Madín, así como parte de los ríos Tepaxtlaco y Cóporo. Al cruzar la carretera Naucalpan-Ixtlahuaca atraviesa el barrio de La Ollita al lado del poblado Santiago y desciende cerca del nuevo fraccionamiento La Estadía y de su club Hípico; y más abajo cruza la autopista de cuota La Venta-Chamapa, para aportar sus aguas a la Presa Madín; esta presa funciona como reguladora de sus corrientes y alimentadora de agua tratada y potabilizada, de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla. A partir de la Presa Madín, el cauce atraviesa las inmediaciones de uno de los clubes de golf más grandes de la ciudad, de nombre Bellavista; al salir, continúa abierto por diversas colonias de Santa Mónica, para cruzar el Periférico, donde descarga la mayor parte de sus aguas en el Interceptor del Poniente; un cauce continúa por la avenida Mario Colín hasta conectarse con el río de Los Remedios. Toda esta infraestructura hidráulica es par-

te del sistema denominado Desviación Combinada, del que forman parte los vasos reguladores El Cristo y Carretas, los cuales regulan el agua del río de Los Remedios; desaloja por el Gran Canal del Desagüe.

* En los poblados de San José de las Manzanas y San Luis Ayucán (municipio de Jilotzingo) existen parajes turísticos aledaños al río, muy recomendables para conocer todavía algunos tramos con agua limpia y disfrutar sus paisajes. Igualmente, antes de estos últimos poblados, se encuentra en los barrios de La Ollita y La Cuesta, un manantial de nombre El Frutillar con servicios turísticos de comida e incluso hospedaje. Tomar la autopista de cuota de La Venta a Chamapa y desviarse en la caseta de cobro del kilómetro 22 rumbo a Ixtlahuaca y el Centro Otomí.

Río barranca Atizapán (aportante). Nace con diversos afluentes en la parte urbanizada de las colonias México Nuevo y Colinas de Atizapán, adyacentes a la autopista de cuota La Venta-Lechería, y desciende paralelo al Boulevard López Mateos para conectarse como cauce rectificado al río Tlalnepantla, en su tramo cercano a Jardines de Santa Mónica.





1. Uno de los caudales originales, San José de las Manzanás, Jilotzingo (IG).

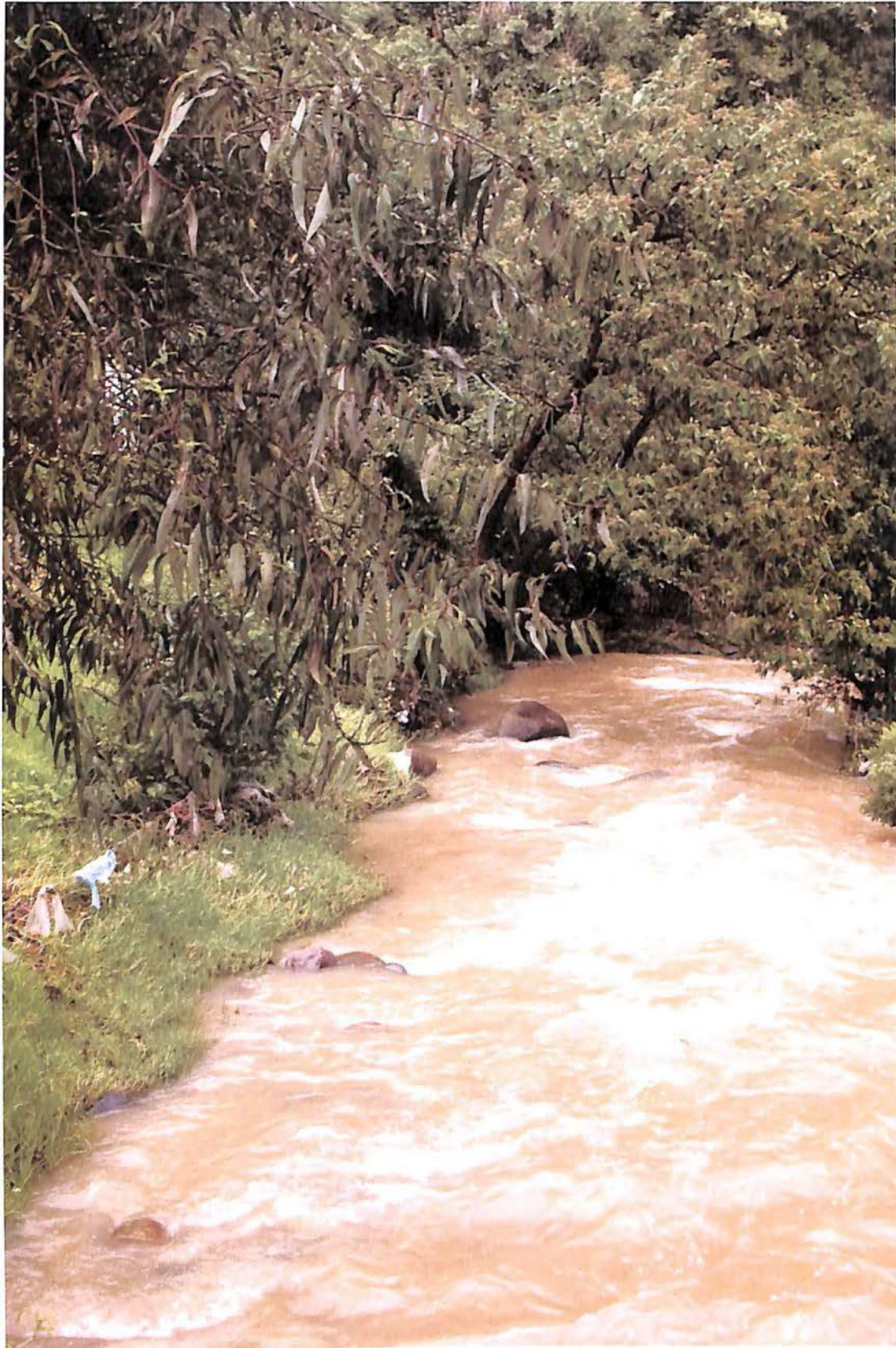


2

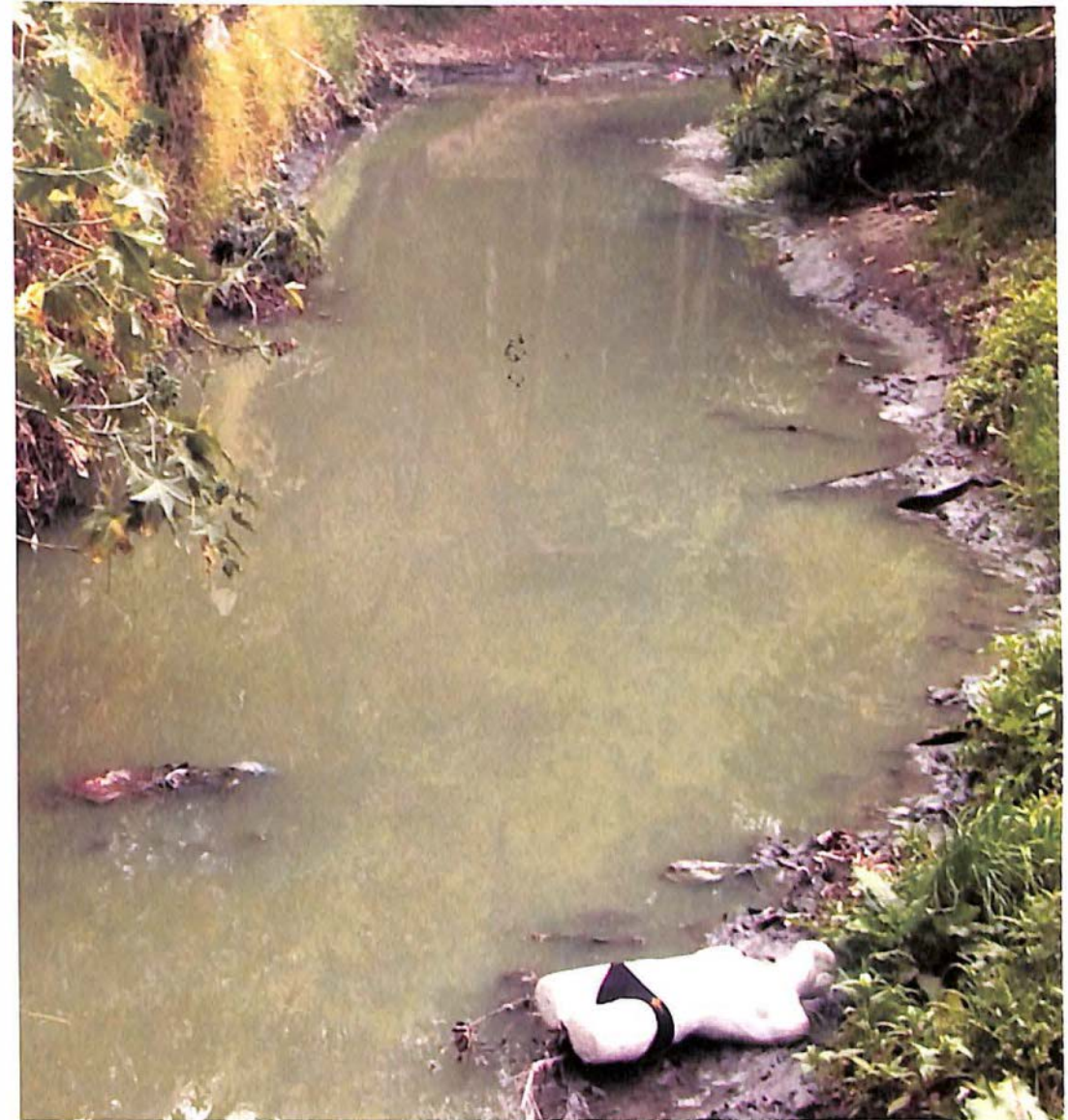


3

2. Caudal, San José de las Manzanitas (ICG).
3. Criadero de truchas con agua del río, San José de las Manzanitas (ICG).



4



[97]

5

4. Caudal al lado del manantial el Frutillal (CL).

5. Río contaminado, Paseo del Convento de Santa Mónica, Atizapán (CL).



6



7

6. Río entubado hacia el Periférico, barrio Valle de los Pinos, Atizapán (C.I.).
7. Caudal visiblemente contaminado, Unidad Habitacional Santiago Atepetlac (I.G.).
8. Parte baja del río con el nombre de los Remedios, Nueva Industrial Vallejo (I.G.).



9. Río San Mateo Nopala

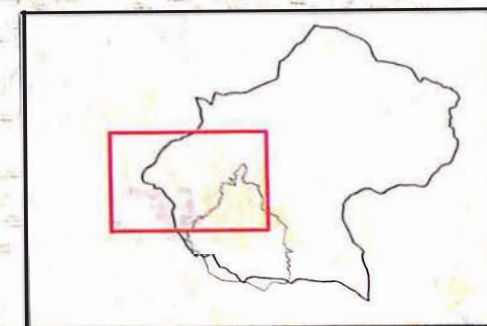
Junto con los tres ríos subsecuentes –Chiquito, Chico de los Remedios y Totolinga– nace en la zona de manantiales del cerro Geishto cercano al poblado Santiago Tepetlaxco; y de otros afluentes del cerro La Malinche, cuyo afluente más abundante se conoce como Córdoba. Después de cruzar la autopista de cuota La Venta-Chamapa desciende a la zona urbanizada del poblado San Mateo Nopala, donde recibe un pequeño afluente proveniente del cerro Las Culebras; cruza el fraccionamiento Jardines de San Mateo y posteriormente en los límites del Parque Naucalli confluye con las aguas del río Chico de Los Remedios.*

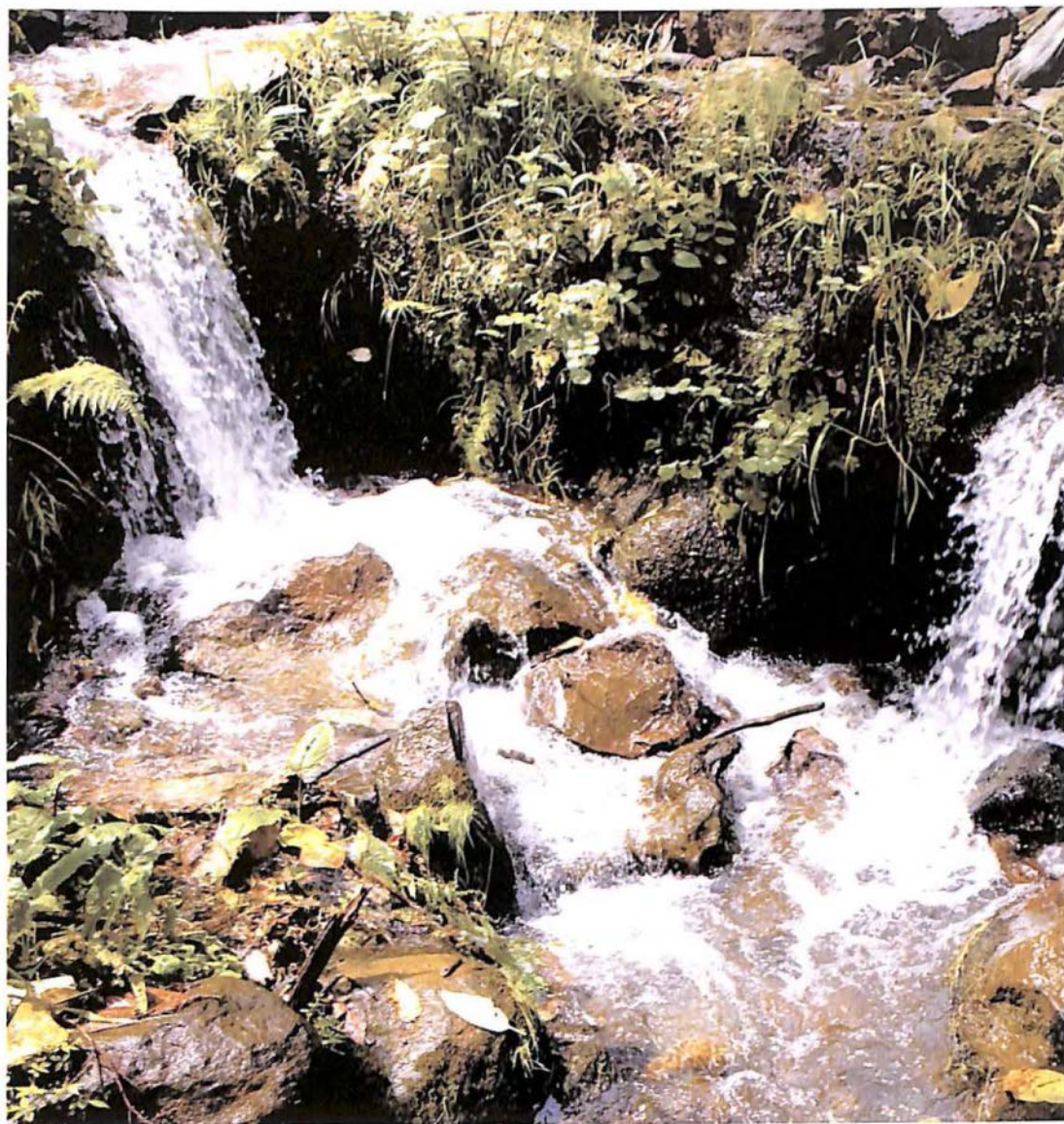
* Esta confluencia entre ríos tiene como marco un espléndido puente de piedra del siglo *xyiii* con restauraciones del siglo *xix*.

San Mateo Nopala

Puente Córdoba

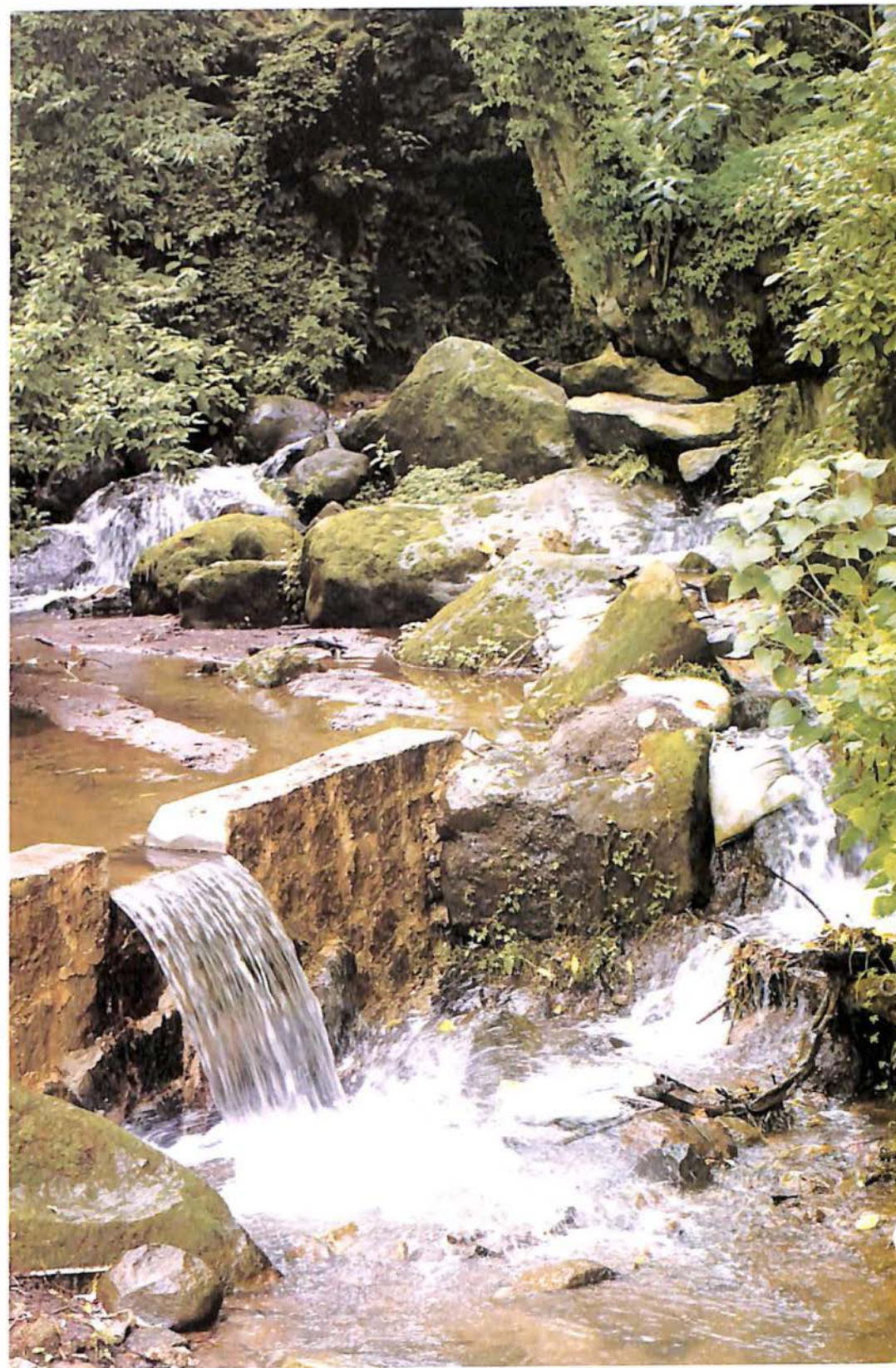
Vaso Regulador El Cristo





1

1. Caudal original alrededor del cerro Geistho, (CL).
2. Cauce cercano al libramiento Chamapa-Lechería (CL).



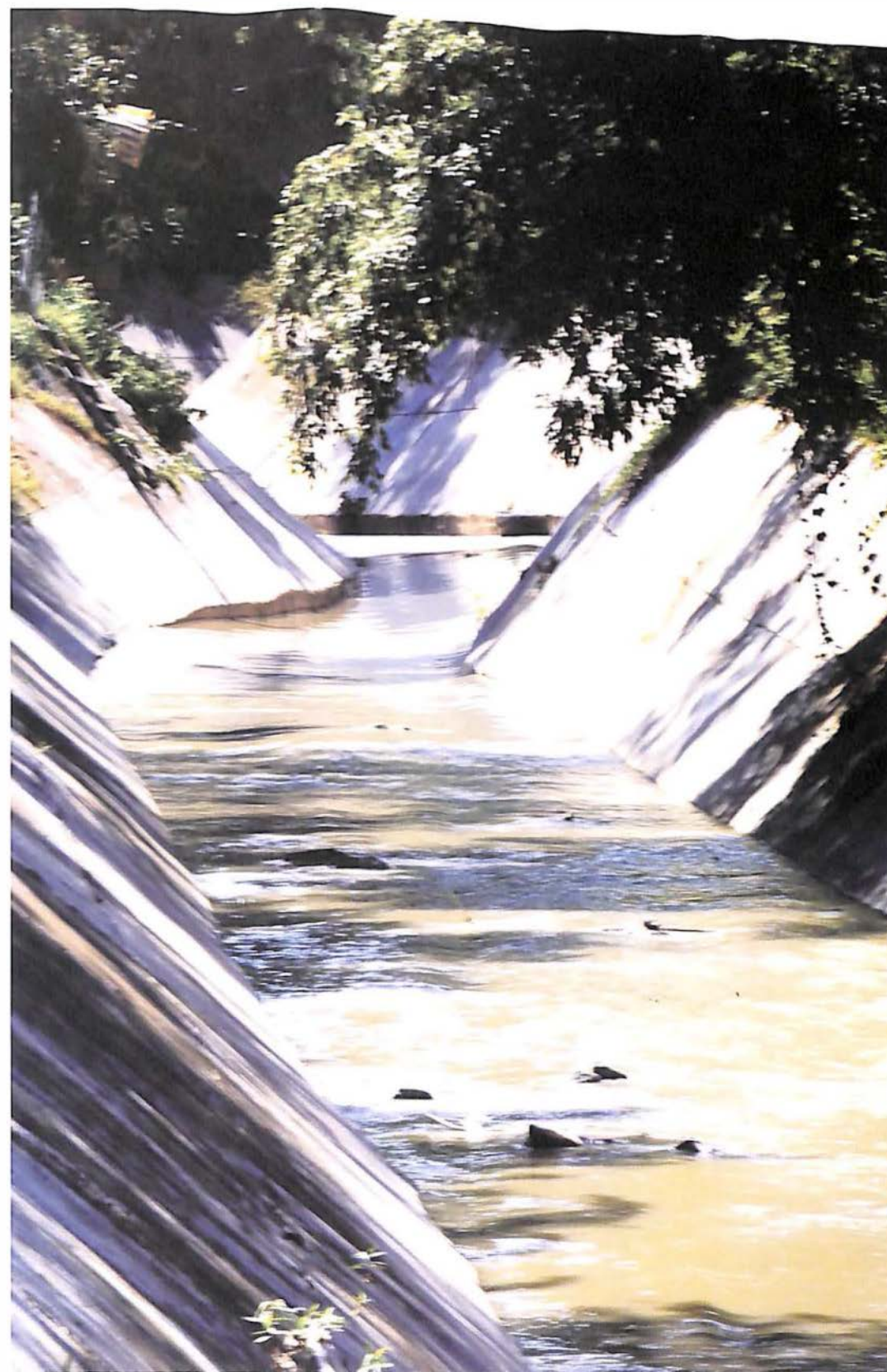
2



3. Caudal, barrio Las Arboledas, Naucalpan (CL).
4. Cauce visiblemente contaminado, barrio Real de San Mateo, Naucalpan (CL).
5. Cauce del río rectificado, adyacente a Jardines de San Mateo, Naucalpan (CL).



4

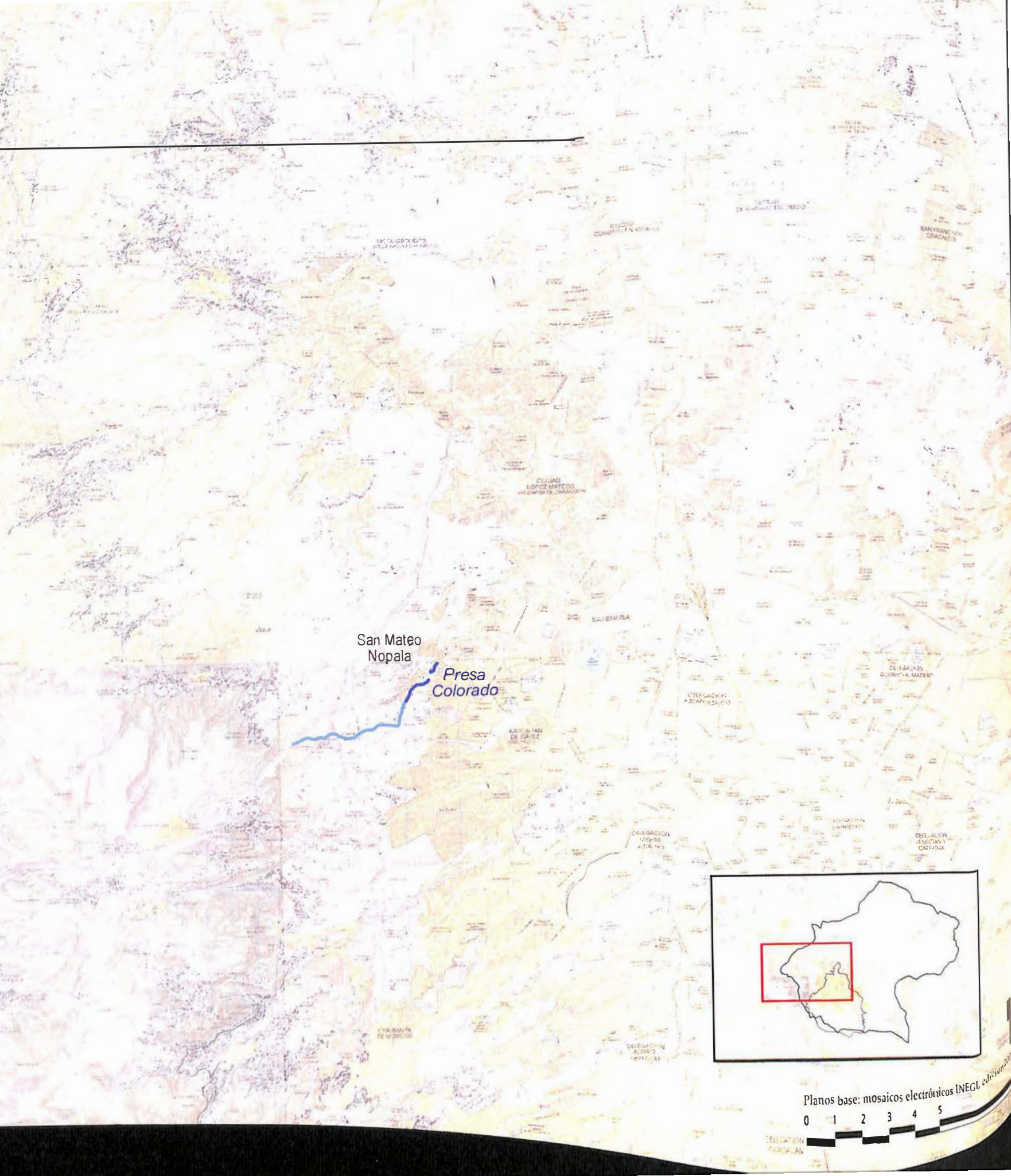


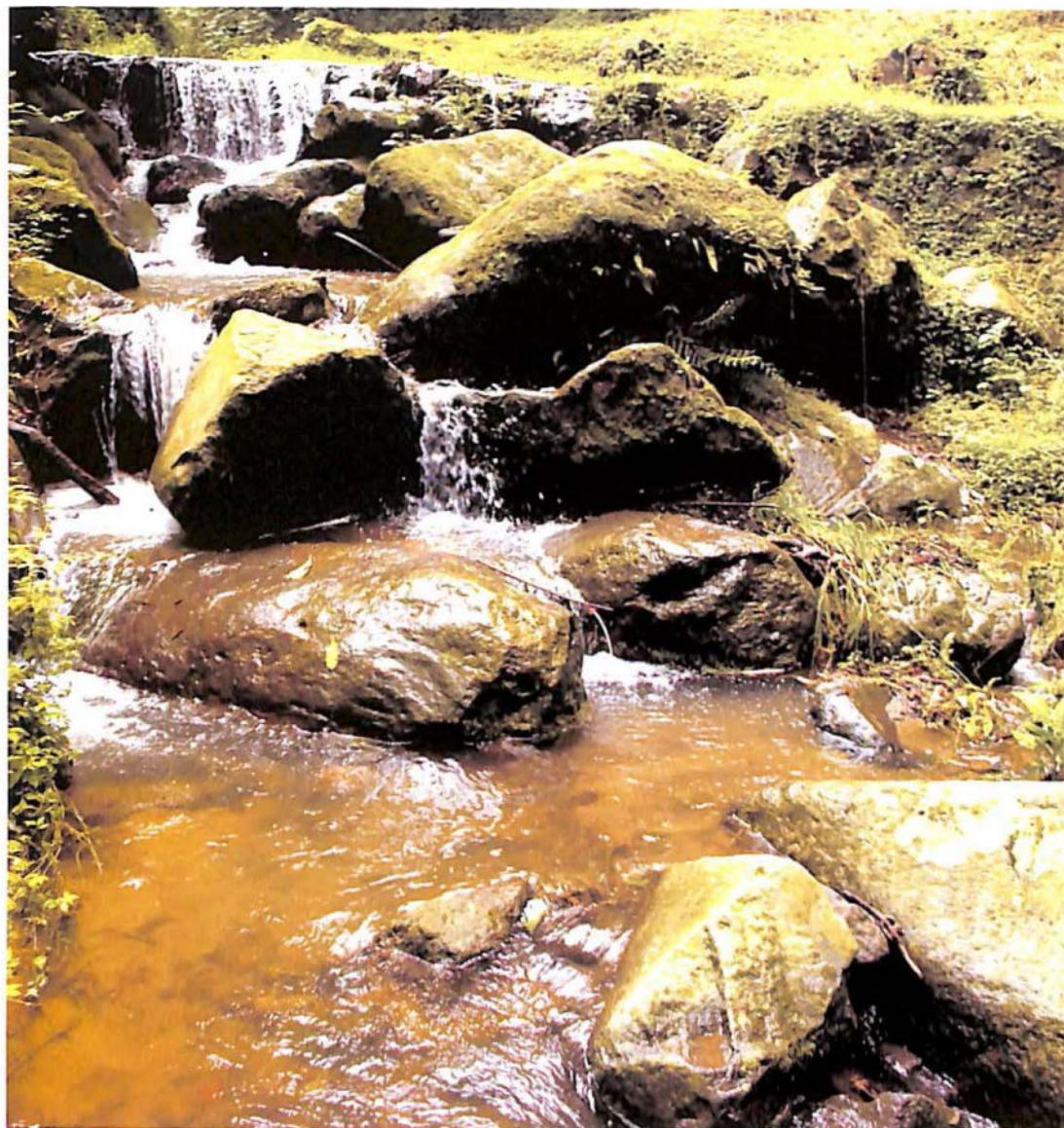
5

10. Río Chiquito*

Tiene el mismo origen del anterior río San Mateo Nopala; al descender se nutre además de los caudales del cerro Las Ánimas, a los 2 mil 700 *msnm*, muy cercano al Centro de Estudios Superiores de la Universidad Nuevo Mundo; cruza la autopista de cuota La Venta-Chamapa y pasa al norte del cementerio Los Cipreses; al descender pasa al lado de la subestación eléctrica Nopala y, más adelante, recibe por su margen izquierdo el aporte del río Colorado; su cauce desciende por las colonias Tejocotes, La Presa y Colinas de San Mateo; más abajo descarga sus aguas en las presas El Colorado y La Colorada, cercanas a la colonia Colinas de San Mateo; ambas presentan abundante azolvamiento y basura; al continuar su descenso, el agua visiblemente contaminada aporta al río San Mateo Nopala.

* A uno de los manantiales situado en las faldas del cerro Las Ánimas, que surte de agua a éste y a otros ríos cercanos, se le conoce como Awjo; su visita es recomendable pues cuenta con modestas pero disfrutables instalaciones turísticas para comer. Tomar la autopista de cuota de La Venta a Chamapa y desviarse en la caseta de cobro del kilómetro 22 rumbo a Ixtlahuaca y el Centro Otomí. En el poblado de Santiago tomar a la izquierda hacia el barrio La Rosa y el camino a La Lomita (Hay un pequeño anuncio del manantial).





1

1. Zona de manantiales del cerro Geistho (CL).

2. Asentamiento de agua en zona de manantiales, cerro Las Ánimas (CL) .



2



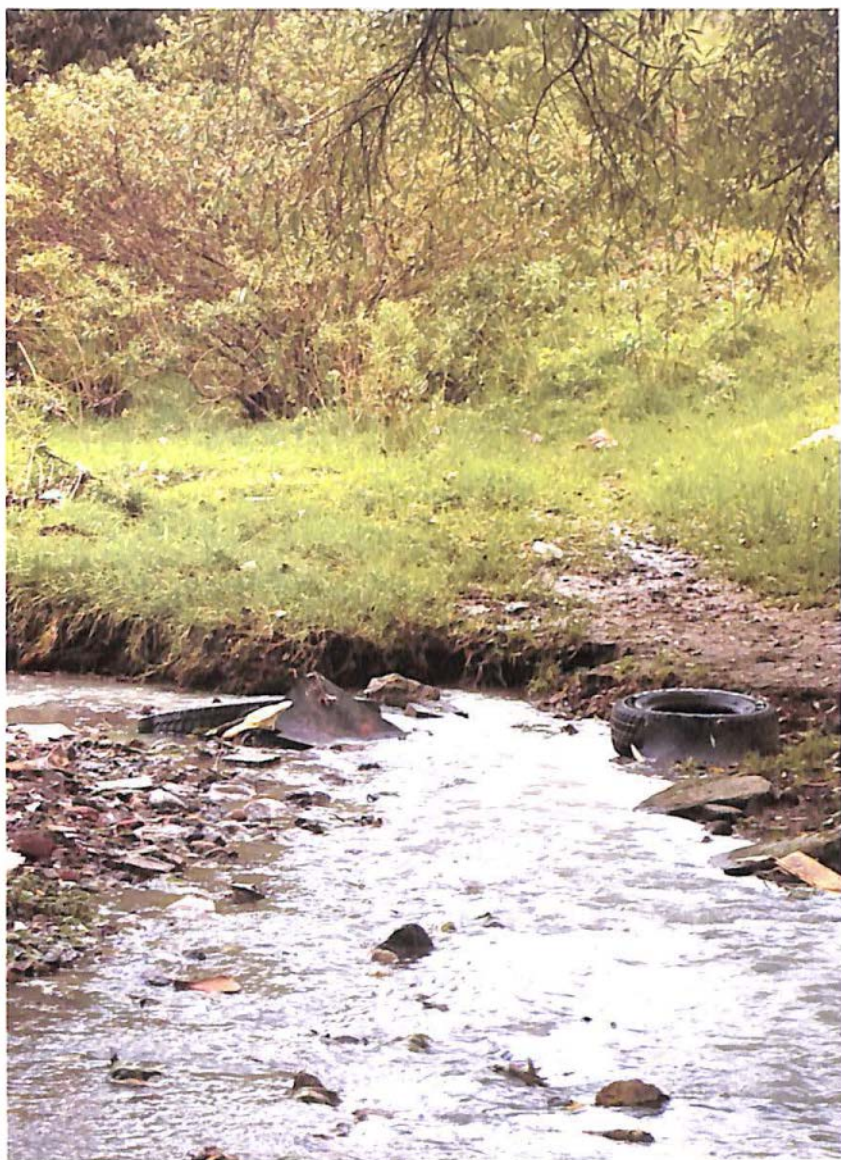
3

3. Caudal, barrio Ampliación Tejolotes, Naucalpan (CL).

4. Salida de La Presa El Colorado, barrio La Presa, Naucalpan (CL).



4



5

5. Caudal en las cercanías de la presa El Colorado (CL).



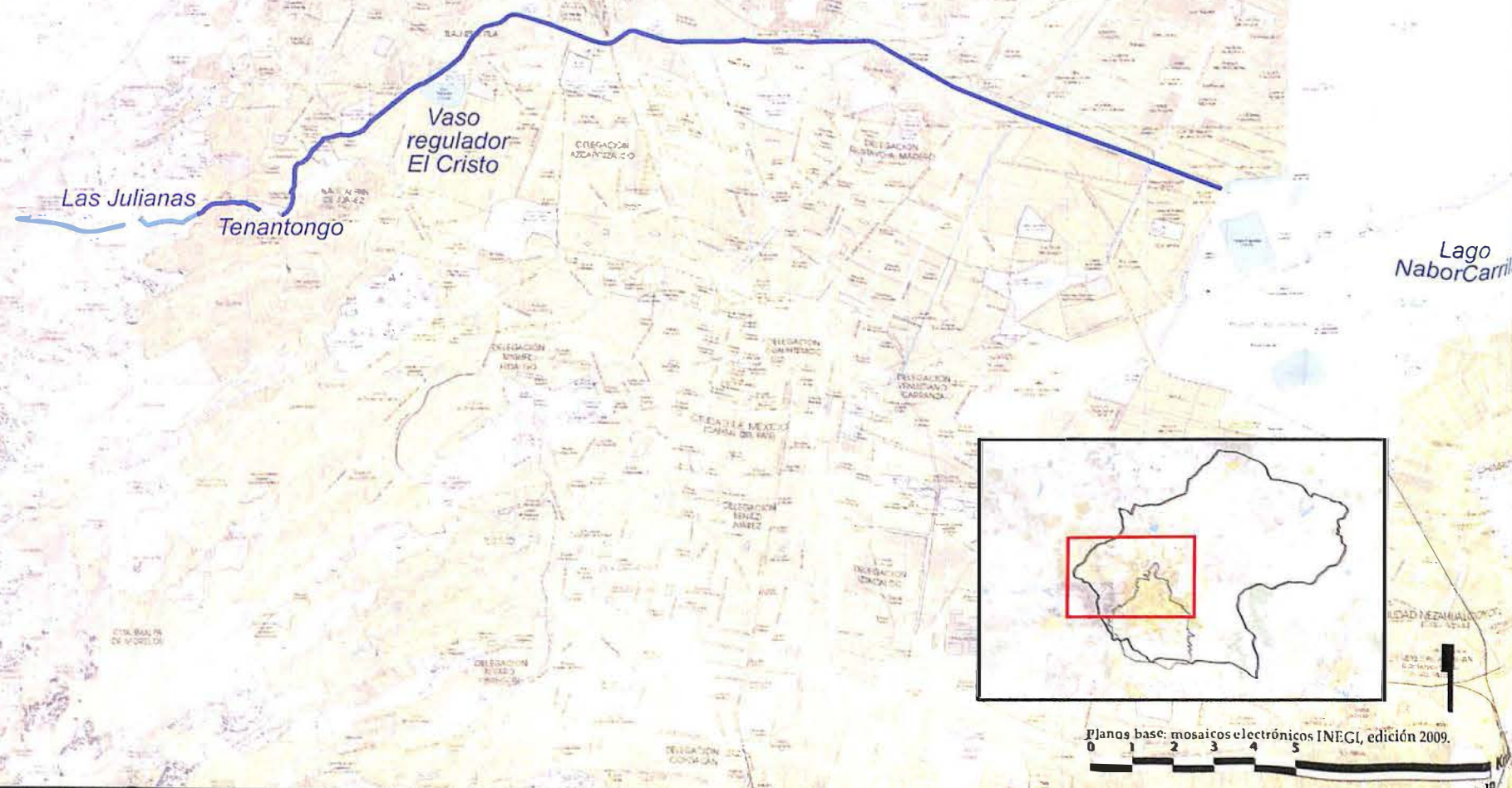
6

6. Vista de la Presa El Colorado, barrio la Presa (CL).

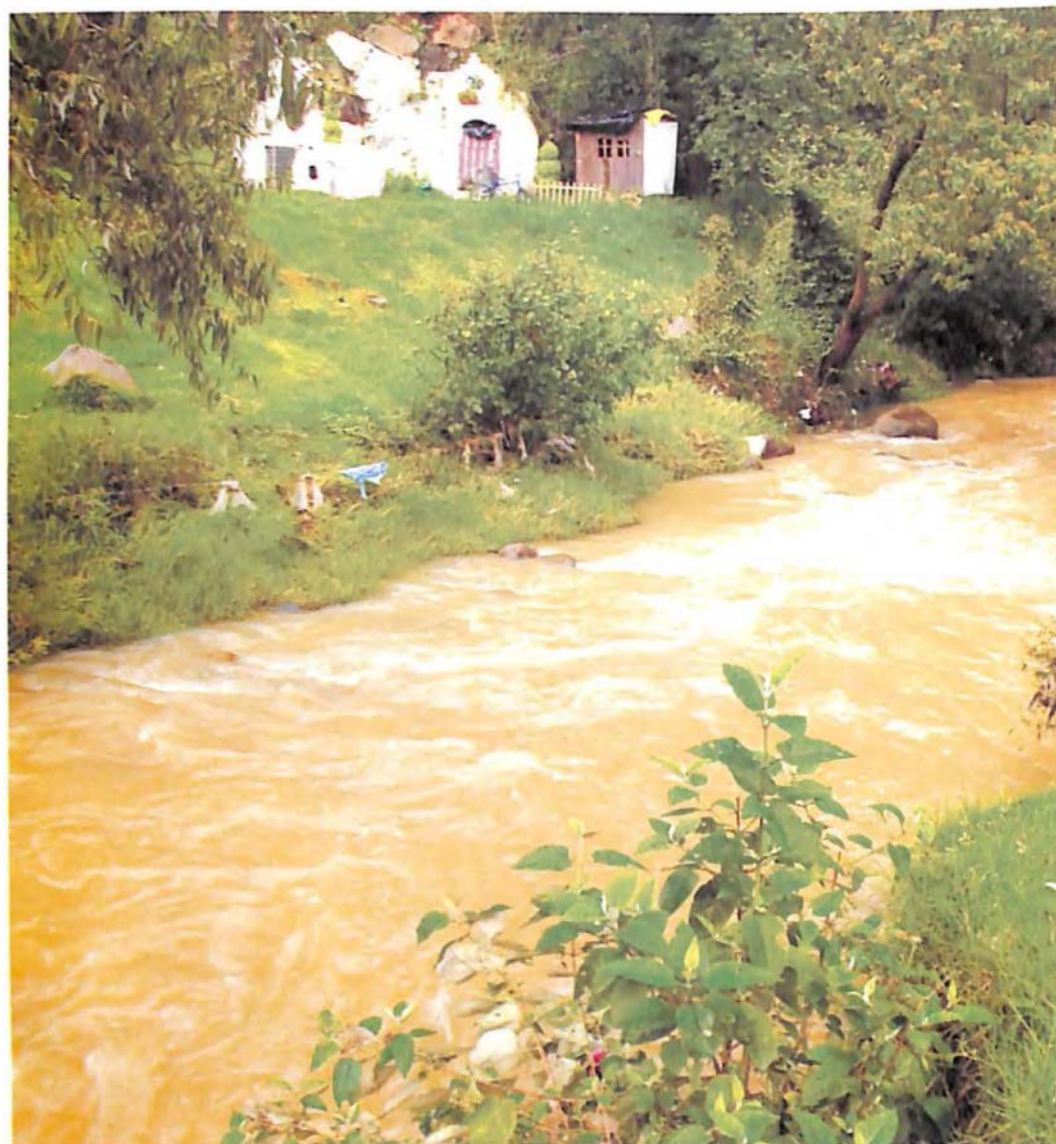
11. Río Chico de los Remedios

Tiene el mismo nacimiento que los anteriores ríos San Mateo y Chiquito; y tiende a confundirse con el río de Los Remedios por su paso cercano al poblado del mismo nombre. Al descender pasa al lado de la Universidad Nuevo Mundo y de la caseta de cobro de la autopista de cuota La Venta-Chamapa; desciende su cauce por el sur del cementerio Los Cipreses y más abajo regula sus aguas en la presa Las Julianas; cruza en los límites de las colonias Las Huertas y Loma Colorada, donde vuelve a regular sus aguas en otra presa llamada Tenantongo o Los Arcos; el cauce luego sigue por las fronteras

del Parque Nacional Los Remedios y transita por la zona urbana de Naucalpan, pasando al lado de la FES Acatlán (UNAM); antes de cruzar el Periférico se une con el río San Mateo Nopala para transitar como abierto rectificado por el fraccionamiento Hacienda de Echegaray; prosigue después su curso hacia el vaso o presa reguladora de El Cristo; a partir de aquí su cauce se conoce como río de Los Remedios y se dirige hacia la presa o vaso de Carretas para concluir en el Gran Canal del Desagüe y/o ex-Lago de Texcoco.







2

2. Caudal, alrededores de Santiago Tepatlaxco (CL).
3. Caudal, barrio Las Huertas, Naucalpan (CL).



3

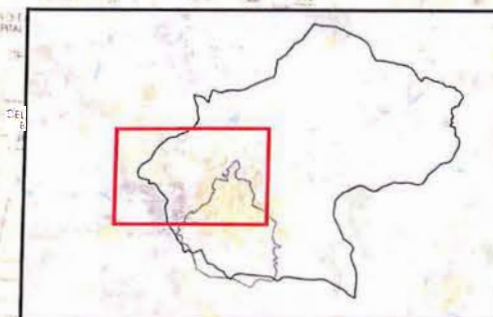


4. Asentamientos ilegales junto al río, barrio Las Huertas, Naucalpan (CL).

12. Río Totolinga

Se origina con los mismos manantiales y afluentes de los anteriores ríos San Mateo, Chiquito y Chico de los Remedios; y más abajo recibe además los caudales de los arroyos Cruz Blanca y Totolica; cruza la autopista de cuota La Venta-Chamapa para regular su agua en la presa Totolinga; por aquí se le conoce como arroyo Macho Rucio y recibe un pequeño afluente procedente de la colonia Minas del Tecolote; más abajo atraviesa las colonias La Cañada, San Lorenzo Totolinga y el Parque industrial Nautcalpan, cercano a la vía Gustavo Baz

Prada; antes de cruzar el Periférico, se une con el río Hondo, cuyo cauce ya entubado entra por calzada de Las Armas hasta el vaso El Cristo. A partir de aquí, el cauce forma parte de la obra hidráulica denominada Desviación Combinada, cuyo destino a través del río de Los Remedios es el Gran Canal del Desagüe.





1. Cauce cercano a la autopista La Venta-Chamapa, San José Poza Honda, Naucalpan (CL).

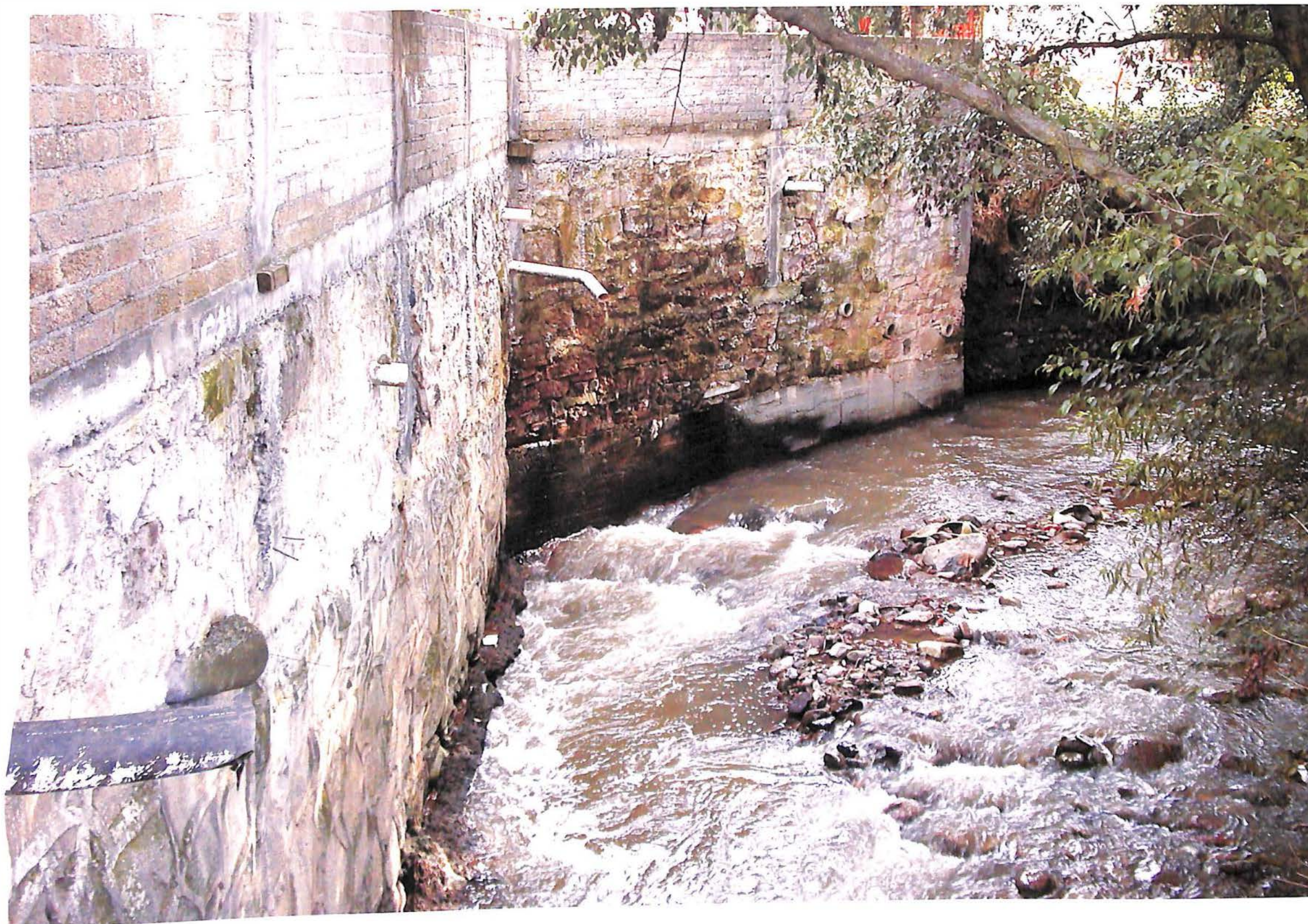


2



3

2. Cascada de aguas negras, Parque Industrial, Naucalpan (CL).
3. Caudal, barrio la Cañada, Naucalpan (CL).



4. Caudal con descargas de drenaje doméstico, barrio Lomas San Agustín, Naucalpan (CL).

13. Río Los Cuartos

Nace en los manantiales del Cerro La Malinche, a 3 mil 350 *msnm*; su cauce principal se conoce como Ojo de Agua cercano al Centro Recreativo Villa Alpina; más abajo recibe aportes de los afluentes de los cerros Los Puercos y El Chivatito; desciende por San Francisco Chimalpa, donde se le conoce como Agua Caliente y más abajo atraviesa la autopista de Cuota La Venta-Chamapa; baja por la colonia Tabiqueras y al

descender regula sus aguas en la presa Los Cuartos, ubicada al lado de las colonias Balcones de Chamapa, Nueva San Rafael y Tierra y Libertad (Naucalpan); a la altura de la colonia San Antonio Zomeyucan se une al río Hondo para juntos conectar con el río Totolinga y seguir descendiendo en un solo cauce por la calzada Las Armas, hasta el vaso El Cristo.



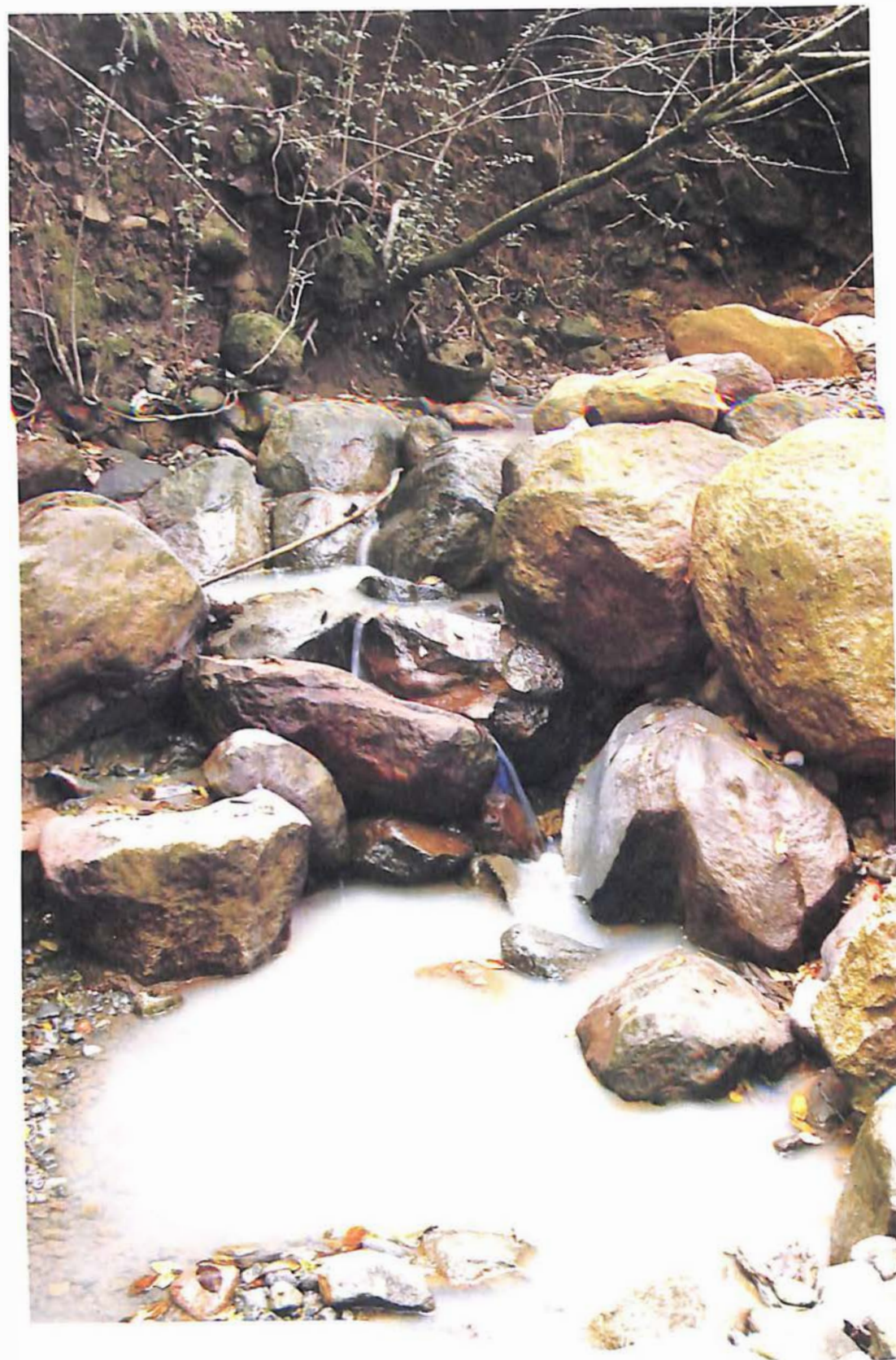


1. Afluentes descendentes en la parte baja del cerro Los Puercos (IG).



2

2. Cauce visiblemente contaminado, barrio La Mora, Naucalpan (IG).
3. Cauce contaminado, Ampliación Minas Palacio, Naucalpan (CL).



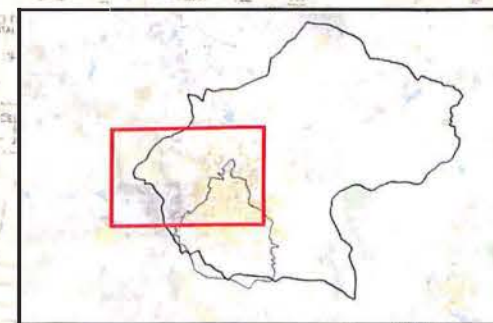
3



14. Río El Sordo

Nace en lo más elevado de la Sierra de Las Cruces con aportes del arroyo Salto del Agua cercano al poblado Puerto El Guarda, y en medio de una topografía sumamente accidentada y de cubierta boscosa, lo que determina un elevado escurrimiento. En las partes altas recibe diversos nombres, entre otros, Arroyos Canaleja y San Pedro; en su descenso cruza la autopista de cuota La Venta-Chamapa, y recorre las inmediaciones del desarrollo inmobiliario Bosque Real, convirtiéndose prácticamente en su drenaje; al descender casi paralelo a la carretera México- Huixquilucan, transita por las diversas colonias

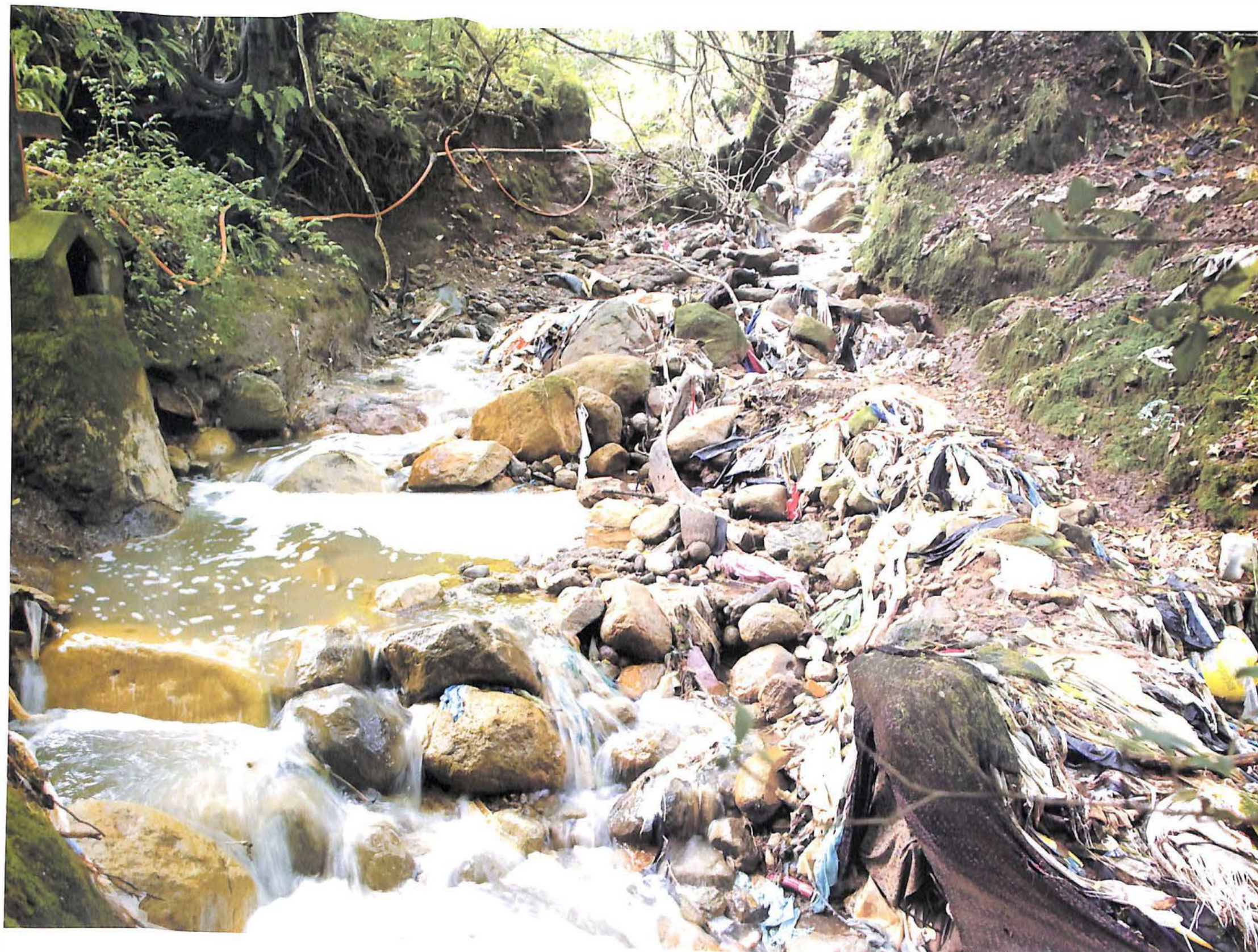
Las Manchas y divide los límites de los municipios Naucalpan y Huixquilucan; más abajo, en la colonia Buenavista, regula sus aguas en la presa El Sordo, prosigue hacia la colonia Miramar, para unirse con el río Hondo; juntos descienden por las colonias El Chamizal y La Cañada; más abajo se junta con el río Los Cuartos, a la altura de la colonia El Molino; posteriormente, se une al cauce el río Tototlinga y todos juntos pasan al lado del Deportivo Cuauhtémoc para cruzar el Periférico, y a través de la calzada de Las Armas, concluyen en el vaso regulador El Cristo.





[121]

1. Caudales originales del arroyo Salto del Agua (IG).
2. Afluentes cercanos a La Glorieta (CL).





4



[123]

5

3. Caudal visiblemente contaminado, La Magdalena Chichicaspa (CL).
4. Cauce en zonas urbanizadas, La Mancha, Naucalpan (CL).
5. Cauce rectificado, barrio Radio, Naucalpan (CL).

15. Río Hondo

Se forma con el agua de los manantiales del cerro San Francisco, a 2 mil 250 *msnm*, principalmente con los afluentes San Francisco, Aramitza, Agua Blanca y El Águila; en su descenso pasa al lado de Huixquilucan y recibe el aporte del manantial llamado Venados; su cauce transita paralelo a la carretera México-Huixquilucan, a la vía de ferrocarril y, lo más importante, al acueducto de Cutzamala; más abajo cruza el poblado de San Bartolito Coatepec y antes de cruzar la autopista de cuota La Venta-Lechería, recibe los aportes del río El Borracho. Posteriormente pasa al lado del fraccionamiento Lomas Country Club, convirtiéndose en su principal drenaje; al descender, cruza el panteón Lomas Renacimiento, y más abajo atraviesa la zona densamente urbanizada de Naucalpan, como El Chamizal y El Molinito. A la altura de colonia Ampliación Miramar en Naucalpan, se une con el río El Sordo; posteriormente, en las colonias Jardines del Molinito y El Olivar, recibe los aportes del canal o río El Tornillo; a partir de aquí, el cauce abierto y rectificado pasa al lado del Deportivo Cuauhtémoc y cruza la autopista México-Querétaro, donde descarga la mayor parte del agua en el Interceptor del Poniente, y otra parte continúa por un cauce subterráneo bajo la calzada de Las Armas, hasta el vaso regulador El Cristo; al río-drenaje que conti-

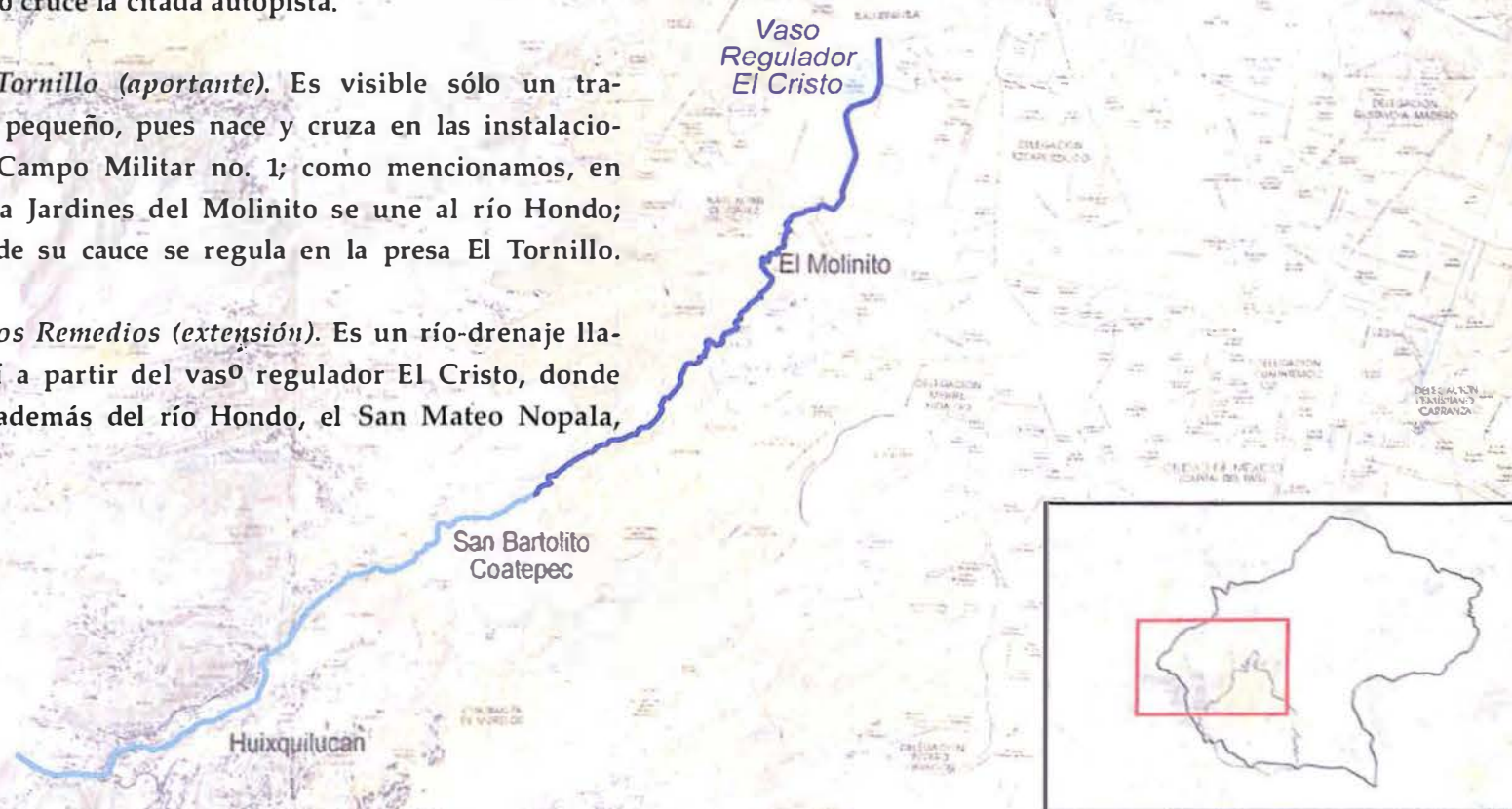
núa se le conoce como río de Los Remedios y se extiende hasta el Gran Canal del Desagüe y el ex-lago de Texcoco.

Río El Borracho (aportante). Nace en las partes altas de San Lorenzo Acopilco, con diversas vertientes a 3 mil 300 *msnm*, muy cerca del Centro Acuícola El Zarco o Las Truchas; al pasar el lado de San Lorenzo Acopilco, finaliza el cauce del río Agua de Leonés; este afluente, cuyas aguas provienen del cerro La Palma a 3 mil 450 *msnm*, es destinado prácticamente al consumo del citado poblado y comunidades aledañas. Al descender, y cercano a la carretera que conduce a Huixquilucan y a San Pablo Chimalpa, le aportan agua los arroyos Ajolotes y Ahuatenco; a partir de aquí, su cauce transita paralelo a la autopista de cuota La Venta-Chamapa y concluye finalmente en el río Hondo, precisamente antes de que este último río cruce la citada autopista.

Río El Tornillo (aportante). Es visible sólo un tramo muy pequeño, pues nace y cruza en las instalaciones del Campo Militar no. 1; como mencionamos, en la colonia Jardines del Molinito se une al río Hondo; el agua de su cauce se regula en la presa El Tornillo.

Río de Los Remedios (extensión). Es un río-drenaje llamado así a partir del vaso regulador El Cristo, donde aportan además del río Hondo, el San Mateo Nopala,

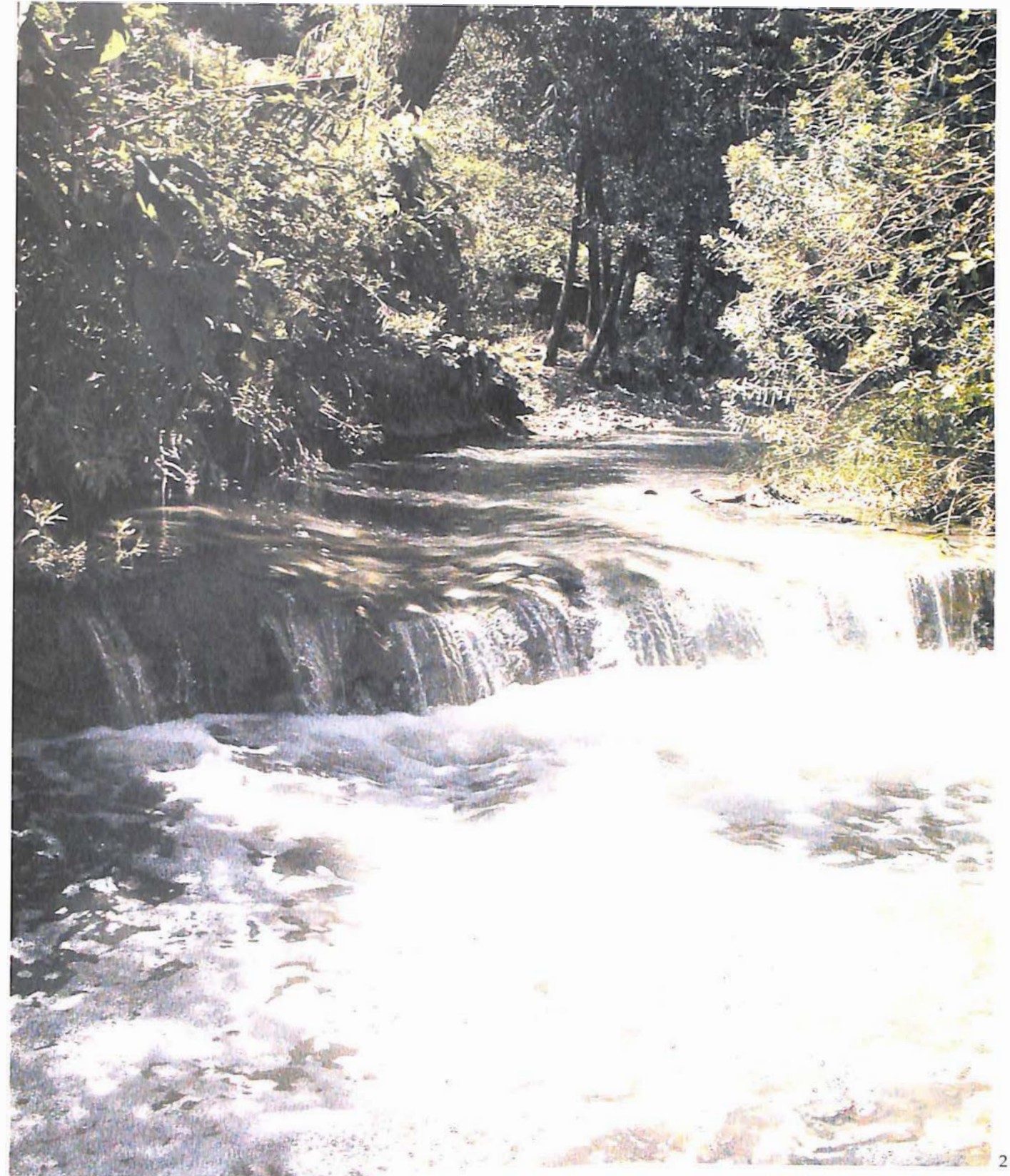
Chiquito, Chico de los Remedios, Totolinga, Los Cuartos y El Sordo. El río de Los Remedios regula sus aguas en el vaso Fresnos y Carretas, y posteriormente recibe las aguas negras y pluviales de los ríos Tlalnepantla y San Javier, incluyendo las de gran parte del norte de la ciudad, pues recoge las descargas de las colonias adyacentes a las avenidas Ticomán, Acueducto de Guadalupe, calzada Vallejo, avenida de los 100 Metros, Insurgentes, Ferrocarril Hidalgo y Eduardo Molina. El río de Los Remedios es uno de los más caudalosos drenajes abiertos de la ciudad, con una capacidad de 50 metros cúbicos por segundo y que hacia el año 2010 continuaba entubándose; es, además, el más importante eje del sistema de desalojo de aguas denominado Regulación Combinada que descarga sus aguas en el Gran Canal del Desagüe y en el Dren General de Valle del Lago de Texcoco.





1

1. Manantiales del río, alrededores de Dos Ríos, Huixquilucan (CL).



2

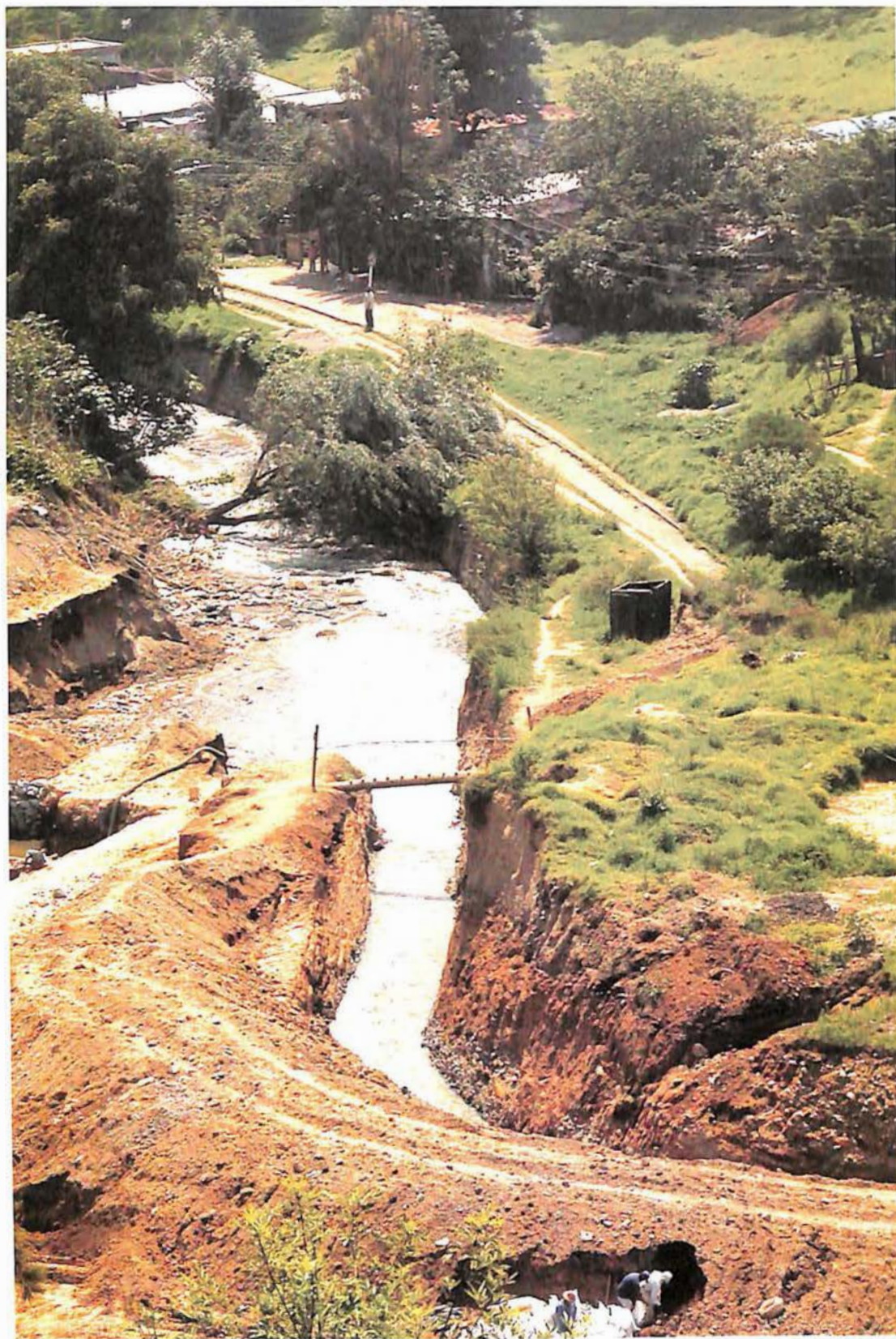
2. Caudal, cercano a Huixquilucan (JOL).





3. Caudal descendente, alrededor de San Bartolito Coatepec (Jol.).
4. Cauce paralelo a la vía del ferrocarril, autopista Chamapa-Lechería (CL).





7



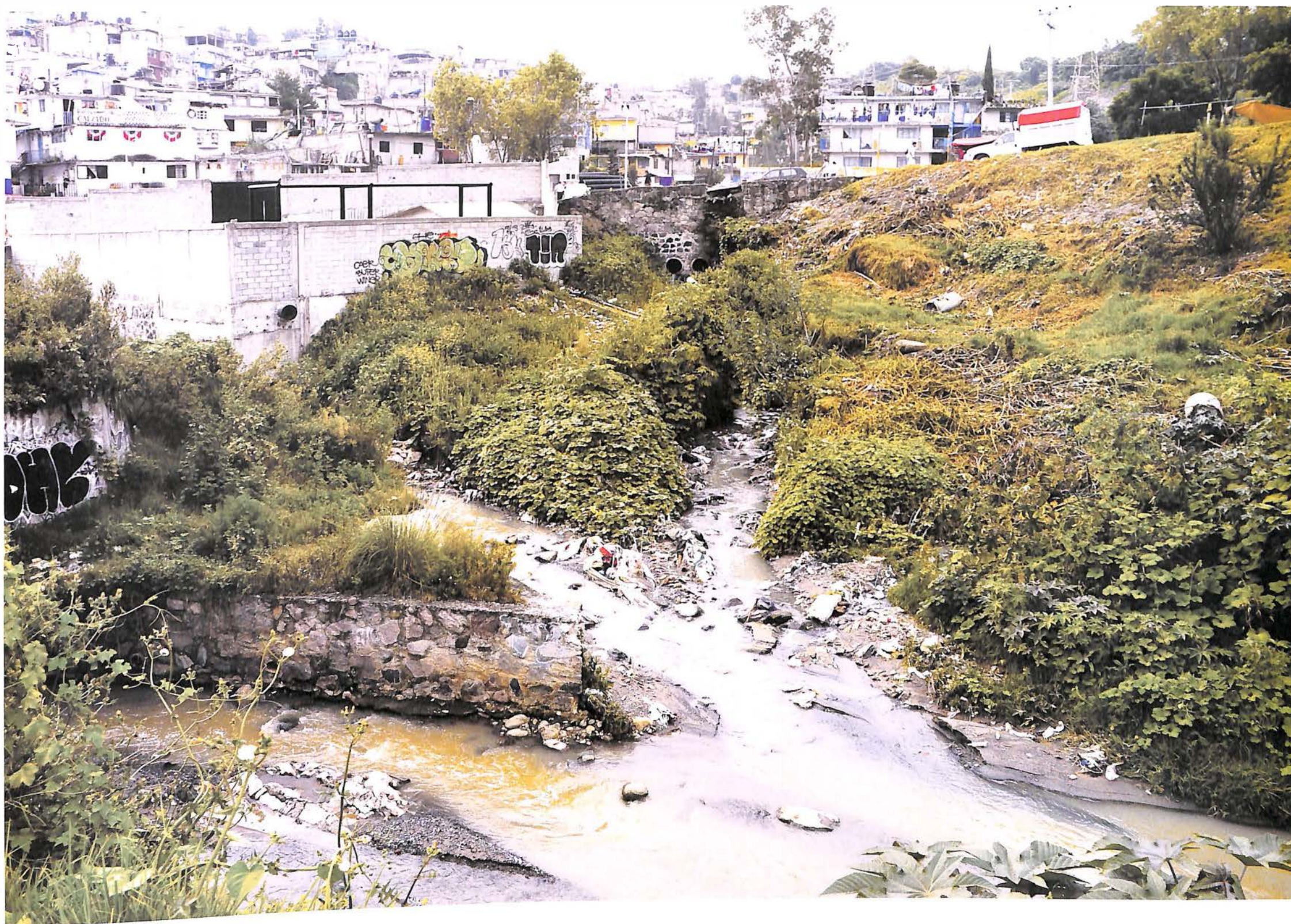
8

[129]

5. Vista de zonas residenciales aledañas al río, Lomas Country Club (CL).
6. Vista de zonas residenciales con el cauce del río, Lomas Country Club (CL).
7. Vista área de zonas residenciales (CL).
8. Detalle de drenaje y basura al río, El Molinito (CL).



9. El río visiblemente contaminado, El Molinito, Naucalpan (CL).



[131]

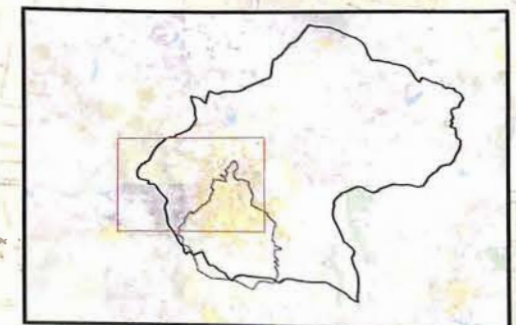
10. Vista del río con urbanizaciones circundantes, San Bartolo (CL).

16. Río San Joaquín

Su corriente la forman dos grandes afluentes que nacen en las faldas del cerro Las Palmas; el primero cruza la autopista de cuota La Venta-Chamapa y desciende por la colonia Jesús del Monte hacia la barranca La Coyotera, para dirigirse hacia el centro de Interlomas; aquí el cauce muy diluido y entubado, desciende por Lomas de La Herradura hasta la presa El Capulín, también llamada Los Jazmines; de ahí pasa por atrás de la Universidad Nuevo Mundo, al lado del Paseo de la Herradura, para proseguir como un solo cauce. El segundo afluente desciende igualmente de las partes altas de Cuajimalpa para alimentar el Club de Golf Bosques y descender por la Barranca Huayatlaco hacia el centro de Interlomas; pasa luego al lado de la Universidad Anáhuac donde toma el nombre de río de La Loma; en el fraccionamiento Lomas Anáhuac recibe por su margen derecho un pequeño afluente proveniente de la avenida de Los Bosques de nombre río de La Pastora para,

con el de La Loma, juntarse más abajo con el único cauce que se conoce propiamente como río San Joaquín. A partir de aquí, desciende por Lomas de Tecamachalco en medio y paralelo a las avenidas Fuente de los Leones y Fuente de las Águilas, hasta la presa San Joaquín, al lado del a Escuela de Arquitectura del IPN (ESIA Tecamachalco); de ahí continúa ya entubado por el Hipódromo de las Américas y cruza el Periférico al lado de la Unidad Loma Hermosa; pasa al lado del Panteón Francés y de ahí se convierte en la vialidad rápida de la avenida Río San Joaquín, pasando al lado de la Cervecería Modelo hasta el cruce con la glorieta en Mariano Escobedo; aquí toma dos afluentes que son actualmente las avenidas Ejército Nacional y Thiers, las cuales concluyen en el Circuito Interior para conectarse ahí con el río Consulado.

La Herradura
Lomas de Tecamachalco





1. Caudal original, colonia Explanada de las Fuentes, Naucalpan (CL).



2



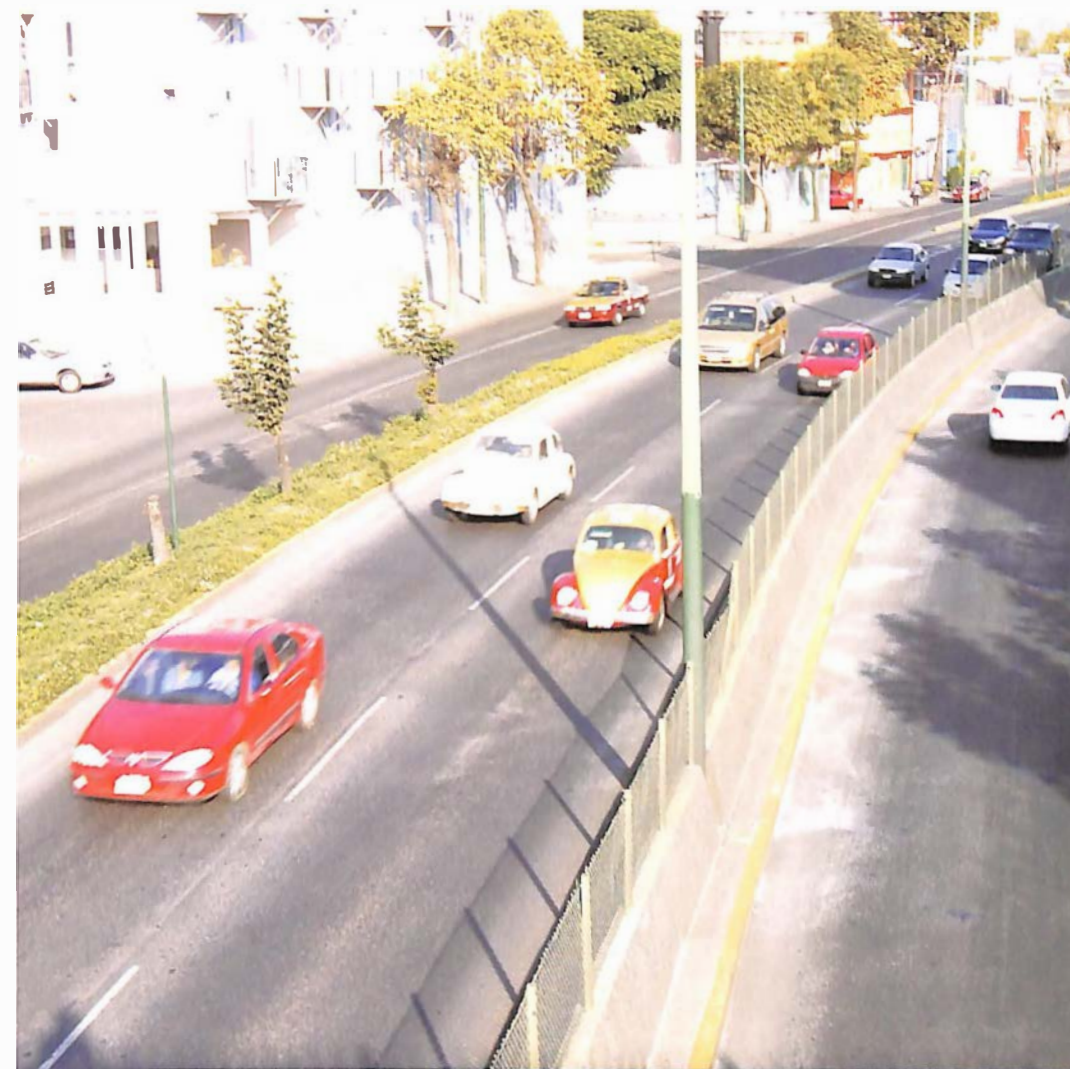
3

2. Caudal, Lomas San Isidro, Naucalpan (CL).

3. Escuela de Arquitectura del IPN, edificada en los antiguos terrenos de la Presa San Joaquín (CL).



4



5

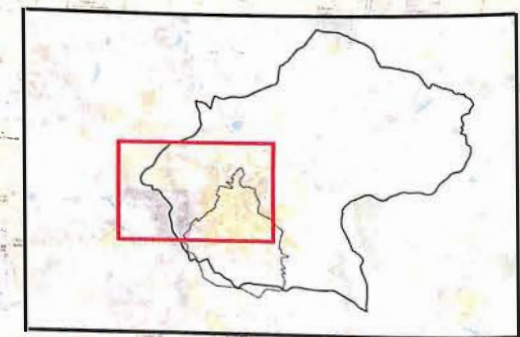
[135]

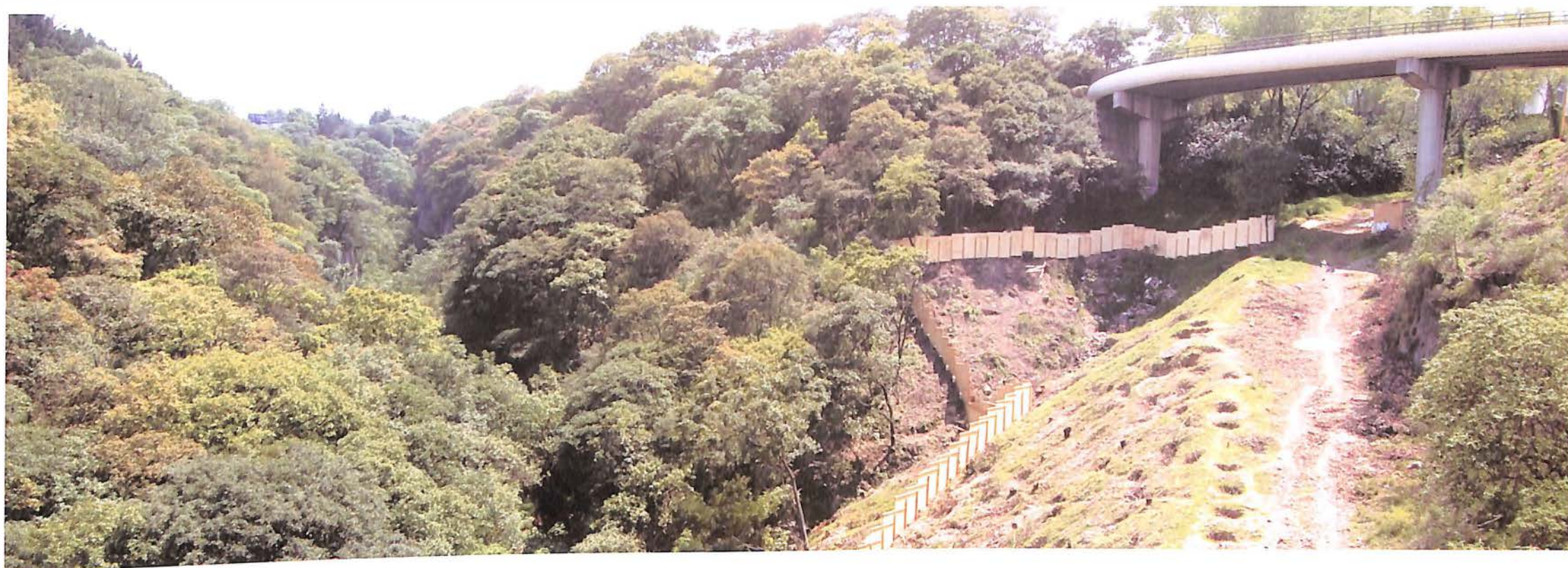
4. Presa San Joaquín, Lomas San Isidro, Naucalpan (CL).
5. Río entubado bajo la avenida Río San Joaquín, Ampliación Popo (CL).

17. Río Tecamachalco

Nace en las inmediaciones del cerro Las Palmas con corrientes provenientes del Club de Golf Bosques y de las barrancas La Palma y Huayatlaco; un poco más abajo atraviesa las partes altas del fraccionamiento popular El Chamizal y desciende ya entubado al Fraccionamiento Bosques de las Lomas por dos de sus antiguas barrancas convertidas hoy en drenajes y vías centrales conocidas como Ahuehuetes Sur y Norte. En la parte más baja de esta última, a la altura del puente de la calle Monte Líbano, las aguas entubadas del cauce llegan a una planta de tratamiento que ha resultado insuficiente como reguladora de las corrientes, como se demostró con la mortal inundación en agosto del año 2008, donde fallecieron una persona y algunos caballos de un club privado de equitación, localizado precisamente sobre el cauce entubado al lado de la planta. A partir de aquí, el cauce se mantiene abierto hasta la presa Tecamachalco, ubicada al lado del puente del mismo nombre, en los límites del Estado de México con el Distrito Federal.

Tecamachalco
Bosques de las Lomas
Lomas Las Palmas





[137]

1



2

1. Cauce al Pabellón Bosques, Bosque de Reforma, La Palma, Cuajimalpa (CL).
2. Río entubado bajo Paseo de los Ahuehuetes Sur, Bosques de las Lomas (CL).



3



4

3. Río entubado en la confluencia de las calles Ahuehuetes, Bosques de las Lomas (CL).
4. Club hípico La Barranca, sobre el río entubado bajo el puente Monte Líbano, (CL).
5. Cauce abierto, salida club hípico La Barranca, Bosques de las Lomas (CL).
6. Presa Tecamachalco, avenida de las Fuentes (CL).



[139]

5



6

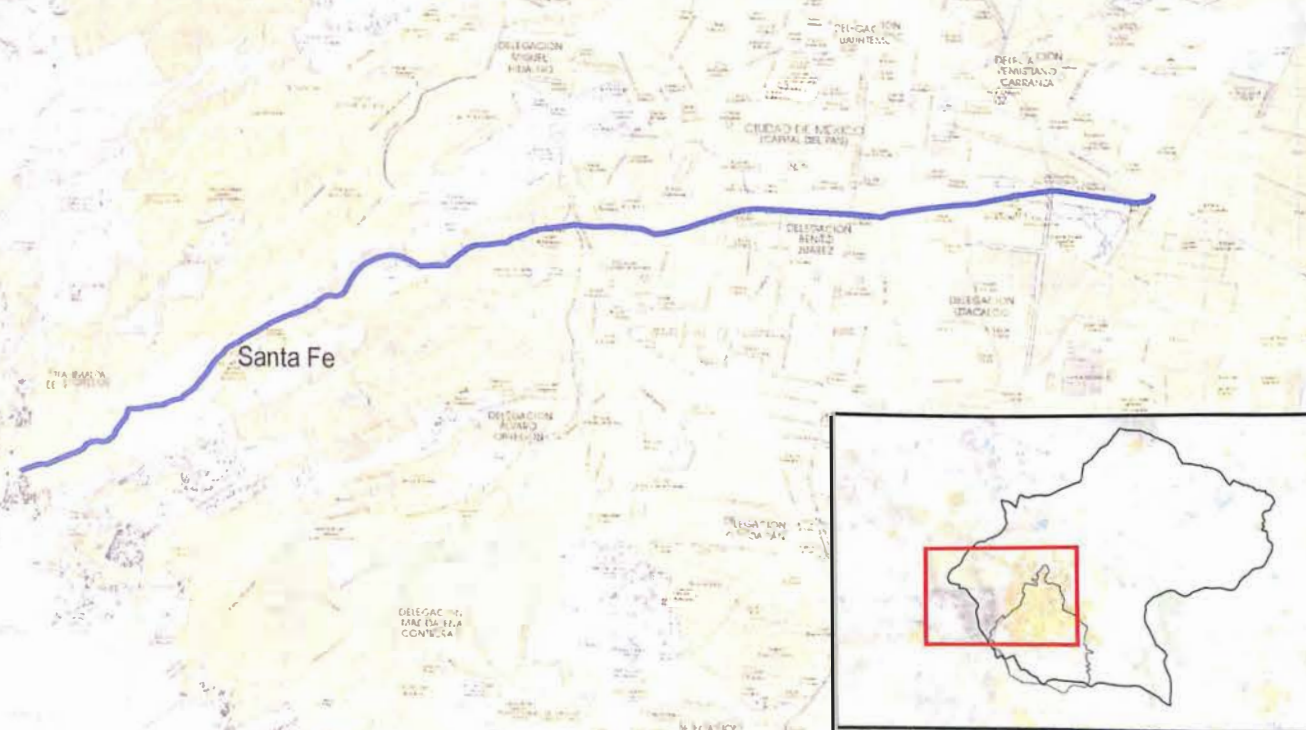
18. Río Tacubaya

Su caudal se forma de dos afluentes provenientes de las partes altas de Cuajimalpa; uno de la región adyacente al cerro Los Padres, ubicado en los límites administrativos del Distrito Federal con el Estado de México cercana al pueblo de Zacamulpa; el otro de los veneros de La Venta, en el Desierto de los Leones. Ambos cauces cruzan la zona urbanizada de Cuajimalpa totalmente entubados hasta la colonia Memetla, ubicada al lado de la carretera México-Toluca, frente al Club Deportivo El Yaqui; a partir de aquí, al lado de la Preparatoria del Gobierno del Distrito Federal desciende abierto hasta el Desarrollo Inmobiliario Santa Fe, donde su cauce se encuentra diluido y entubado debido a la edificación de las modernas vialidades que lo circundan, incluyendo a la autopista de cuota México-Toluca. El cauce aparece nuevamente abierto a partir de los límites con los terrenos ocupados por la Casa del Agrónomo; de aquí desciende y pasa aledaño al pueblo de Santa Fe y al famoso manantial del mismo nombre, utilizado desde el siglo XVI por el pueblo-hospital fundado por Vasco de Quiroga. Al continuar, su cauce descendente cruza el Campo Militar 1F y recibe en su margen derecho las corrientes de una barranca que atraviesan las colonias Zenón Delgado y Liberales de

Benito Juárez. En toda la longitud de esta barranca se aprecian igualmente tiraderos de basura y cascajo y se localizan varias invasiones de vivienda precaria; ahí se observan obviamente, descargas de drenajes de aguas negras, que se vierten directamente a la barranca. Muy cerca de aquí existe, por el margen izquierdo, la salida de un túnel que descarga aguas negras provenientes de la presa Becerra y de otras situadas hacia el sur. De aquí, las aguas descargan en la presa Tacubaya, aledaña a la antigua edificación de Belén de las Flores; en el área de embalse de la presa existen invasiones habitacionales, un estacionamiento vehicular y hasta un campo deportivo. El río ya entubado sobre la avenida San Marcos cruza diversas colonias densamente pobladas que han reducido notoriamente las superficies mínimas para el paso de la corriente, principalmente en temporada de lluvias; cualquier creciente de fuerte intensidad podría

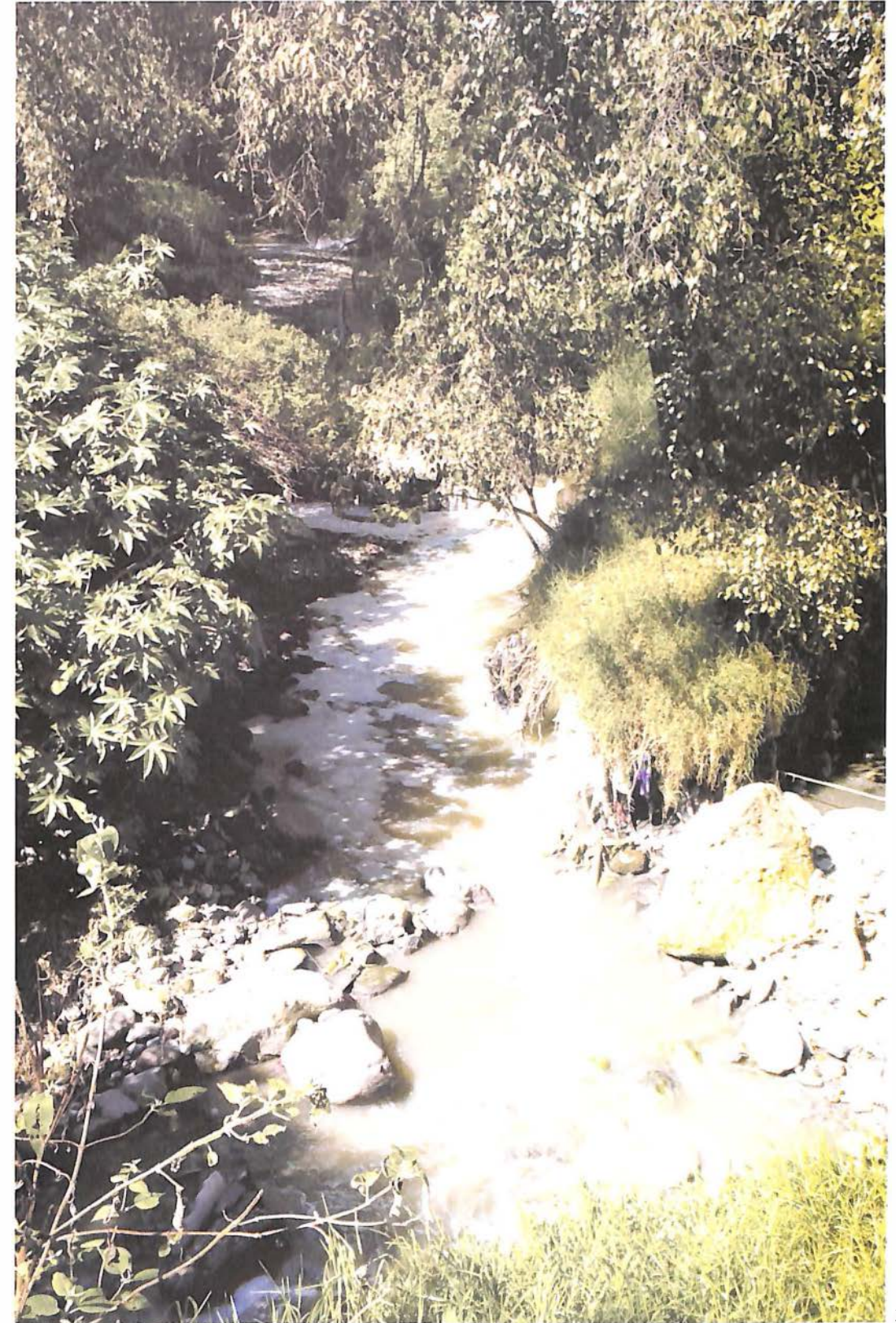
conducir al arrastre de construcciones ligeras y provisionales hacia el río. Después de cruzar el Periférico, su cauce se extiende artificialmente para, junto con el río Berra, convertirse en el actual Viaducto Miguel Alemán.

Río barranca Dolores (extensión). Tiempo atrás, se extendía del río Tacubaya un caudal que pasaba al lado de Belén de las Flores y que atravesaba la actual avenida Constituyentes para abastecer el rancho, hoy denominado Del Charro. A partir de aquí, en época de lluvias, la barranca principal con algunos otros afluentes existentes entre la actual Tercera Sección del Bosque de Chapultepec y el panteón del mismo nombre, conduce agua pluvial hasta la presa Dolores; esta presa se encuentra ubicada junto al Club Hípico de la Ciudad de México, en los límites de las Lomas de Chapultepec.



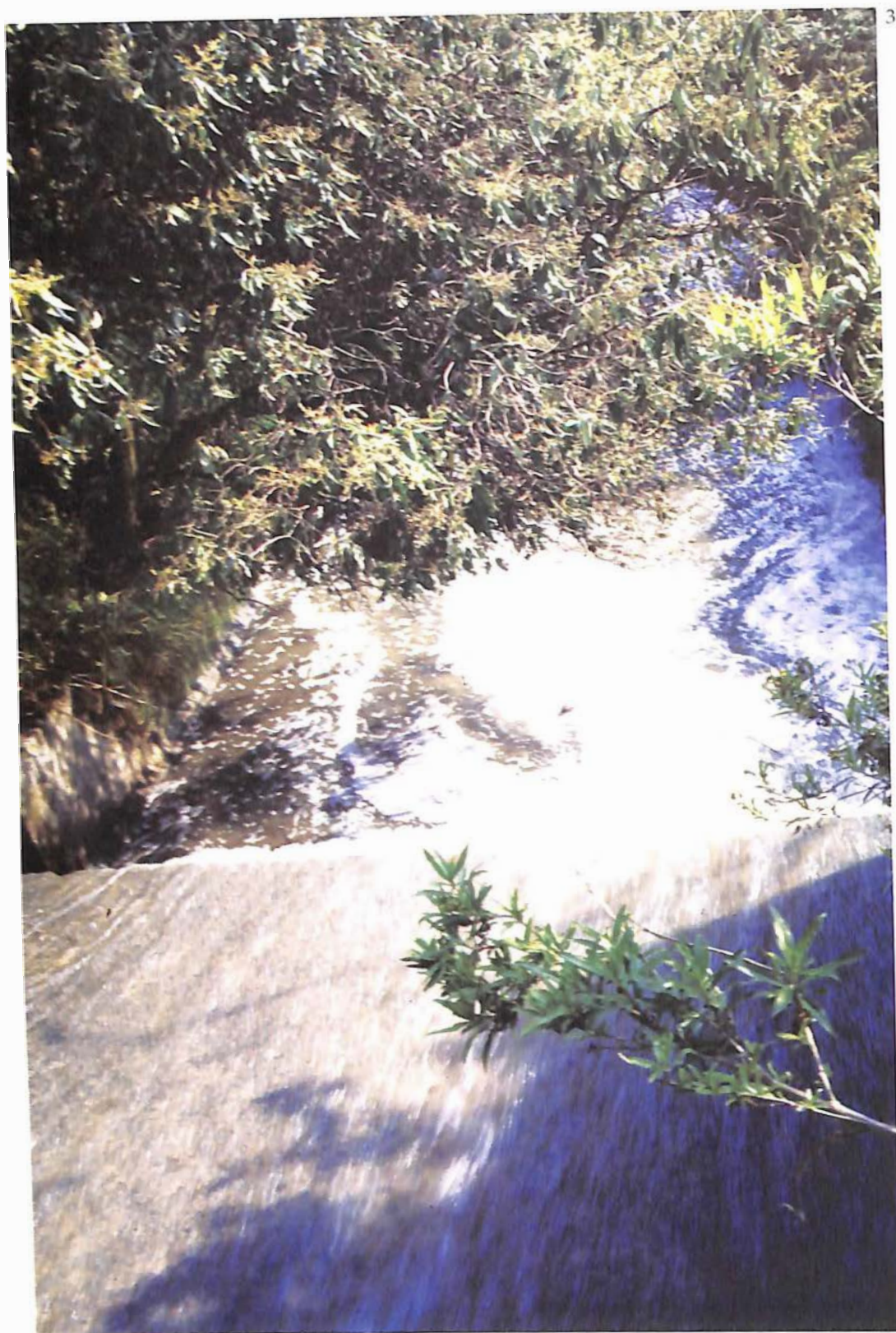


1



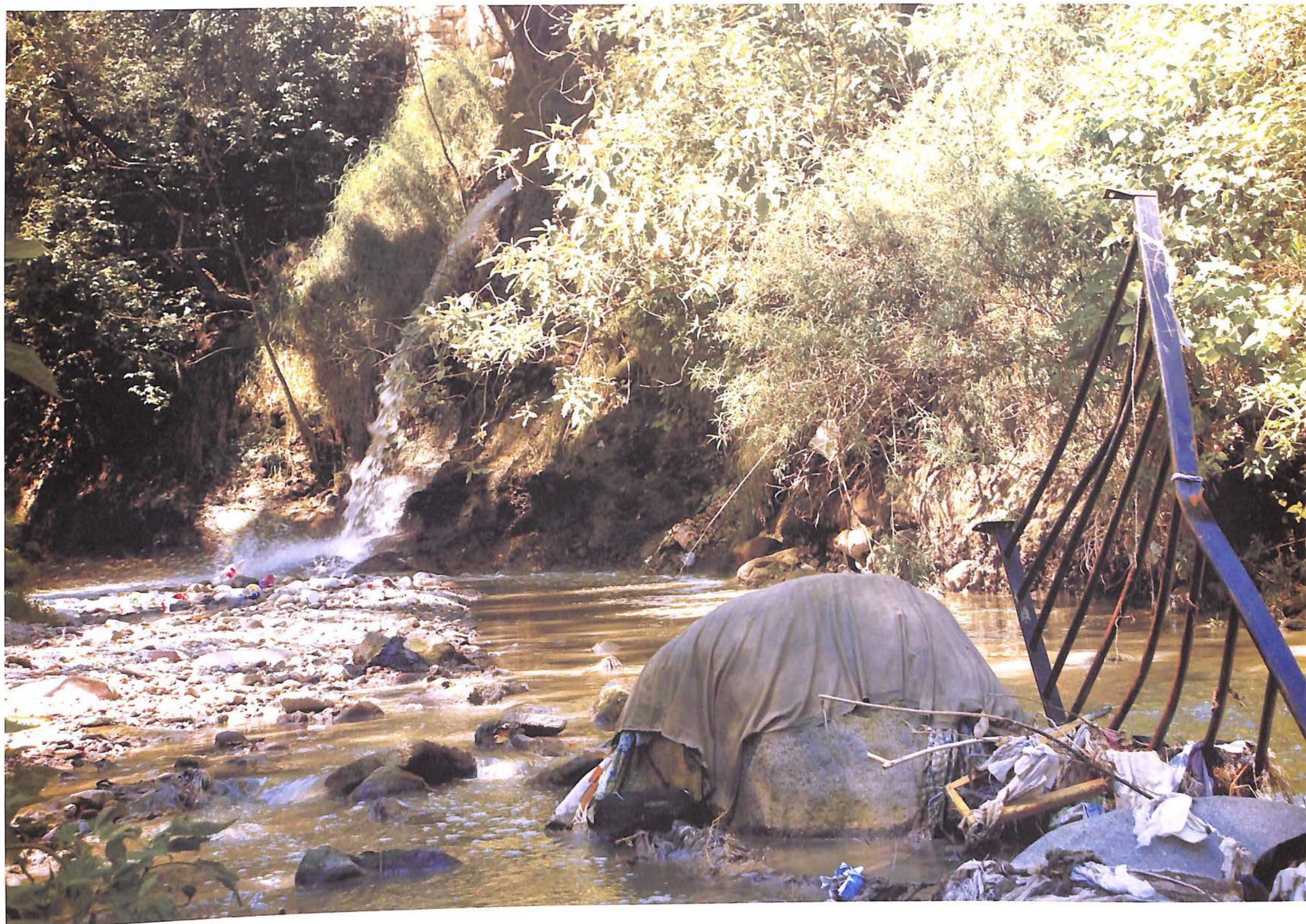
2

1. Caudal en zona semiurbanizada El Bonar, Huixquilucan (DC).
2. Caudal en zona urbanizada, El Encinal (DC).



3. Vista del río al salir del Conjunto Financiero Santa Fe en dirección a la Casa del Agrónomo.

4. Salida del caudal.



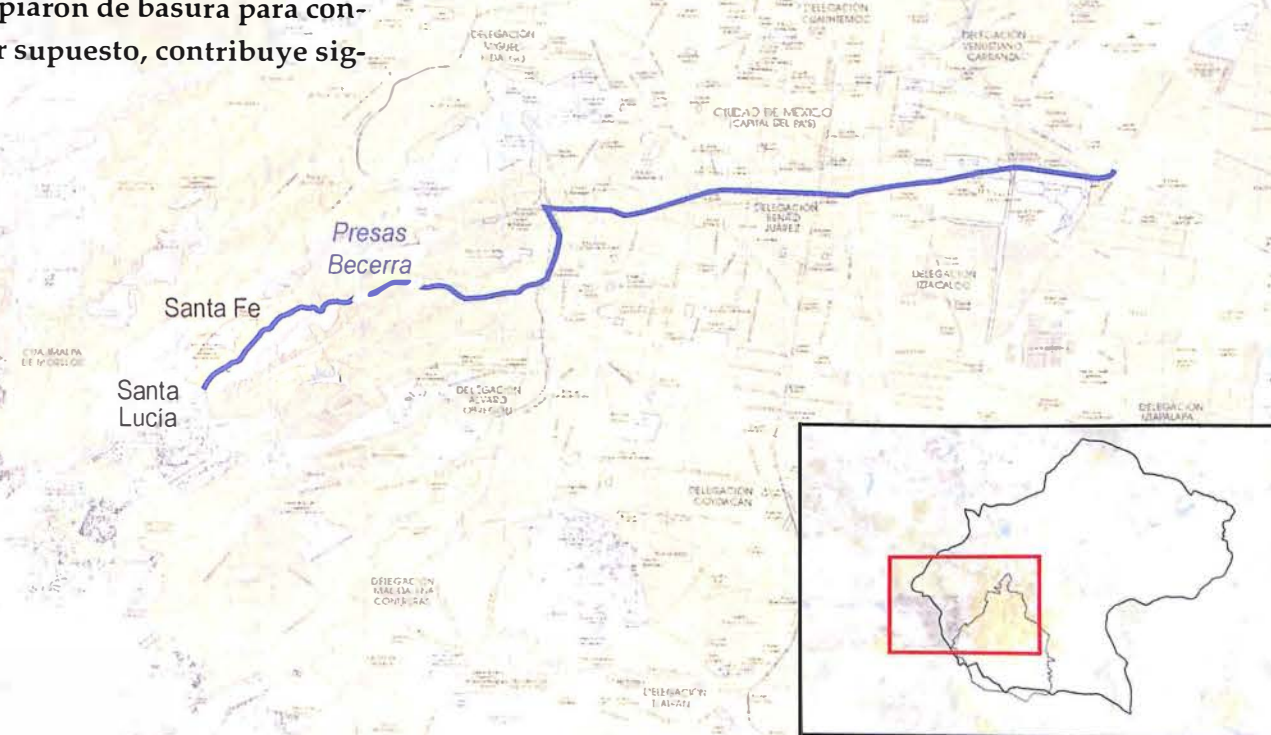
5. Caudal visiblemente contaminado adyacente al manantial de Santa Fe (CL).

19. Río Becerra

Su caudal original y principal proviene de las partes altas de Cuajimalpa cercanas a San Pablo Chimalpa, y de la barranca El Encinal, a 2 mil 700 *msnm*, ubicada al lado de la autopista de cuota México-Toluca; aquí lo forman dos largos cauces abiertos a partir de la nueva zona residencial y financiera de Santa Fe. El primero se dirige del conjunto habitacional La Loma hacia Jalalpa Tepito, donde recibe por su margen izquierdo un pequeño aporte proveniente de la colonia La Huerta; prosigue su descenso por las colonias populares El Árbol y La Cañada, hasta una primera presa ubicada en las cercanías de la colonia Tejocotes (Becerra A); el segundo cauce es visible atrás de la unidad San Lorenzo; prosigue hacia la colonia Jalalpa El Grande, hacia la planta tratadora de agua de Santa Fe, la colonia Presidentes y más abajo regula igualmente su agua en la presa antes mencionada (Becerra A); a partir de aquí el cauce desciende por otras colonias hasta una segunda presa ubicada al lado de la colonia El Rodeo (Becerra B); el cauce sigue bajando hasta una tercera presa ubicada al lado de las colonias Nicanor Arvide y Barrio Norte (Becerra C); esta presa es también receptora y reguladora de otro afluente conocido como río San Borja, proveniente de colonias den-

samente pobladas, como la López Mateos, aledaña a la avenida Santa Lucía. A lo largo de este afluente existen críticos problemas de azolvamiento por la acumulación generalizada de basura, por rellenos inadecuados e invasiones de viviendas sobre las llanuras, muy proclives a ser arrasadas por las crecientes del río; más abajo, al lado de la colonia Olivar del Conde (2ª y 3ª sección) existen numerosas descargas directas de aguas negras, algunas de ellas de diámetro y caudal relativamente importantes. En su descenso, el agua capta igualmente descargas de aguas negras procedentes de construcciones situadas sobre su margen derecho, donde destacan múltiples letrinas; aunque la sección del cauce tiene suficiente capacidad de desfogue, la presencia de lluvias de alta intensidad en la cuenca alta representa un peligro latente de desprendimientos laterales y desbordamientos, como se han presentado en las colonias Las Palmas y Las Golondrinas. En 2009 algunos tramos de esta última colonia se limpiaron de basura para convertirlos en huertos; ello, por supuesto, contribuye sig-

nificativamente a la sanidad del lugar, pero no resuelve de fondo el problema de las descargas residuales al cauce, que presenta condiciones muy desfavorables para el escurrimiento del agua, debido a los numerosos tiraderos de basura y de cascajo visibles en ambos márgenes. Al descender, este cauce, como se mencionó, descarga sus aguas en la presa Becerra C, la más baja, y, por ende, la estructura hidráulica que regula hacia el Interceptor del Poniente la descarga de la mayor parte del agua residual y pluvial de todos los afluentes del río Becerra; una parte mínima del agua continúa descendiendo entubada como vialidad Río Becerra hasta el río igualmente entubado de nombre Tacubaya. Ambos ríos juntos daban inicio al antiguo río de La Piedad, hoy convertido en el Viaducto Miguel Alemán.





1

1. Zona de manantiales en laderas del cerro Tepalcates, Huixquilucan (CL).
2. Escurremientos en la zona de manantiales (CL).



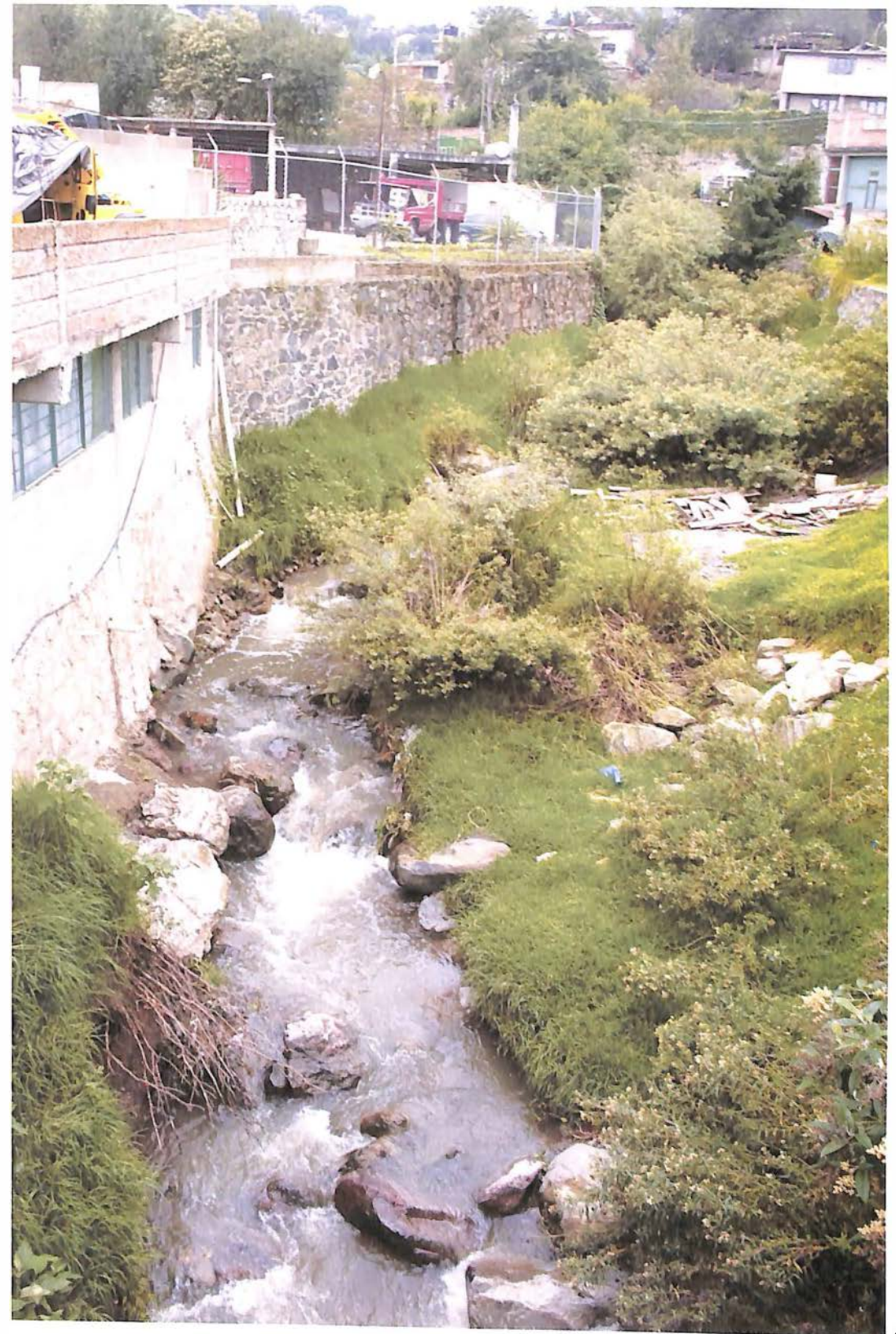
2



3

3. Cauce, alrededores de San Lorenzo Acopilco (CL).

4. Cauce, barrio El Árbol, Álvaro Obregón (CL).



4



5. Cauce contaminado, Colonia 19 de Mayo, Álvaro Obregón (CL).

20. Río Santo Desierto-Mixcoac

Nace de los manantiales de los cerros San Miguel y Caballote, a 3 mil 450 *msnm*, ubicados en la parte alta del Bosque Nacional del Desierto de los Leones. Su cauce con agua limpia y cristalina pasa bifurcado a ambos lados del Convento del Desierto de los Leones, descendiéndole por el Parque Nacional Valle de las Monjas y pasa al lado de los pueblos Santa Rosa Xochiac y San Mateo Tlaltenango; luego atraviesa el campo de Golf de Santa Fe o Prados de la Montaña en donde se le conoce como Cañada los Helechos; más abajo recibe por su margen derecho, a la altura del pueblo de Santa Lucía y en la colonia Dos Ríos, el aporte del río-barranca Atzoyapan, proveniente del Parque Nacional Desierto de los Leones; ahí se le conoce como barranca Huayatlaco, la cual concentra a sus lados y en la parte más alta urbanizaciones ilegales que se han apropiado del agua en pequeñas y medianas presas para conducir las con mangueras hasta las viviendas. En el cruce de la avenida Desierto de los Leones

y Camino Viejo a Mixcoac se edificó en el año 2009 un tanque de almacenamiento. Al descender el cauce atraviesa al lado de los panteones Santa Rosa y San Ramón de los pueblos Santa Rosa y San Bartolo, y serpentea como límite de las delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón; luego atraviesa por debajo el puente de Los Poetas de Santa Fe y pasa al lado del Nuevo Panteón Jardín, para unirse con el río Santo Desierto. A lo largo de todos estos trayectos mencionados el agua descende visiblemente contaminada por las descargas residuales de los múltiples asentamientos legales e ilegales; en esas condiciones penetra en la presa Mixcoac, una de las más contaminadas y azolvas del poniente. A partir de la presa, el cauce cruza abierto la vialidad elevada Eje 5 Poniente Alta Tensión para, entubado, descargar la mayor parte del agua en el Interceptor del Poniente; la restante continúa como calle Río Mixcoac por la colonia Molino de Rosas, y pasa al lado de la Unidad Habitacional Plateros, cruza el Periférico y, convertido ahora en la calle Molinos, atraviesa las avenidas Revolución e Insurgentes para conectarse finalmente con el río Churubusco.

Presas
Mixcoac

San Mateo
Tlaltenango

Santa Rosa
Xochiac

Parque Nacional
Desierto de los Leones

Río Churubusco
(drenaje)

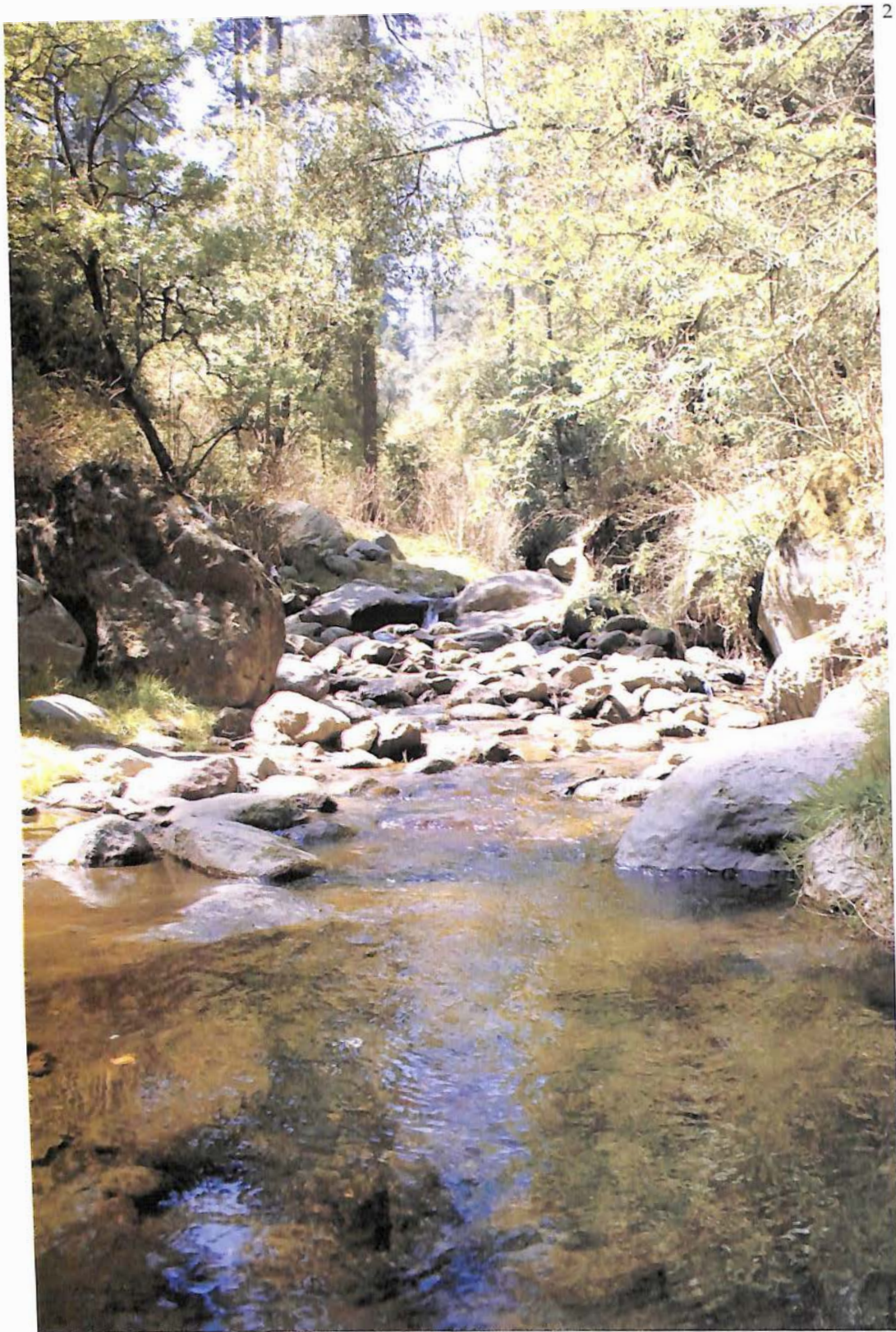


Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.

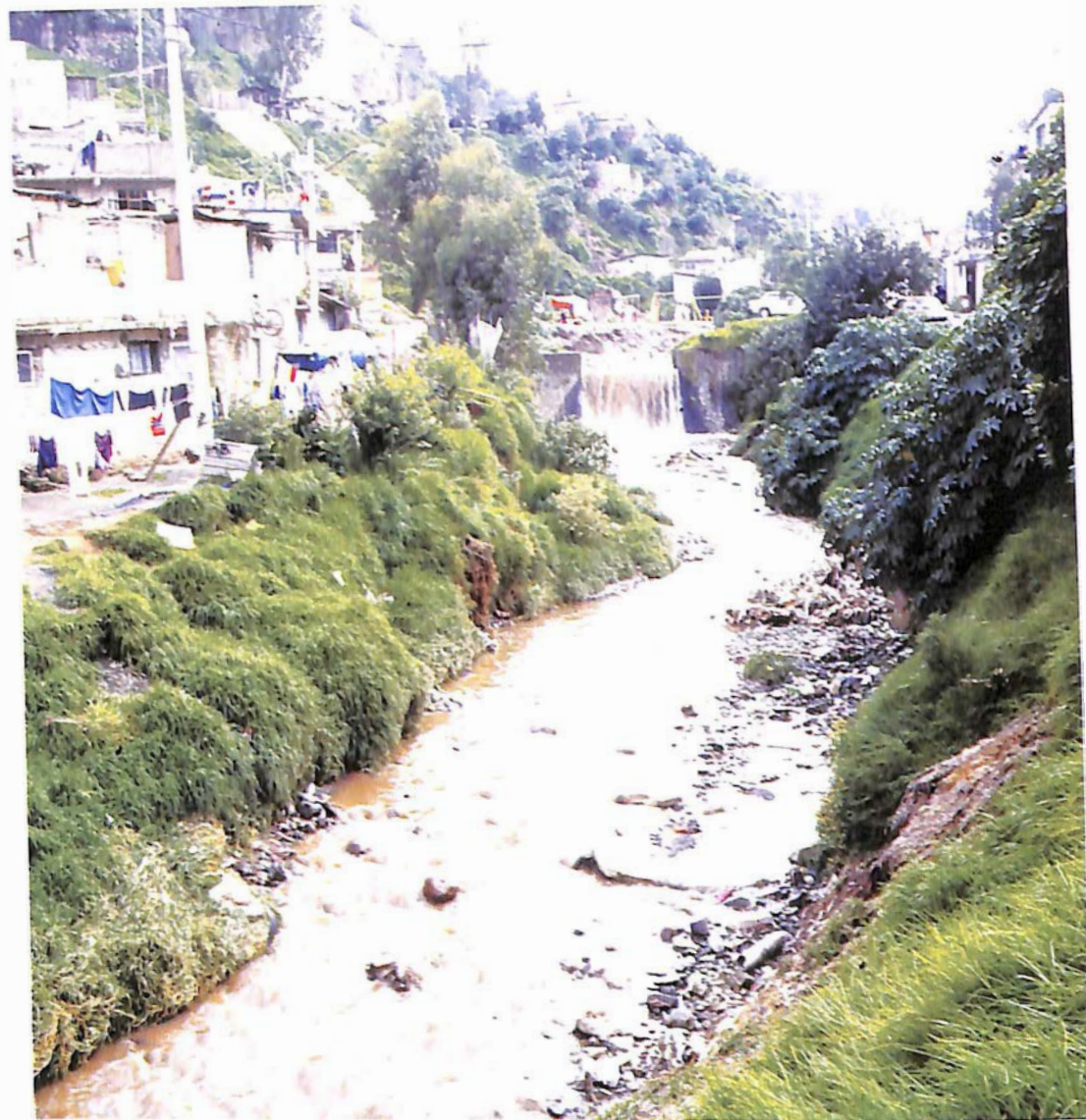
0 1 2 3 4 5 10 Km



1. Cascada, alrededores del convento del Desierto de los Leones (CL).



2



3

2. Cauce cercano al paraje turístico de San Mateo Tlaltenango (CL).
3. Río visiblemente contaminado, Dos Ríos.



[151]

4



5

4. Presa Mixcoac, Ampliación las Aves, Álvaro Obregón (CL).

5. Detalle, Presa Mixcoac (CL).





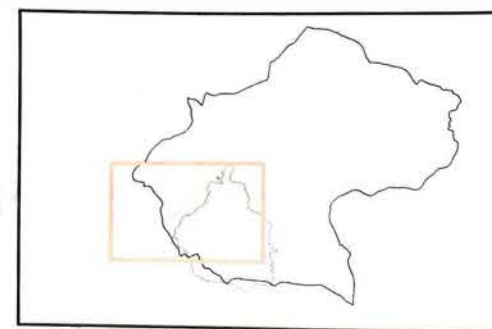
[153]

6. Cauce, colonia Reacomodo Olivar del Conde, Álvaro Obregón (CL).
7. Caudal bajo vía elevada, cercana al Periférico.
8. Entrada del entubamiento del río, en cruce con Periférico, La Cascada (CL).
9. Río entubado bajo la avenida Río Mixcoac y vía elevada (CL).

21. Río Tarango-Barranca del Muerto

En las partes bajas de la ciudad al caudal se le conoce como Barranca del Muerto y se forma de dos corrientes provenientes de las partes altas de San Bartolo Ameyalco y de los afluentes del cerro Atexquillo y de la loma Tepozcolula. La primera es la corriente más caudalosa y extensa y se le conoce como Puerta Grande; el cauce abierto es visible desde las afueras de San Bartolo Ameyalco y desciende por los linderos del parque Tarango; prosigue paralelo a la avenida Centenario como receptor de los drenajes de diversas colonias populares y de sectores medios; más abajo pasa cercano al CONALEP de Álvaro Obregón y posteriormente regula sus aguas en la presa Tarango. La segunda corriente de nombre Puente Grande y/o Colorado es visible como barranca de aguas residuales atrás del fraccionamiento Axomiatla, cerca de la calzada Las Águilas; desciende igualmente como receptor de los drenajes, entre otras, de las colonias Residencial Las Águilas y Las Águilas Ampliación 1er., 2do. y 3er. Parque; y más abajo regula también sus aguas en la presa Tarango. En los últimos años

esta presa ha incrementado el volumen de agua retenido, principalmente a partir de la canalización del agua procedente de la presa Tequilasco, a raíz de su desbordamiento en 1992; al salir, al agua del cauce ya entubado atraviesa el panteón Tarango y cruza por debajo la vialidad elevada Eje 5 Poniente Alta Tensión; desciende por los verdes campos de la Liga Maya y se convierte en la vialidad Barranca del Muerto; con este nombre cruza el Periférico, la avenida Revolución y finalmente se conecta con la vialidad Río Mixcoac, extensión del entubado río Churubusco.



Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.





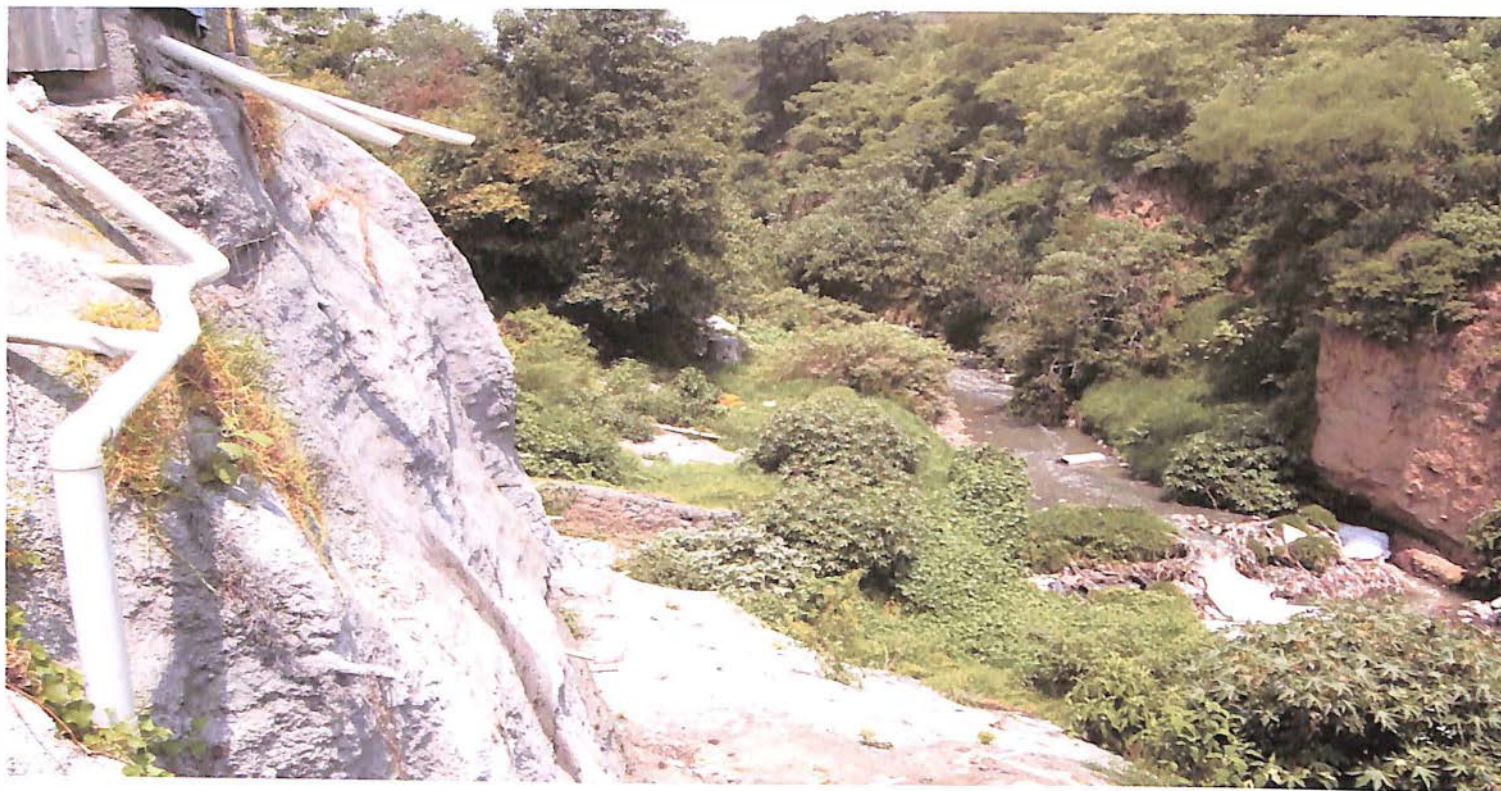
1



2

[155]

1. Cauce sin agua, alrededor de Lomas de Axomiatla (CL).
2. Caudal adyacente al Parque Tarango, barrio de Palmas Axotitla, Álvaro Obregón (CL).



3. Drenajes habitacionales, barrio Juristas, Álvaro Obregón (CL).

4. Presa Tarango, Merced Gómez, Álvaro Obregón (CL).





5



6

[157]

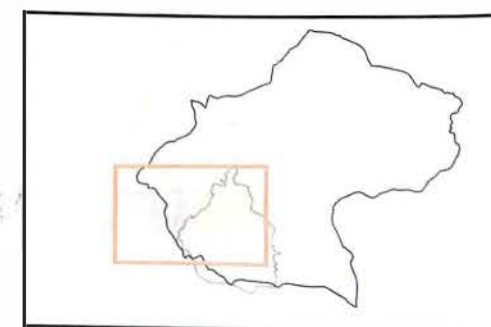
5. Río entubado bajo la avenida Barranca del Muerto, Florida (CL).

6. Río entubado bajo la calle Barranca del Muerto y Río Chrurubusco (CL).

22. Río San Ángel Inn

Nace en el corazón del Parque Nacional Desierto de los Leones con aportes del cerro Atexquillo y de las barrancas Hueltatitla y Guadalupe; su cauce desciende paralelo al Camino del Desierto de los Leones donde recibe también aportes de las corrientes de San Bartolo Ameyalco, que son aprovechadas por el rancho y los fraccionamientos San Francisco, donde en época de lluvias el río aún conserva el predominio de agua limpia en algunos de sus márgenes con escasas ocupaciones urbanas. Sin embargo, la situación cambia radicalmente al pasar por Villa Verdún, Axomiatla y el Colegio de Policía, pues a partir de aquí son visibles, a su lado, numerosos fraccionamientos, asentamientos irregulares, azolvamientos y basura. Al descender, el agua visiblemente contaminada serpentea entre la calzada de Las Águilas y la del Desierto de los Leones, hasta la presa Tequilasco, ubicada al lado de la colonia La Peñita; esta presa, una de las más saturadas del poniente, sufrió un grave desbordamiento en julio de 1992 afectando gravemente a la colonia Atlamaya, localizada al lado del Periférico. Alrededor de la presa Tequilasco, el río conocido también como Guadalupe, cuando desciende, su agua es regulada por otra pequeña presa de nombre

La Mina o Tetelpa, construida en antiguos terrenos de extracción de arena y grava; pasa al lado del Panteón Jardín y más adelante recibe el aporte del río barranca El Moral, proveniente desde la calzada Olivar de los Padres; este río, caudaloso en época de lluvias, tiene en su parte final una pequeña presa con un vertedor horizontal de tres metros de diámetro, conocida aquí como Las Flores. Una vez conformado en un solo cauce, el río San Ángel Inn desciende hasta la colonia Atlamaya, donde descarga en el Interceptor del Poniente; ya entubado cruza el Periférico y atraviesa la colonia Tlacopac así como las calles Margarita, Fresnos y León Felipe; sigue por la colonia San Ángel Inn, pasa al lado del Instituto Cultural Helénico y atraviesa la avenida Revolución debajo de la avenida Vito Alessio Robles para, finalmente, conectar sus aguas al cauce abierto del río Magdalena, en los viveros de Coyoacán.

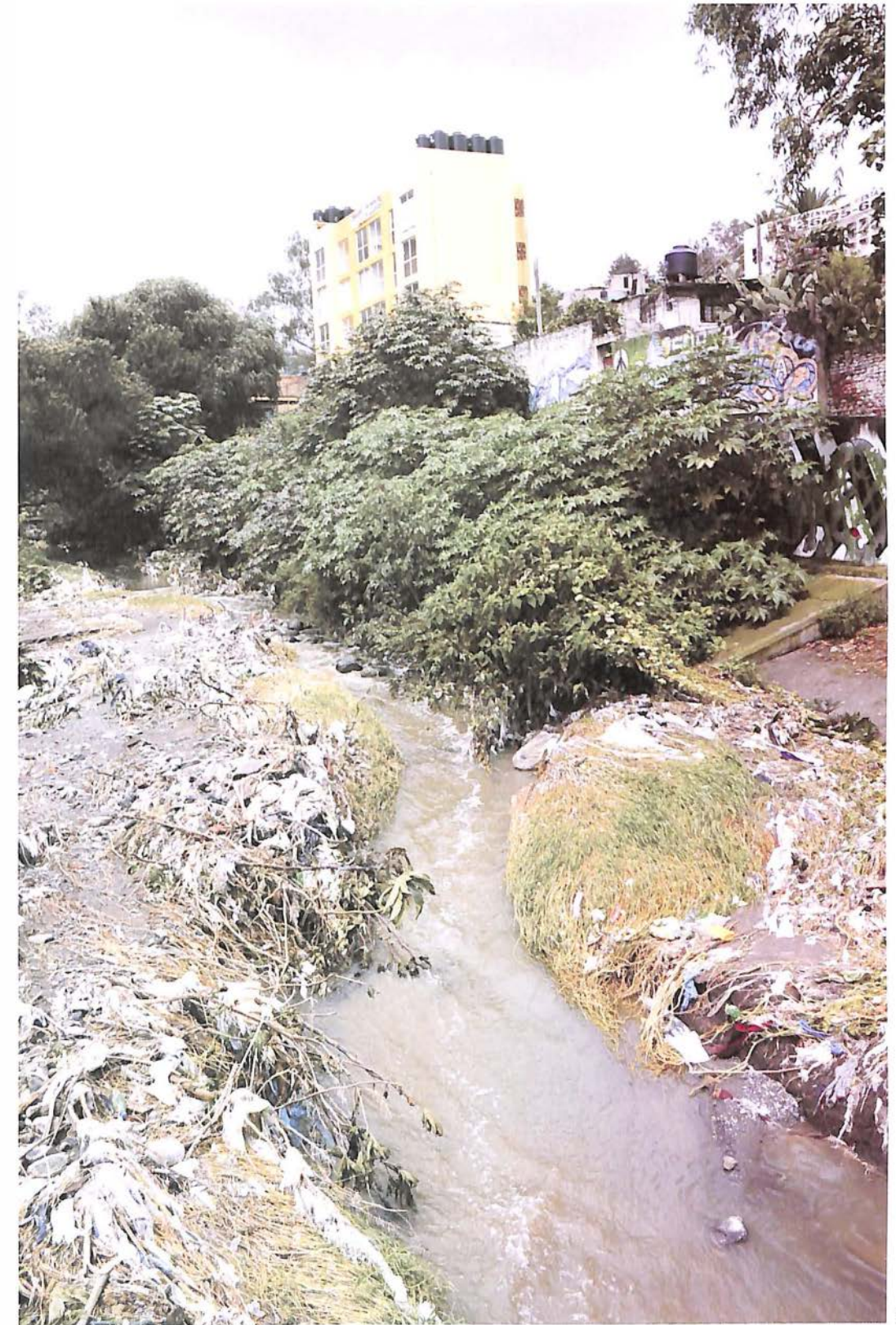


Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.

0 1 2 3 4 5 10 Km



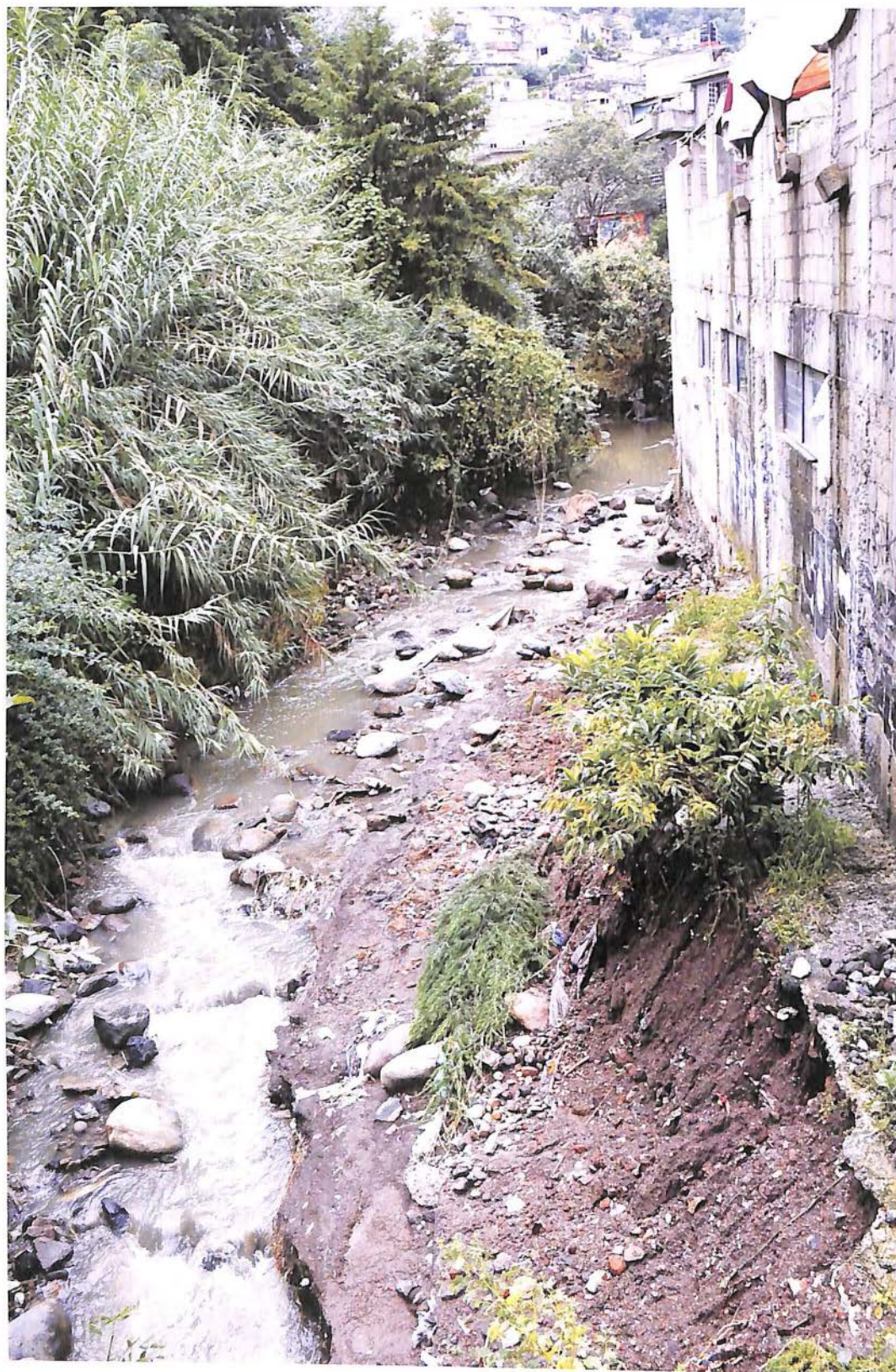
1



[159]

1. Caudal en las faldas del Cerro Atesquillo, San Bartolo Ameyalco (CL).
2. Cauce en barrio Galaxia San Ángel, Álvaro Obregón (CL).

2



3



4

3. Cauce en colonia Ampliación Puente Colorado (CL).
4. Desviación del río, barrio Parque San Ángel (CL).
5. Presa Tequilasco, Barrio de la Peña, Álvaro Obregón (CL).





6. Presa Las Flores reguladora de la Barranca El Moral, Lomas San Ángel Inn (CL).



7. Río entubado bajo la calle Vito Alessio Robles y Río Magdalena, Chimalistac (CL).

23. Río San Ángel

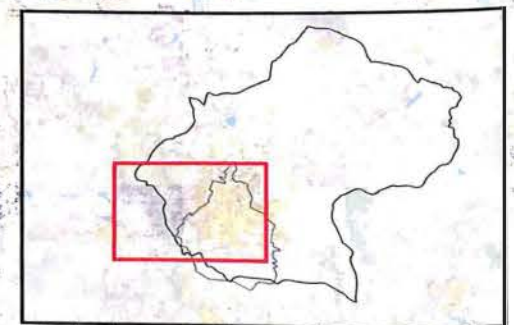
Al igual que el río San Ángel Inn, se origina con los afluentes y manantiales de las barrancas Hueltatitla o Calpotitla en los linderos del Parque Nacional del Desierto de los Leones; un poco más abajo, al cruzar la avenida del mismo nombre, se le conoce como río o arroyo Texcalatlaco; atraviesa la colonia Rincón de la Bolsa y pasa atrás de la Universidad Anáhuac plantel sur, para luego recibir aportes de las corrientes de la barranca La Angostura y de otras más pequeñas conocidas como Mimosas; en todas estas barrancas es notoria la presencia de basura y cascajo, así como de invasiones de viviendas precarias, principalmente en su margen izquierdo. El cauce cruza la avenida de Las Torres y cerca del Panteón San Jerónimo recibe los aportes del río barranca La Malinche; este extenso y abundante caudal incrementado notoriamente durante la época de lluvias proviene de las partes altas del Desierto de los Leones y desciende hasta la calle de nombre Paraje Arboledas, donde debería construirse un depósito para aprovechar las aguas en época de lluvias. Al continuar su descenso al cauce se le conoce como río barranca Ocotal, atraviesa el pueblo de San Bernabé

Ocatepec y Lomas de la Hera y cruza la extensión de la avenida Luis Cabrera hasta la zona recreativa La Loma; aquí podría edificarse igualmente una presa para el almacenamiento y aprovechamiento del agua. Continúa su descenso como río barranca La Malinche y se une, como ya indicamos, con el caudal principal San Ángel; al descender ya como único tramo, recibe por ambos márgenes las descargas residuales de las colonias aledañas, para descargar parte del agua en el Interceptor del Poniente. Al cruzar el Anillo Periférico continúa su trayecto entubado hacia los antiguos barrios de Tizapán y El Batán Viejo; aquí se convierte en la calles Yucatán y Río Chico; pasa al lado del Jardín del Arte, en donde a fines del siglo XIX, algunos

artistas lo pintaron y litografiaron con aguas limpias, de aquí cruza la avenida Insurgentes y, con el mismo nombre de Río Chico, se conecta en el fraccionamiento Chimalistac al también entubado río Magdalena. Hace muchos años estos ríos convertidos en drenajes de agua negra regaban con sus aguas limpias los actuales Viveros de Coyoacán. Hoy sus aguas negras mezcladas con el agua pluvial son enviadas al Gran Canal del Desagüe y después al Golfo de México.

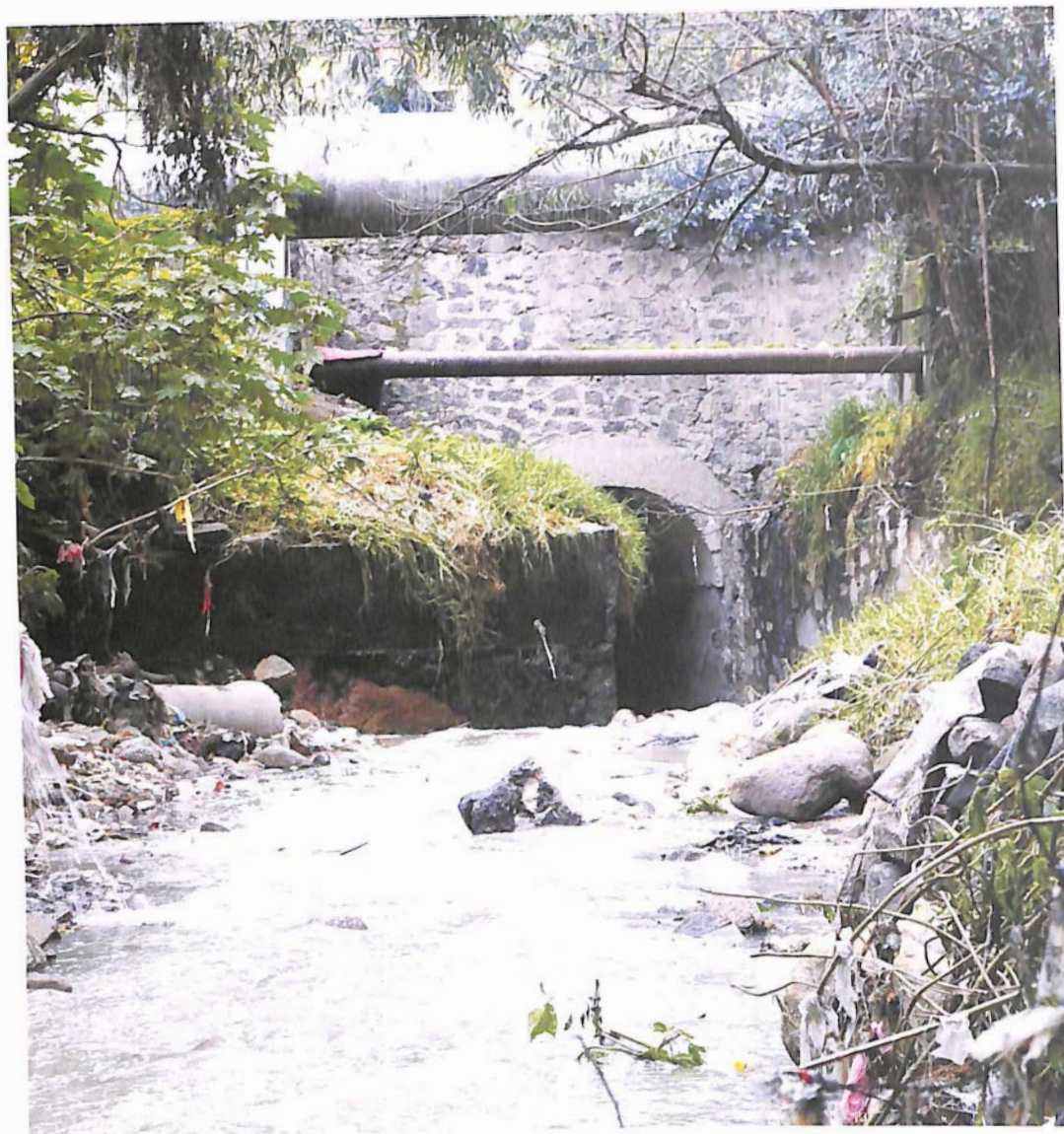
Universidad
Anáhuac Sur

Chimalistac





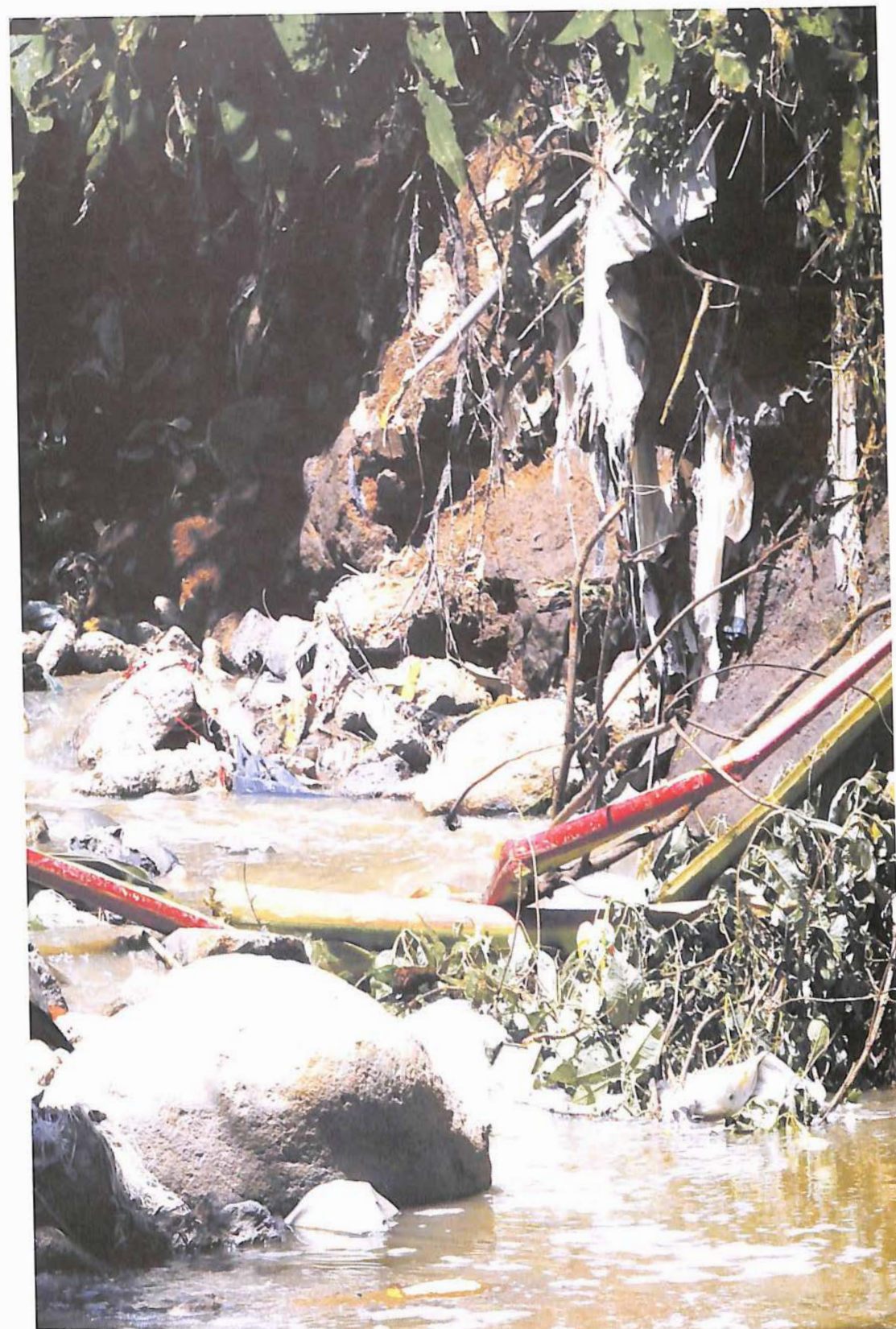
1. Cauce en los límites del Desierto de los Leones, barrio Lomas de San Bernabé (CL).



2

2. Caudal del Arroyo Ocotal (aporte del río), calle Pirules, barrio de El Tanque (CL).

3. Caudal del Arroyo Ocotal (aporte del río), barrio Las Cruces (CL).



3



[167]

4

4. Caudal del Arroyo Ocotal (aporte del río),
barrio Las Cruces (C.I.).
5. Panorámica de la calle Río Chico y Río
Magdalena, Chimalistac (C.I.).

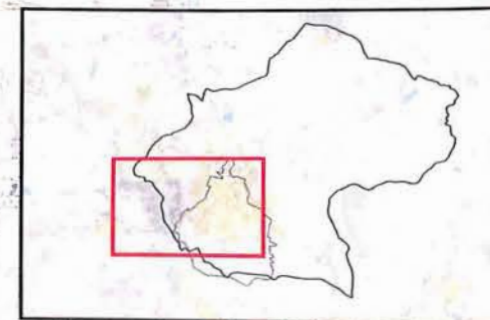


5

24. Río San Jerónimo

Desde su origen, el agua de su cauce se encuentra prácticamente entubada a través de depósitos sobre manantiales. Se origina en las faldas del cerro Meyuca, cuyo vértice es límite de las delegaciones Álvaro Obregón y Magdalena Contreras; uno de sus afluentes es la barranca Capultitla, a los 2 mil 750 *msnm*; más abajo se le conoce como arroyo Hueyatla, donde recibe un afluente proveniente de la colonia Tierra Unida; cruza la avenida San Jerónimo por las colonias Porterillo y la Presilla. En la primera se han presentado en época de lluvias, riesgosos derrumbamientos de construcciones aledañas. Al descender, su cauce entubado se convierte a partir de la Escuela Superior de Guerra, en la avenida Paseo de la Magdalena, y al cruzar la avenida Luis Cabrera el cauce vuelve a ser abierto para descender y pasar por las instalaciones de una organización protectora de árboles. Por último, aporta sus aguas al río de la Magdalena, precisamente en el cruce con el Periférico.

San Jerónimo
Lidice



Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.

0 1 2 3 4 5 10 Km



1



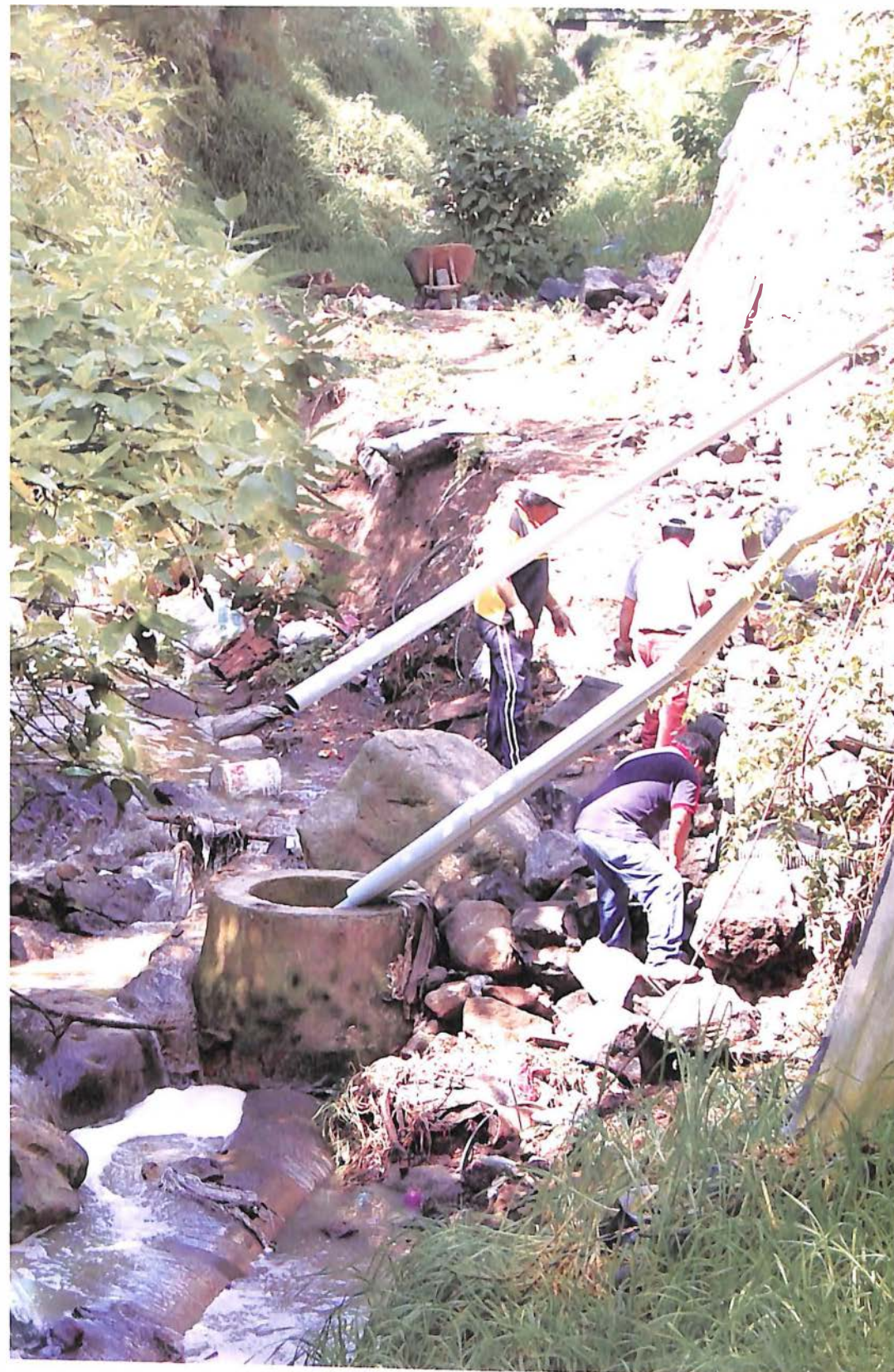
2

1. Manantial entubado, barrio El Ocotal, Magdalena Contreras (CL).
2. Río cercano al conjunto habitacional Héroes de Padierna, San Jerónimo Lídice (CL).



3

3. Cruce con avenida San Jerónimo , colonia El Rosal, Magdalena Contreras (CL).
4. Cauce en barrio Rancho Pachita, Magdalena Contreras (CL).



4



5

[171]

5. Drenaje marginal fracturado, barrio El Ermitaño, Magdalena Contreras (CL).
6. Paseo de la Magdalena, San Jerónimo Lídice, Magdalena Contreras (CL).



6

25. Río Magdalena*

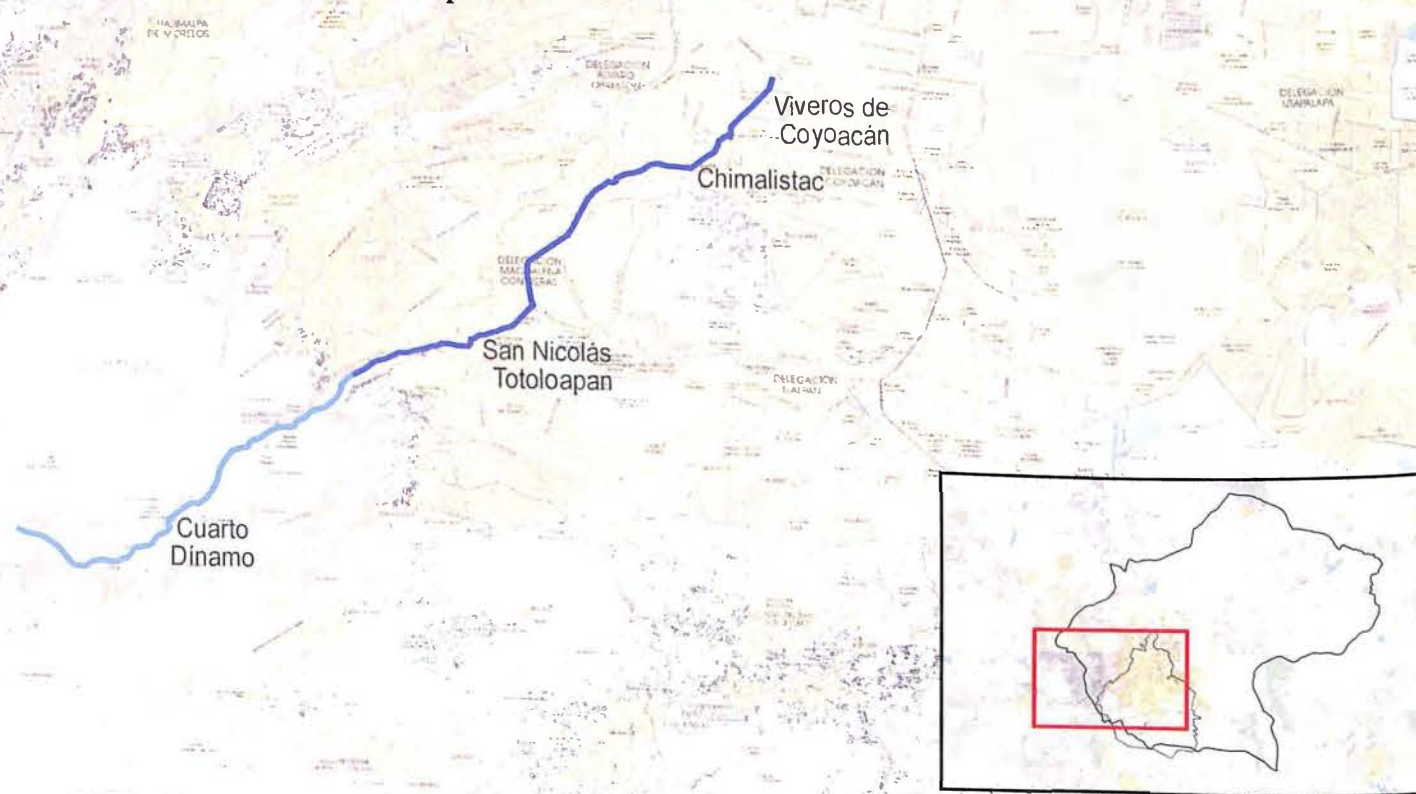
Se origina en la sierra de las Cruces, con los manantiales y escurrimientos de los cerros La Palma, El Gavilán y El Muñeco, donde predominan fuertes pendientes con suelos cubiertos de materiales vegetales boscosos. El cauce propiamente dicho se forma a la altura de los 3,550 *msnm* a partir de una presa conocida como Cieneguillas (75 metros de largo, 50 de ancho y 3.50 de profundidad); su caudal aumenta notoriamente al recibir diversos escurrimientos a lo largo de casi 500 metros en descenso, hasta llegar a la cota 3,100 *msnm* donde se localiza el cuarto dinamo; hasta aquí, el agua de su cauce es regulada por pequeñas presas de Gavión y al lado de dicho cauce no se detectan brotes de urbanización; al descender, su agua fue hace años, utilizada en cuatro puntos como generadora de energía eléctrica para la industria textil; de ahí su nombre de los dinamos; actualmente, a partir del segundo, las visibles y múltiples descargas residuales provenientes de instalaciones recreativas y turísticas, son causa de una preocupante contaminación del agua; incluso, debajo del segundo dinamo se reciben aportes de agua limpia del arroyo las Ventanas y más

abajo, del Azuayo; al seguir su descenso, el cauce atraviesa la zona densamente urbanizada de San Nicolás Totoloapan, en donde se conecta el río Eslava, procedente del Ajusco. El cauce continúa su descenso por las colonias Fuentes del Pedregal y Santa Teresa para cruzar el Periférico y descargar en la presa Anzaldo; el agua de esta presa, recibe además, aportes provenientes del río San Jerónimo (también conocido como Anzaldo) y las aguas de las barrancas Coyotes; a partir de aquí, ya entubado, desciende subterráneo por la calle de nombre río Magdalena y antes de cruzar la avenida Revolución sigue dos trayectos; uno, hacia el Interceptor del Poniente para salir de la cuenca por el antiguo Tajo de Nochistongo o canal de Huehuetoca; el otro, hacia la colonia Chimalistac, los Viveros de Coyoacán y al final, conectarse con el drenaje del río Churubusco. A fines del año 2009, el Gobierno del Distrito Federal a través de la Secretaría del Medio Ambiente pre-

sentó un Plan Maestro del río Magdalena que proponía diversas obras previstas a concluirse a fines del 2012 (ver capítulo IV. Propuestas de restauración).

* En el primer, segundo y cuarto dinamo se cuenta con instalaciones recreativas y turísticas recomendables; ya partir del cuarto y hasta la presa Cieneguillas, (donde nace el río Magdalena) se puede acceder con vehículos por un camino de terracería; a lo largo de este tramo elevado se disfrutan de agradables paisajes lacustres.

Río barranca Coyotes (aportante). Nace de afluentes de las barrancas El Carbonero y San Bernabé; su cauce desciende por las colonias el Rosal y atraviesa la avenida Luis Cabrera, y pasa al lado de la barranca la Malinche; posteriormente atraviesa el Periférico y conecta sus aguas en el río Magdalena, a la altura de la colonia Jardines del Pedregal.



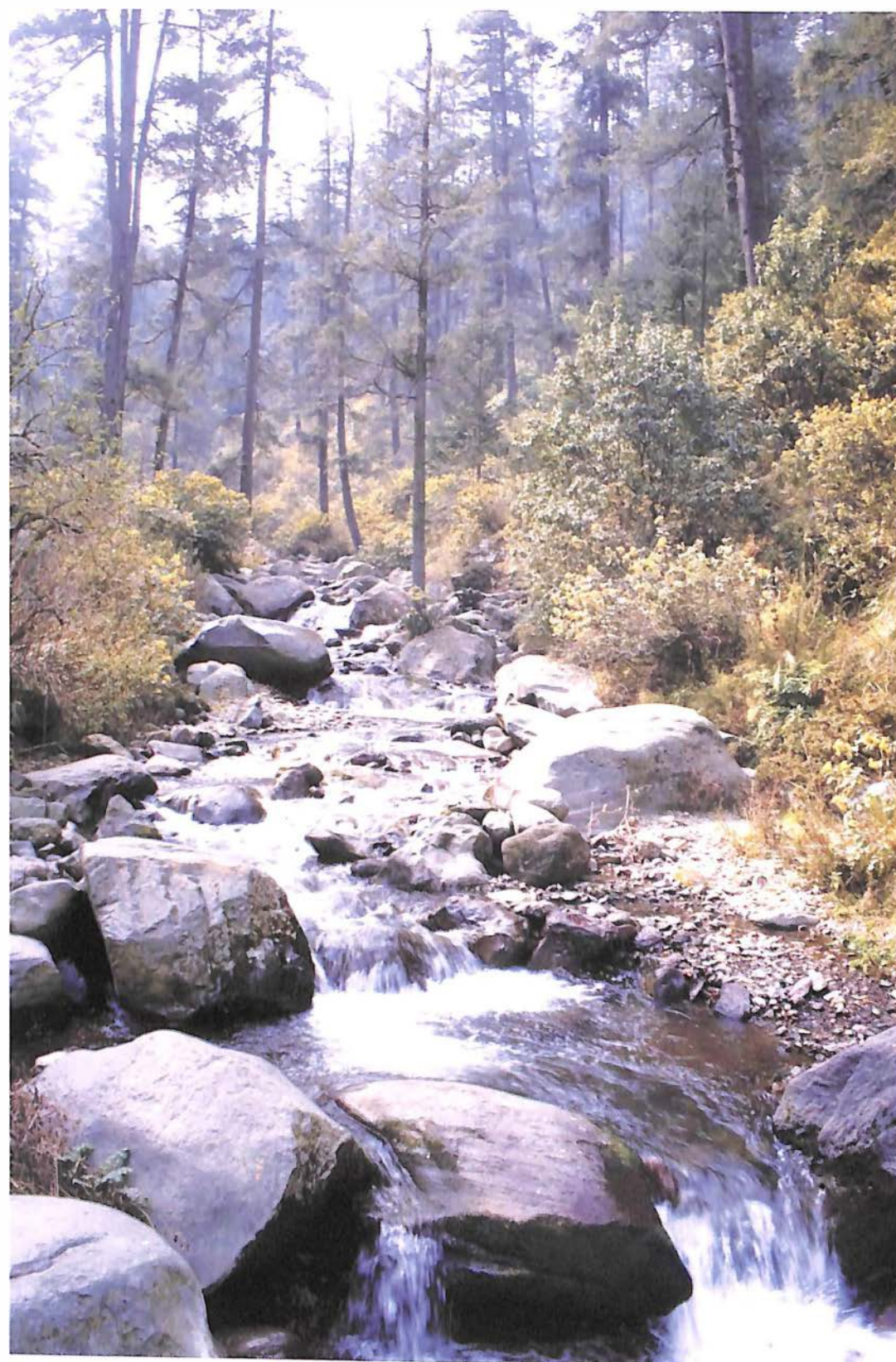


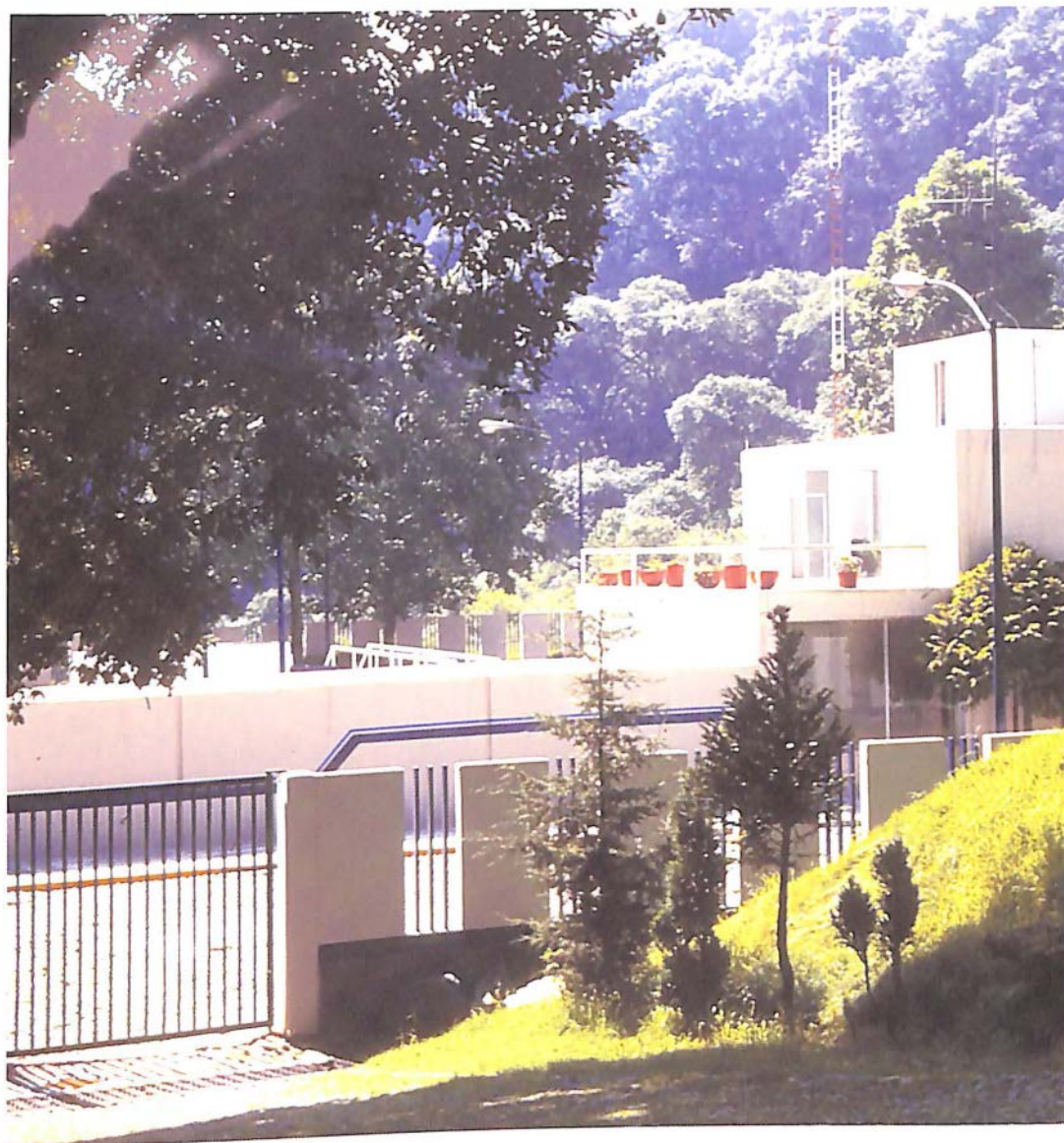
[173]

1. Presa Cieneguilla, receptora de afluentes originales, aledaña al cerro La Palma.



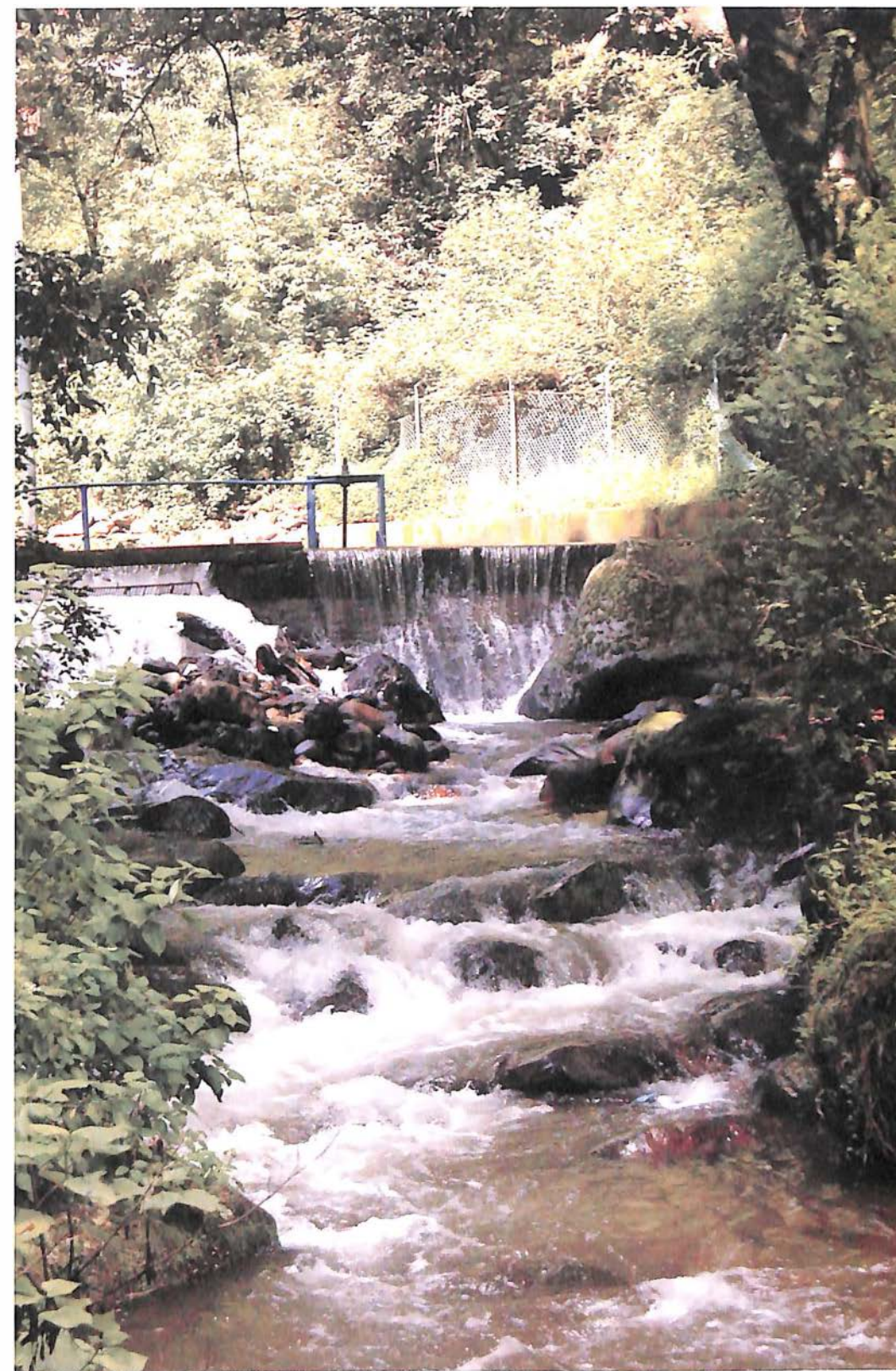
2. Cauce en las cercanías del cerro la Palma (CL).



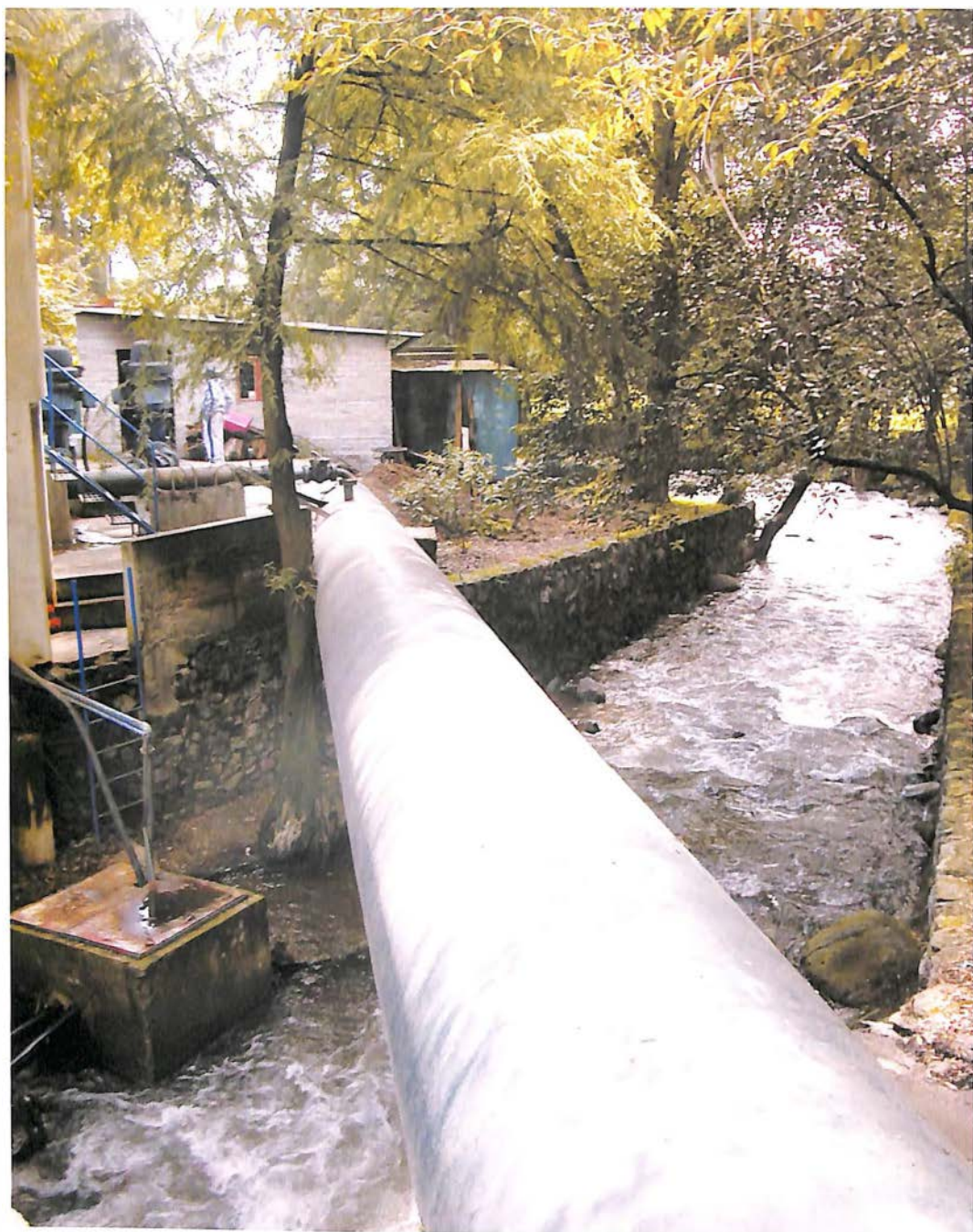


5

3. Cascada del cuarto dinamo, 3 mil 100 msnm (CL).
4. Cauce hacia el tercer dinamo (IG).
5. Planta potabilizadora La Magdalena, primer dinamo.
6. Toma de agua hacia la planta potabilizadora La Magdalena, primer dinamo (IG).



6



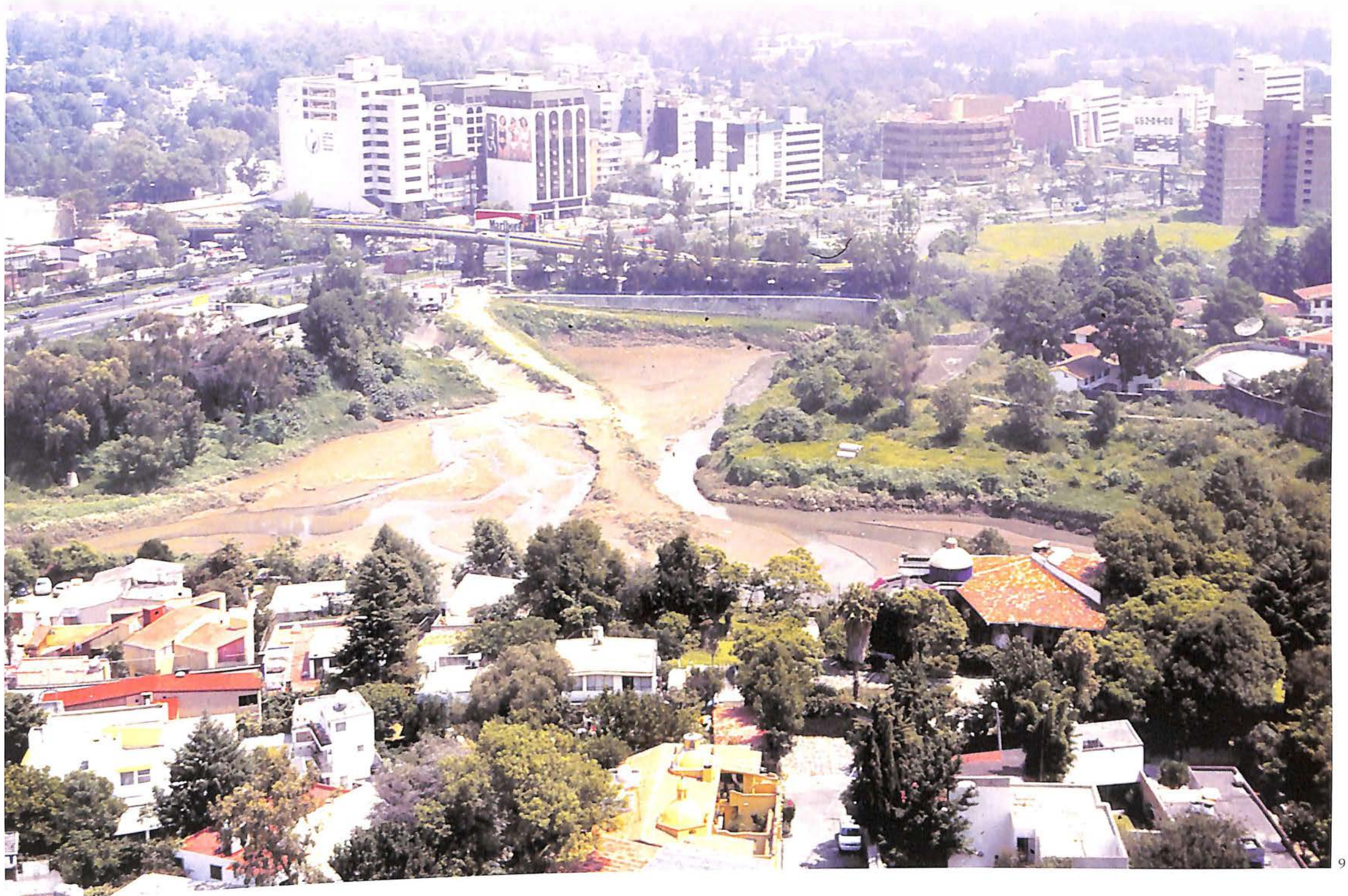
7

7. Cruce con tubo de agua potable, primer dinamo (CL).

8. Zona urbanizada adyacente al Periférico (CL).



8



9. Presa Anzaldo, aledaña al fraccionamiento Pedregal de San Ángel.

[178]



10



12



11



13



14



15

[179]

10. Cauce entubado bajo el Puente, fraccionamiento Chimalistac.
11. Cauce visiblemente contaminado, calle Francisco Sosa, Coyoacán.
12. Río-drenaje antes de su entrada a Viveros de Coyoacán.
13. Río-drenaje rectificado, interior Viveros de Coyoacán (IG).
14. Desperdicio ocasional de agua tratada de la planta Coyoacán al río-drenaje Magdalena.
15. Caudal del desperdicio ocasional de agua tratada de la planta Coyoacán al río-drenaje Magdalena.
16. Entrada del caudal visiblemente contaminado al río-drenaje Churubusco.

13



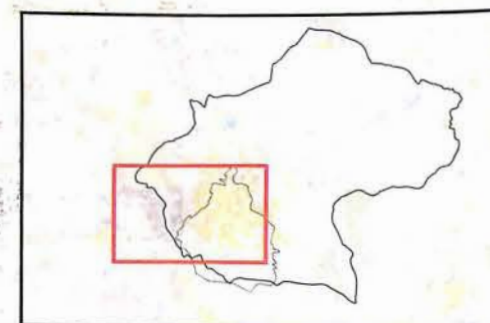
16

26. Río Eslava

Es el río más cercano al famoso cerro de Picacho; nace de los escurrimientos localizados en las partes más elevadas de la sierra del Ajusco, a 3 mil 350 *msnm*, específicamente junto a los cerros Las Canoas, Taruma y Sasacapa; sus aportes más importantes provienen de las cañadas de Agua Escondida y Atzoma. Al descender, su cauce atraviesa las colonias Gavillero, Subestación, Las Huertas, Plazuelas del Pedregal, las inmediaciones de Bosques del Pedregal y, finalmente, el poblado de San Nicolás Totoloapan; divide los límites de las delegaciones Tlalpan y Magdalena Contreras y es el aporte más caudaloso del río Magdalena. A fines del año 2009, el Gobierno del Distrito Federal a través de la Secretaría del Medio Ambiente presentó un Plan Maestro del río Eslava que proponía diversas obras previstas a concluirse a fines del 2012.

San Nicolás Totoloapan

San Nicolás II





1. Cascada en cerro Las Canoas, Tlalpan (DC).

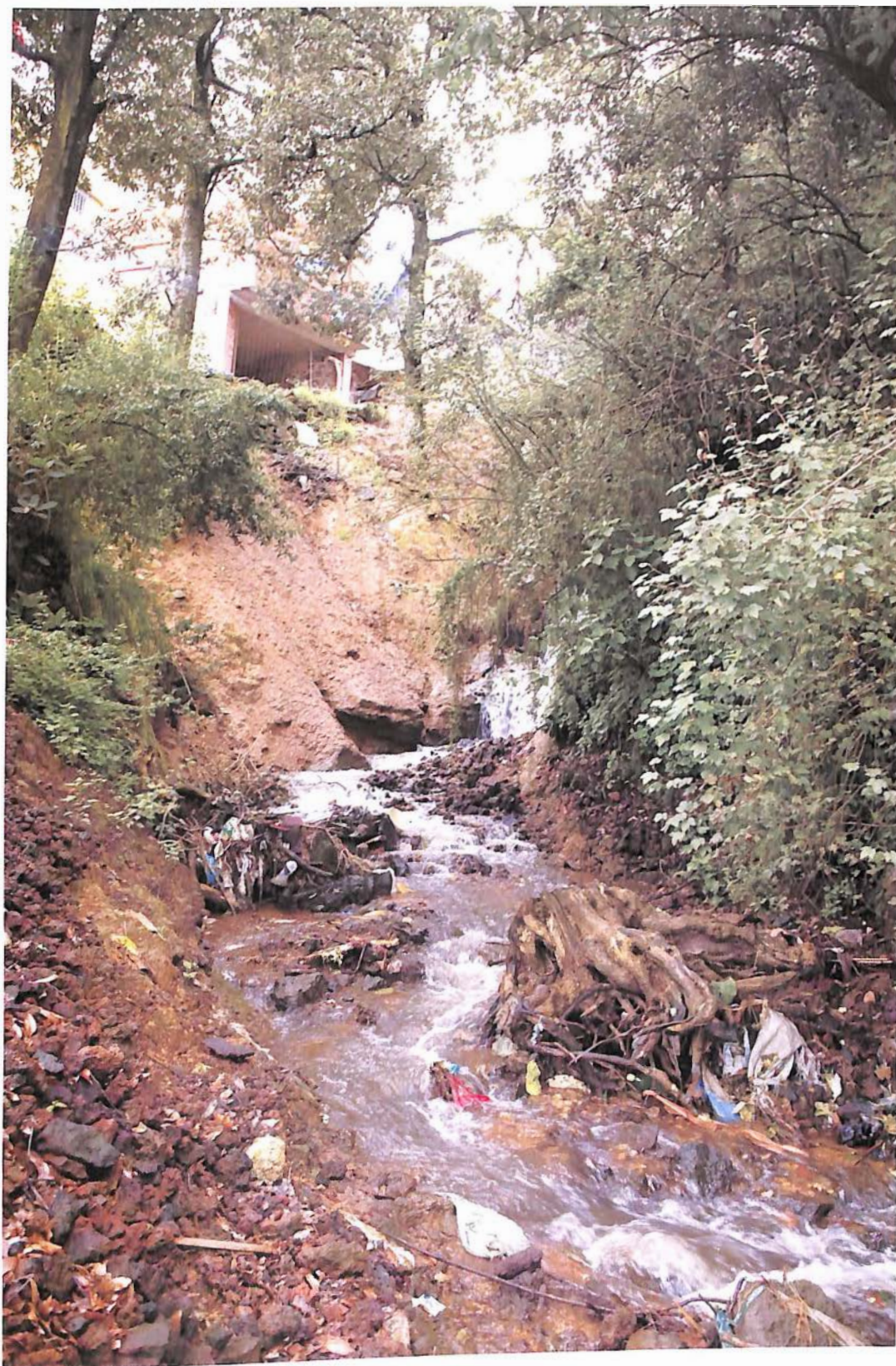


2

2. Cauce en las faldas del cerro Las Canoas (DC).
3. Cauce alrededores de la colonia Héroes de Padierna (DC).



3



4



5

[183]

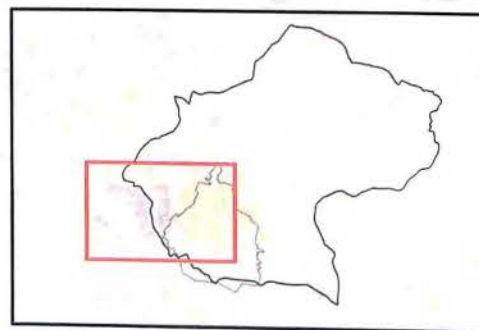
4. Cauce alrededores de la colonia Héroes de Padierna (DC).

5. Colonia San Nicolás Totoloapan (DC).

27. Río San Buenaventura

Se origina en la serranía del Ajusco, de las corrientes de los cerros Mezontepec y Santo Tomás, a una altura de 3 mil 200 *msnm*; ya en las faldas del volcán Olicán se le conoce como arroyo La Cañada o Tepech; aquí las pendientes son, en consecuencia, intermitentes y del tipo torrencial; más abajo, recibe por su margen izquierdo el arroyo Tetencuentla y su cauce pasa al lado del pueblo San Miguel Ajusco y continúa hacia San Andrés Totoltepec y el Colegio Militar; algunos afluentes llegaban anteriormente hasta las fronteras del Parque Nacional Bosque del Pedregal y los manantiales de Fuentes Brotantes. Actualmente sus aguas descienden hasta el Club de Golf México y de ahí se conducen por un contaminado cauce aledaño al Periférico, hasta las lagunas de re-

gulación Ciénega Grande y Ciénega Chica; finalmente, desembocan a través del Canal Nacional, en el drenaje del río Churubusco. En las partes altas aledañas a San Andrés Totoltepec, San Pedro Mártir y el Colegio Militar, existe roca basáltica donde las pendientes pronunciadas han provocado desbordamientos de agua y, por ende, graves inundaciones que han obligado a sus habitantes a proteger sus hogares con elevadas bardas.



Cerro
Santo Tomás

Cerro
Mezontepec

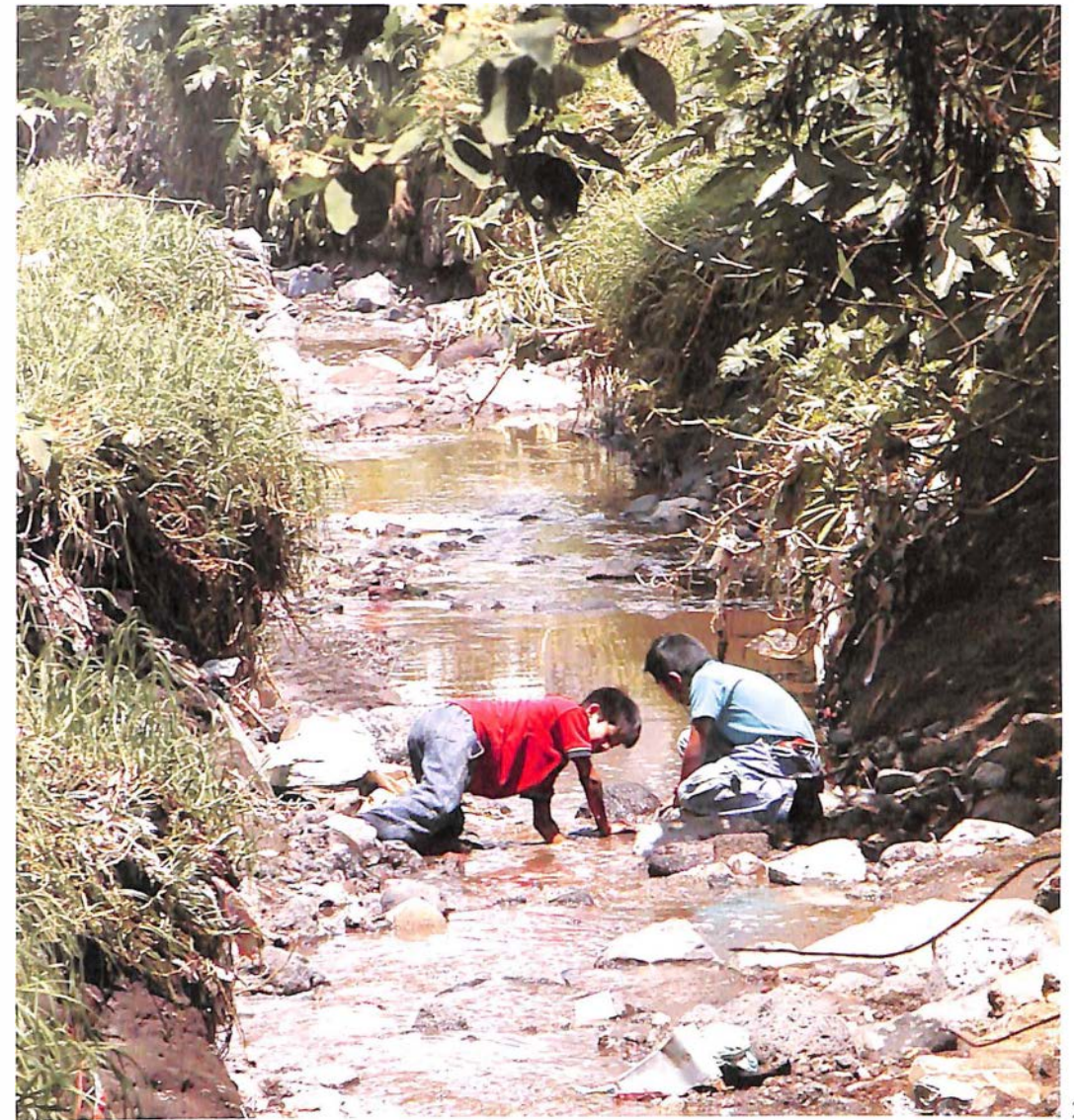
San Pedro
Mártir

San Andrés
Totoltepec

San Miguel
Ajusco

Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.

0 1 2 3 4 5 10



1. Caudal alrededor del cerro Coatzontle, Tlalpan (DC).
2. Alrededores del ejido San Pedro Mártir, Tlalpan (CL).



3. Río visiblemente contaminado, colonia Fuentes de Acueducto (CL).



[187]

4. Entrada del cauce al Club de Golf México (CL).



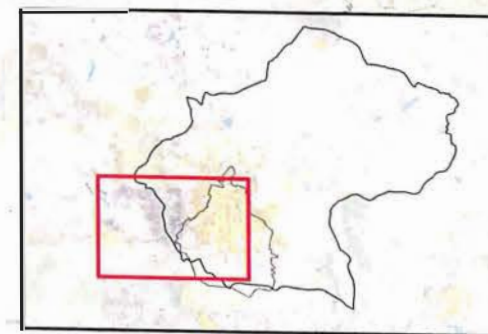
5. Vaso regulador Ciénega Chica, Periférico Sur, Xochimilco (CL).

5

28. Río Santiago

Se origina con los escurrimientos del volcán Oyameyo a 3 mil 200 *msnm*; al descender pasa por los poblados de San Mateo Xalpa, San Miguel Topilejo y San Francisco Tlalnepantla; cruza el club privado Monte Sur y además el poblado de San Pedro; a su lado existen terrenos agrícolas de temporal y zonas boscosas. En los alrededores de dichos poblados existen asentamientos humanos que invaden el cauce principal, provocando la disminución en la capacidad de infiltración. Cerca del pueblo de Santa Lucía su caudal, que forma una cascada de 15 metros de alto, se encuentra notoriamente contaminado. El río, cuyos caudales son de carácter intermitente, pasa aledaño al Reclusorio Sur y posteriormente vierte agua en la presa San Lucas y, ocasionalmente, en los

canales de la zona chinampera de Xochimilco y en su región lacustre. En las proximidades de dicha presa, el cauce presenta visibles sedimentos, producto de la erosión en la cuenca. La zona de descarga se ha convertido en un tiradero de basura, obstaculizando el escurrimiento. La longitud del cauce es de 23 kilómetros, parte de los cuales fueron entubados a partir del año 2005.



Volcán
Oyameyo

Presa
San Lucas

San Mateo
Xalpa

San Miguel
Topilejo

San Francisco
Tlalnepantla

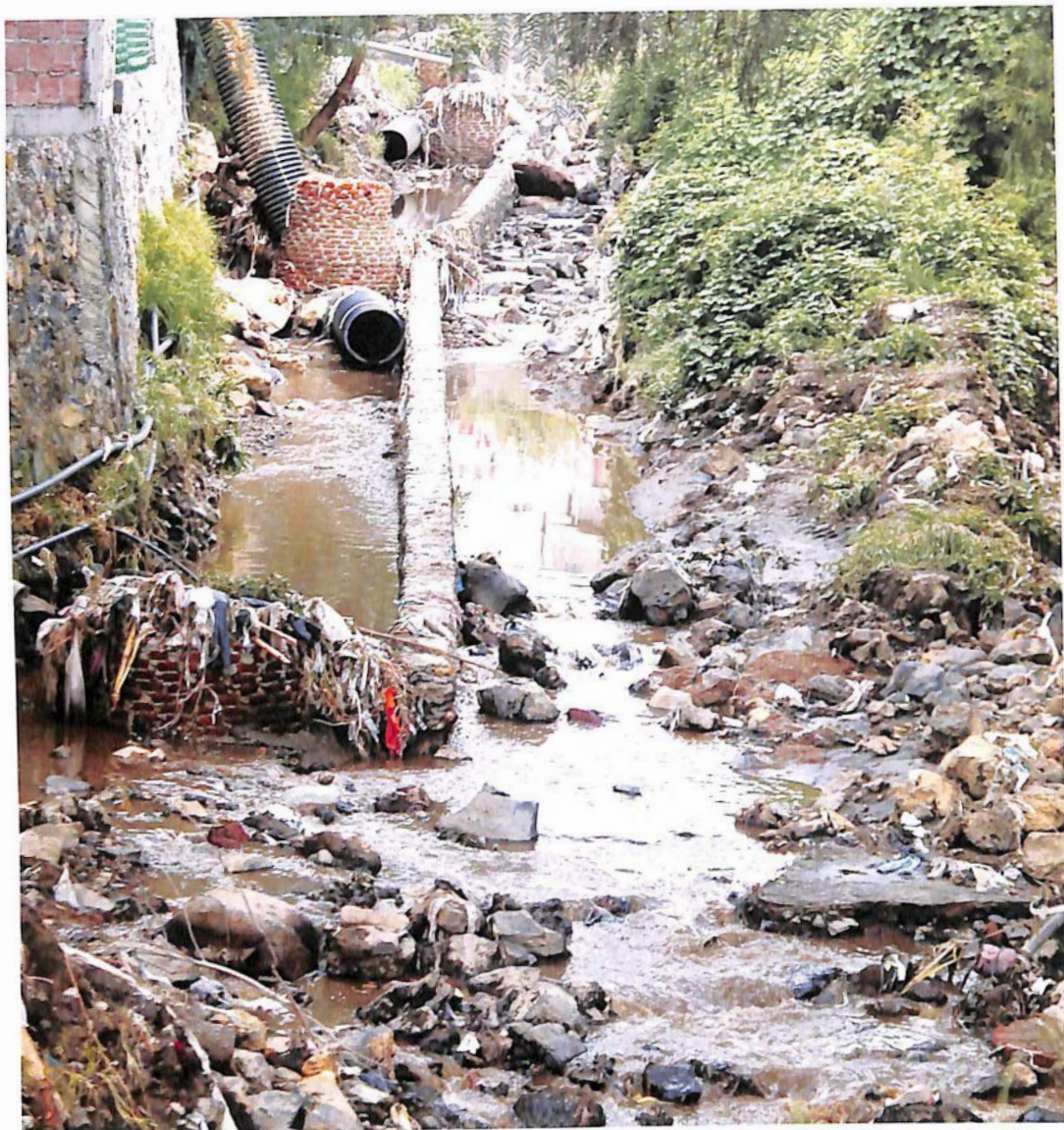


1

1. Cauce en los alrededores del Club Monte Sur, Amilco, Topilejo (CL).
2. Tramo paralelo a la Unidad Loreto y Peña Pobre (CL).



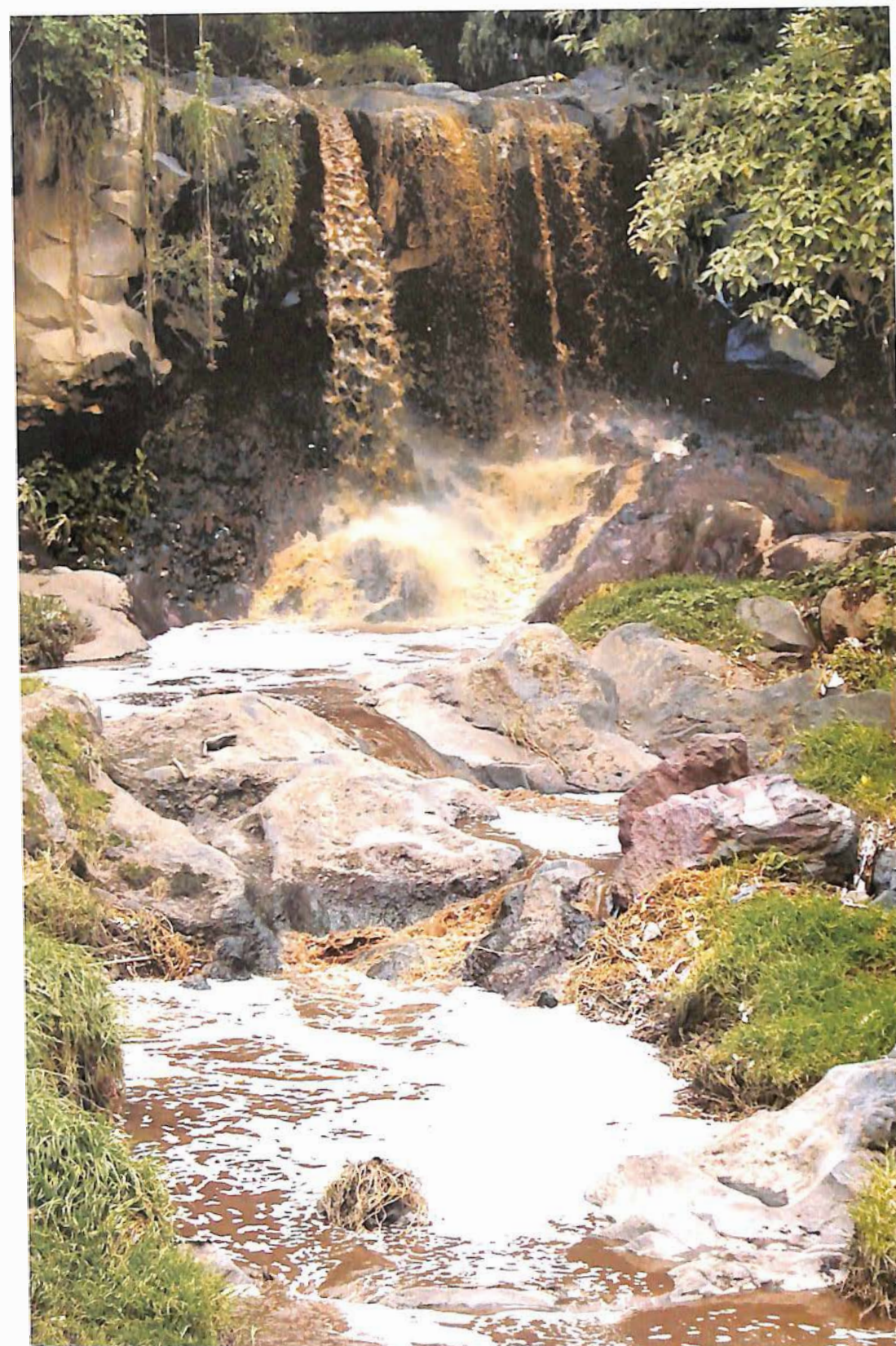
2



3

3. Entubamiento del río, alrededores del Reclusorio Sur (CL).

4. Cascada del río de agua negra, camino a Santiago Tepalcatlapan (CL).



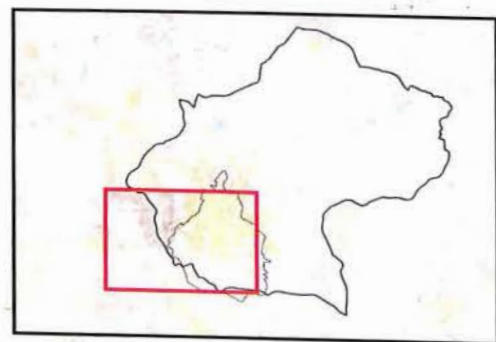
4



5. Presa San Lucas, con visibles muestras de contaminación (CL).

29. Río San Lucas

Se trata de un río con aguas intermitentes que atraviesa la zona de alta permeabilidad de la sierra del Chichinautzin; nace con los escurrimientos de los cerros Cuauhtzin y Zomzol a 3 mil 400 *msnm* y regula sus aguas en la presa del mismo nombre; en esta parte alta se le conoce también como río Cuatzin y cruza los poblados de San Francisco Tlalnepantla y Santa Cecilia, donde su caudal en época de lluvias ha disminuido en los últimos años; al descender recibe el nombre de arroyo Tepanila y San Mateo Xalpa; cruza San Lucas Xochimanca y al lado del poblado descarga sus aguas visiblemente contaminadas en la presa del mismo nombre; en época de lluvias, los excedentes de agua de la presa se conducen a los canales de Xochimilco.



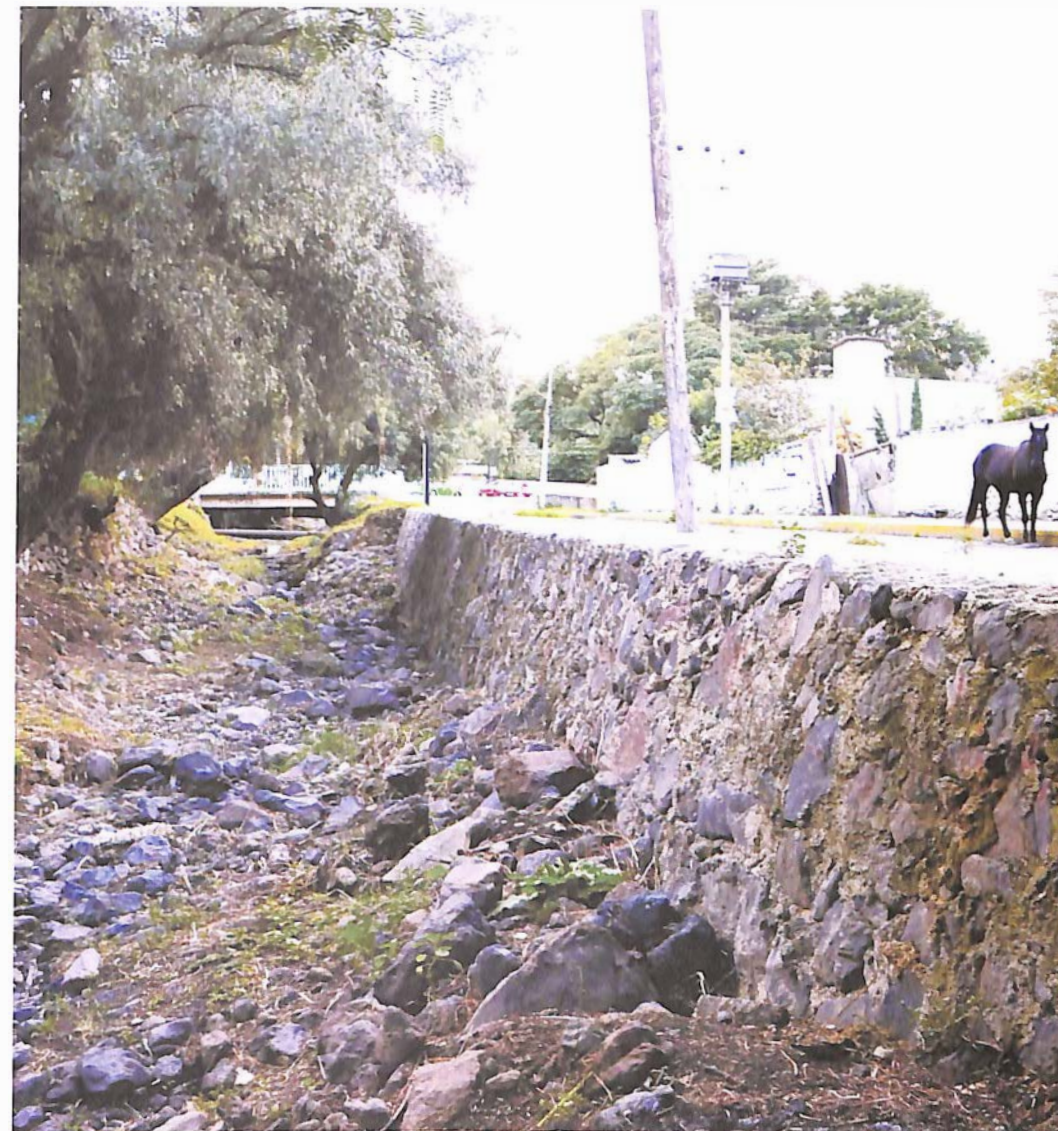
Presa
San Lucas

San Mateo
Xalpa

San Lorenzo
Atemoaya

San Francisco
Tlalnepantla

Cerro
Cuauhtzin



1. Cauce del río en época de estiaje, San Andrés Ahuayucan (CL).
2. Cauce del río en época de estiaje, barrio El Mirador (CL).

[194]





4



5

[195]

3. Presa San Lucas (CL).
4. Cauce Prolongación 16 de septiembre, barrio Xaltocan.
5. Cauce Prolongación 16 de septiembre, barrio Xaltocan (CL).



6



7

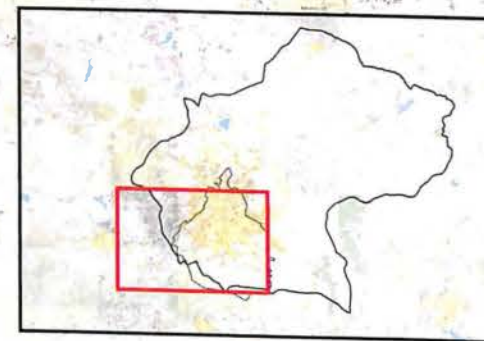
6. Entradas de agua contaminada al barrio Xaltocan (CL).
7. Acceso del agua contaminada de la presa San Lucas al canal Axomulco, Xochimilco (CL).
8. Vista del canal Axomulco, Xochimilco (CL).



[197]

30. Río San Gregorio

El agua del río se alimenta principalmente del volcán Ocusacayo y en menor medida de los veneros del cerro Cuauhtzin. Al descender, pasa por la meseta de Xicomulco con fuertes pendientes y por el pueblo de San Pablo Oxtotepec, cuyos alrededores son visiblemente boscosos, y continúa por las orillas de San Pedro Atocpan. Hacia las laderas del cauce en todos estos poblados existen lomeríos y pendientes relativamente suaves y regulares, así como pendientes irregulares, por tanto, en algunas zonas el escurrimiento es escaso, debido a la existencia de terrenos altamente permeables con algunas pendientes pronunciadas. Al llegar a las partes planas, el agua del río se distribuye hacia los poblados de Santa Cruz Acalpixca y San Gregorio Atlapulco, para finalmente descender hasta los canales que alimentan las chinampas, principalmente de este último poblado.



San Gregorio Atlapulco
Santa Cruz Acalpixca
Xicomulco
San Pablo Oxtotepec
San Pedro Atocpan
Volcán Ocusacayo



1



2

[199]

1. Pequeños cuerpos de agua, partes altas de San Pablo Oztotepec (DC).
2. Vestigios de manantiales en los alrededores de San Pablo Oztotepec (DC).



3



4

3. Cauce descendente en época de estiaje, San Pedro Atocpan (DC).
4. Cauce sin agua, San Bartolomé Xicomulco (DC).
5. Pequeña presa en la parte alta de Santa Cruz Acalpíxca (DC).

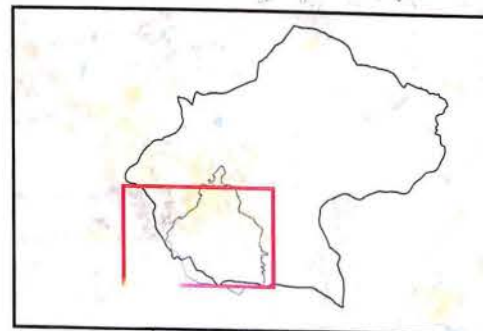


[201]

31. Río Milpa Alta

El cauce principal del río recibe agua de los escurrimientos del volcán Tláloc (en la sierra del Ajusco) y algunos del cerro Cilcuayo, a una altura de 3 mil 450 *msnm*; al descender, se encuentra poco definido en algunos tramos y su caudal es aprovechado fundamentalmente en labores agrícolas, pues buena parte de él se infiltra o evapora. El suelo alrededor al cauce es pedregoso y con reducida cubierta vegetal; la parte más alta es boscosa, pero la mayor parte del terreno es árido y dedicado a cultivos de temporal como el nopal y el maíz; otra porción de los terrenos se encuentra sujeta a usos y especulaciones de tipo urbano. En las partes bajas se detecta el cauce con mayor claridad, debido a que sus encauzamientos artificiales fueron realizados

para la protección y el aprovechamiento sanitario de los pueblos más importantes por los que atraviesa, como son San Lorenzo Tlacoyucan, Villa Milpa Alta y San Antonio Tecómitl. El caudal, también conocido como Barranca Seca, principalmente en la parte alta, termina en la zona chinampera de Mixquic, limitada al sur por el canal de Chalco.



San Antonio
Tecómitl

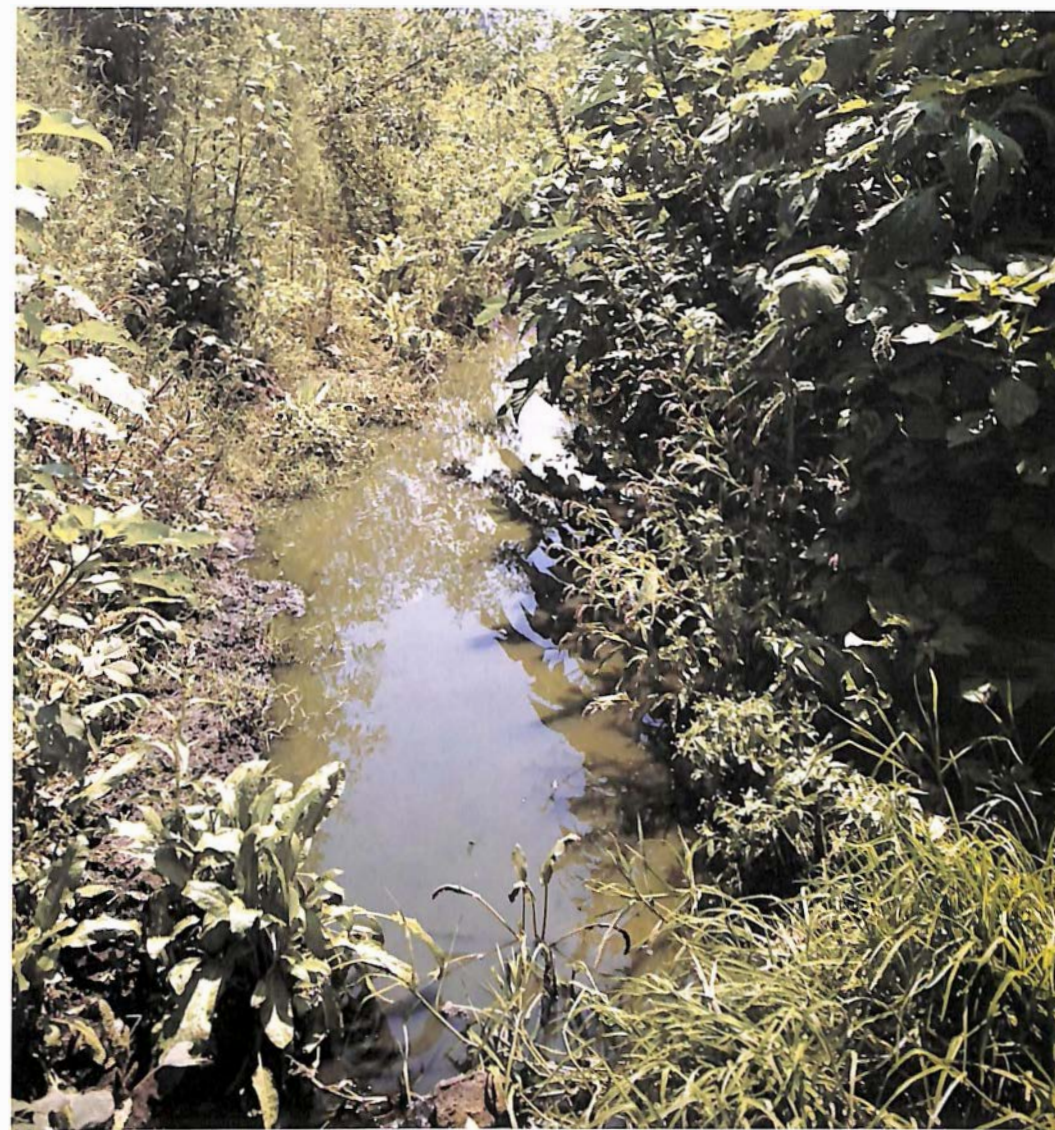
Villa Milpa Alta

San Lorenzo
Tlacoyucan

Volcán Tláloc



1



2

[203]

1. Estanques de agua en las partes altas de San Lorenzo Tlacoyucan (DC).
2. Cauce en los alrededores de San Antonio Tecómitl (DC).



3. Cauce en época de estiaje, entrada sur de Villa Milpa Alta (DC).



4



5

[205]

4. Cauce sin agua, alrededores de San Antonio Tecómitl (DC).

5. Alrededores de Villa Milpa Alta (DC).

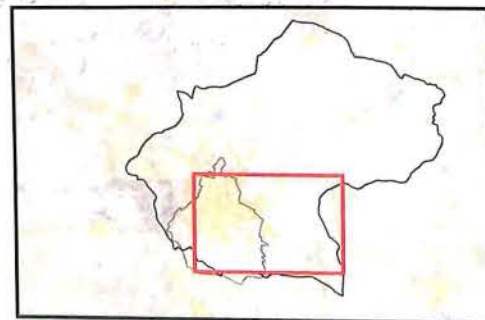
32. Río Ameca-Canal Nacional

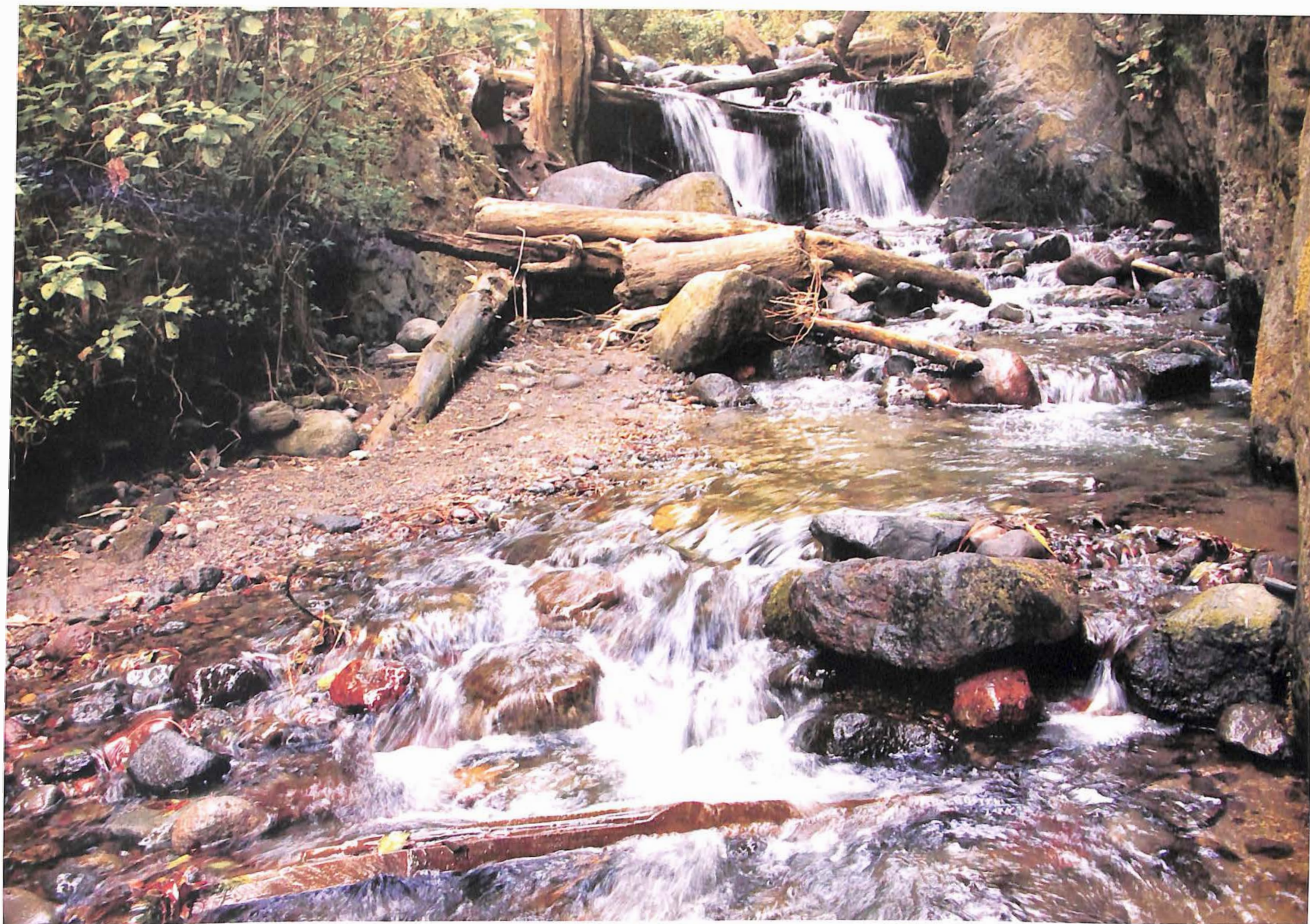
Nace en las partes altas de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, y se nutre de agua proveniente de una gran cantidad de cañadas, barrancas y pequeños ríos, como Amilpulco, El Paraje, Tzonquinzinco, San José Corratitla, Alcalicán y Panoaya, en las cercanías de la población del mismo nombre. Otros aportes son San José Tetzahua y Los Reyes. Su cuenca se caracteriza por lo accidentado de su topografía y por su cubierta altamente boscosa. En

una parte de su tramo más visible se encuentra la cascada El Salto, aledaña a unas instalaciones académico-religiosas. En la planicie, pasa por Amecameca y prosigue hacia San Mateo Tepolula, Ayapango y Tenango del Aire; después de cruzar Temamatla, su cauce abierto pasa al lado de Chalco y por las colonias al norte de Valle de Chalco para proseguir hacia Mixquic y su área lacustre; continúa luego hacia San Juan Ixtayopan; Tulyehualco y al lado del pueblo San Luis Tlaxialtemalco (Centro de Educación Ambiental Acuexcómatl); a partir de aquí el cauce es conocido como Canal de Chalco, pues recibe un afluente con ese nombre proveniente del lago de Los Reyes, ubicado en el centro de Tláhuac; el cauce pasa aledaño al Parque Ecológico de

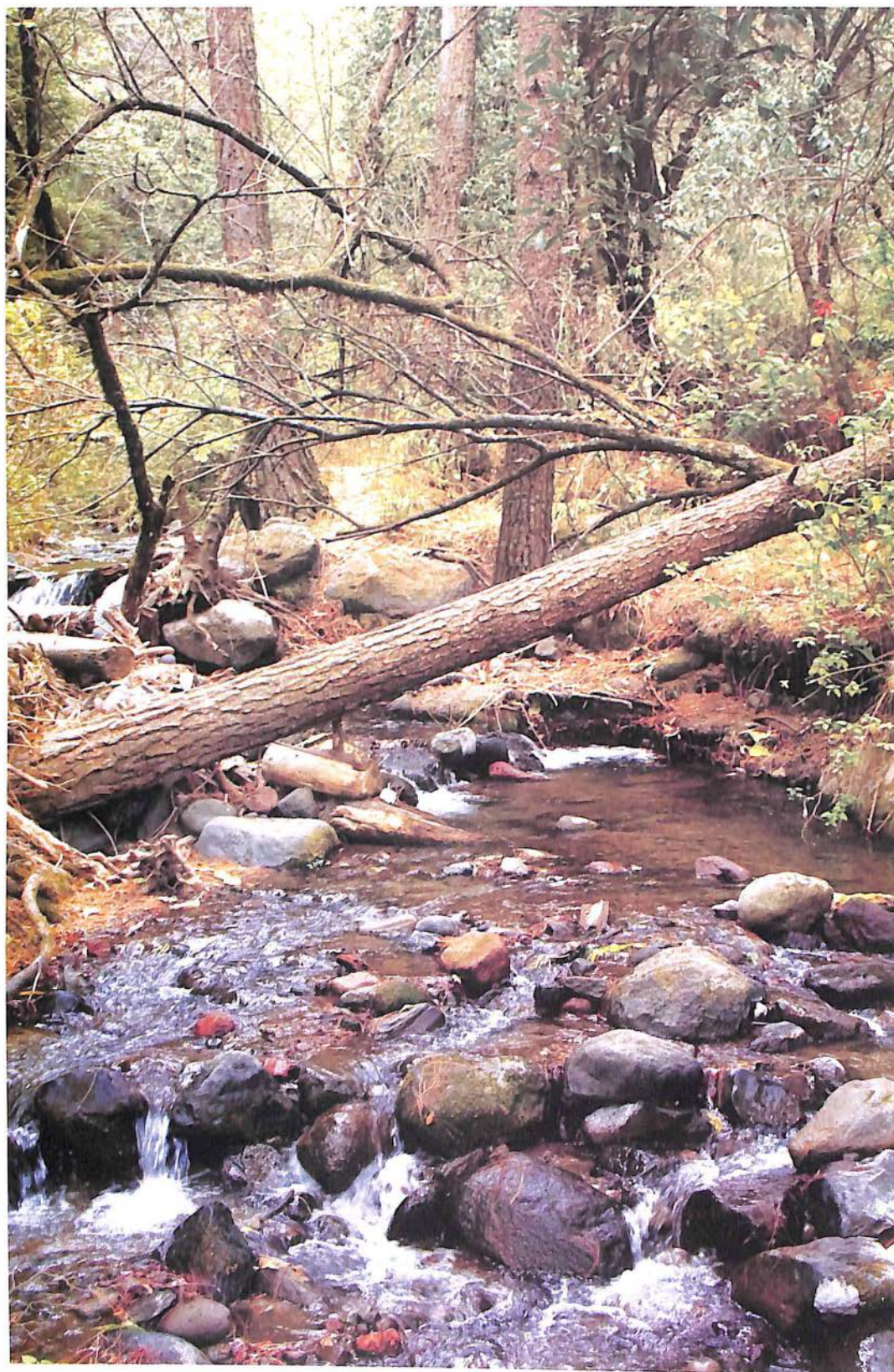
Xochimilco y atraviesa el Periférico para continuar al lado de la laguna de regulación denominada Ciénega Grande; al finalizar ésta, al lado de la colonia Lomas Estrella, recibe por su margen izquierdo el Canal Nacional proveniente de la zona lacustre de Xochimilco y de la pista de canotaje; de aquí se extiende hasta el barrio de San Antonio (Culhuacán) y la colonia Valle del Sur para bifurcarse en dos afluentes. Uno abierto es el denominado Paseo del Río, que se conecta con el río Churubusco al lado del Centro Nacional de las Artes; el otro entubado es el famoso canal de La Viga, que corre debajo del camellón de la calzada del mismo nombre; atraviesa Iztacalco, Santa Anita y Jamaica, para terminar hasta San Lázaro. Antes, al pasar por la Plaza de Roldán, el canal tenía una bifurcación hacia el Zócalo que durante siglos se le conoció como Acequia Real. Esta acequia se extendía hasta el antiguo mercado de San Juan, descargando ahí productos provenientes por agua desde Chalco. Por tanto, se trata del río más extenso de la ciudad, del cual formó parte el famoso Canal de la Viga. Entre 1934 y 1940 fue convertido en una simple calzada.

* En las faldas del volcán Iztaccíhuatl, parte del cauce penetra hacia algunas instalaciones académicas privadas. Al llegar al pueblo de Amecameca, tomar la calle Insurgentes.

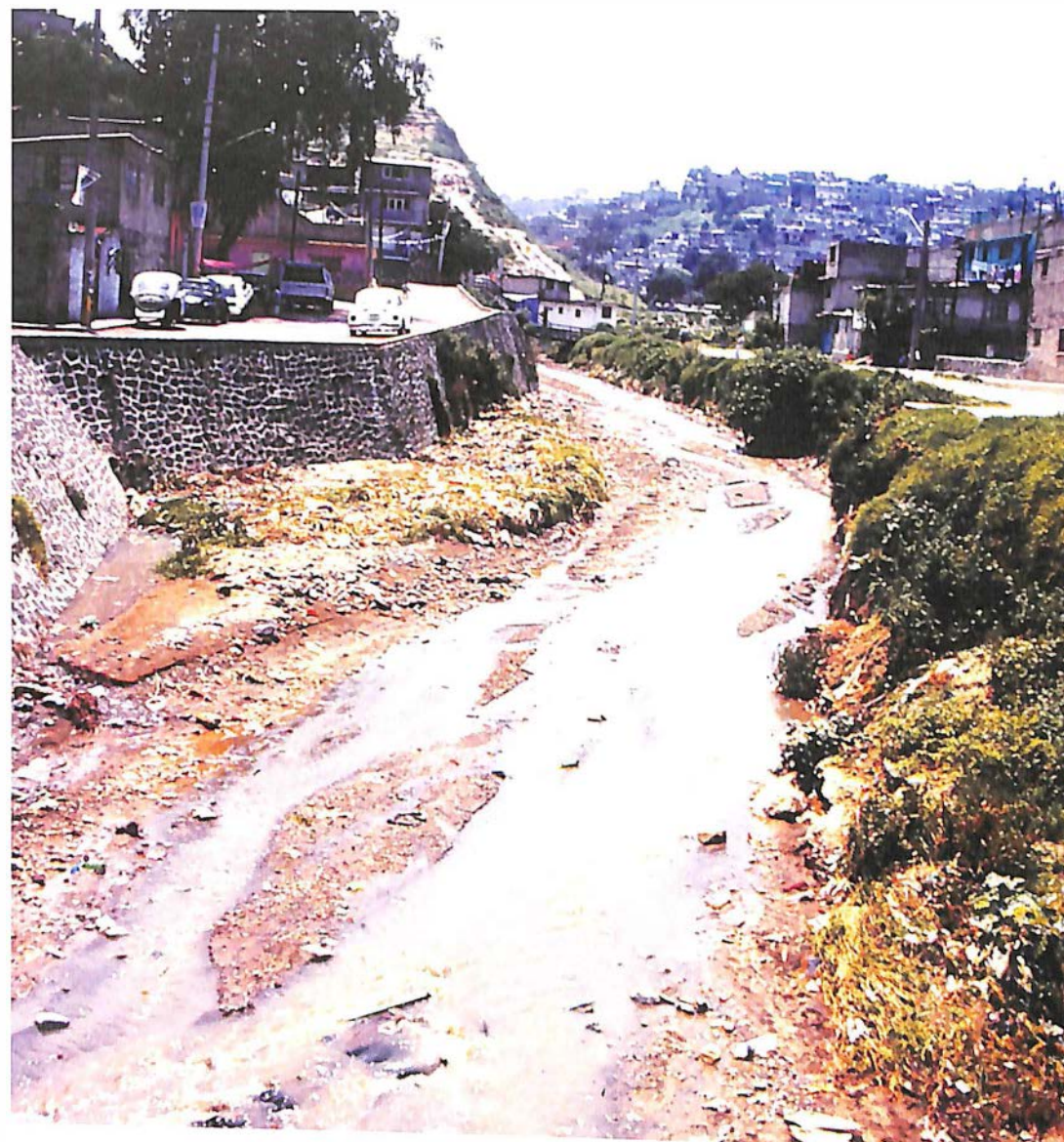




1. Cauce descendente de la Sierra Nevada en las faldas del volcán Iztaccíhuatl (CL).



2



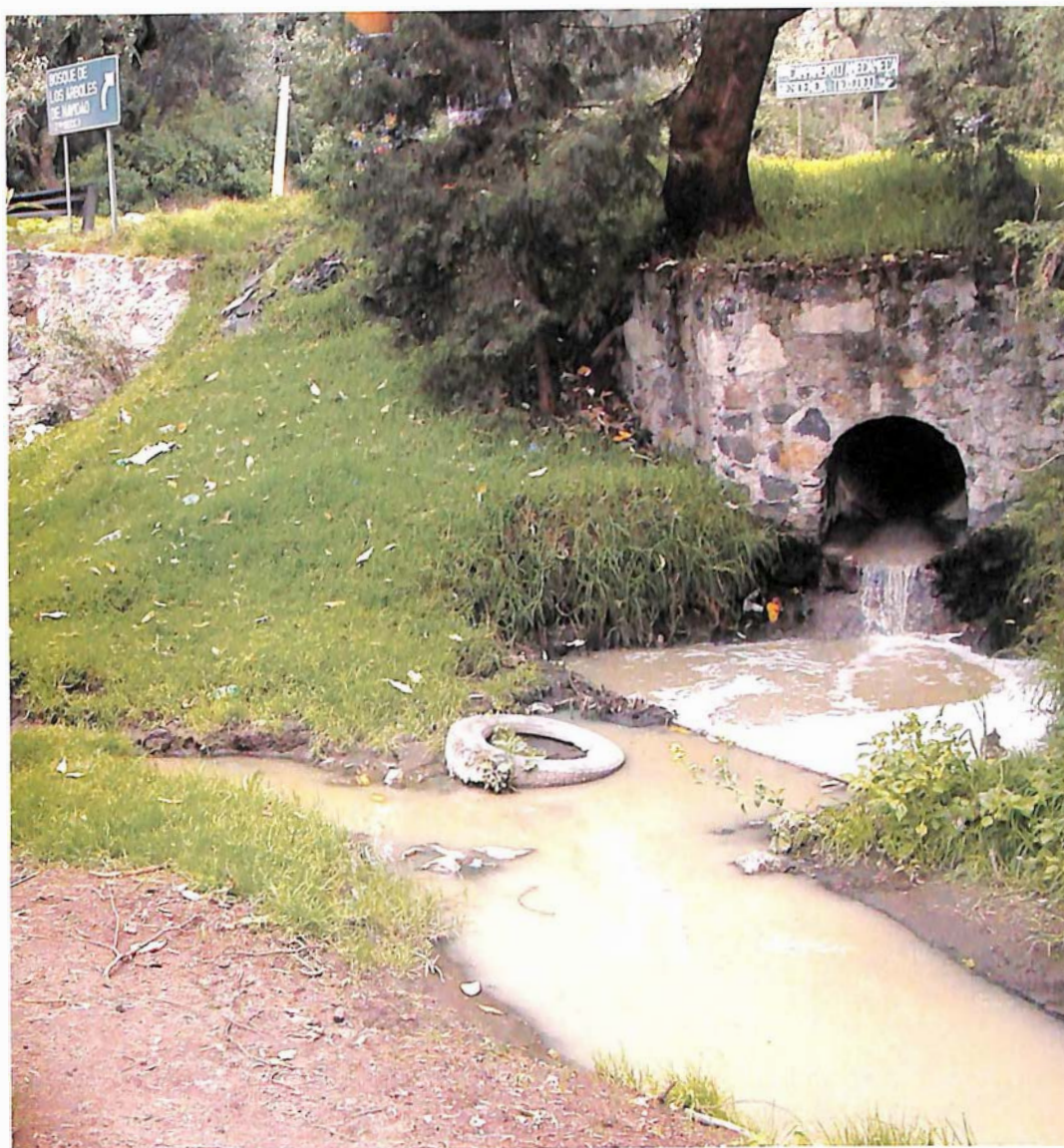
3

2. Otra vista de cauce descendente de la Sierra Nevada (IG).

3. Río contaminado entre Temamatla y Cocotitlán.

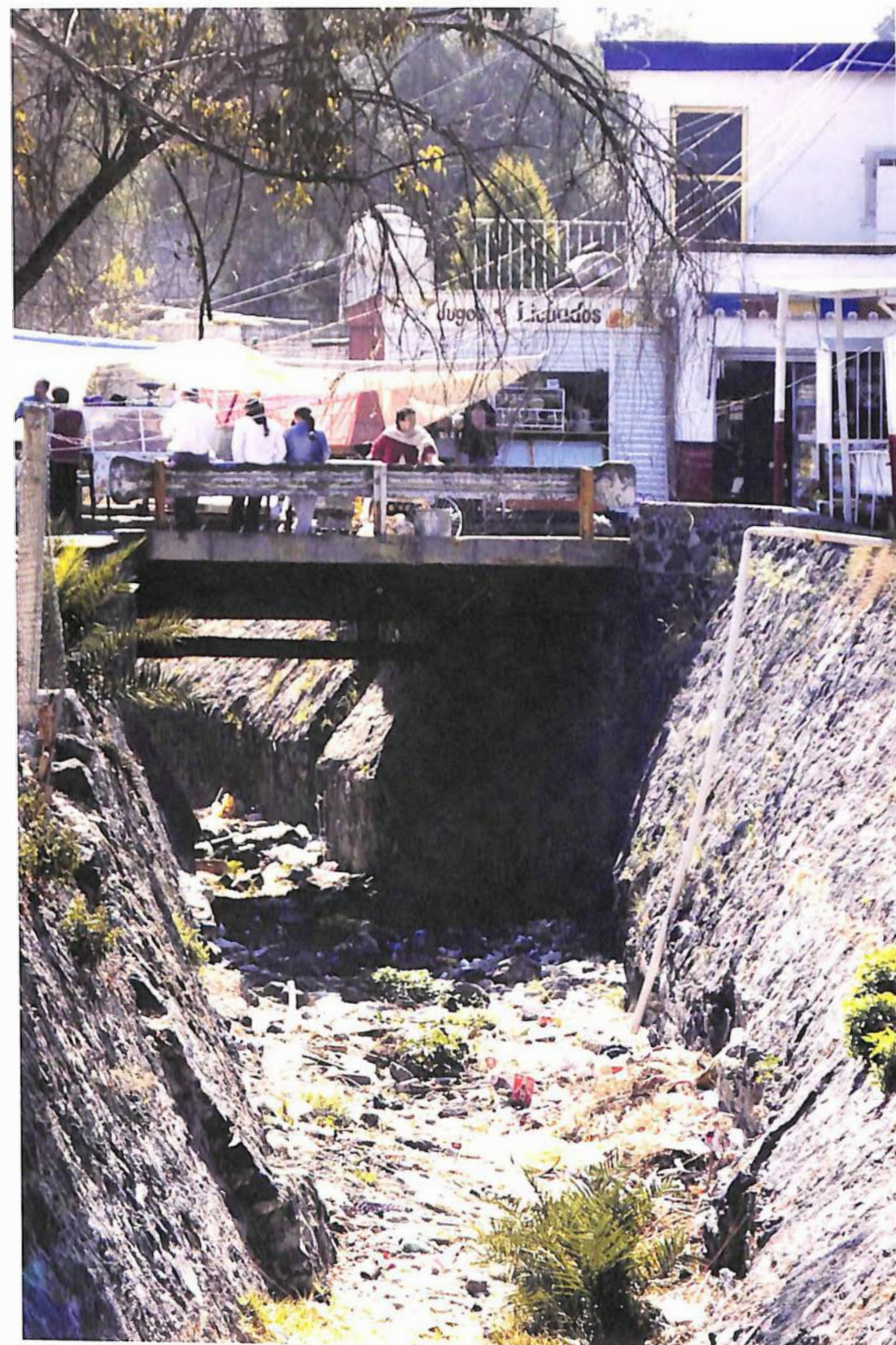
4. Cauce en los alrededores de Amecameca (IG).





5

5. Cruce con carretera Chalco-Amecameca (CL).
6. San Juan Ixtayopan, Tláhuac (CL).
7. Cauce de nombre Canal de Chalco, colonia José López Portillo, Iztapalapa (IG).



6



[211]

[212]



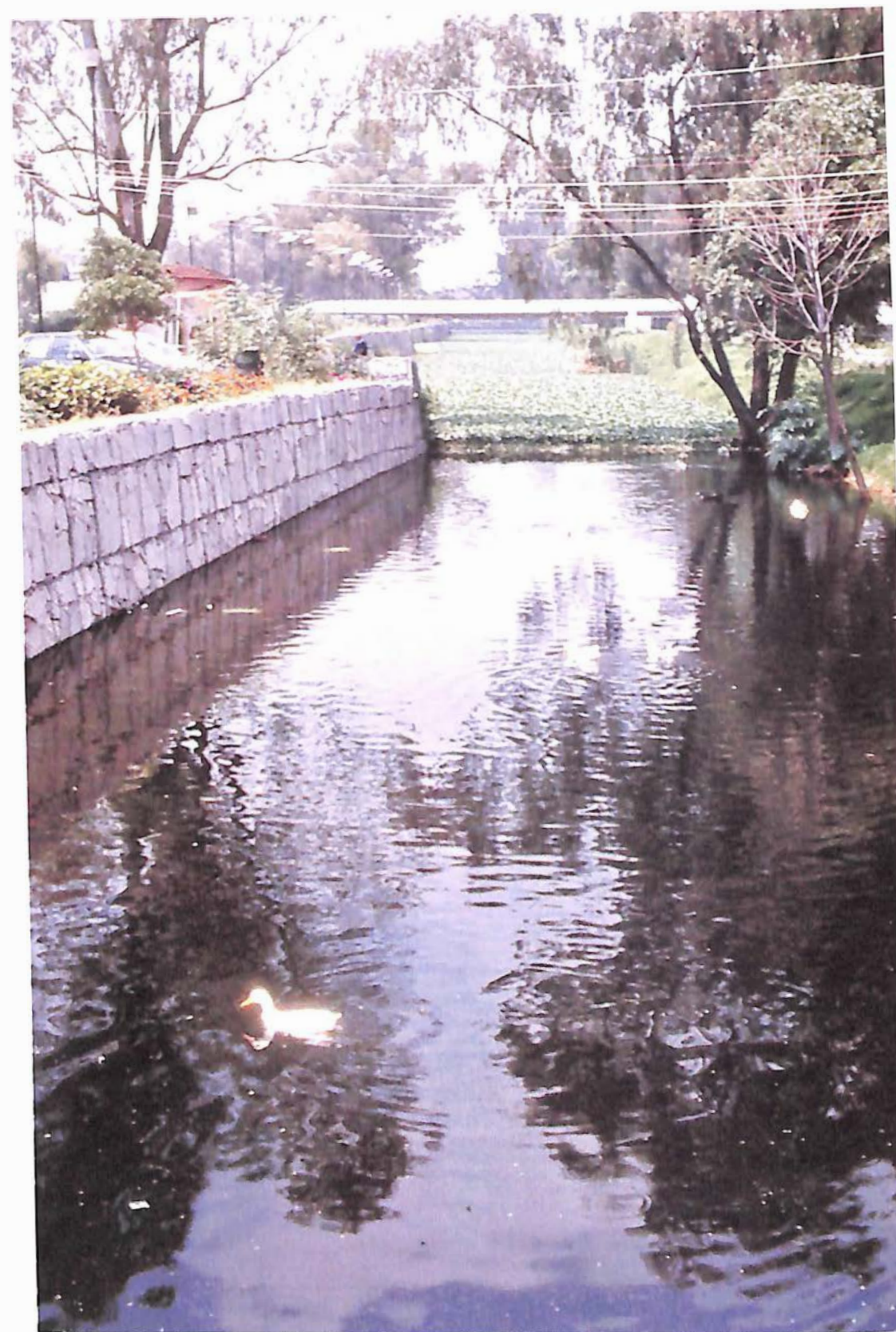
8

8. Canal Nacional restaurado, ex-ejido San Pablo Tepetlapa, visiblemente contaminado.

9. Canal Nacional restaurado, colonia Estrella Culhuacán.

10. Aportes de agua tratada al Canal Nacional, parcialmente contaminado, San Francisco Culhuacán.

11. Tramo final de Canal de Chalco al cruce con Periférico Sur.



9



10



11

[214]





13

12. Tramo final del Canal Nacional (Parque del Río) al cruce con Río Churubusco (IG).

13. Calzada de la Vega con el antiguo canal entubado bajo el asfalto.

14. Camellón central de la actual calzada, antiguo Canal de la Vega.



14

33. Río San Rafael-Tlalmanalco

Es uno de los más caudalosos ríos del oriente de la Cuenca de México. Nace de los escurrimientos del volcán Iztaccíhuatl a 4 mil 300 *msnm*; al descender, pasa por cañadas como Tlaconexpa, El Obrador, La Ardilla, Ratonera y El Negro, todas ubicadas en la parte media con el volcán del Iztaccíhuatl. En las partes altas y aledañas al río, existen bosques naturales de vegetación conífera, lomeríos agrícolas temporales y pastizales inducidos. Al descender, su corriente se nutre por el arroyo llamado popularmente El Marrano; luego desciende hacia Tlalmanalco, San Lorenzo Tlalmimilolpan y Miraflores. Aquí, el río recibe otras corrientes menores de los deshielos del volcán; aguas abajo, atraviesa otras poblaciones como San Mateo Tezoquipan, La Candelaria Tlapala, San Gregorio Cuautzingo, San Lucas Amalinalco, San Juan Atzacualoya y San Rafael. Una parte del caudal es aprovechado por la antigua fábrica de papel San Rafael, hoy denominada Kimberly-Clark; con rumbo hacia este último poblado, el río desciende por una barranca de 4 metros de profundidad hacia terrenos rocosos, donde es notoria una gran cantidad de basura.

Vaso del Lago de Texcoco

Chimalhuacán

Nezahualcóyotl

El Pino

San Isidro

Santa Catarina

Ayotla Cerro del Elefante

San Gregorio Cuautzingo

La Candelaria Tlapala

Miraflores

San Lorenzo

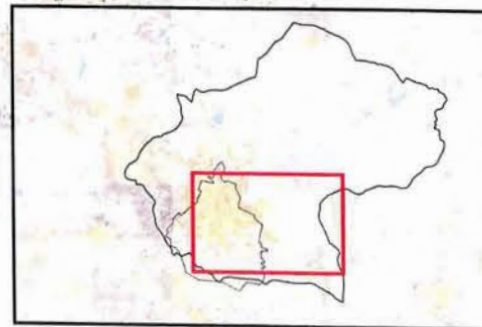
Tlalmimilolpan

Tlalmanalco

Volcán Iztaccíhuatl

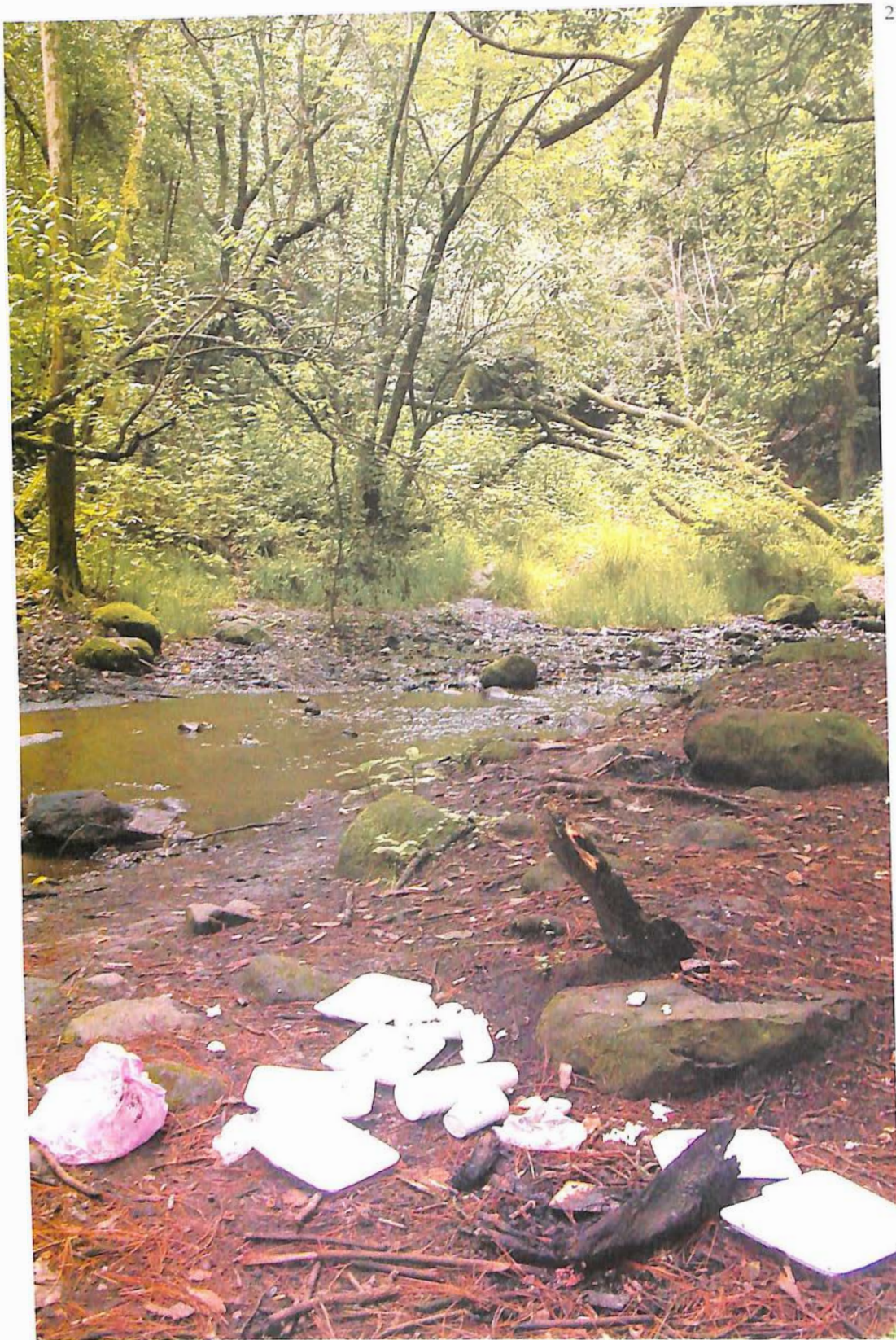
Parte importante de la corriente del río es captada hacia una planta de potabilización y tratamiento, donde se estima un aprovechamiento del 30 % del volumen total; posteriormente, su cauce rectificado recibe por la margen derecha otros aportes, entre los que destacan los de la barranca El Olivar y del río. El agua, ya visiblemente contaminada, atraviesa a un lado del cerro del Elefante y los poblados de Ayotla, Tlapacoya y San Isidro, donde se le conoce como Canal de la Compañía; pasa luego al lado de los cerros El Pino y Santa Catarina, y cruza la autopista México-Puebla para proseguir por las fronteras de ciudad Nezahualcóyotl y una parte de Chimalhuacán, y descargar finalmente sus aguas en el Dren General del Valle ex-vaso de Texcoco. A partir de 2008, en algunos tramos del canal se iniciaron los trabajos de su entubamiento, y hacia fines del 2009 se detectaron fracturas al lado de las colonias El Molino (Ixtapaluca) y Avándaro (Valle de Chalco), zonas de recurrentes inundaciones en época de lluvia.

* Algunas partes aledañas a su cauce en las afueras de Tlalmanalco son recomendables para acampar y realizar otras actividades recreativas. Tomar la autopista a Puebla y desviarse a Chalco para llegar a Tlalmanalco.





1. Cascadas provenientes de los manantiales y deslaves de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl (CL).

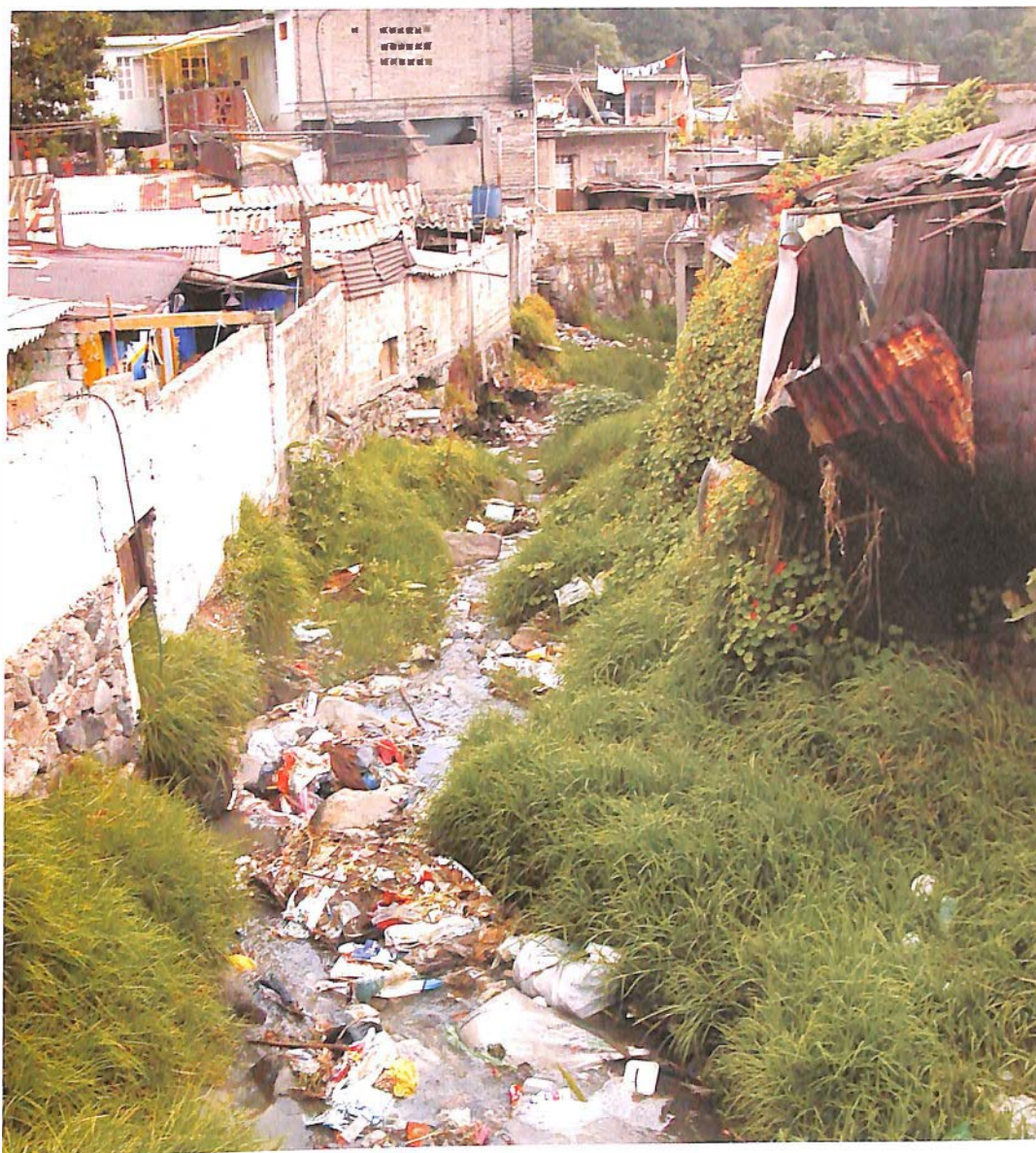


2



3

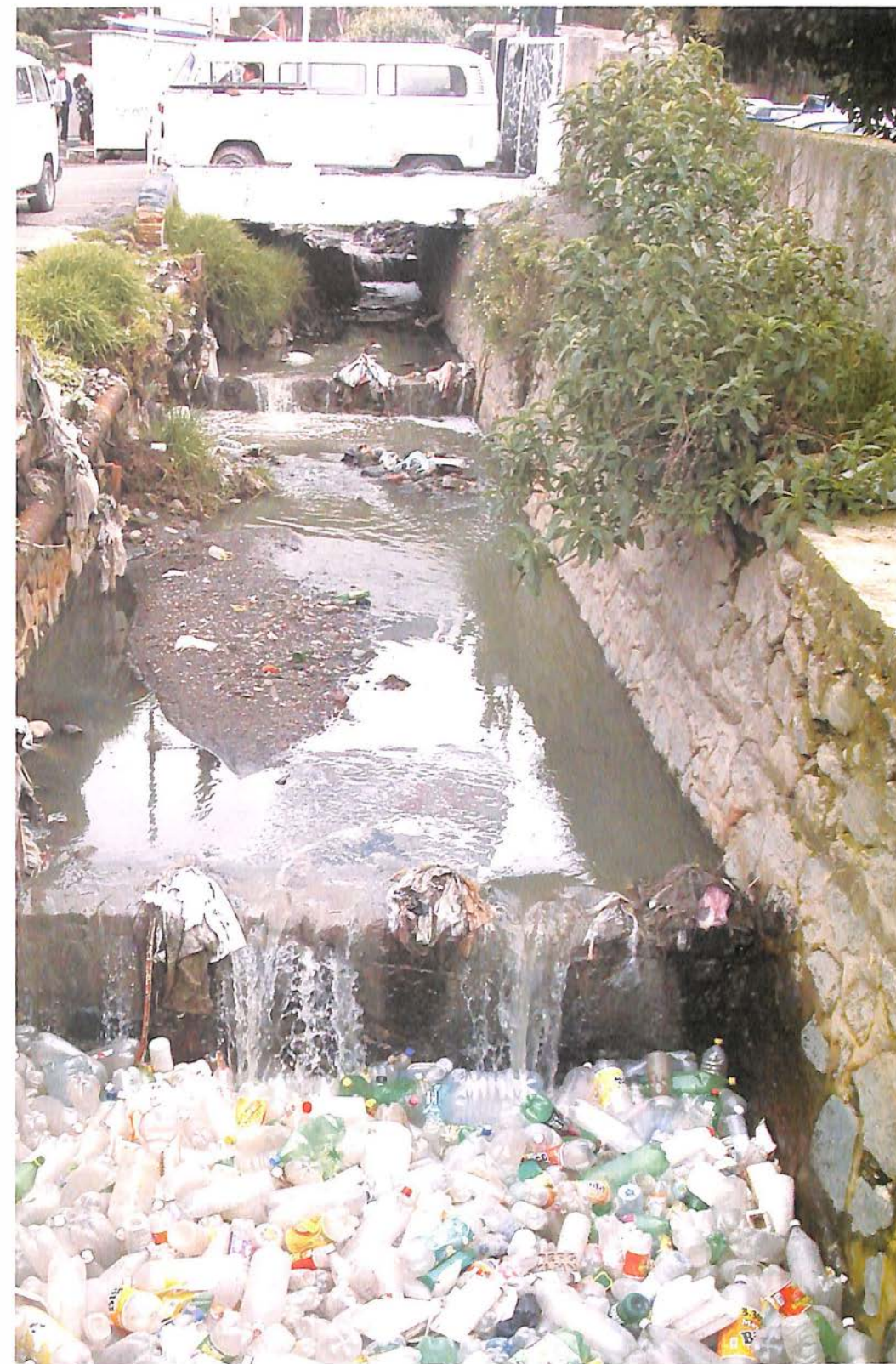
2. Paraje turístico adyacente a Tlalmanalco (CL).
3. Al fondo, cascada de agua limpia enviada al drenaje, permanentemente desaprovechada; cauce aledaño a la fábrica de papel Kimberly-Clark (CL).



4

4. Drenajes del río en San Rafael (CL).

5. Cauce frente la fábrica de papel Kimberly-Clark (CL).



5





7

[221]

- 6. Desfogue de aguas negras al río, provenientes de Chalco (CL).
- 7. Cruce del canal de la Compañía bajo la autopista México-Puebla (CL).
- 8. Canal de la Compañía hacia el ex-lago de Texcoco (CL).

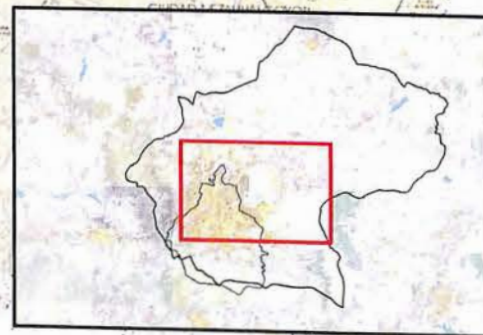


8

34. Río San Francisco

Nace en las partes altas de los cerros Telapón y Yeloxochitl, y más abajo cuenta con aportes de cañadas como Tecalco, La Cruz, El Capulín, Las Jícaras y Texcahuay. Antes de llegar al poblado de Francisco Acuaútl, recibe el aporte de la cañada Texcahuey, y después el agua proveniente de algunos afluentes del río Coatepec, entre los que destaca La Cruz. Al descender se convierte en el drenaje principal de Ixtapaluca y de los nuevos fraccionamientos, principalmente del San Buenaventura; el cauce visiblemente contaminado cruza la

autopista México-Puebla y descarga sus aguas en el margen izquierdo del río San Rafael, exactamente en la vialidad que conduce a Chalco. Debido a la desmesurada expansión urbana de la región, el río San Francisco es en época de lluvias, uno de los ríos-drenaje más caudalosos que aportan cada vez más agua al río San Rafael, convertido más abajo en el Canal de la Compañía.



Francisco
Acuaútl

Ixtapaluca

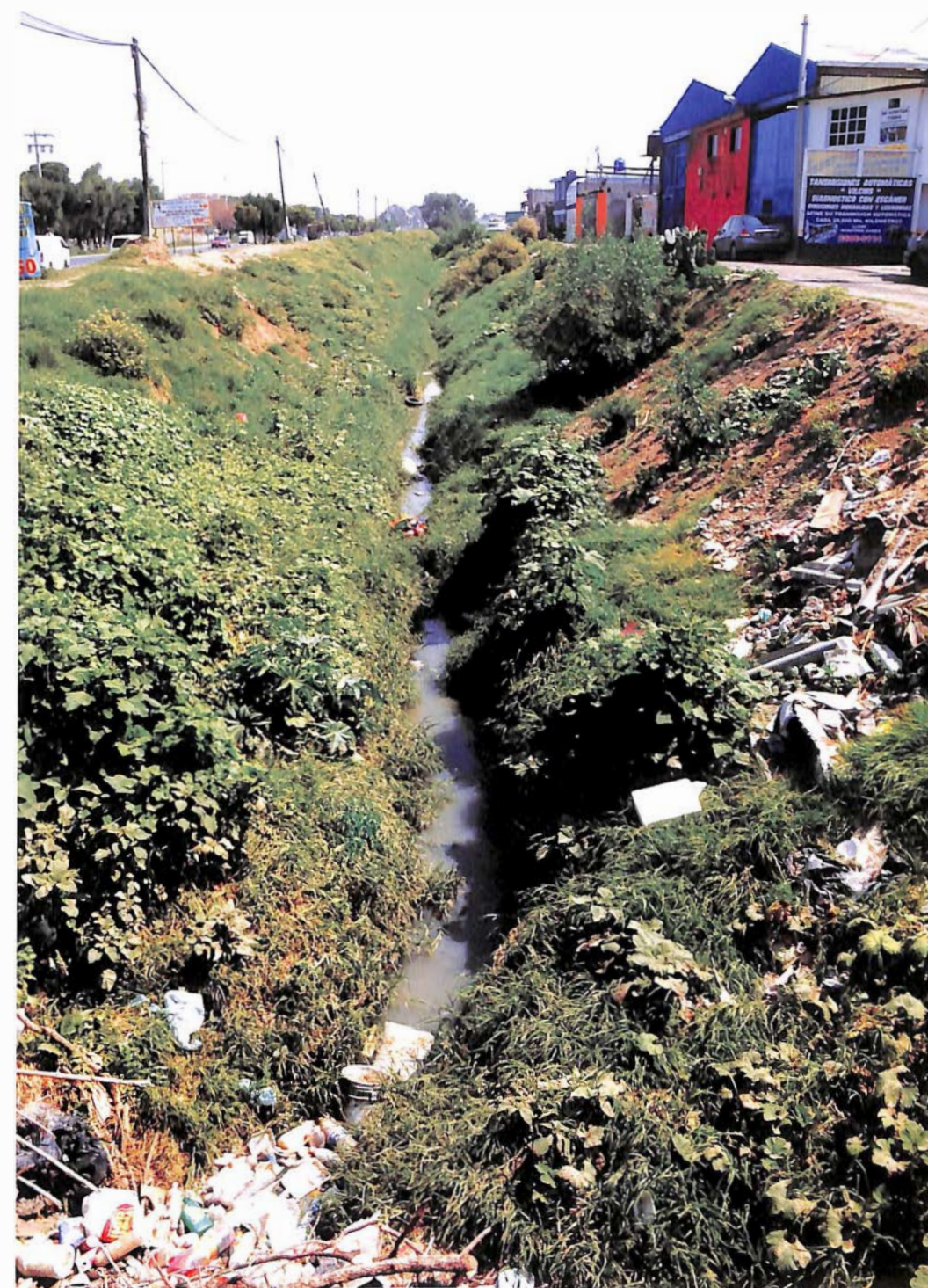
Conexión hacia el río
San Rafael

Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.

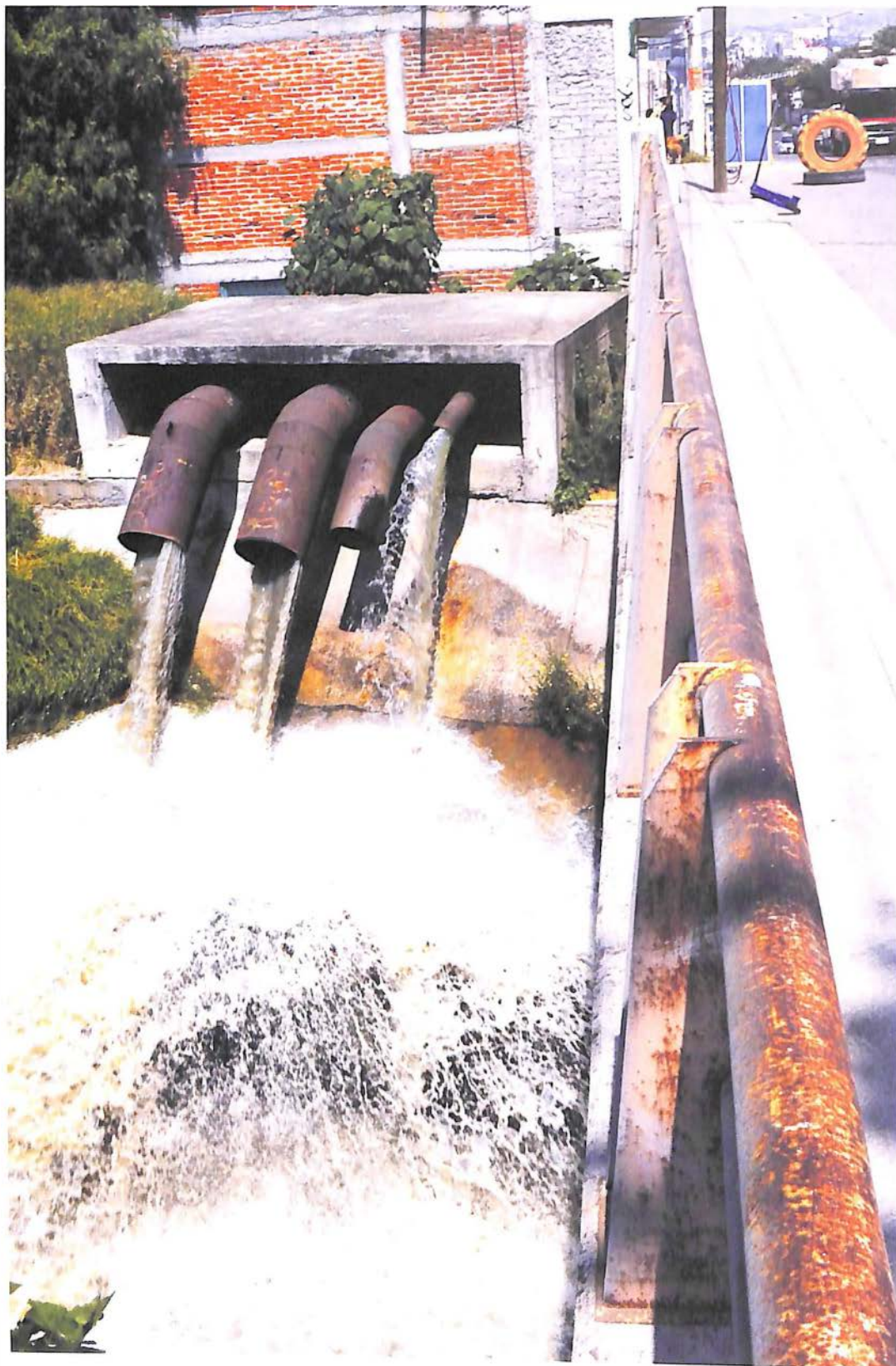
0 1 2 3 4 5 Km



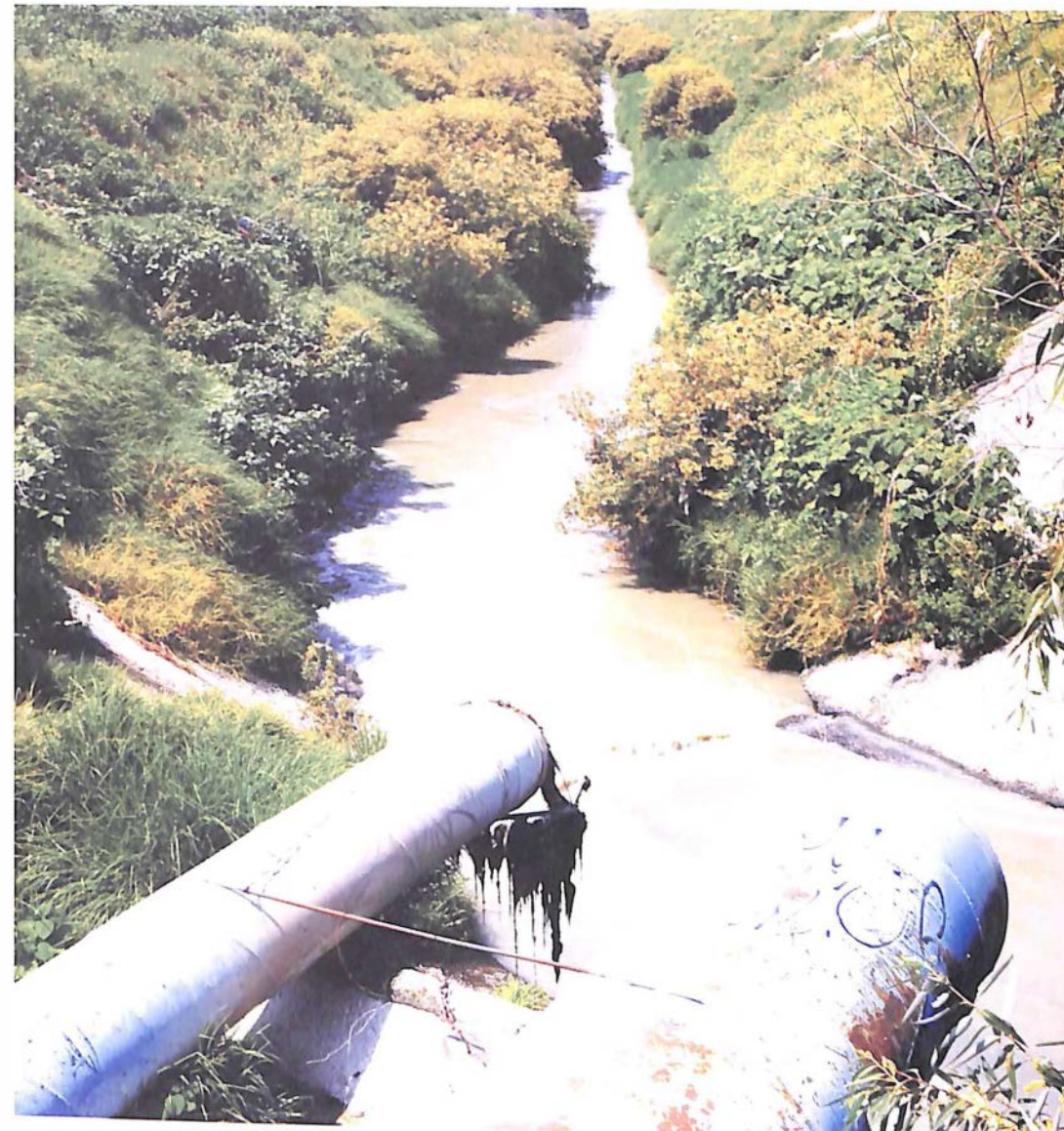
1. Zona de manantiales, cañada Las Jícaras en ladera suroeste del cerro Telapón (CL).



2. Al lado de la carretera San Francisco Acuautila, Fraccionamiento los Héroes, Ixtapaluca (CL).



3



4

3. Desagües en carretera San Francisco Acuautila y Avenida Cuauhtémoc, Ixtapaluca (CL).
4. Detalle de desagües del Conjunto Urbano San Buenaventura (CL).
5. Desagües del Conjunto Urbano San Buenaventura.
6. Conexión del río con el Canal de la Compañía (extensión del río San Rafael) (CL).



[225]

5



6

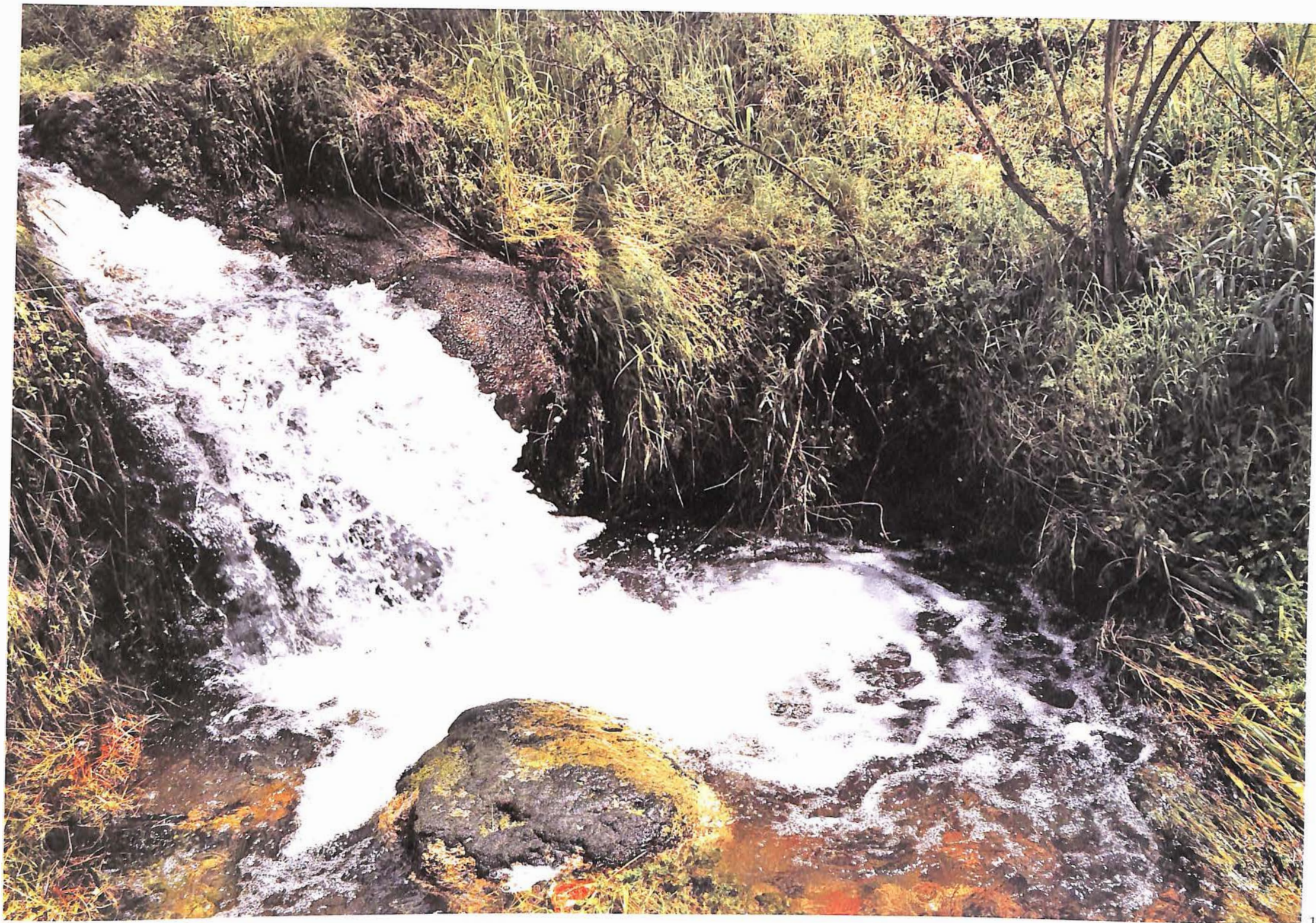
35. Río Coatepec

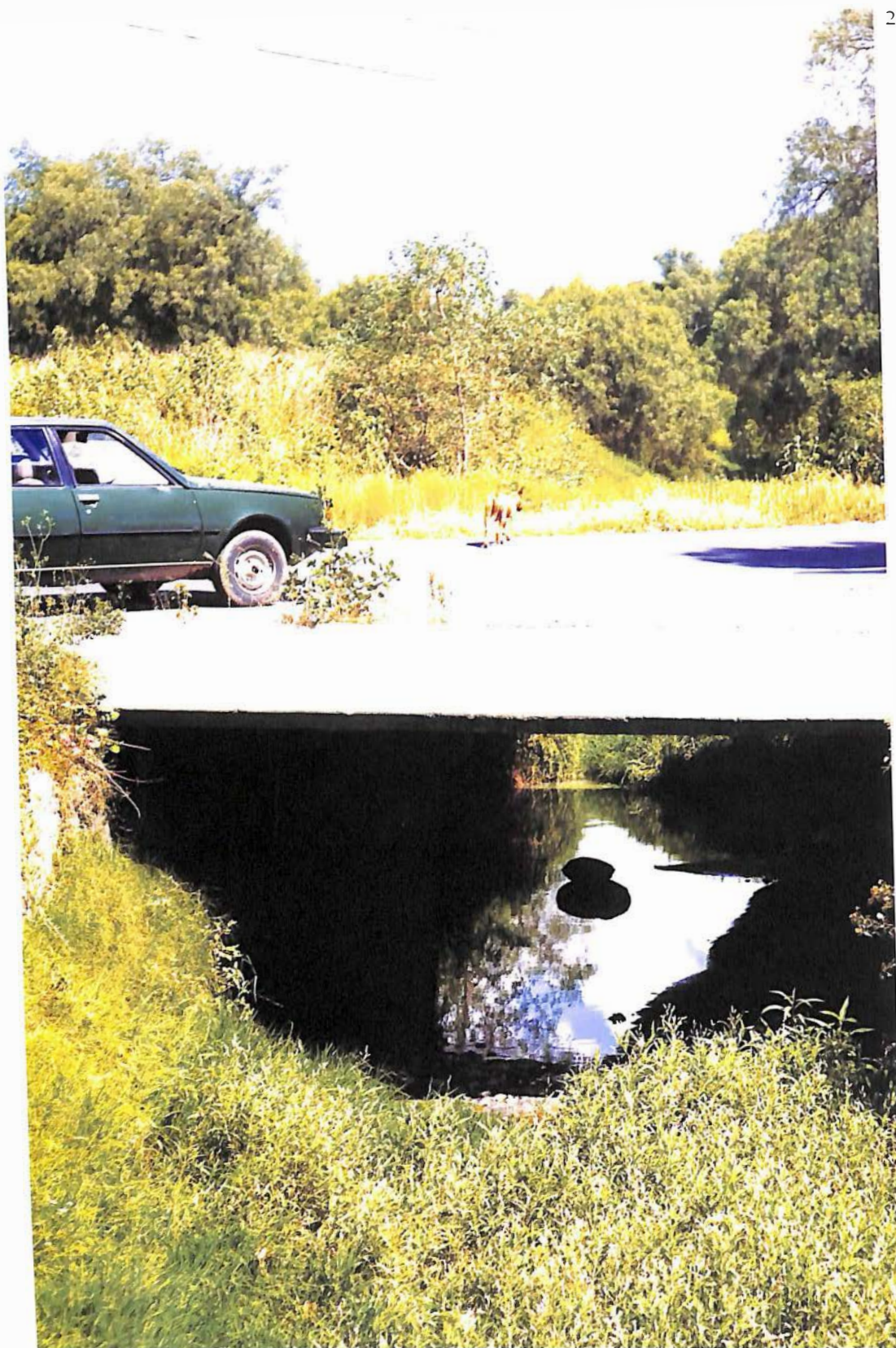
Su origen se forma con las corrientes de agua que descienden del cerro Telapón y con algunas más del cerro Tláloc; por aquí se le conoce como río El Pastor, y sus parajes con abundantes recursos de agua en épocas de lluvia hacen viable la edificación de una presa de almacenamiento de agua. Más abajo se forma una corriente perenne para atravesar el poblado de Coatepec, aledaño a Chicoloapan de Juárez; posteriormente sus aguas aportan al río El Manzano para finalmente concluir en el lago Nabor Carrillo. Cercano al poblado de Coatepec, el río tiene una pequeña derivación de agua muy disminuida hacia el poblado de San Francisco, donde se une con el río del mismo nombre; éste, a su vez, es uno de los aportantes del río San Rafael.



Chicoloapan de Juárez

Coatepec





2



3

2. Cruce con la carretera a Pueblo Nuevo (DC).

3. Presa de gavión en La Cañada (DC).

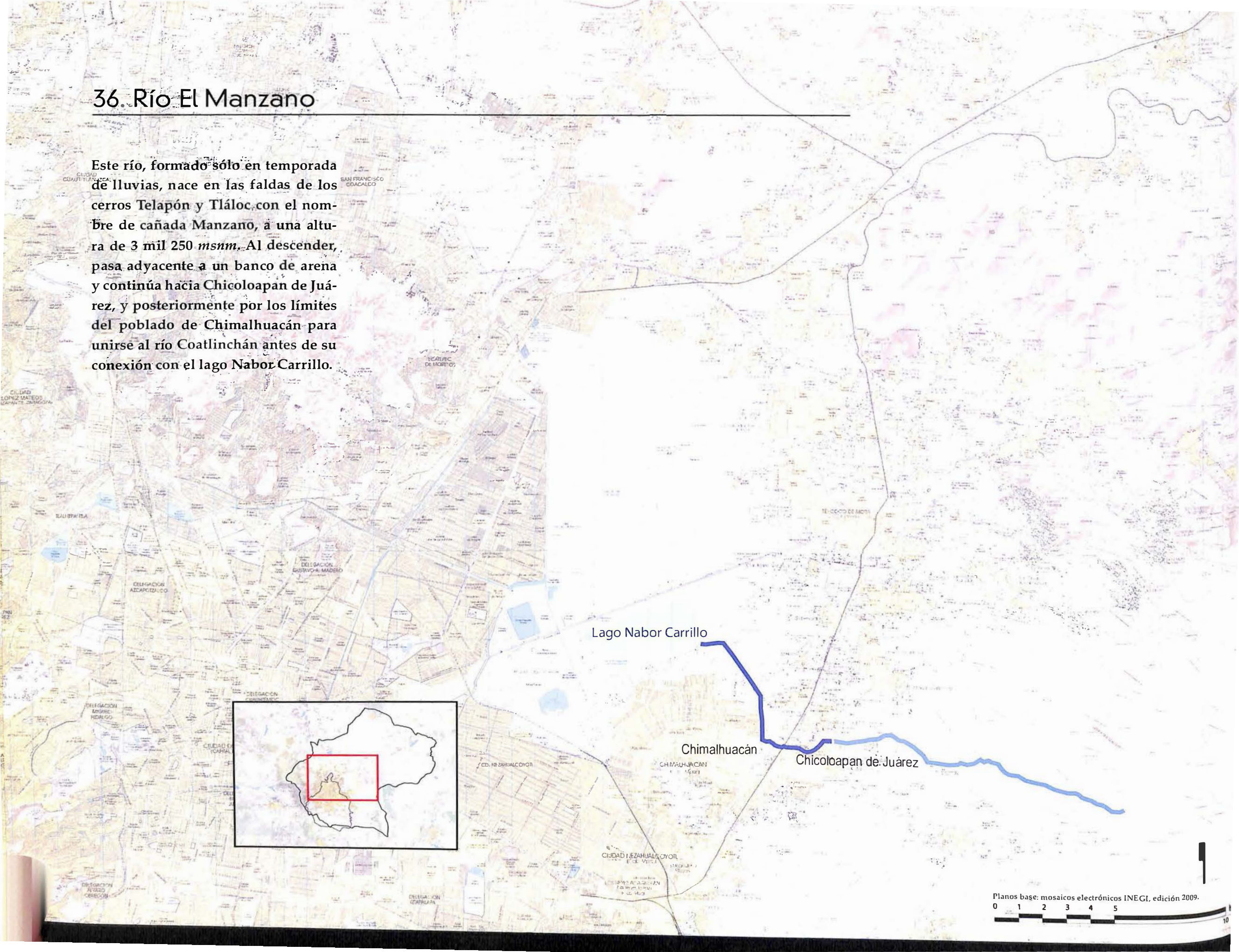


4. Cauce al sur de San Vicente Chicoloapan, barrio Coxtitlán (DC).
5. Detalle del río en barrio San José (DC).



36. Río El Manzano

Este río, formado sólo en temporada de lluvias, nace en las faldas de los cerros Telapón y Tlaloc con el nombre de cañada Manzano, a una altura de 3 mil 250 *msnm*. Al descender, pasa adyacente a un banco de arena y continúa hacia Chicoloapan de Juárez, y posteriormente por los límites del poblado de Chimalhuacán para unirse al río Coatlínchán antes de su conexión con el lago Nabor Carrillo.





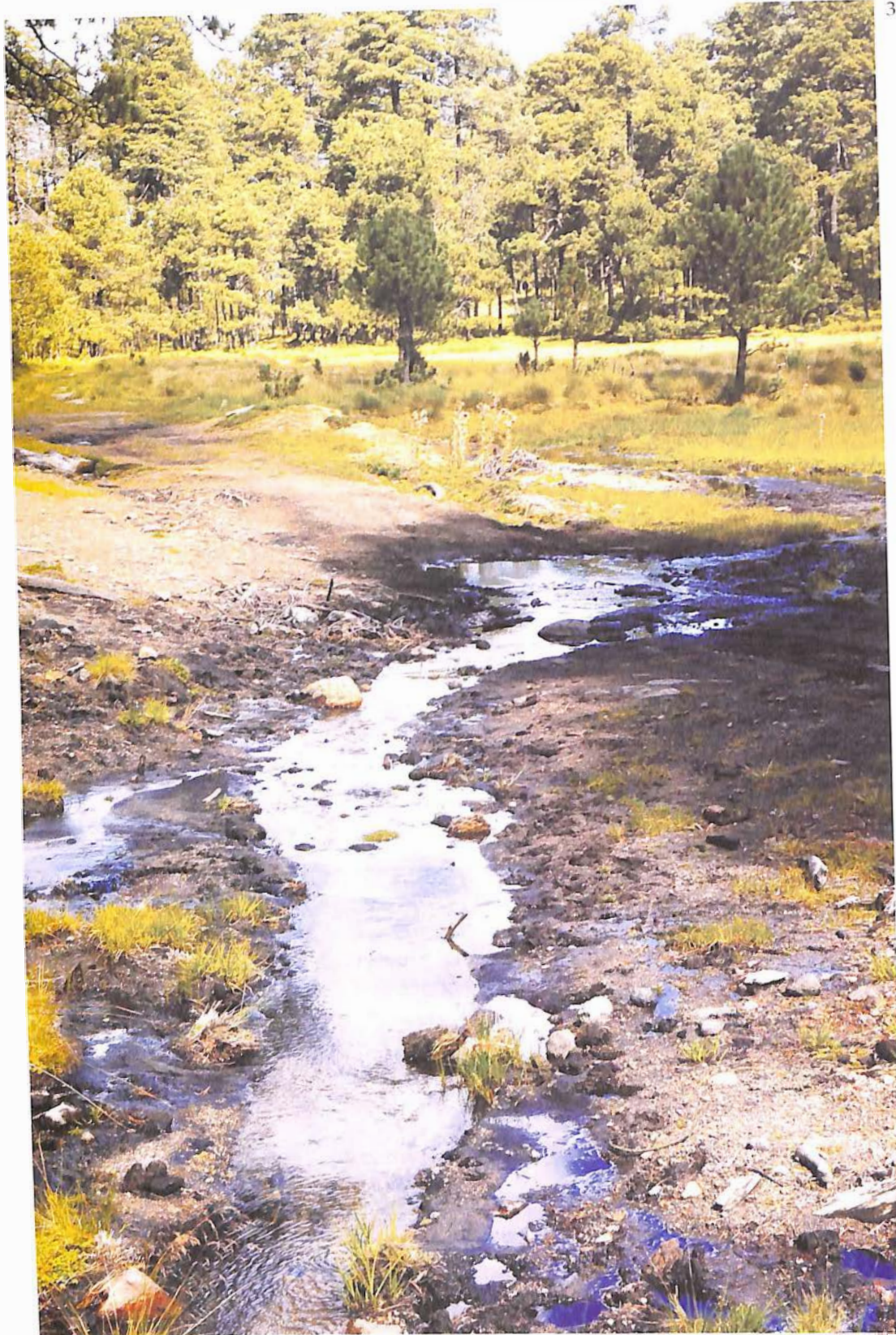
1



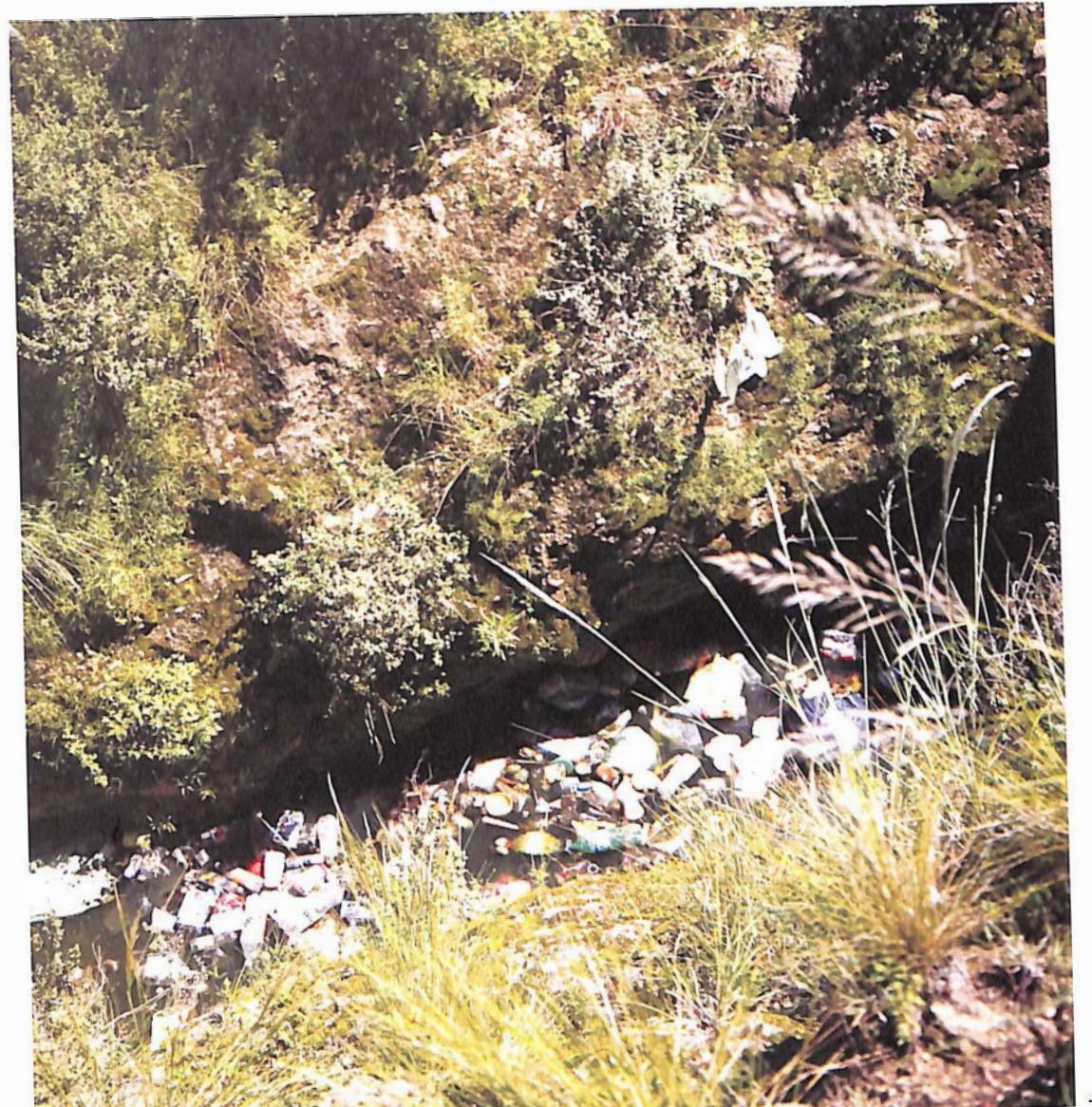
2

[231]

1. Zona de los Siete Manantiales, cañada la Sabanilla (CL).
2. Cuerpos de agua del río en época de lluvias (DC).



3



4

3. Zona de los Siete Manantiales, cañada la Sabanilla (CL).
4. Arroyo en la Cañada El Manzano (DC).
5. Cruce con avenida San Vicente Chicoloapan (DC).
6. Detalle de basura en el río (DC).



5

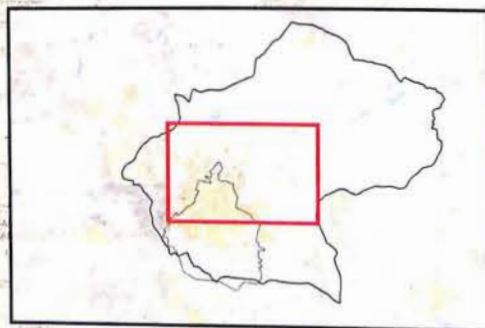


6

37. Río Coatlinchán-Santa Mónica

Su corriente nace en la parte alta del cerro Tláloc, a una altitud de 4 mil *msnm*, particularmente en la zona del pico de Texaltepec; en esta parte alta se le conoce como cañada Los Callejones y cañada El Tecolote; al descender recibe el nombre de cañada de Agua. Su parte alta se caracteriza por escurrir a través de terrenos abruptos, con cubierta boscosa. Aguas abajo, el agua escurre por terrenos agrícolas y cruza San Miguel Coatlinchán; al descender el río cruza rancherías y poblados adquiriendo el nombre de Santa Mónica y/o Tejocote; más abajo cruza la carretera cercana a Los Reyes la Paz, hacia Texcoco, la colonia Lázaro Cárdenas; la corriente descarga en el ex-vaso de Texcoco. Vale la pena mencionar un dato histórico trascendente. Al cruzar el poblado de San

Miguel Coatlinchán, en épocas prehispánicas se esculpió muy cerca del río el famoso monolito a Tláloc, que en 1964 se trasladó a la entrada del actual Museo de Antropología; en mayo del 2007 fue inaugurada en ese mismo poblado una réplica de esa representación del dios de la lluvia, o bien su compañera, según otras versiones históricas.



Vaso del Lago de Texcoco

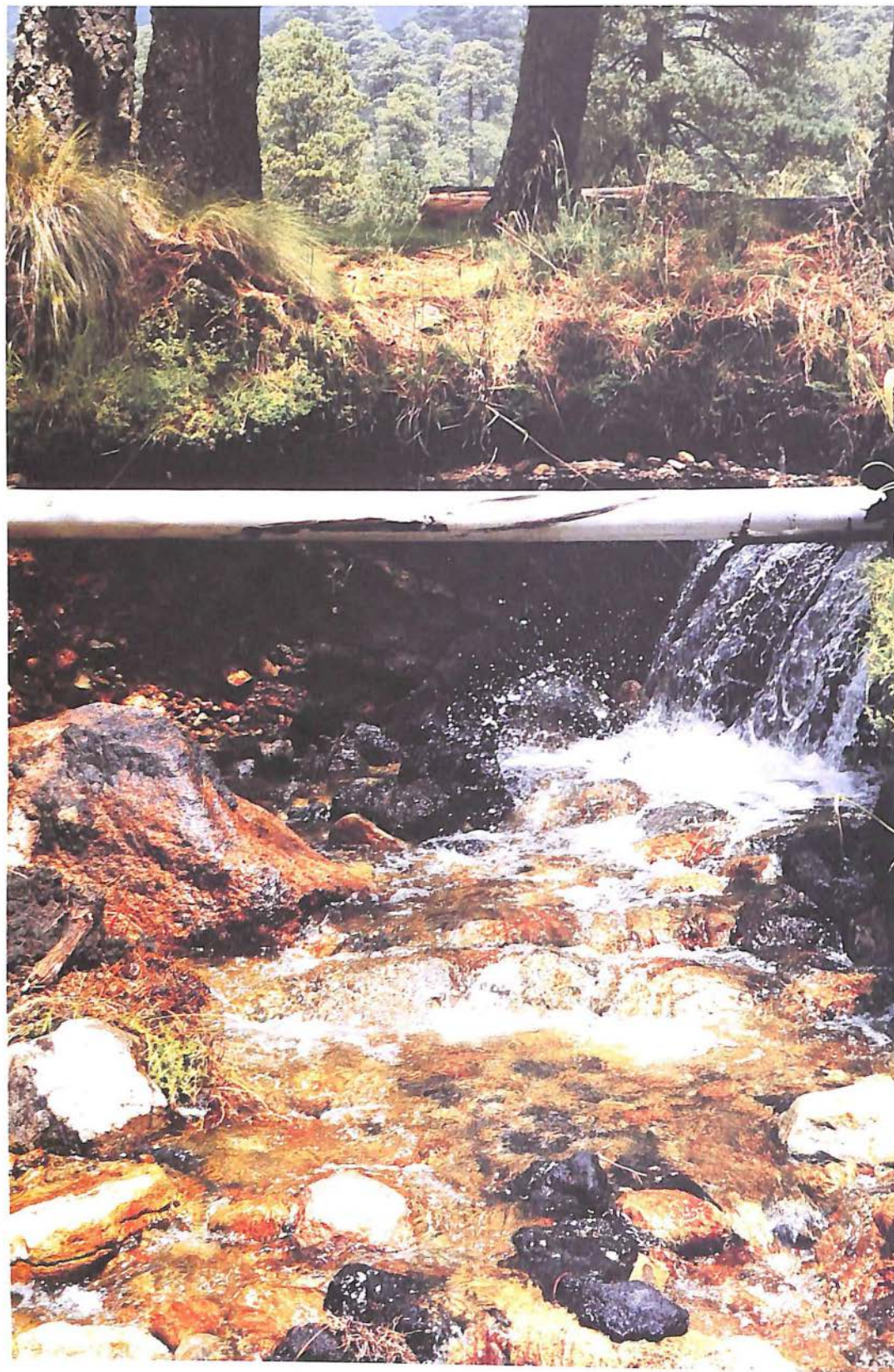
Lázaro Cárdenas

Tejocote Santa Mónica

San Miguel Coatlinchán



1. Vista del volcán Iztaccíhuatl desde el río Coatlinchán, en las faldas del cerro Telapón (CH).



2



3

2. Zona de los Siete Manantiales, cañada La Grupera (CL).

3. Cauce en la faldas del cerro Telapón (CH).



4

4. Cauce en el bosque aledaño a Coatlinchán (CH).

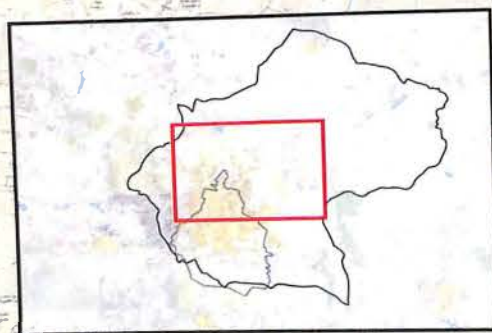
5. Río contaminado fuera de Coatlinchán (CH).



5

38. Río San Bernardino

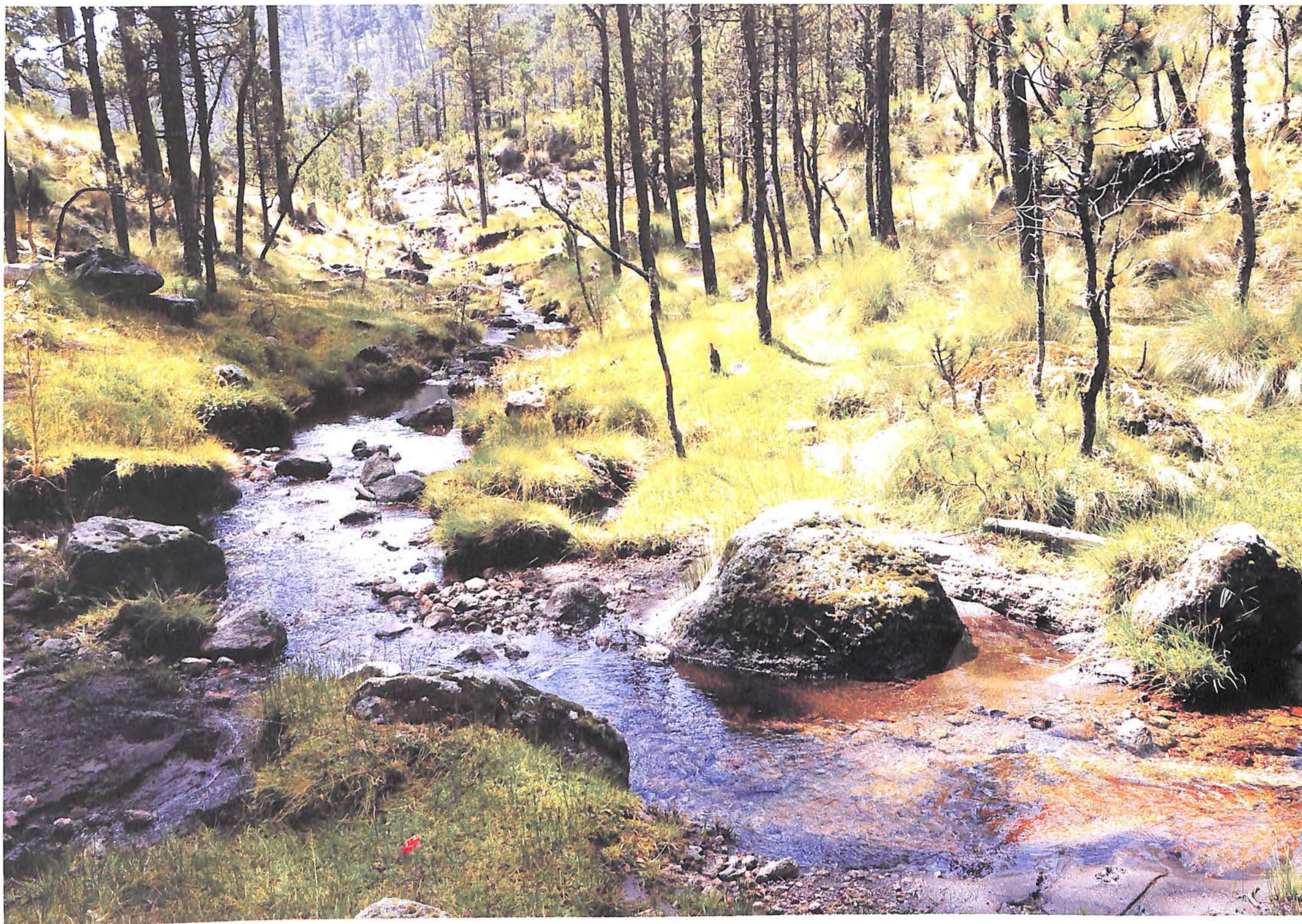
Nace en las faldas del cerro de Tláloc, específicamente en el cerro Tecorral y Huixtōc, a 3 mil 500 *msnm*, ambos pertenecientes a la Sierra Quetzaltepec; su cuenca alta es extremadamente accidentada y cubierta por bosques de pinos. A la altura de San Luis Huexotla recibe los aportes de la cañada San Camilo, continúa hacia el poniente a San Luis Huexotla, la parte norte de San Bernardino, y posteriormente descarga sus aguas en el lago Nabor Carrillo.



San Luis Huexotla

San Bernardino

Lago Nabor Carrillo





2



3

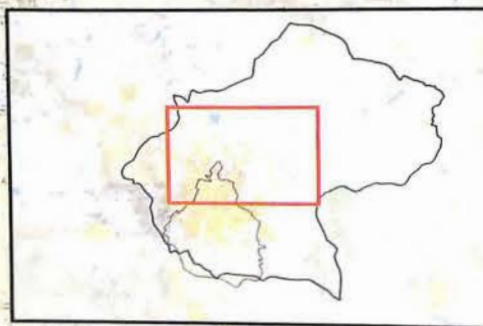
2. Cañada San Camilo (DC).
3. Exteriores de San Luis Huexotla, colonia Popular (DC).
4. Cruce carretera Texcoco barrio San Mateo Huexotla (DC).



[241]

39. Río Chapingo

Cercano a la cañada Oyotonco, a 2 mil 700 *msnm*, se deriva del río Texcoco; al descender recibe aportes del arroyo Almeya, y prosigue hacia una zona de minas de arena y grava; pasa luego como receptor de las aguas residuales de los poblados de Tequexquinahuac, San Luis Huexotla y San Mateo Huexotla; río abajo cruza la carretera federal México- Texcoco y penetra a una zona agrícola y a la Universidad de Chapingo; en este tramo su cauce se encuentra canalizado. Finalmente descarga directamente en el lago Nabor Carrillo, el cual forma parte del sistema de regulación del ex-vaso de Texcoco.

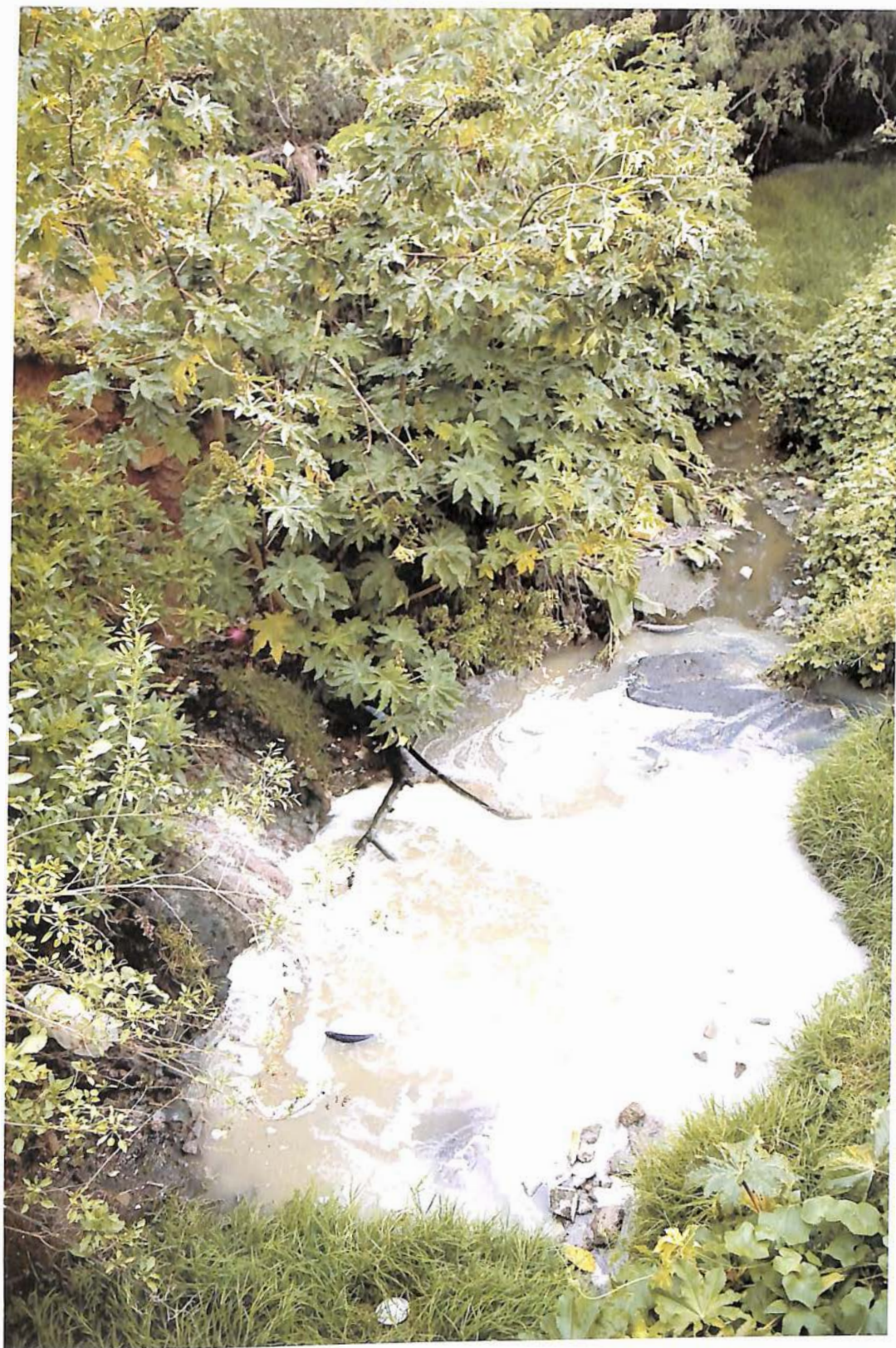


Lago Nabor Carrillo

San Mateo
Huexotla

San Luis
Huexotla

Tequexquinahuac



1



2

[243]

1. Cauce cercano al barrio de Santa Irene (DC).
2. Barrio San Mateo Huexotla (DC).



3. Cauce junto a las minas de arena (CL).
4. Detalle de drenaje doméstico a la altura de la Universidad de Chapingo (DC).



5

5. Cauce adyacente a la Universidad de Chapingo (DC).
6. Puente frente a la Universidad de Chapingo (DC).



6

40. Río Texcoco-Aculco*

Es uno de los ríos perennes del poniente del Valle de México. Nace en la parte alta de la cuenca a 4 mil *msnm*, entre los cerros Telapón y Tláloc, específicamente en el paraje conocido como Llano de Tula; aquí podría edificarse una presa de almacenamiento de agua. Más abajo su cauce pasa adyacente al poblado de Ixayoc y a la cañada de Oyotonco y se bifurca un ramal para hacer el río Chapingo; por aquí el cauce principal del río Texcoco se denomina Aculco; pasa por las partes altas de los poblados de San Pablo y Santa María Nativitas, y al descender pasa por las inmediaciones del paraje conocido como "Los Almacenes"; muy cerca existe una presa de retención, regulación y almacenamiento de agua. Parte del caudal del agua es utilizado para actividades agrícolas y abastecer a los poblados cercanos; en algunas partes de su cauce existen aluviones utilizados para la reinyección y almacenamiento del agua. El cauce concluye en el ex-vaso de regulación de Texcoco.

* Este es otro de los ríos del poniente con agradables paisajes lacustres para disfrutar. En Texcoco tomar el rumbo de Tequiquináhuac.

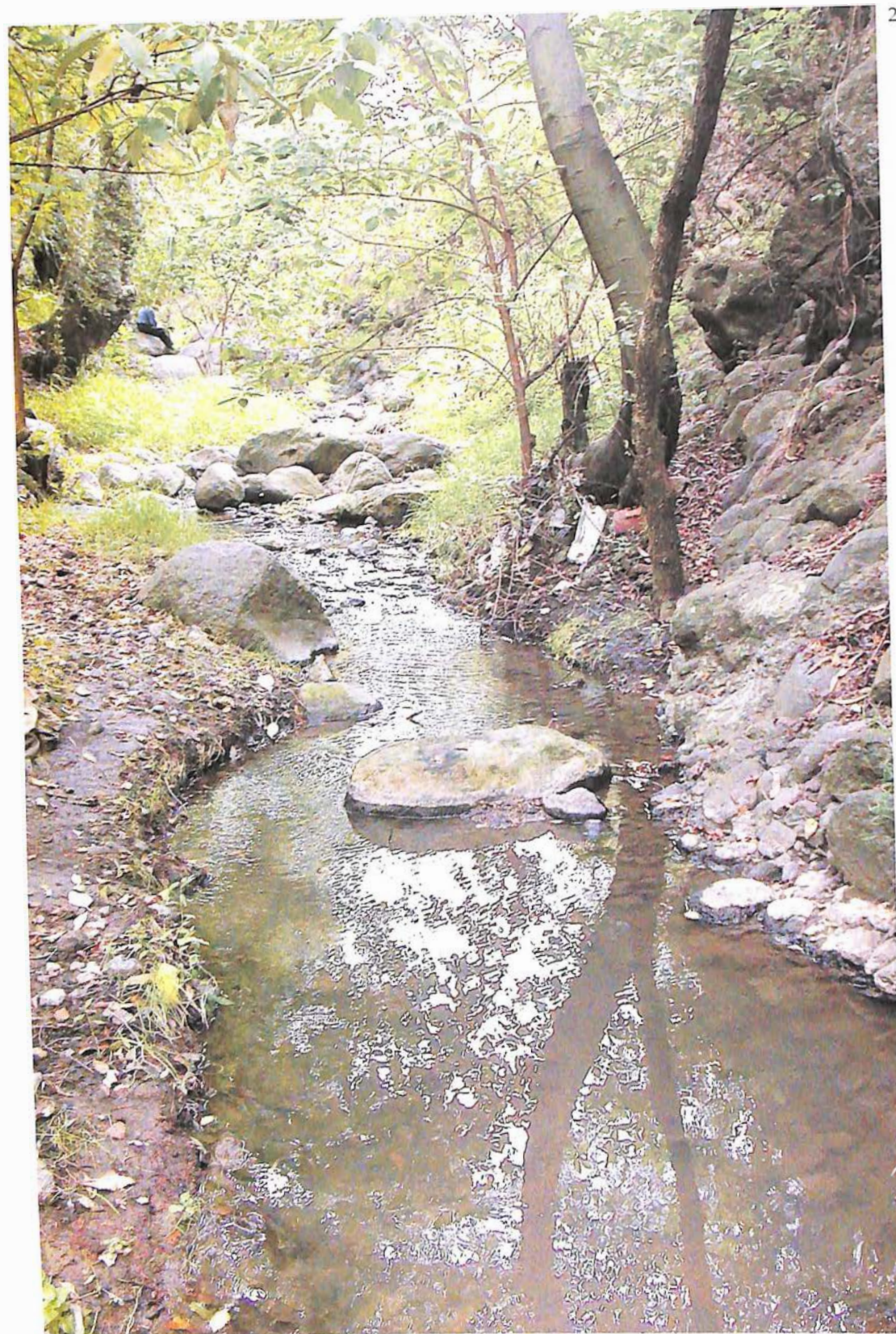
Vaso del Lago de Texcoco

Santa María Nativitas

San Pablo



1. Nacimiento del río cercano al manantial Llano de Tula (CL).



2

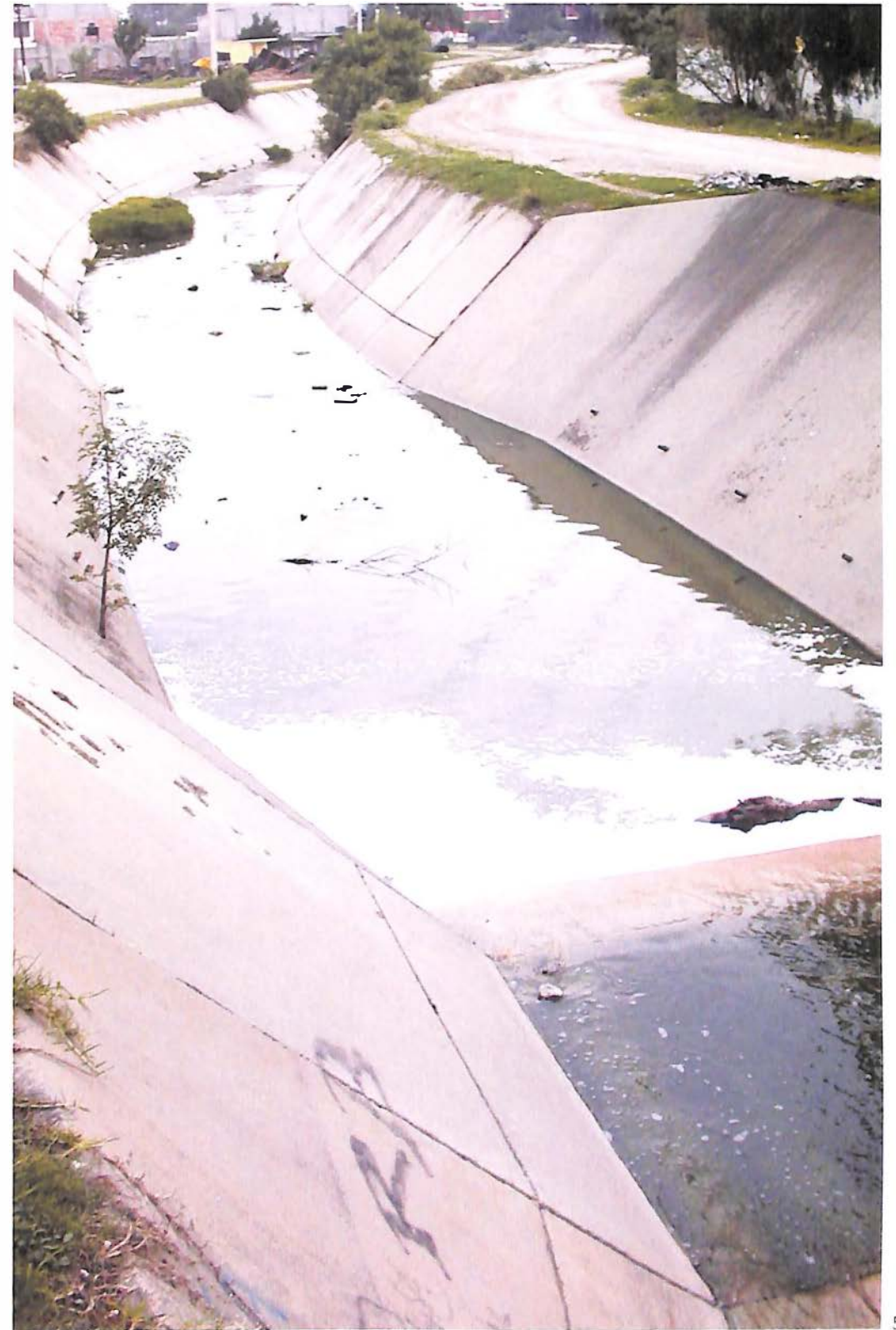


3

2. Cauce en lo alto de San Pablo (CL).
3. Pequeña presa para retener agua (JoL).
4. Caudal de agua negra aledaño a Texcoco (JoL).
5. Cauce visiblemente contaminado en las cercanías de Texcoco (CL).



4



5

41 Río Coxcacacoaco

Se conoce también como Magdalena y se forma con los escurrimientos de la parte alta del cerro Tláloc a 3 mil 700 *msnm*. Su caudal escurre por las cañadas de Cuaquia y de Xocotamaltepec; pasa por San Miguel Tlalxpan donde se le conoce como arroyo Palmilla, y luego por Tlaminca, desde donde se aprecia el cerro Texconzingo, en cuya parte más alta se encuentran los llamados *baños de Nezahualcóyotl*; más abajo el cauce recibe por su margen izquierdo pequeños aportes del arroyo Tlacuatenco y más adelante cruza la carretera federal que une a Texcoco con Calpulalpan. A partir de aquí, rescorre por terrenos dedicados a la agricultura; pasa luego por las poblaciones de Tulantongo, por la parte norte de Texcoco y, aguas abajo, por la Magdalena Panoaya y San Andrés Riva Palacio. Después de estos poblados, su cauce rectificado se junta al río Xalapango y finalmente descarga en el sistema de regulación del ex-vaso de Texcoco.

Vaso del Lago de Texcoco

San Andrés Riva Palacio
Magdalena Panoaya

Tulantongo

Texcoco

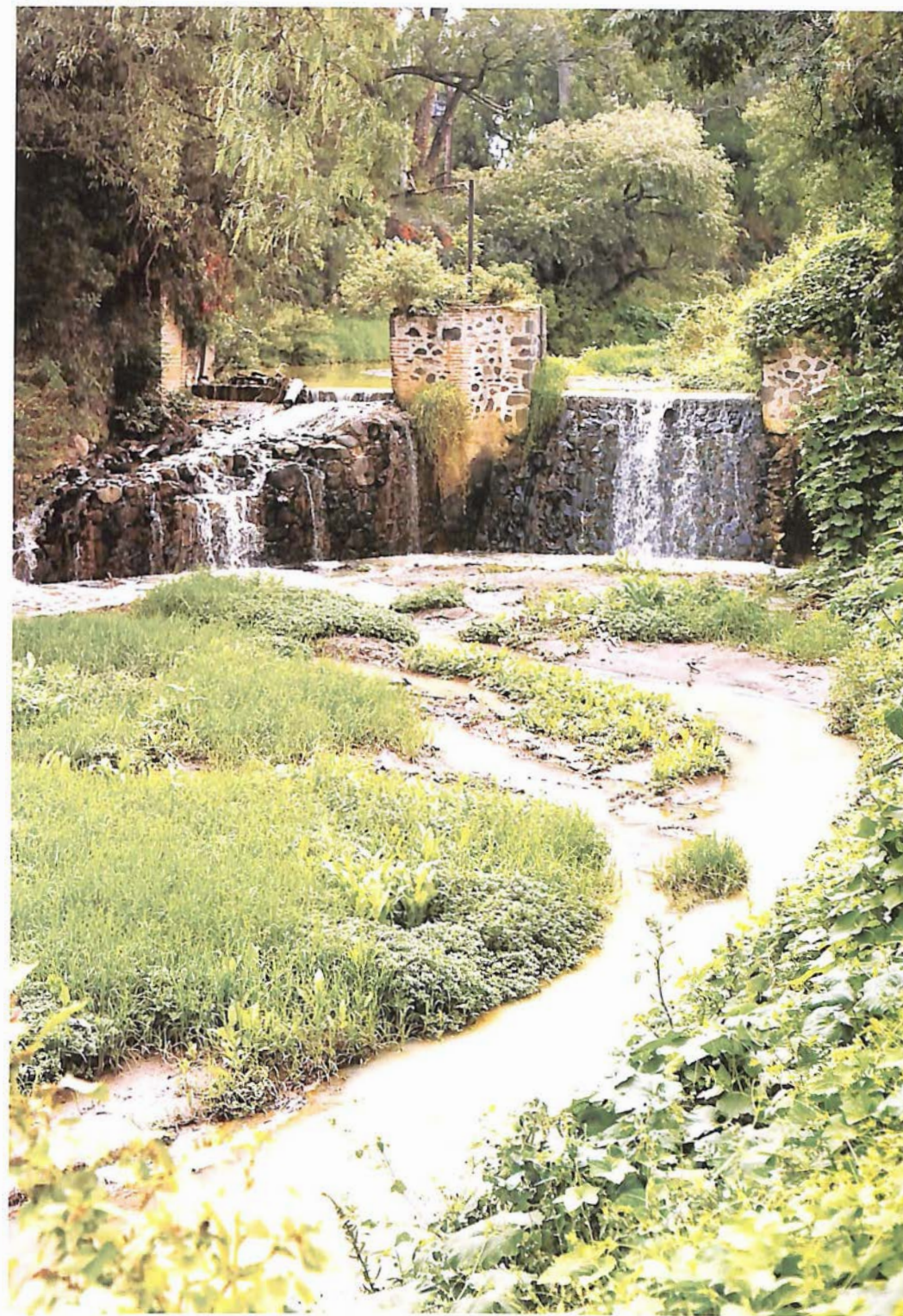
San Miguel Tlalxpan

Texconzingo



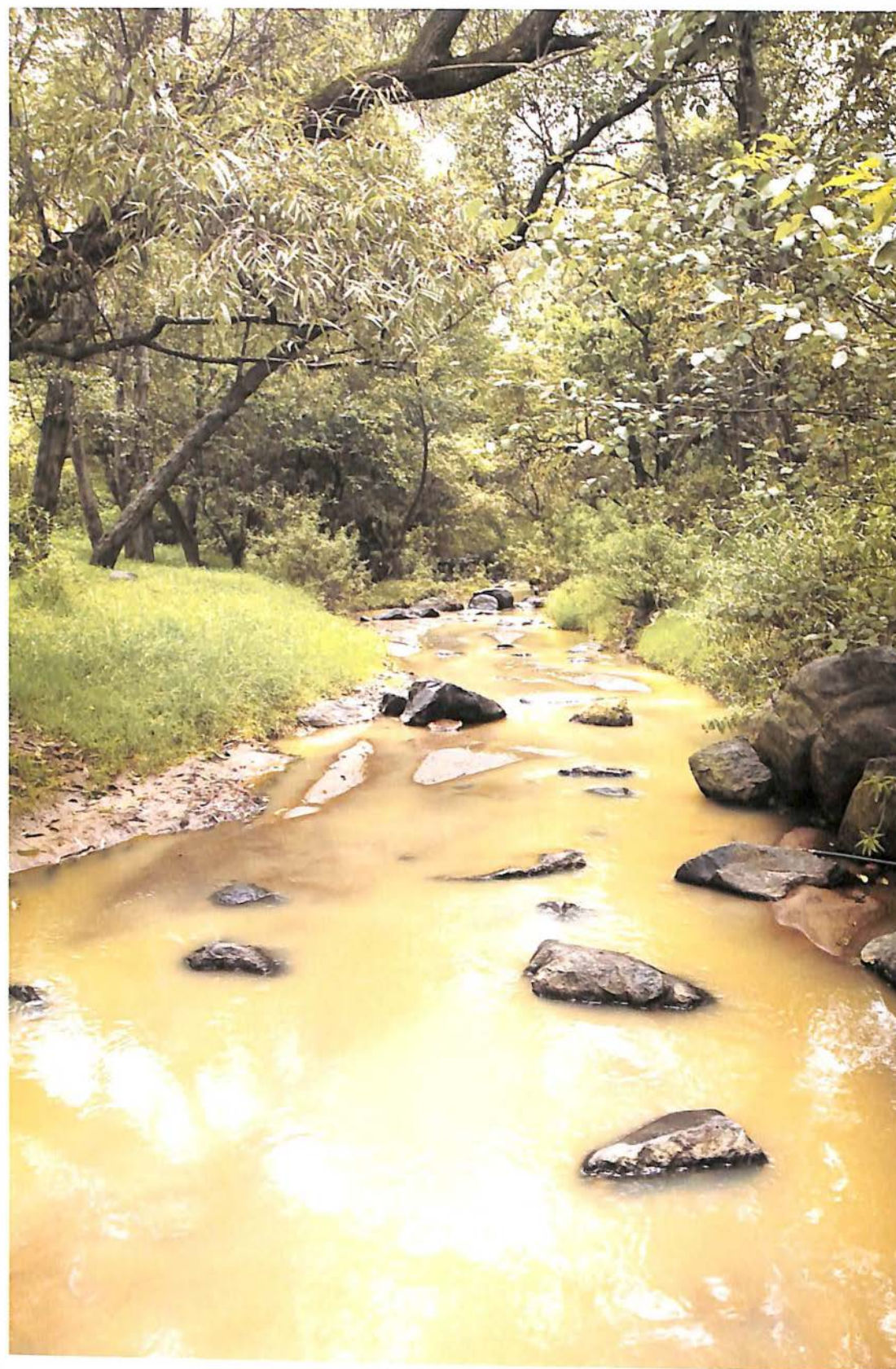
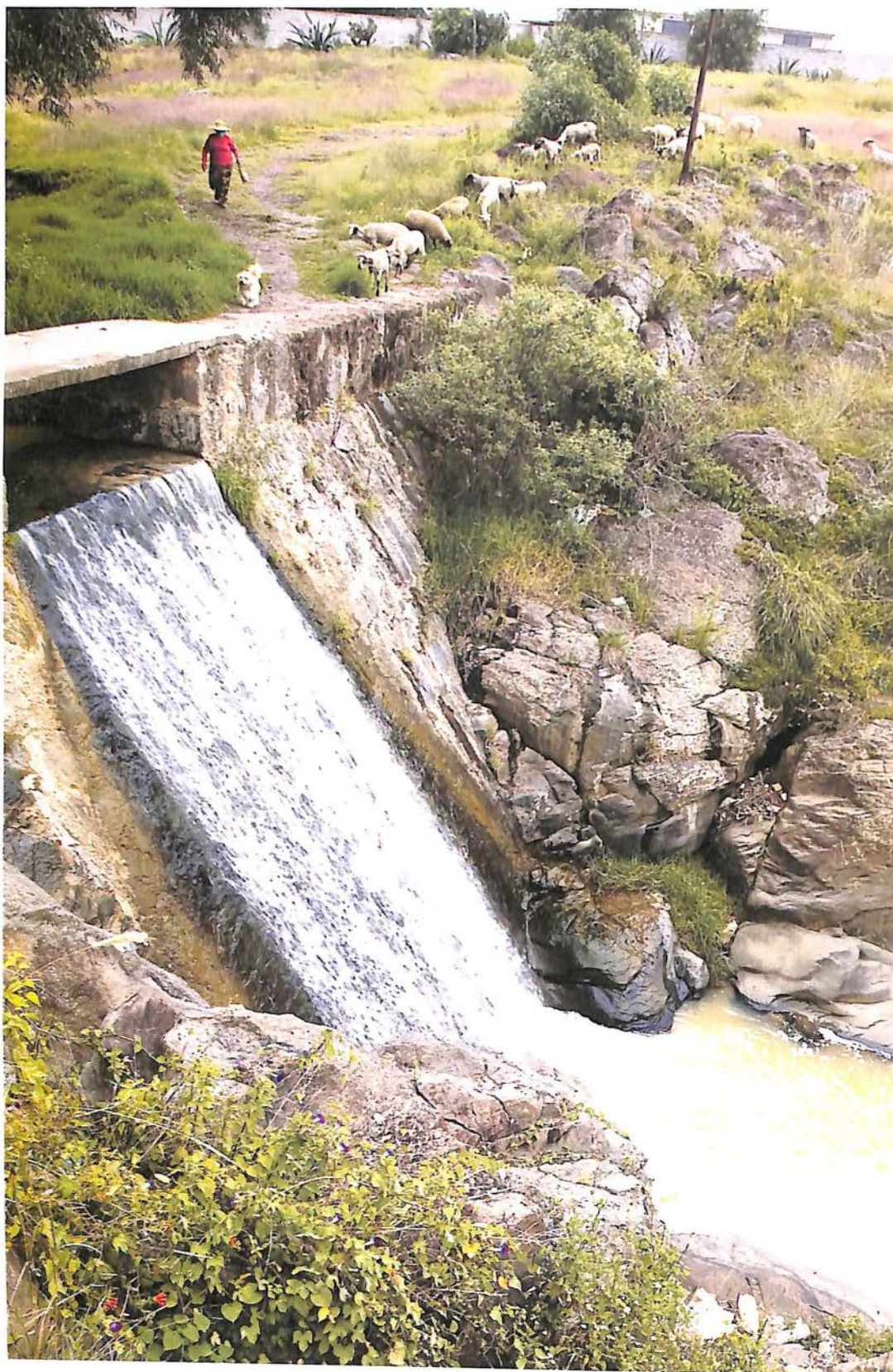
1

1. Nacimiento, cañada Xocotamaltepec (DC).



2

2. Obras de retención cercanas al poblado San Nicolás (DC).





5

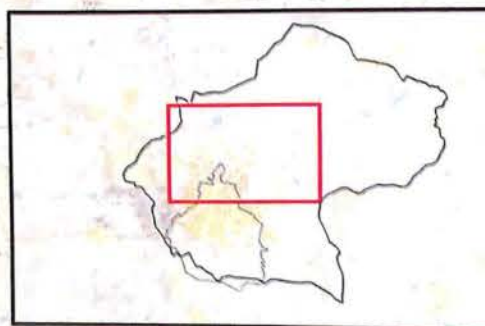
3. Pequeña cascada cercana a la carretera 136, El Batán (DC).
4. Cauce cercano a Santo Tomás (DC).
5. Río-drenaje adyacente a Magdalena Panoaya (DC).
6. Drenajes conectados al río, en San Andrés Riva Palacio (DC).



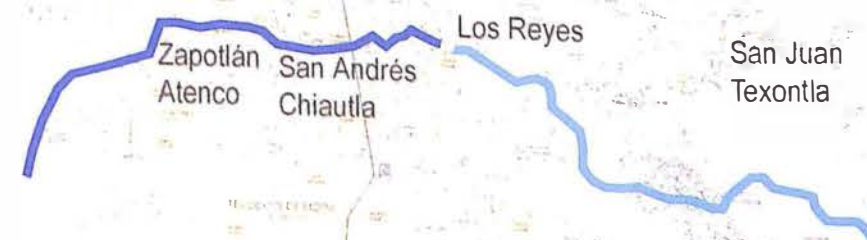
6

42. Río Xalapango

Nace en las faldas de los cerros Tláloc y Telapón, donde se alimenta del manantial Almeya; a su tramo origen se le conoce como arroyo Comunidad o Barranca Seca. El caudal se dirige hacia las inmediaciones de San Juan Texontla, donde recibe por el margen izquierdo las aguas del arroyo Purificación; de ahí atraviesa Los Reyes, San Andrés Chiautla y Zapotlán Atenco, y le aporta sus aguas al río Coxacoaco para descargar en el sistema de regulación del ex-vaso de Texcoco.



Vaso del Lago de Texcoco





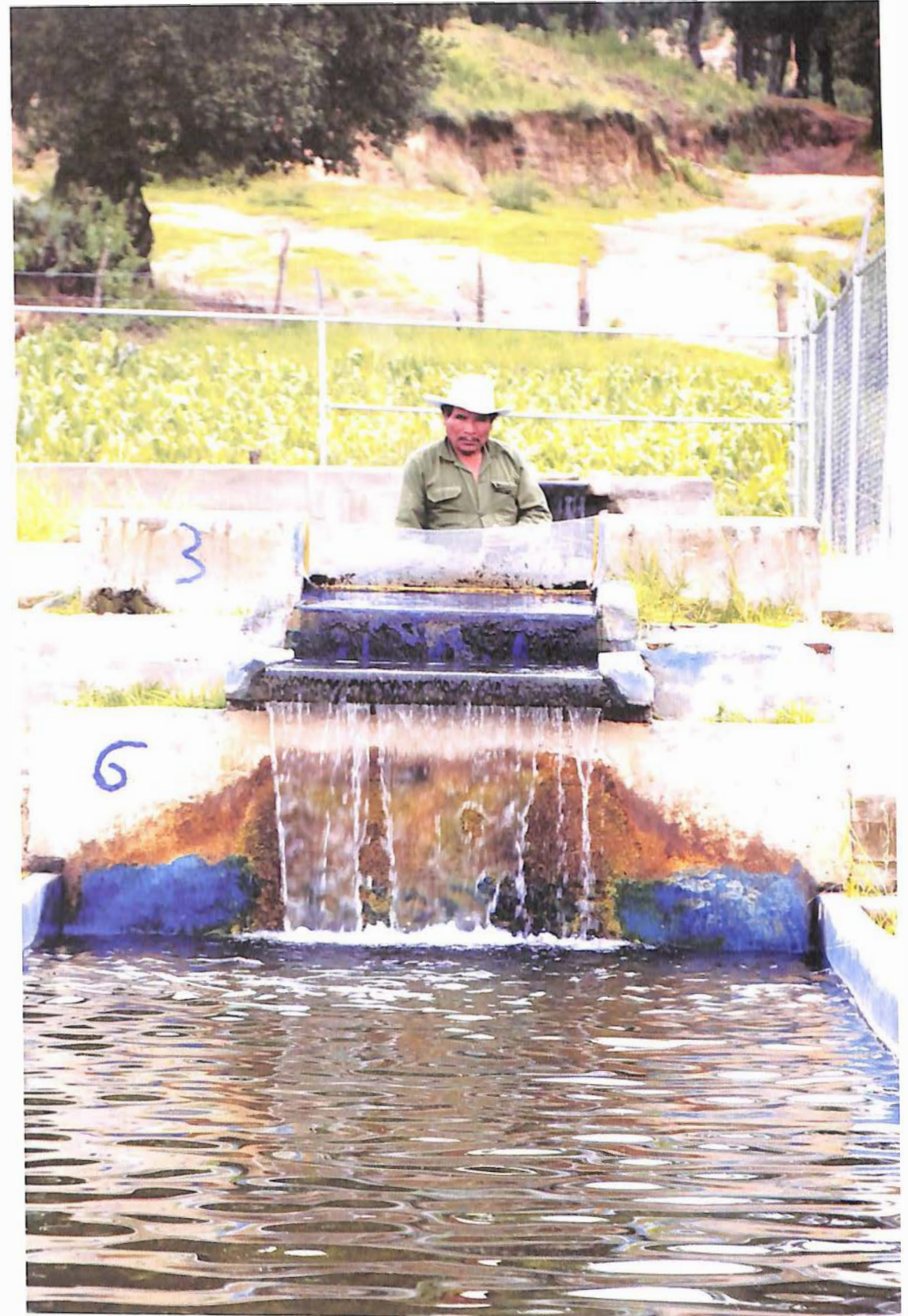
1. Zona de manantiales. Partes altas de cañada Atlahuite, al norte del cerro Tláloc (CL).



2

2. Cauce en cañada Atlahuite (CL).

3. Pequeña presa cercana a San Juan Tezontla (CL).



3



4



5

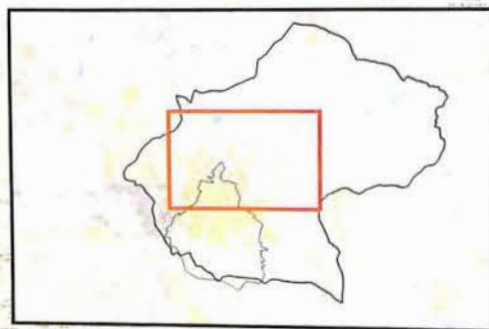
[257]

4. Cauce adyacente a la colonia Las Granjas (CL).

5. Desechos sobre el cauce en Zapotlán Atenco (CL).

43. Río Papalotla

Se forma con las corrientes que descienden del cerro Tláloc y el Cuapayo, específicamente en la Barranca de Xanco y en el arroyo Xalistiac, y se dirige hacia las cercanías de Totoloapan; más abajo recibe los aportes de los arroyos Tecuatitla, Tepetlaoxtoc, Piedras Negras y de la Barranca de las Mesas; cruza las inmediaciones del poblado de Papalotla y de ahí sus aguas descienden por los límites de Ocopulto y San Cristóbal Nexquipayac, donde su agua es aprovechada para algunos terrenos agrícolas; finalmente desagua en el sistema de regulación del ex-vaso de Texcoco.



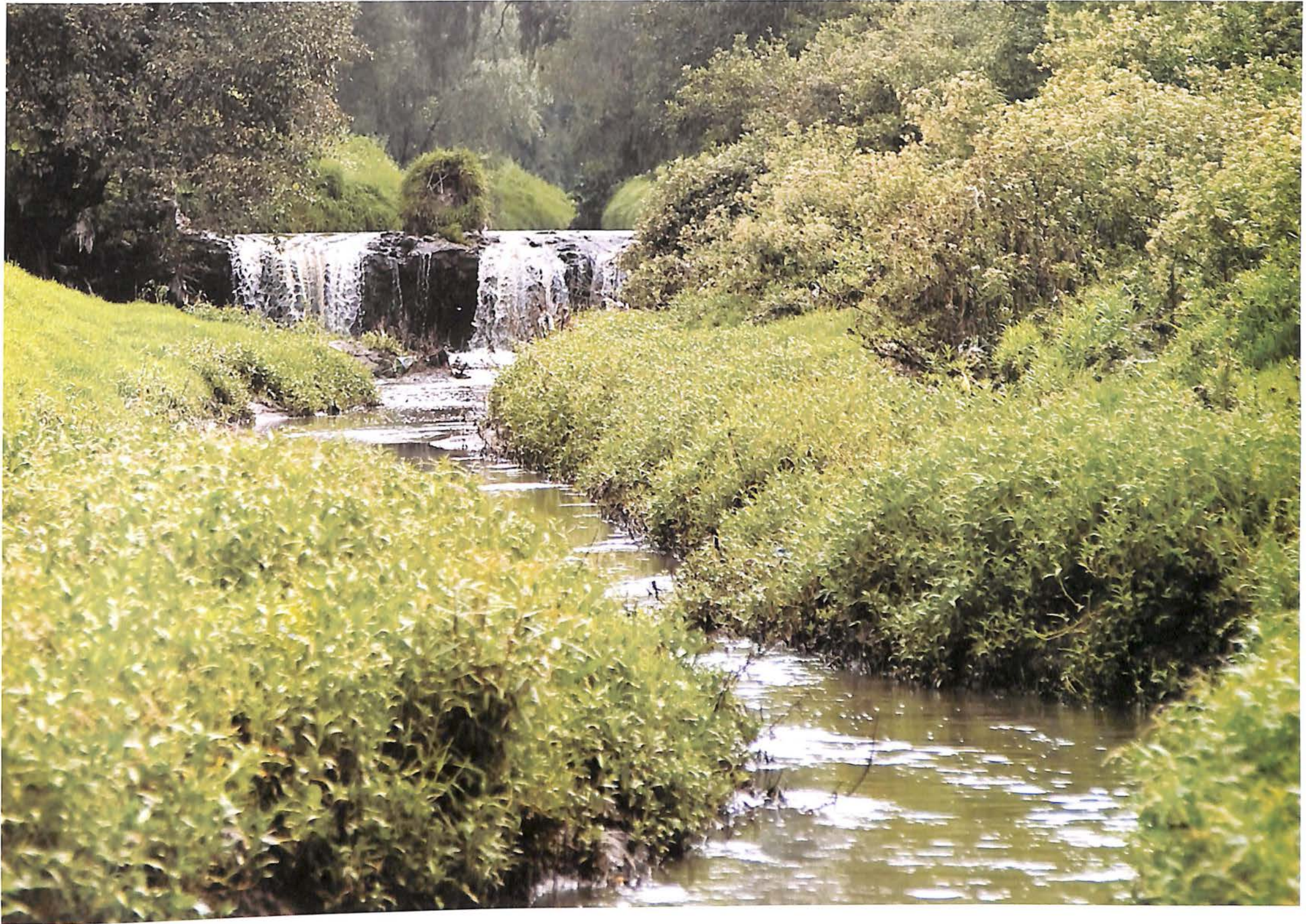
Vaso del Lago de Texcoco

San Cristóbal
Nexquipayac

Ocopulto

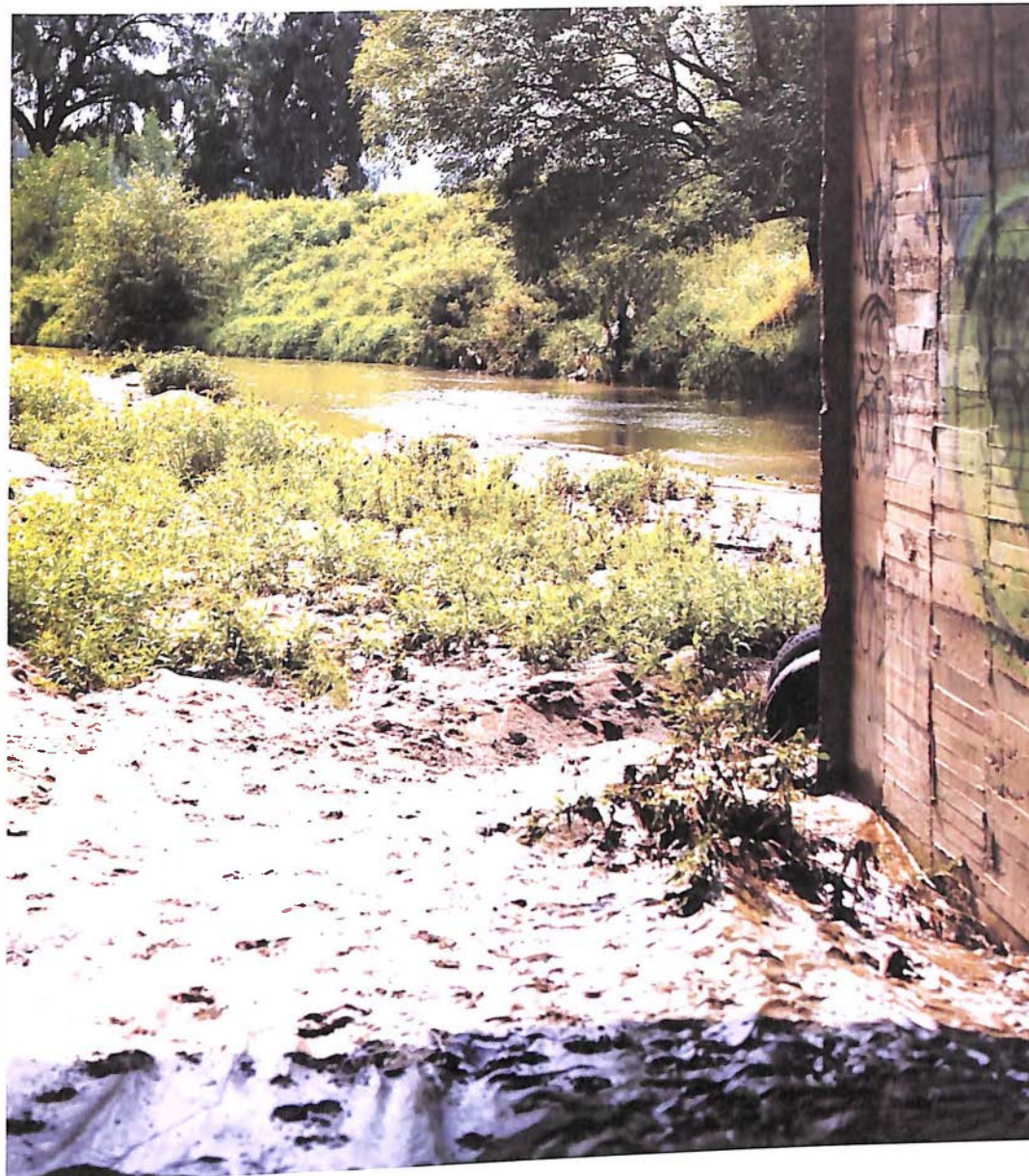
Papalotla

Totoloapan



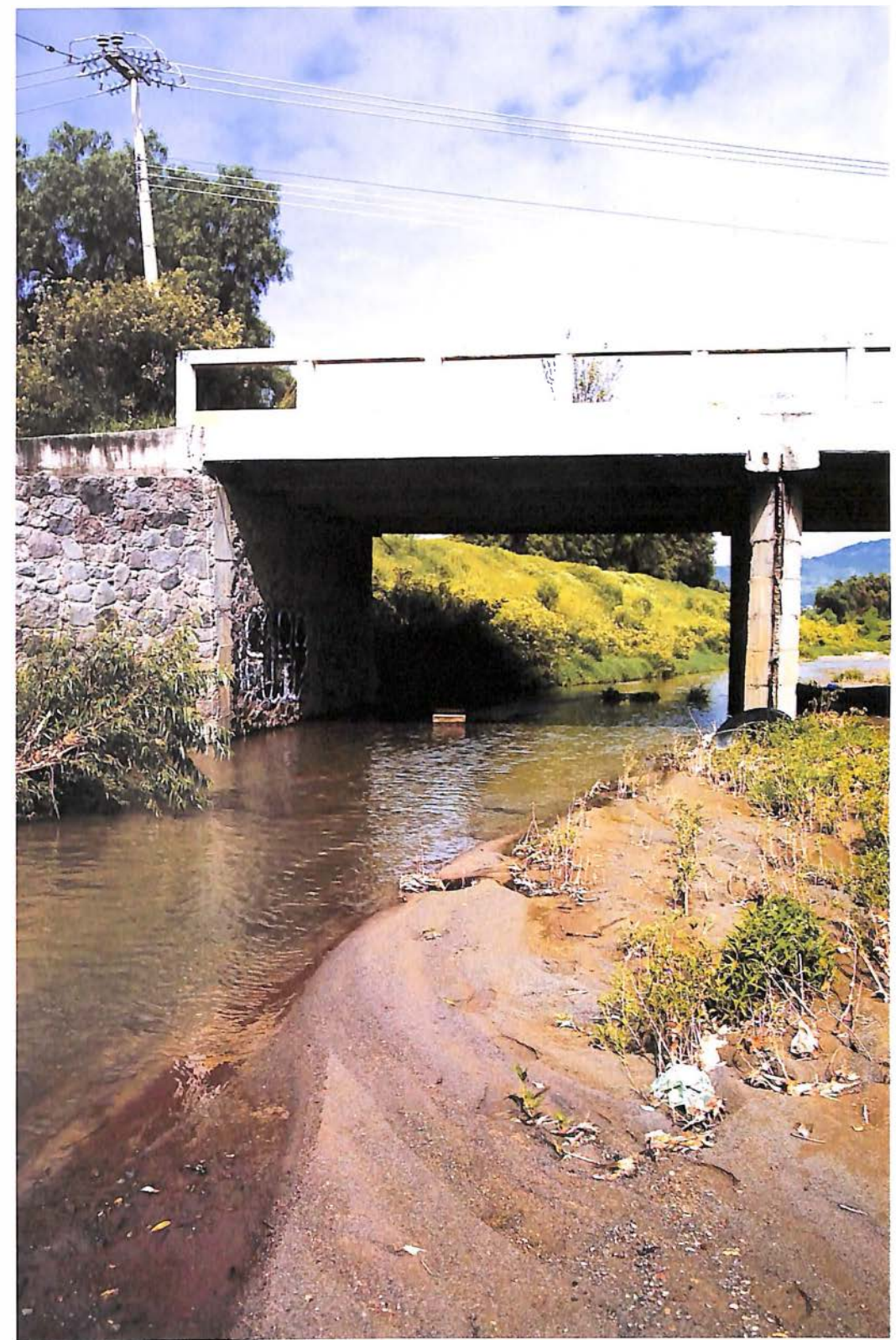
1. Nacimiento del río, alrededores de San Andrés de las Peras (DC).





3

2. Arroyo aledaño al banco de material La Flor (DC).
3. Antes del cruce con la carretera a Ixquitlán (DC).
4. Puente cercano a Ixquitlán (DC).

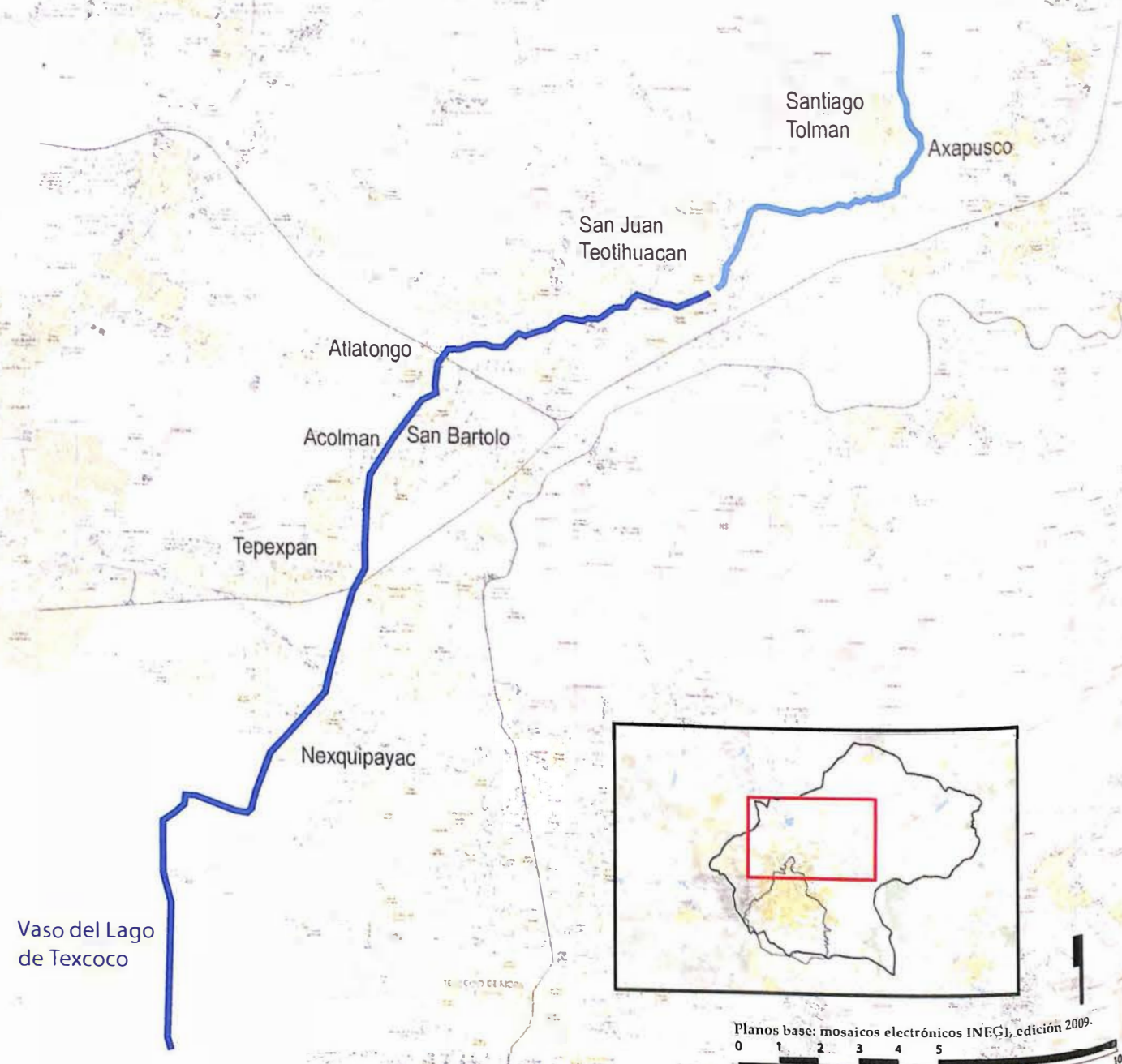


4

44. Río San Juan Teotihuacan

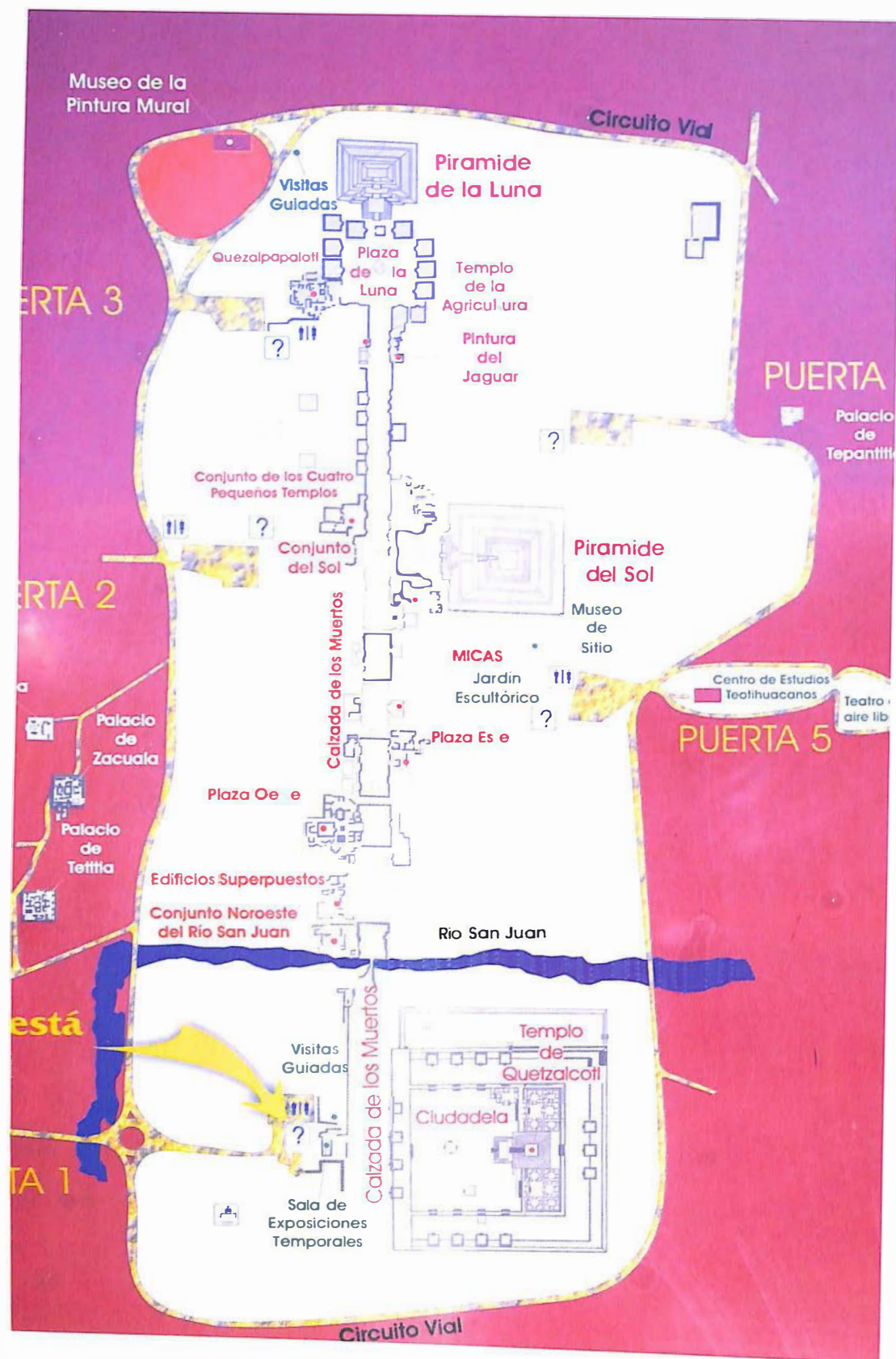
Se origina fundamentalmente de las corrientes descendientes del Cerro Gordo, entre las que destacan las barrancas Grande, Zopilote y Honda; con ellas se forman dos afluentes principales: uno al poniente conocido como río Piedras Negras cruza ya entubado San Francisco Mazapa, donde se junta con el otro, de nombre Este-te, que proviene de Axapusco, el cual a su vez recibe el aporte de un pequeño río de nombre Puente el Muerto. El cauce, muy contaminado por las descargas residuales de los pueblos de la región, penetra hacia la zona de las Pirámides de Teotihuacan, en la que toma propiamente el nombre de río San Juan Teotihuacan; atraviesa la Calzada de los Muertos entre la Ciudadela y la Pirámide del Sol y, visiblemente contaminado como drenaje abierto y con desagradables olores, prosigue hacia el poblado del mismo nombre; más abajo recibe por

su margen izquierdo al río San Lorenzo o Metepec, y continúa su descenso hacia San Bartolo, Acolman y Tepexpan; atraviesa la carretera Chiconautla- Texcoco y continúa hacia Nexquipayac para luego extenderse hacia los campos agrícolas aledaños al pueblo de San Salvador Atenco. Finalmente, las aguas del río descargan en el sistema de regulación del ex-vaso de Texcoco.





1. Cauce de un afluente al río, barrio Santa María Coatlán (CL).



2



3

2. Esquema de zona arqueológica de Teotihuacan, con el cauce del río (CL).
3. Calle Pirámides, barrio San Francisco Mazapa (CL).
4. Cauce dentro de la zona arqueológica de Teotihuacan, cercano a la Ciudadela (CL).
5. Paso del río contaminado debajo de la Calzada de los Muertos (CL).



[265]

4



5



6

6. Carretera Pirámides-Acolman, barrio Santiago Atlatongo (CL).

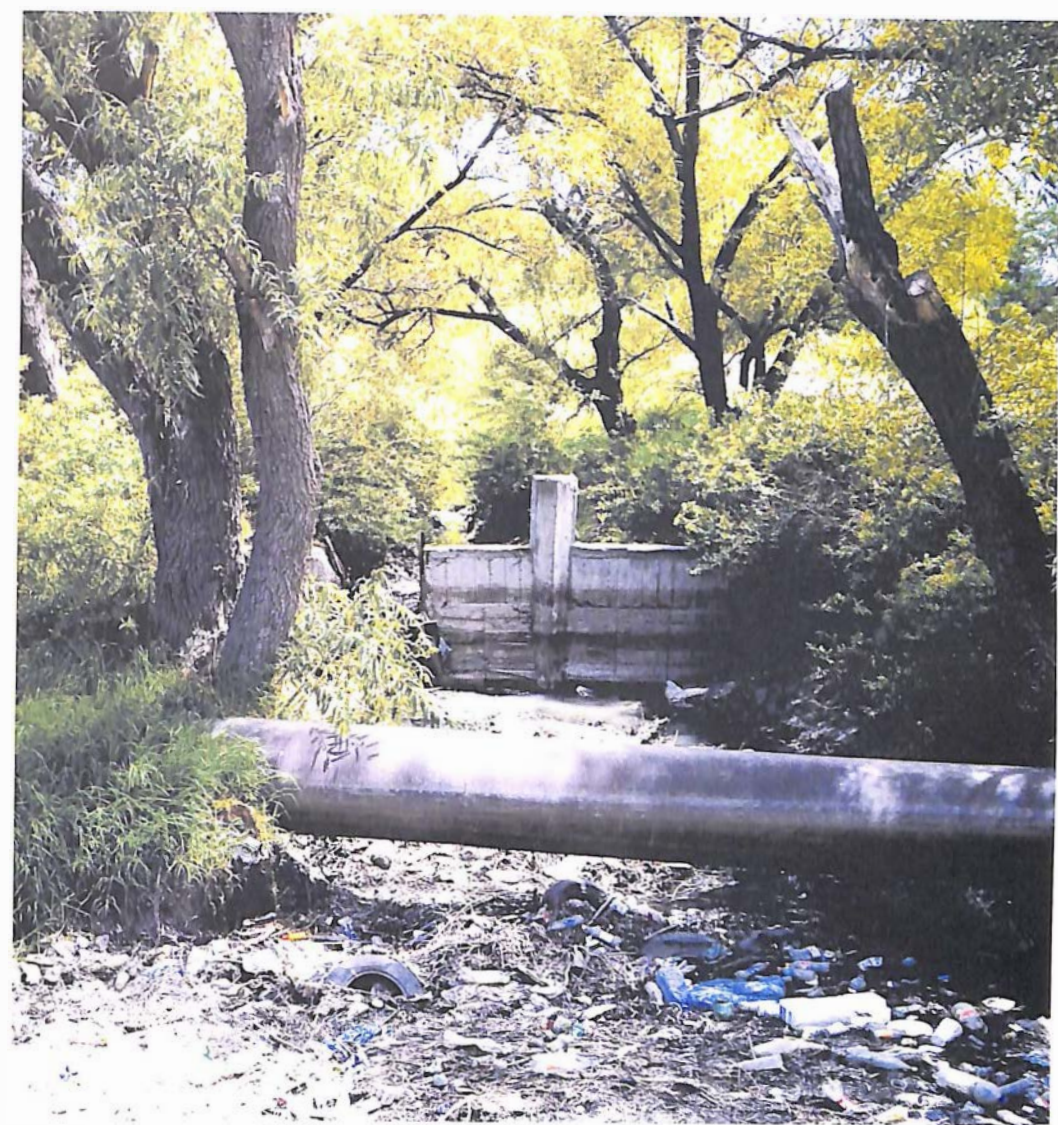
7. Carretera a Texcoco, Ampliación Nexquipayac (CL).



7



8

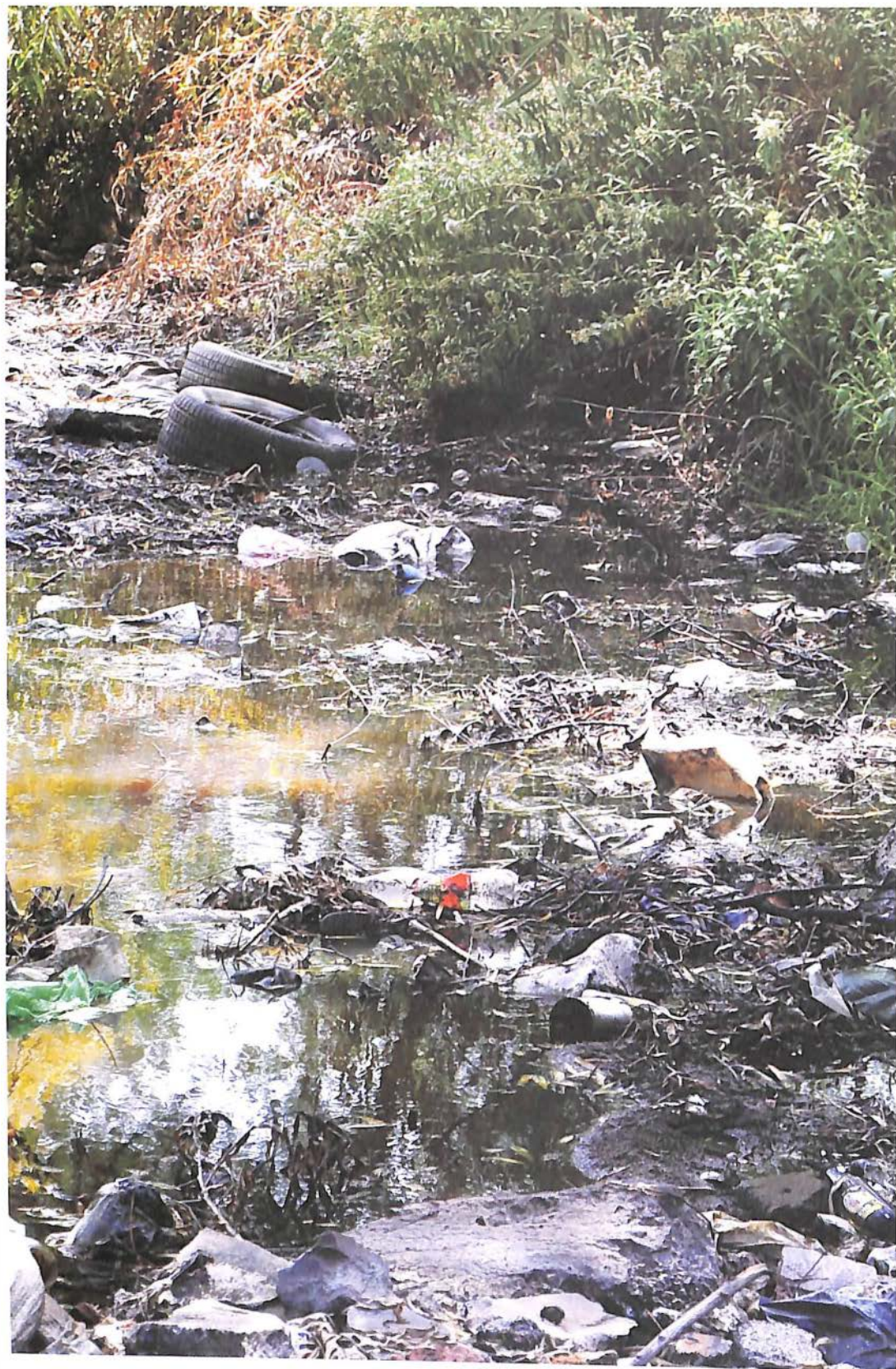


9

[267]

8. Camino al Lago, Ampliación Nexquipayac (CL).

9. Camino al lago, Granjas La Purísima (CL).



10



11

10. Camino al Lago, Barrio Benito Quezada (CL).

11. Detalle con desechos, Barrio Benito Quezada (CL).

12. Cercanías al ex-Lago de Texcoco, Barrio Las Salinas (CL).



45. Río de las Avenidas de Pachuca

Es una de las corrientes con mayor caudal de drenaje superficial de la Cuenca del Valle de México; se origina al norte de Pachuca, en la sierra de Tezontlalpan y en los cerros Ventanas y Laureles, así como Cerros Las Palmas, Buenavista, La Peña y Maravillas; por estos rumbos se denomina arroyo Cerezo y se nutre con agua proveniente de los manantiales Agua Salada y San Vicente. En este primer tramo, el agua escurre con dirección sur para cruzar por Pachuca, en donde se canaliza y conecta al sistema hidráulico que regula diferentes gastos provenientes de los desfogues de las presas Rompe Picos. A la salida de la ciudad, el caudal recibe dos afluentes: uno del arroyo La Palma y el otro del río Azoyotla; más abajo recibe el agua del río Papelote, que es uno de sus mayores afluentes,

proveniente de la cuenca de Tecocomulco, Apan y Tochac; su caudal continúa hacia la presa El Manantial, en donde se registran ya acelerados procesos de urbanización en sus laderas. El cauce del río continúa hacia Tizayuca, y finalmente a través de la Laguna de Zumpango desaloja sus aguas por los túneles de Tequixquiac hacia el río Tula y el Golfo de México.

Laguna de Zumpango

Zumpango de Ocampo

Tizayuca

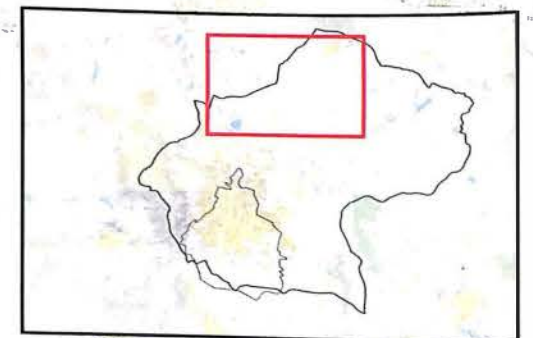
El Manantial

Ixtlahuaca

Télelez

Pachuca de Soto

San Miguel Cerezo





[271]

1. Río de las Avenidas (entubado), centro de Pachuca (CL).

[272]



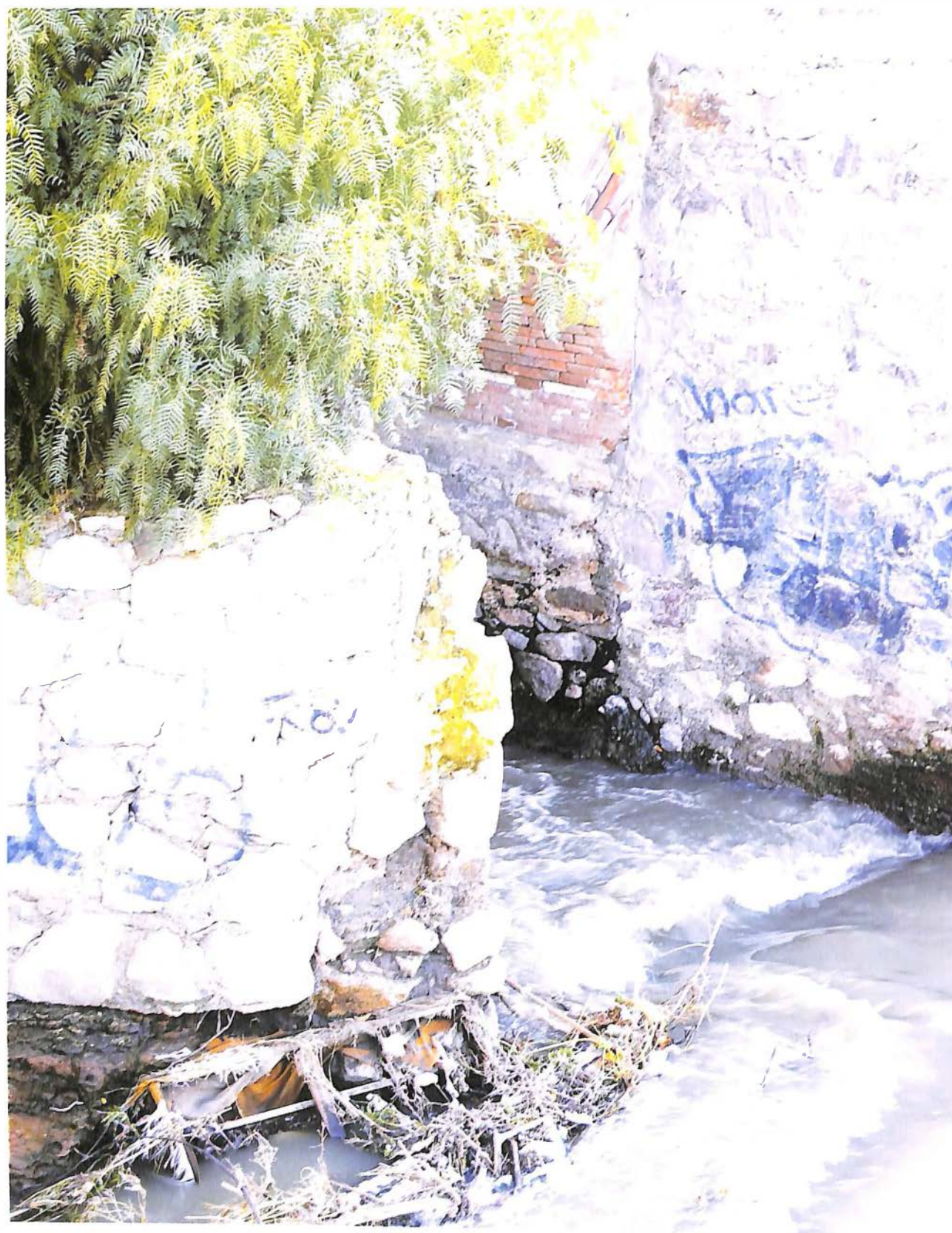
2. Cauce rectificado, zonas intermedias de Pachuca (CL).
3. Río visiblemente contaminado en las afueras de Pachuca (CL).
4. Presa El Manantial, reguladora del río de las Avenidas con urbanizaciones aledañas (CL).
5. Presa El Manantial, lado oriente (CL).



[273]



5



6



7

6. Río contaminado, cercanías de Tizayuca (CL).
7. Río contaminado antes de su desfogue al lago de Zumpango.
8. Lago de Zumpango con signos visibles de contaminación (CL).



[275]



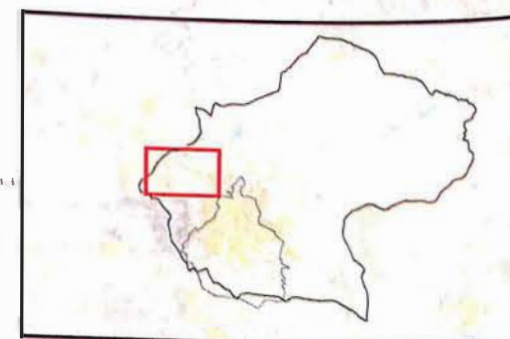
LAGOS Y LAGUNAS



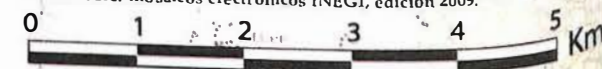
Lago de Chalco, entre Tláhuac y cerro de Xico (CL).

1. Lago de Guadalupe

Construida como presa entre 1936 y 1943, en una extensión de 460 hectáreas, el propósito fue regular las avenidas del río Cuautitlán. Tiene una capacidad máxima para almacenar 60 millones de metros cúbicos (57 de capacidad útil), la mayor parte expuesta a un acelerado proceso de contaminación, producto de las descargas residuales de los ríos San Pedro, San Ildefonso y La Colmena. Desde hace décadas se han realizado diversos programas de saneamiento orientados a su restauración; el más reciente esfuerzo data del 2006, con la creación de una comisión donde participan el gobierno estatal, el municipal y diversas organizaciones civiles. Entre las acciones más importantes están la construcción de un drenaje paralelo para canalizar las aguas residuales y el retiro constante de la basura.



Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.





1. Vista del lago desde la Universidad del Valle de México (CL).



2

- 2. Orilla sur-oriente con basura (CL).
- 3. Vista con basura (CL).
- 4. Lago con vista al fraccionamiento Campestre del Lago (CL).



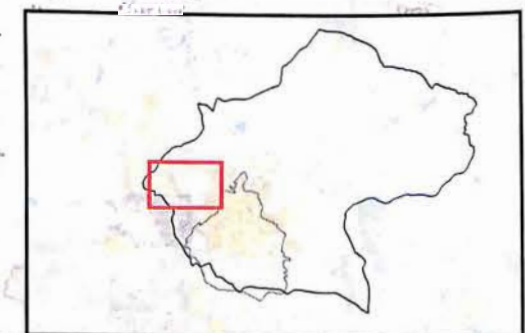
3



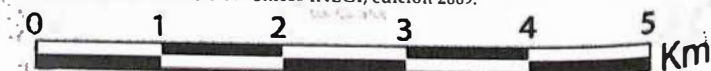
2. Presa Madín

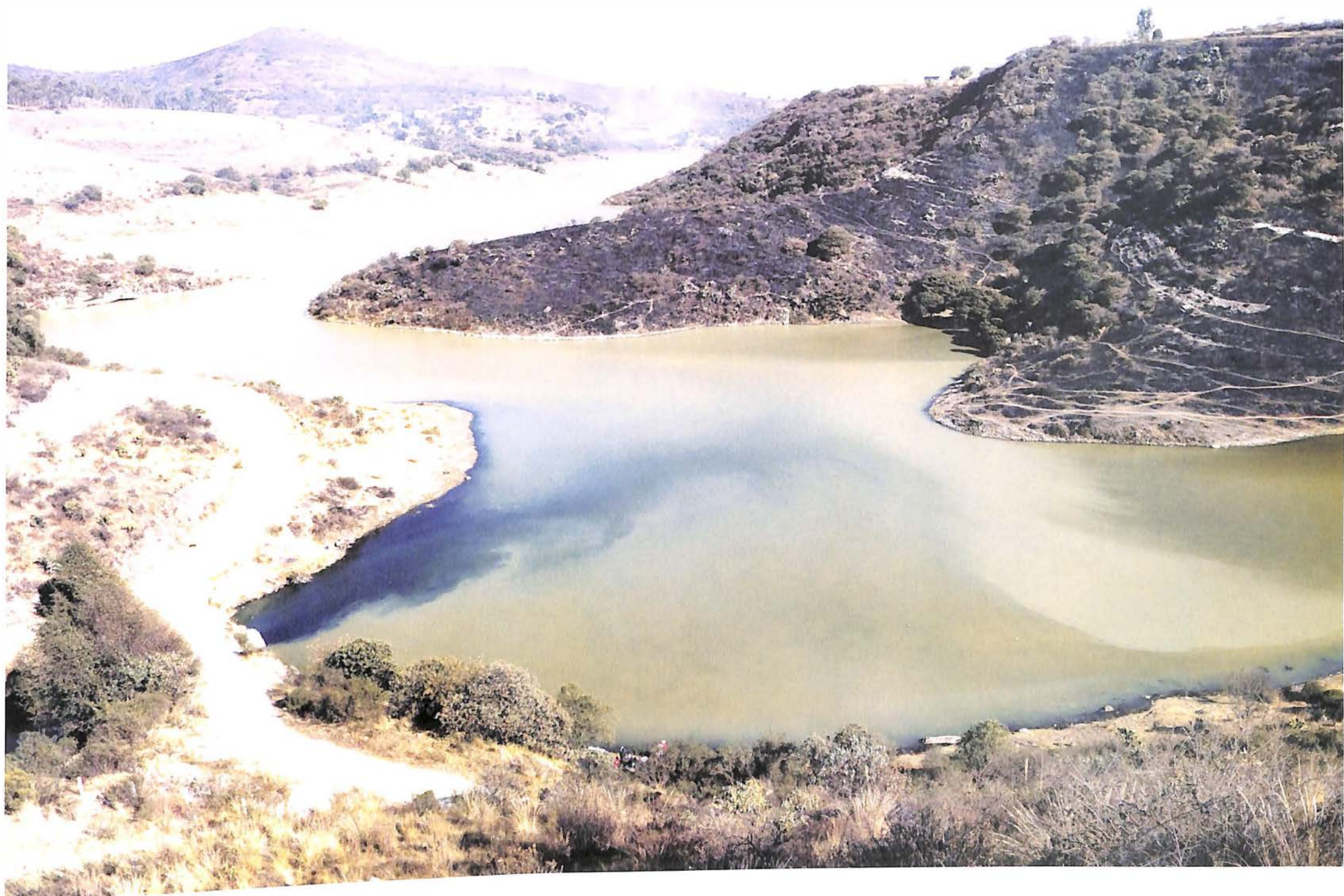
Es considerada la presa modelo del Valle de México, pues además de regular los caudales del río Tlalne-pantla, tiene una planta de potabilización que permite canalizar agua potable hacia diversas colonias aledañas. La presa fue inaugurada en 1980, para una capacidad máxima de almacenamiento de 25 millones de metros cúbicos, aunque su capacidad útil no rebasa los 14, y sólo una parte mínima de dicho volumen se potabiliza (de 540 a 600 litros por segundo). Los excedentes de agua residual se canalizan al drenaje, incluyendo al Interceptor Poniente. La presa Madín registra, al igual que

otras presas de la ciudad, descargas residuales de las urbanizaciones aledañas; por ello, en los últimos años se construyeron dos colectores marginales con el propósito de aminorar su preocupante contaminación. De aumentar dicha urbanización sin los necesarios controles gubernamentales, como se vislumbra, la planta potabilizadora tendría que incorporar a corto plazo sistemas de tratamiento de agua negra.



Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.

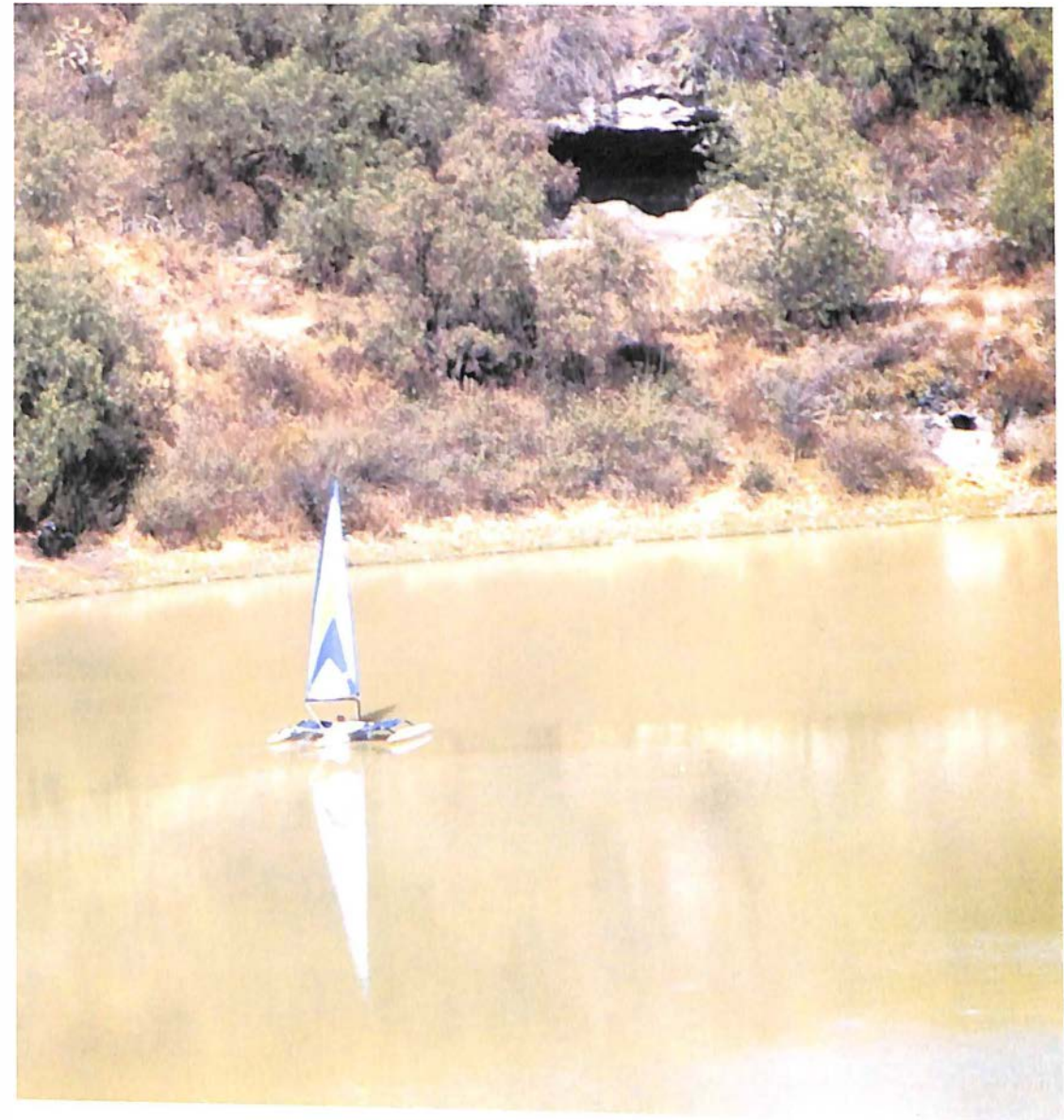




1. Vista panorámica desde la autopista la Venta Chamapa (CL).



2



3

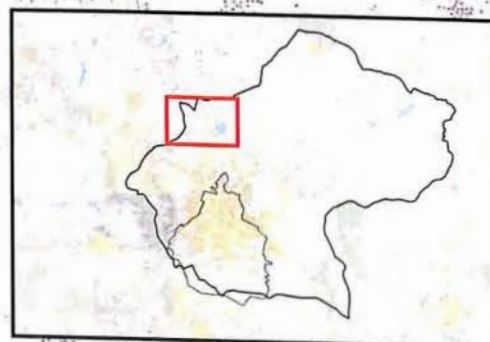
2. Vista orilla poniente con visitantes (CL).
3. Vista (CL).
4. Entrada de aguas contaminadas del río Tlalnepantla (IG).



[285]

3. Lago de Zumpango

Es junto con el de Chalco uno de los cinco lagos prehispánicos sobrevivientes; su extensión total es de 2 mil hectáreas, o sea, 20 kilómetros cuadrados; aunque su área lacustre es de sólo 1,860 hectáreas, tiene una capacidad máxima para almacenar 100 millones de metros cúbicos y una capacidad útil de 80. A partir de finales de los años setenta, regula las aguas residuales y pluviales de la ciudad de México, provenientes del río Cuautitlán y del canal Santo Tomás; además, almacena y dota mediante una planta de bombeo, agua para los distritos de riego de agua negra, entre otros, de Los Insurgentes (Estado de México). Desde hace décadas, el lago de Zumpango ha sido motivo de fuertes conflictos entre pobladores y autoridades, debido a los contradictorios intereses que privan por el uso del agua; los primeros aducen que el lago debe ser utilizado para actividades piscícolas y turísticas; los segundos, como laguna de regulación de aguas grises o residuales provenientes de la ciudad de México.





[287]

1. Vista desde orilla oriente (CL).



[288]

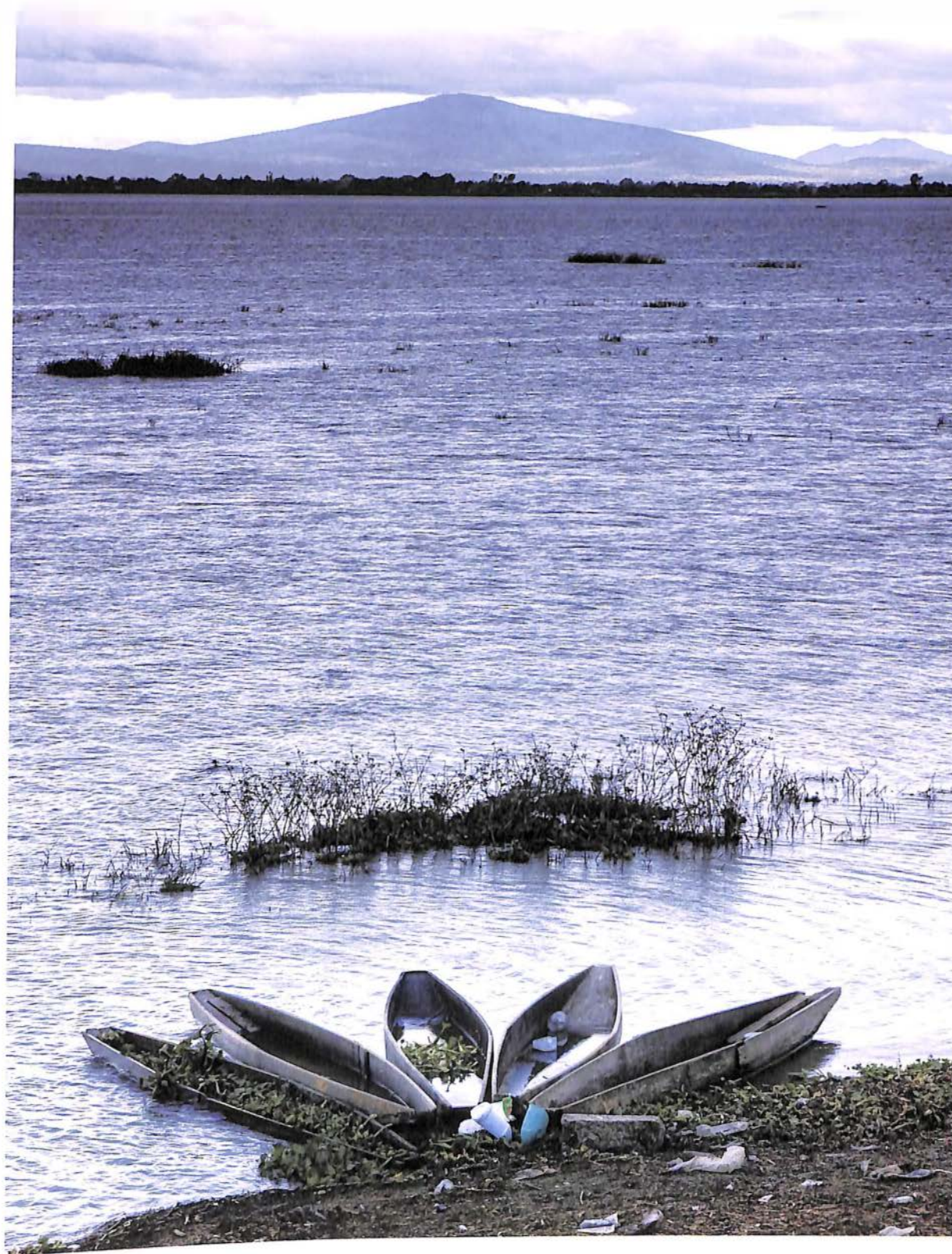


2

3



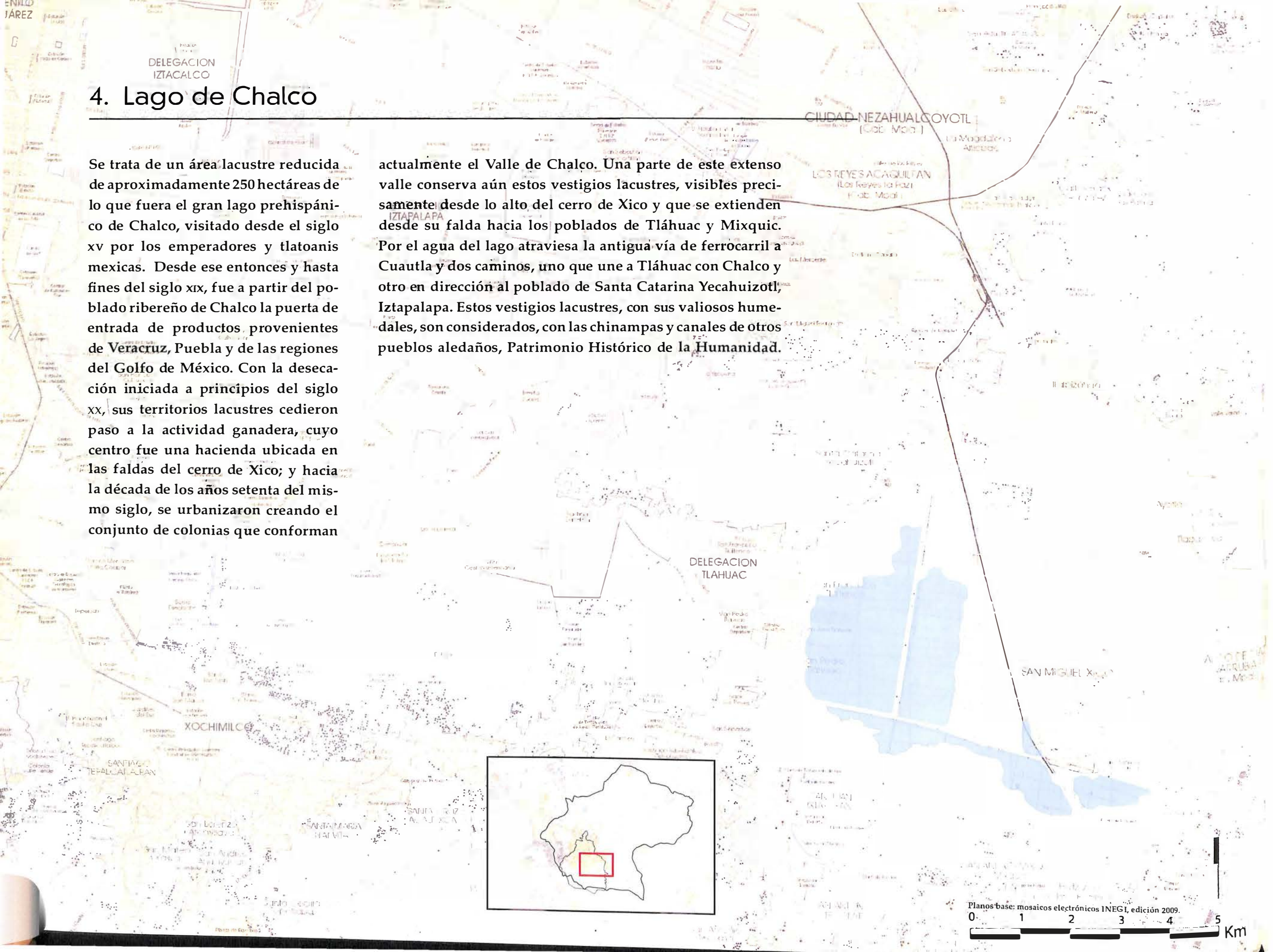
- 2. Vista con área contaminada (CL).
- 3. Desfogue hacia el Gran Canal del Desagüe (CL).
- 4. Vista (CL).



4. Lago de Chalco

Se trata de un área lacustre reducida de aproximadamente 250 hectáreas de lo que fuera el gran lago prehispánico de Chalco, visitado desde el siglo xv por los emperadores y tlatoanis mexicas. Desde ese entonces y hasta fines del siglo xix, fue a partir del poblado ribereño de Chalco la puerta de entrada de productos provenientes de Veracruz, Puebla y de las regiones del Golfo de México. Con la desecación iniciada a principios del siglo xx, sus territorios lacustres cedieron paso a la actividad ganadera, cuyo centro fue una hacienda ubicada en las faldas del cerro de Xico; y hacia la década de los años setenta del mismo siglo, se urbanizaron creando el conjunto de colonias que conforman

actualmente el Valle de Chalco. Una parte de este extenso valle conserva aún estos vestigios lacustres, visibles precisamente desde lo alto del cerro de Xico y que se extienden desde su falda hacia los poblados de Tláhuac y Mixquic. Por el agua del lago atraviesa la antigua vía de ferrocarril a Cuautla y dos caminos, uno que une a Tláhuac con Chalco y otro en dirección al poblado de Santa Catarina Yecahuizotl, Iztapalapa. Estos vestigios lacustres, con sus valiosos humedales, son considerados, con las chinampas y canales de otros pueblos aledaños, Patrimonio Histórico de la Humanidad.





1. Vista del lago desde el camino de Tláhuac-Xico hacia Santa Catarina Yecahuizotl (CL).



2



3

2. Vista panorámica desde el cerro de Xico (CL).
3. Vista panorámica desde el Cerro de Xico; en primer plano San Miguel Xico, y atrás Tláhuac (CL).



4. Vista panorámica del lago hacia el Cerro de Xico (CL).

5. Lago Nabor Carrillo

Es la parte fundamental de un proyecto pensado y realizado a partir de 1966 por Nabor Carrillo, y continuado posteriormente por Fernando Hiriart, Roberto Grau y Gerardo Cruickshank. El proyecto se inició en los terrenos del ex-Lago de Texcoco con el nombre de *Proyecto Texcoco* y ha transitado por tres y venires institucionales a lo largo de un poco más de 40 años; los últimos, en el 2001, derivados de la propuesta de construir en sus terrenos adyacentes un nuevo aeropuerto internacional para la ciudad de México. Nabor Carrillo fundamenta el proyecto en el conocimiento sobre "El hundimiento de la ciudad (que) ha convertido los terrenos que ocupaban las aguas del Lago de Texcoco en una zona de natural colector y regulador de aguas pluviales que se almacenan en época de lluvias..." La región de 17 mil hectáreas, decía, se usa como vaso regulador de escurrimientos superficiales. Por tanto, su propuesta es el aprovechamiento del agua en esa zona, tanto subterránea como residual, comercializándola mediante la construcción de plantas potabilizadoras o de tratamiento, o bien empleándola en la generación de energía eléctrica y nuclear. Especial énfasis le otorga a la potencialidad económica del agua salada para la industria del álcali; propone la construcción de uno o varios lagos mediante pozos someros para una capacidad de almacenamiento de 150 millones de metros cúbicos, interconectados con canales, así como la

construcción de caminos, barreras contra viento a lo largo de los canales y de zonas de recreo; asimismo, afirma que es indispensable la planeación de las áreas urbanas, industriales y de reserva. Respecto al lago dice: "El objetivo central del proyecto es crear un vaso de captación y de regulación de las aguas del Valle de México, localizado dentro del mismo Lago de Texcoco... con el doble propósito de recoger las aguas que ahora se pierden por falta de un almacenamiento adecuado y que resuelva el peligro de las inundaciones..." El proyecto se inició durante los últimos años de la década de 1960, pero aún se encuentra inconcluso. Cuatro mil de las 17 mil hectáreas del terreno original fueron ocupadas con nuevas pistas para el actual aeropuerto, con asentamientos ilegales y con un tiradero al aire libre llamado Bordo Poniente, donde se deposita la totalidad de la basura generada en el Distrito Federal. Los planes rentables respecto a la industria alcalina y la generación de energía no prosperaron, y las metas para el almacenamiento y el tratamiento del agua no alcanzaron lo propuesto. La esperada planeación urbana y la atracción de industrias y zonas de reserva quedó pendiente. Hasta ahora, existen las siguientes obras: a) cinco lagos que almacenan y regulan agua residual proveniente de la ciudad de México y de los municipios conurbados del oriente, el agua tratada de las plantas locales y, además, el agua pluvial de 11 ríos. El más grande es el llamado precisamente Nabor Carrillo, con 36 millones de metros cúbicos en mil hectáreas; le sigue el Churubusco con 5 en 270; el de Regulación Horaria con 4.5 en 150; el Xalopango con 3.5 en 240; y el Recreativo con 0.8 en 25; en total, 50 millones de metros cúbicos. Es decir, el volumen de agua almacenado en los lagos sólo representa la tercera parte del recomendado por Nabor Carrillo; b) tres plantas de tratamiento de agua negra con capacidad de sólo 2 metros cúbicos por segundo, de los 18 que se requieren; c) alrededor de 150 hectáreas de áreas verdes recreativas, agrícolas y forestales regeneradas sobre suelos salinos lavados; d) cuatro pozos profundos de extracción

de agua y uno experimental de re-inyección de agua potable al acuífero; y e) un relleno sanitario llamado Bordo Poniente de 400 hectáreas, donde se deposita la totalidad de la basura generada en el Distrito Federal; el límite de su capacidad estaba calculada para el año 2008, y por tanto se tiene (o tenía) previsto ampliarlo para la próxima década. Probablemente Nabor Carrillo se hubiera imaginado todo, menos que en el ex-vaso de Texcoco se haya decidido en el 2001 construir un aeropuerto, mismo que afortunadamente fue cancelado debido a la fuerte protesta de los habitantes de la región. Cualquier edificación en los terrenos adyacentes distinta a los planes originales de Nabor Carrillo, representaría una alteración a los equilibrios hidráulicos de la región; hay que tomar en cuenta que las instalaciones del *Proyecto Texcoco* forman parte del Gran Canal del Desagüe, uno de los más importantes drenajes de la ciudad; por tanto, de afectarse tales equilibrios, podría conducir a ensanchar los caminos de una futura inundación.



1. Vista hacia el sur (CL).

[296]





4



5

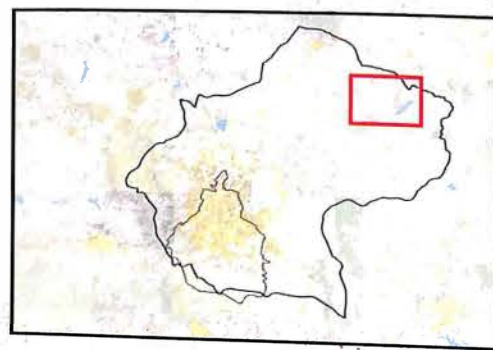
2. Lago Nabor Carrillo con isla artificial al centro (CL).
3. Lago Nabor Carrillo, lado norte (CL).
4. Lago Nabor Carrillo con infraestructuras hidráulicas (CL).
5. Proyecto de aeropuerto, arquitecto Alberto Kalach (Foto cortesía del autor).

6. Laguna de Tecocomulco

Es la más grande del poniente de la Cuenca de México con alrededor de 2 mil 500 hectáreas en lluvias y mil 500 en secas. Está ubicada a 2 mil 500 msnm, entre el poblado hidalguense de Apán y el tlaxcalteca de Calpulalpan (la laguna es incluso frontera de ambos estados). Se forma con afluentes de los cerros Viejo de Tultenco, Cerro Viejo y Cocinillas; una parte mínima del agua se aprovecha para fines agrícolas y recreativos, y los restantes excedentes con paulatinos signos de contaminación por las descargas residuales de las zonas urbanas, son canalizados hacia los cerros de Tultenango, Paila y El Huingo, ubicados en el norte de Tepeapulco; posteriormente, descarga sus demasías de agua en el río Papelote o Arroyo Grande, pasa por el

poblado de Tezontepec y se conecta con el río Avenidas de Pachuca; juntos, con este último río, regulan sus aguas en la presa El Manantial, localizada en las afueras de Tizayuca, y de ahí prosiguen hacia la Laguna de Zumpango. La laguna de Tecocomulco es una de las pocas áreas lacustres de la Cuenca de México que cuenta con una eficiente comisión de cuenca para regular sus actividades agrícolas, de pesca y turísticas.

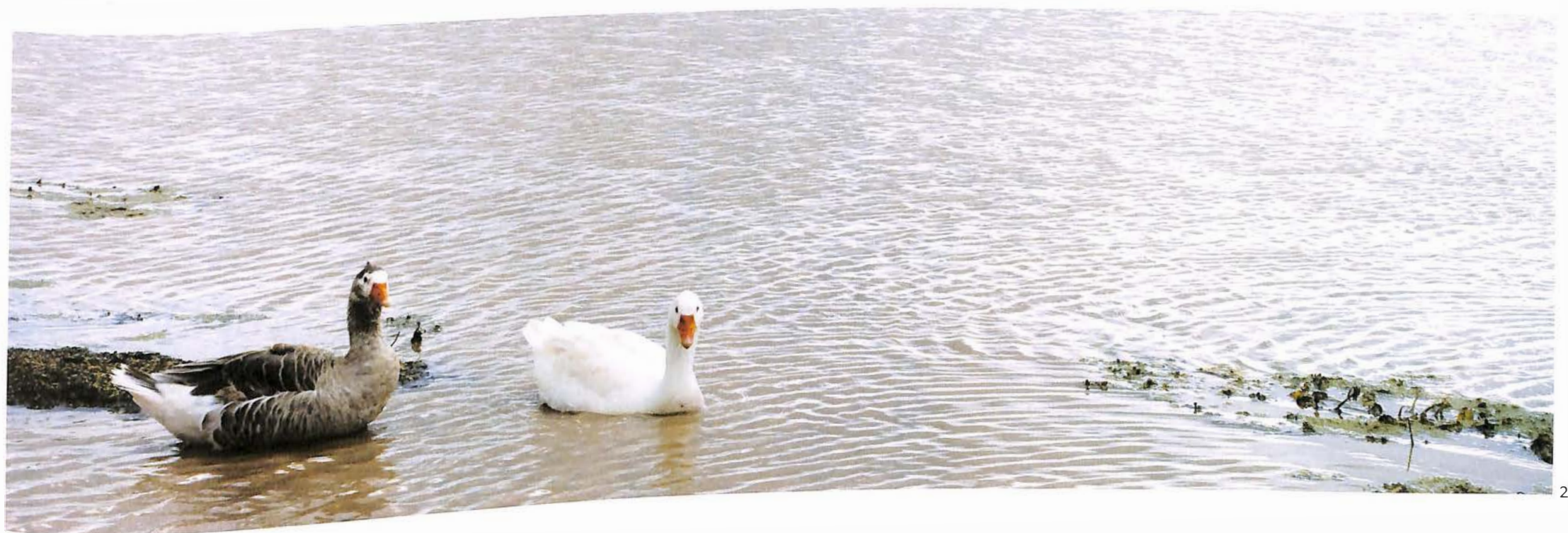
* Cuenta con atractivos paseos en lancha y con restaurantes de comidas típicas lacustres (ajolote, ranas, acociles, charales y pato) y de tierra (escamoles, gusanos de maguey y chinicuiles). Tomar la autopista a las Pirámides de Teotihuacan, salirse hacia Ciudad Sahagún y de ahí tomar rumbo a Apán; antes de este poblado, tomar la carretera a la laguna.





[299]

1. Vista panorámica sur-oriente (CL).



2. Vista norte (PC)

[300]



3. Vista sur-oriente (PC).

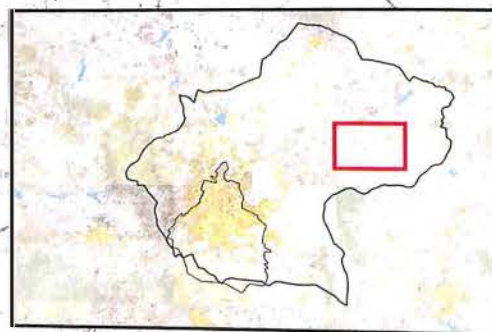


[301]

7. Laguna de Tochac

Está localizada al oriente de la Cuenca de México con una extensión aproximada que varía de 2 mil hectáreas en lluvias a mil en secas. Sus poblados más cercanos son Lázaro Cárdenas, Francisco Villa y Benito Juárez, aledaños a los cerros de Zotoluca y Tompeatillo; se forma con diversos afluentes de los ríos Rosario, Chimalpa y Masapa, además por pequeñas lagunas como Palo Dulce, Metlapil, El Águila, Zoquiapilla, Guadalupe, El Gigante y La Presa. En sus alrededores existe una activa producción de la tierra, fun-

damentalmente ejidal, de maíz, cebada, haba y frijol, y hasta producción de peces cuando se incrementan los niveles de almacenamiento de laguna. La comunidad agrícola está en favor de preservar la existencia de la laguna, pero las demasías del agua, cuando existen, son canalizadas por una extensa red de canales a otros poblados hasta la laguna de Zumpango.



Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.





[303]

[304]



2



3



2. Vista (CL).

3. Vista (CL).

4. Vista (CL).

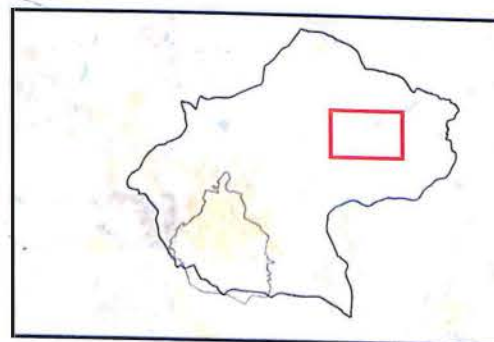


[305]

8. Laguna de Apan

Se encuentra ubicada en las faldas del cerro Zontepéc, entre Ciudad Sahagún y Apan, y aunque sufre un paulatino proceso de extinción debido a que su agua es enviada por medio de un canal perimetral hasta otros pueblos, en época de lluvias capta escurrimientos y corrientes provenientes de las barrancas Las Ventanas, Los Reyes Corral Escondido, Tinajas y Magdalena, así como del arroyo La Leona; todos ellos provenientes de los cerros Jazmín, Los Quintos, El Toranjil, Viejo de Tultengo, Bandera, El Capulín y Peñitas. En general, estos arroyos son de poco volumen, y por ende, la zona adyacente a la laguna carece de cuencas aportantes significativas, con excepción del agua proveniente del río Tizar. En época de lluvias, gran parte del agua de la laguna de Apan se canaliza al río Papelote o Arroyo Grande; éste desemboca en el río de Las Avenidas, proveniente de Pachuca, y conecta sus aguas en el lago de Zumpango. En aras de incre-

mentar tierras de cultivo durante todo el año, la comunidad agraria alrededor de la laguna ha permitido prácticamente su extinción, canalizando las aguas a otras regiones. Esta laguna, junto a las mencionadas Tecocomulco y Tochac, se encuentran interconectadas entre sí a través de una red de canales, entre los que destacan los llamados Tochac y Caracol. Estos caudales se conectan al río Papelote y éste a su vez al río de las Avenidas de Pachuca que, proveniente de la ciudad de Pachuca, descarga sus aguas en el lago de Zumpango.



Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.





1. Vista panorámica (CL).



2. Canal de desfogue (CL).







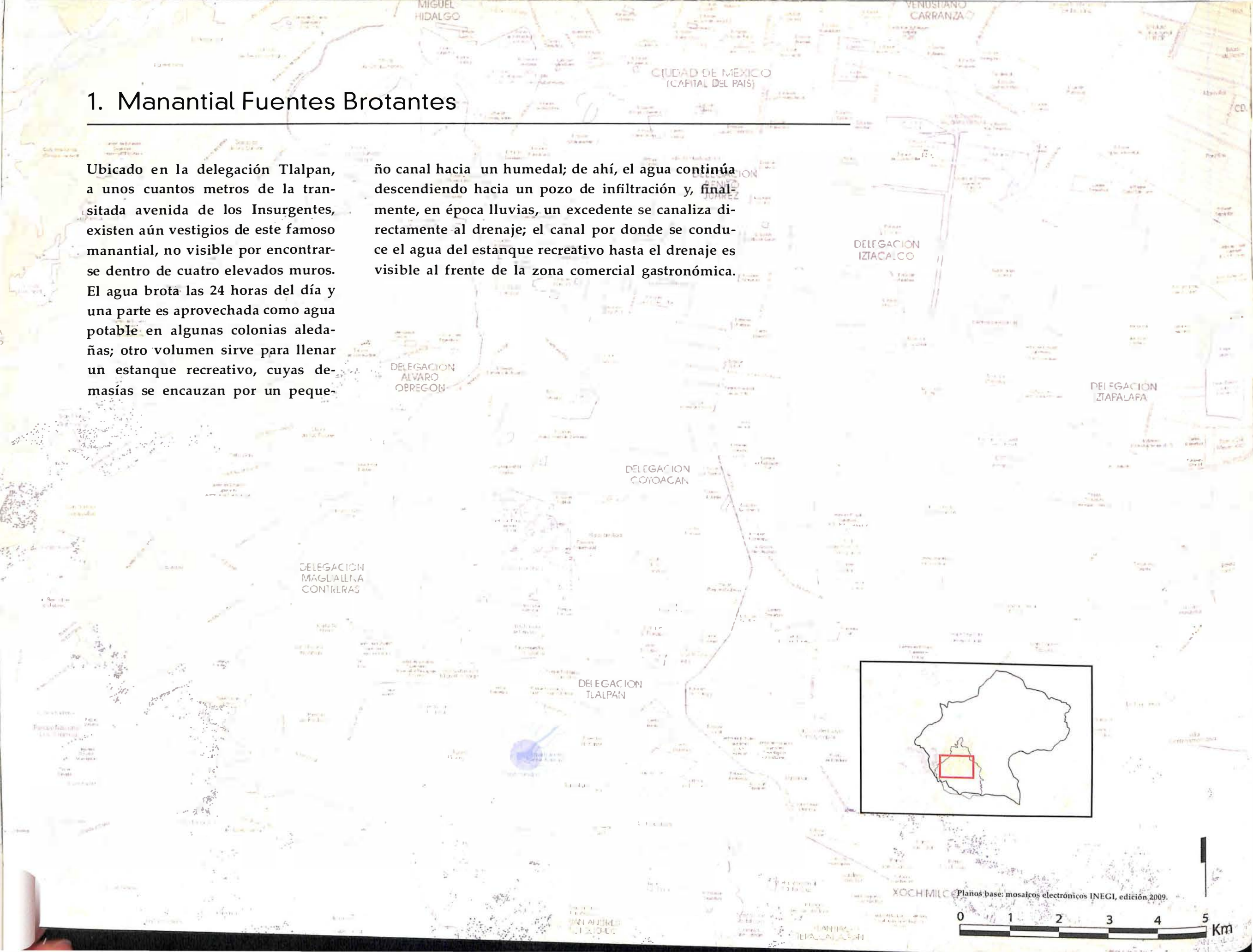
MANANTIALES

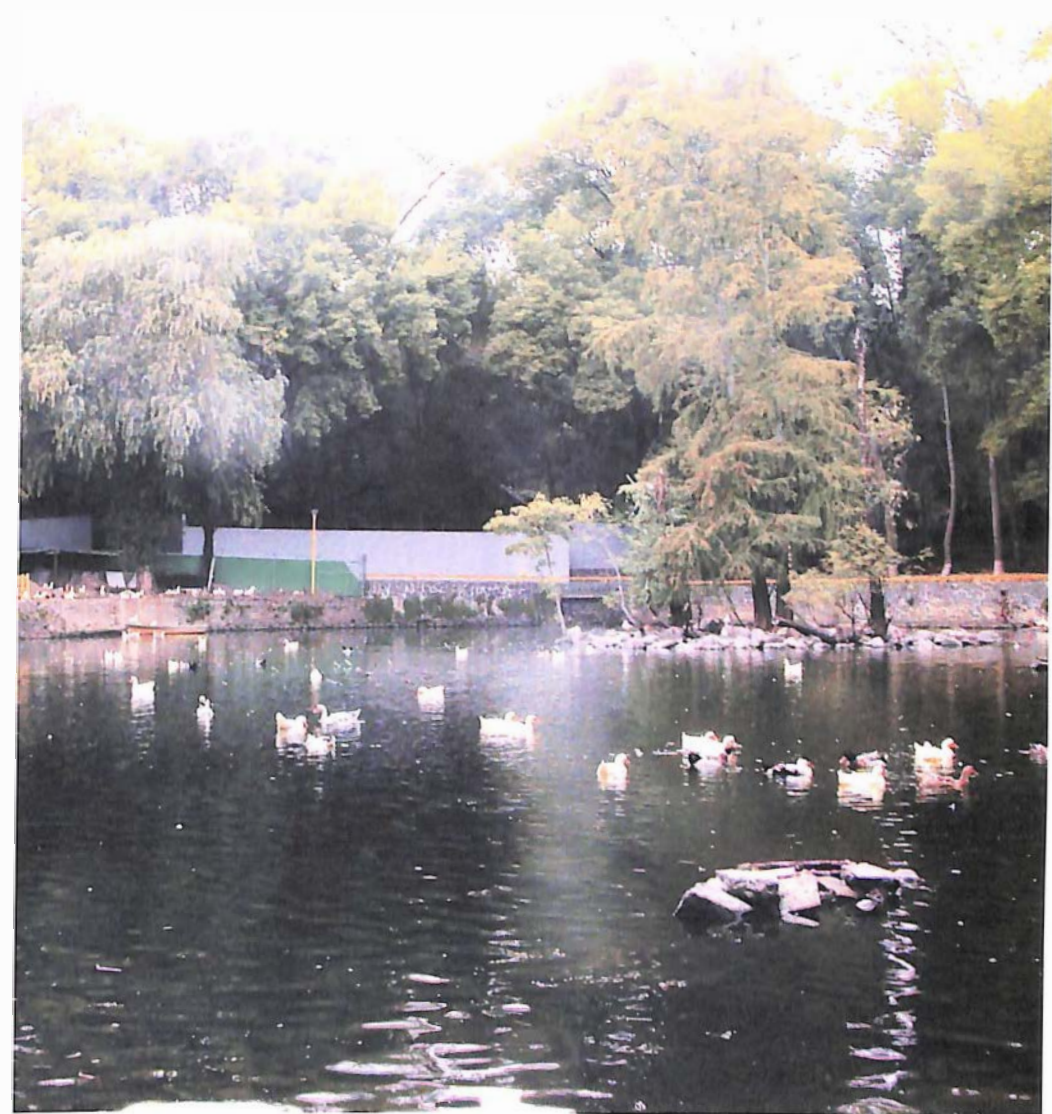
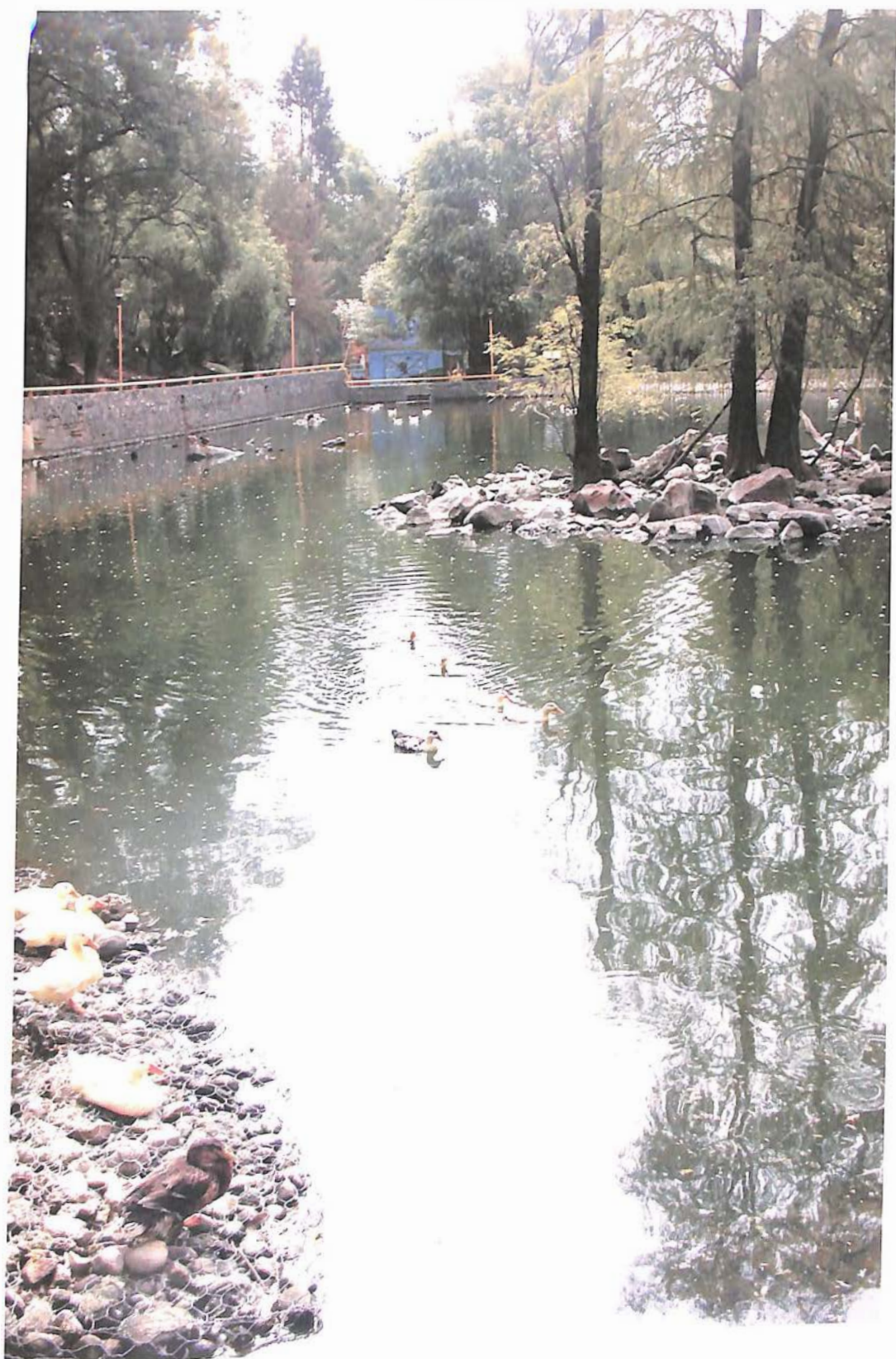
Cauce proveniente del manantial Awjo, Jilotzingo (CL).

1. Manantial Fuentes Brotantes

Ubicado en la delegación Tlalpan, a unos cuantos metros de la transitada avenida de los Insurgentes, existen aún vestigios de este famoso manantial, no visible por encontrarse dentro de cuatro elevados muros. El agua brota las 24 horas del día y una parte es aprovechada como agua potable en algunas colonias aledañas; otro volumen sirve para llenar un estanque recreativo, cuyas demásías se encauzan por un peque-

ño canal hacia un humedal; de ahí, el agua continúa descendiendo hacia un pozo de infiltración y, finalmente, en época lluvias, un excedente se canaliza directamente al drenaje; el canal por donde se conduce el agua del estanque recreativo hasta el drenaje es visible al frente de la zona comercial gastronómica.

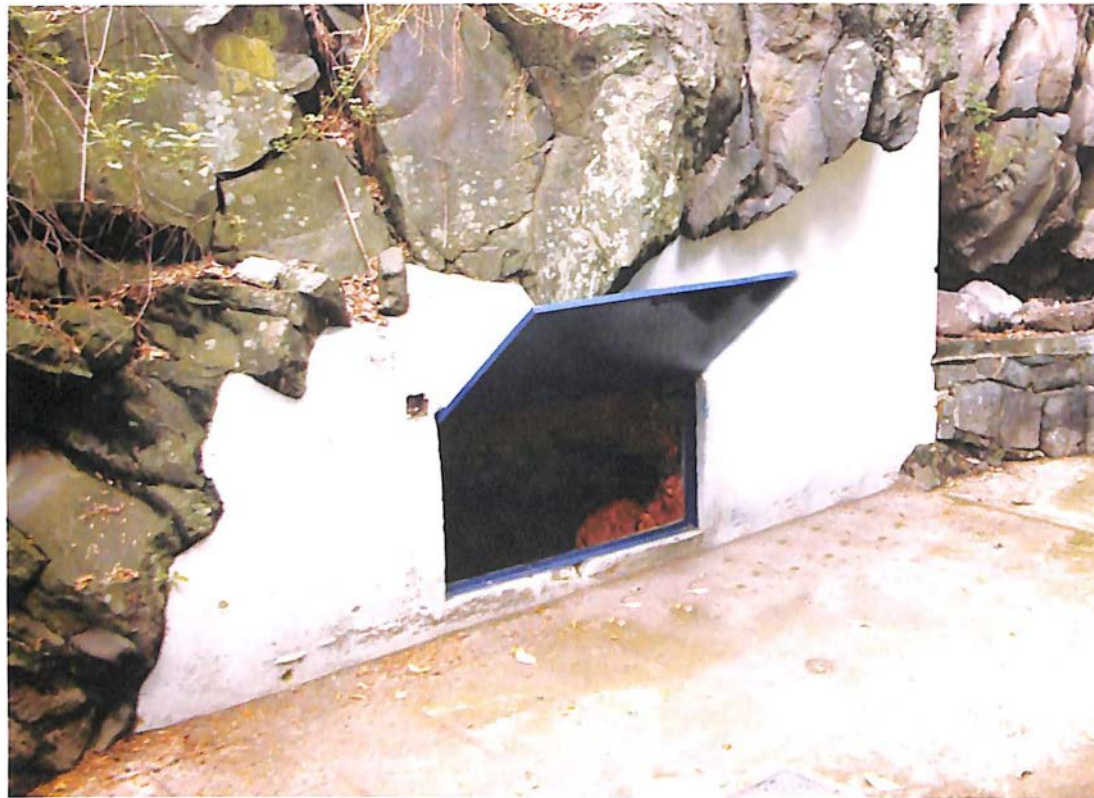




[313]

1. Lago con aguas del manantial (CL).

2. Lago con vista al manantial protegido con muro (CL).



3



4



5

3. Puerta de entrada al manantial (CL).

4. Manantial Fuentes Brotantes (CL).

5. Desfogue de las demasías de agua del manantial (CL).



6

6. Coladera y regulador de agua del lago.

7. Caudal de agua limpia proveniente de las demasías del manantial (CL).



7



8



9

- 8. Humedal (CL).
- 9. Caudal proveniente del humedal.
- 10. Caudal bajo tubo de agua potable.
- 11. Caudal descendente (CL).



[317]

10



11



12



13

12. Boca de desfogue al drenaje.

13. Primer desfogue de agua del manantial al drenaje (CL).

14. Primer drenaje receptor de agua del manantial (CL).



14



15



16

[319]



17

15. Caudal descendente hacia el drenaje (CL).

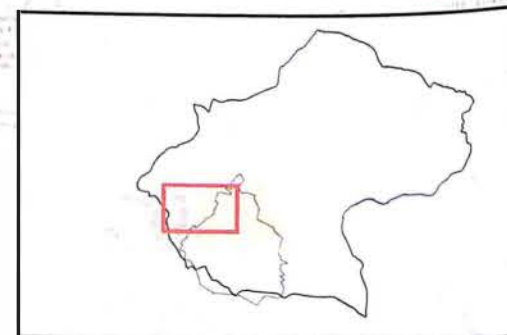
16. Segunda boca de desfogue al drenaje.

17. Segundo drenaje receptor de agua del manantial (CL).

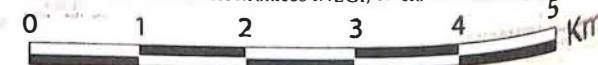
2. Manantial Santa Fe

Referencia especial merece este manantial de origen prehispánico ubicado atrás de la iglesia del actual pueblo de Santa Fe (avenida Vasco de Quiroga), cercano al moderno desarrollo inmobiliario del mismo nombre. Dicho manantial aún surte de agua a diversas zonas de la ciudad; adyacentes a él se encuentran, por ejemplo, el Conjunto Comercial Inmobiliario de Santa Fe, algunas instalaciones militares y múltiples colonias populares. El manantial de Santa Fe cuenta con depósitos de almacenamiento y de bombeo que incrementan la presión y, por ende, el volumen del líquido. Además, como otros manantiales de la cuenca, es perenne, es decir, todo el tiempo brota por él agua pura; obviamente en época de lluvia tiene más agua, y las demasías que no pueden almacenarse, se canalizan sin ningún aprovechamiento al río Tacubaya, altamente

contaminado; pero incluso en época de estiaje es común comprobar canalizaciones de su agua pura hacia el mismo río Tacubaya. Al lado del manantial existe una antigua ermita ocupada en el siglo XVI por los frailes Gregorio López y probablemente también por Vasco de Quiroga. La crítica situación de deterioro del manantial, así como del río Tacubaya y de sus entornos naturales y patrimoniales, merecen una urgente restauración que dignifique la memoria de este notable defensor de indígenas, edificador del pueblo-hospital. Cabe destacar que la ciudad utópica propuesta durante el Renacimiento europeo por Tomás Moro, fue aquí construida por Vasco de Quiroga durante la tercera década del siglo XV, y el manantial y el tramo aledaño del río Tacubaya aún existentes, fueron durante aquellos años la parte lacustre que alimentó dicha ciudad edificada por Vasco de Quiroga.



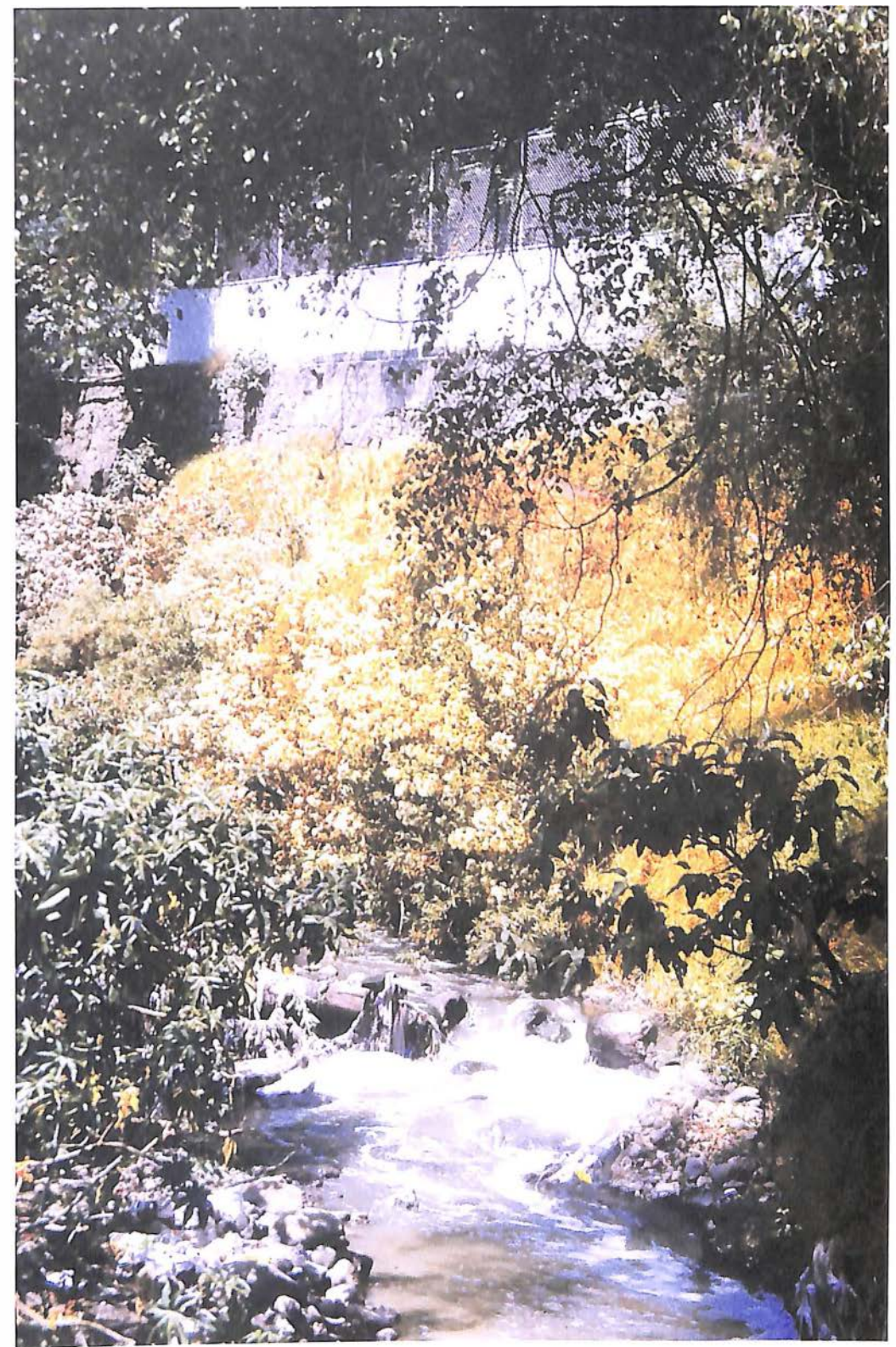
Planos base: mosaicos electrónicos INEGI, edición 2009.





1

1. Entrada del camino hacia el manantial.
2. Muro protector del manantial, abajo el río Tacubaya.



2



3



4



5



6

- 3. Entrada al manantial (CL).
- 4. Vaso receptor (CL).
- 5. Canal hacia los depósitos (CL).
- 6. Zona de ojos de agua (CL).
- 7. Demasías de agua hacia el río Tacubaya (CL).

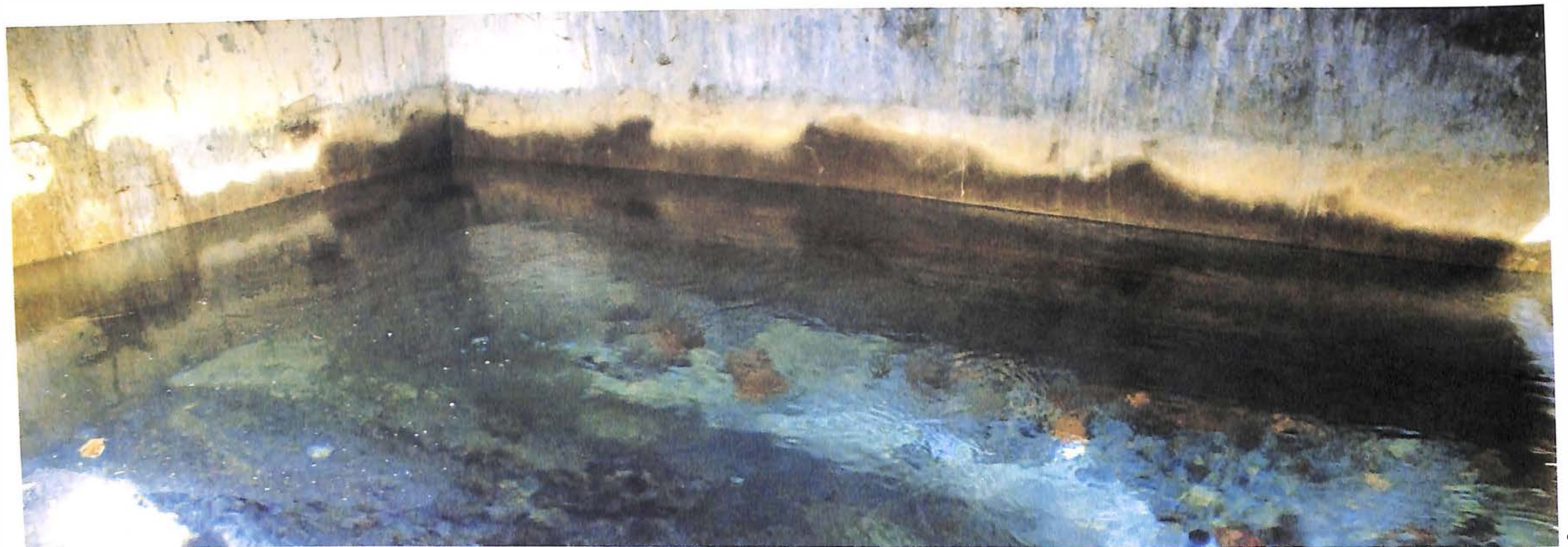


[323]

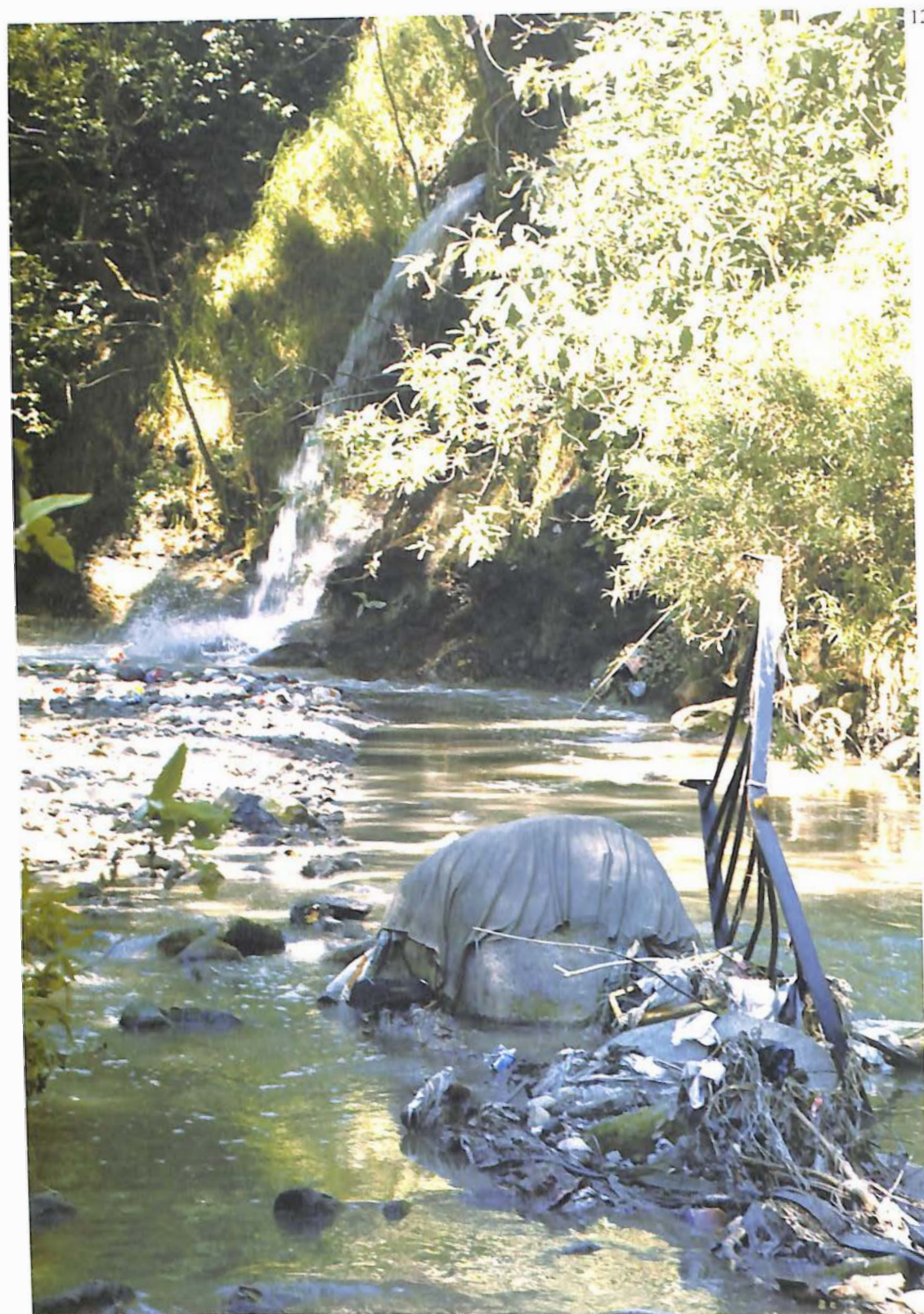
7



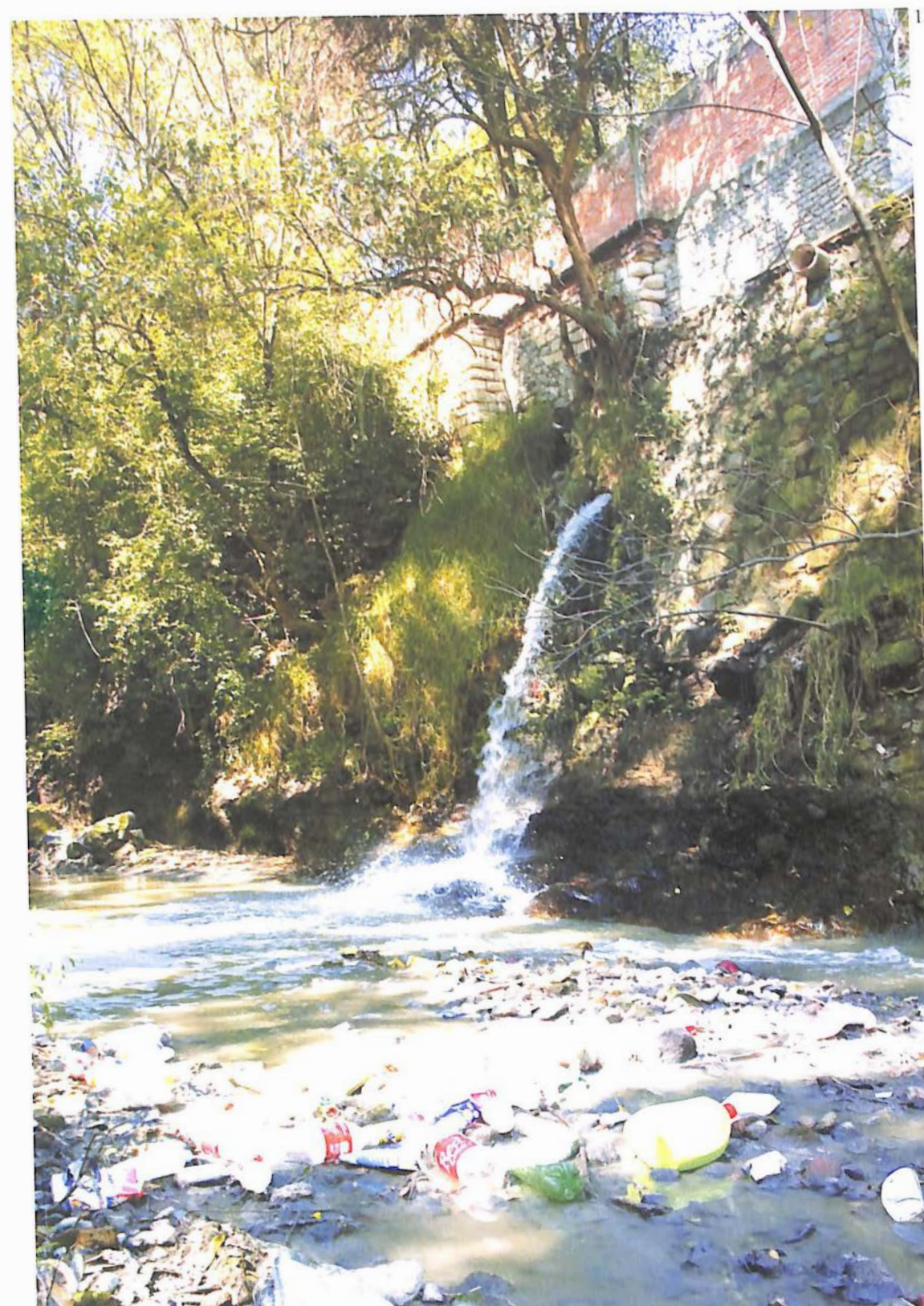
- 8. Canalización de las demasías de agua hacia el exterior del manantial (CL).
- 9. Depósito de agua, interior del manantial (CL).
- 10. Nuevo desfogue de agua al río Tacubaya; al lado, los antiguos tubos de desfogue (CL).
- 11. Nueva cascada formada con las demasías del agua del manantial (CL).







12. Vista del caudal del río Tacubaya con las demasías de agua del manantial (CL).



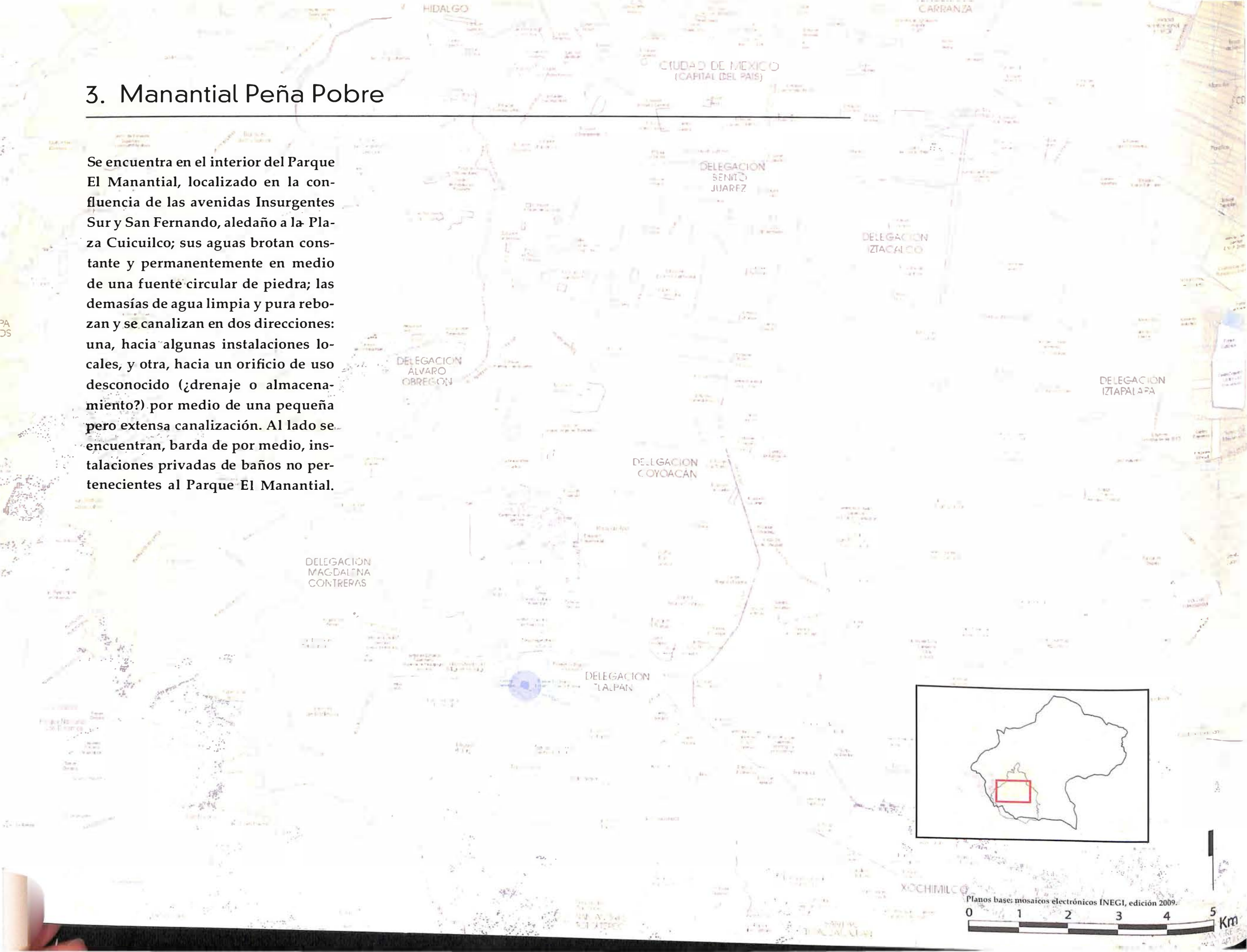
13. Otra vista del caudal del río Tacubaya con las demasías de agua del manantial (CL).



14. Demasías de agua limpia canalizadas ocasionalmente al contaminado río Tacubaya (CL).

3. Manantial Peña Pobre

Se encuentra en el interior del Parque El Manantial, localizado en la confluencia de las avenidas Insurgentes Sur y San Fernando, aledaño a la Plaza Cuicuilco; sus aguas brotan constante y permanentemente en medio de una fuente circular de piedra; las demás de agua limpia y pura rebozan y se canalizan en dos direcciones: una, hacia algunas instalaciones locales, y otra, hacia un orificio de uso desconocido (¿drenaje o almacenamiento?) por medio de una pequeña pero extensa canalización. Al lado se encuentran, bardo de por medio, instalaciones privadas de baños no pertenecientes al Parque El Manantial.





[329]

1. Fuente-manantial con canalización permanente del exceso de agua (CL).



2

2. Vista de fuente-manantial con canalización de agua (CI.).
3. Canalización de agua hacia instalaciones del Parque Ecológico (CIH).
4. Conexión de las demasías de agua hacia lugar desconocido (CI.).



3





Vista de la Sierra Nevada con los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatépetl desde las faldas del cerro El Telapón (CL).

V. HACIA NUEVOS CAMINOS Y PARADIGMAS HIDRÁULICOS

Hacia el siglo xiv, Tenochtitlan se fundó sobre el agua. La rodeaba una extensa área lacustre, desde Zumpango a Chalco y desde Texcoco a Tacuba. El agua potable provenía de numerosos ríos, de enormes lagos y de ricos manantiales, entre otros los de Chapultepec, Santa Fe, Desierto de los Leones y Xochimilco. Pero a partir del siglo xx estas abundantes fuentes de agua se marginaron como abastecimientos y fueron sustituidas por pozos profundos y presas de cuencas lejanas, desaprovechando gran parte del agua limpia de esos ríos, lagos y manantiales ubicados en nuestra cuenca. Abastecer de agua a la ciudad, optando exclusivamente por extraerla del subsuelo y exportarla de otras cuencas, ha colocado a la ciudad en una extrema *vulnerabilidad hidráulica*, cuyos rasgos son: escasez de agua para millones de habitantes, inundaciones constantes por la saturación en los drenajes del agua de lluvia –y por tanto, su desaprovechamiento al enviarla por esos mismos drenajes fuera de la cuenca–. Las modernas concepciones urbanísticas para edificar la ciudad se han fundamentado en utilizar los ríos y sus lagos como drenajes. Así se ha edificado y se sigue edificando la ciudad, y con ello se han nublado nuestras inteligencias para conservarlos como elementos naturales que brindarían un sólido valor patrimonial e inmobiliario a los espacios urbanos. Nos guió y nos guía todavía la falsa modernidad basada en destruir todo vestigio de la naturaleza que se opone al predominio del automóvil. La prioridad de *más autos y menos agua* sigue determinando gran parte de las políticas públicas gubernamentales, pues continúan los entubamientos de ríos, que ya contaminados en sus partes bajas se siguen transformando en modernas vialidades. Es posible evitar que los ríos se conviertan en grandes vialidades simplemente entubando el agua negra del

río, pero no para vialidades sino como drenaje paralelo; es decir, al lado o bajo el cauce, para que por dicho drenaje se canalice exclusivamente el agua negra. Posteriormente, ya el cauce sin agua negra se utilizaría con agua limpia, tratada o proveniente de sus partes altas. *Agua negra por agua limpia* y no agua por autos. Ese lema es parte de los nuevos caminos y nuevos paradigmas para fortalecer los equilibrios ecológicos y la sustentabilidad de la ciudad. Para ello sólo habrá que poner un límite a las políticas públicas que continúan encapsulando en rígidos concretos los ríos de agua negra para convertirlos en modernas vialidades automotrices. Cinco son las razones y los propósitos que fundamentan la urgente necesidad de instrumentar las acciones y los programas para restaurar ríos, lagos y manantiales existentes aún en el Valle y la Cuenca de México: **Aminorar los riesgos de una futura inundación.** Como lo hemos advertido en otros textos, existen posibilidades de que se produzca una nueva inundación general en la ciudad de México, una más de las 25 que ha sufrido la ciudad a lo largo de su historia (Legorreta, *El agua y la ciudad...*, 2006: 13). Esta nueva inundación será como las anteriores, producto de la saturación de agua pluvial en los conductos del drenaje, y será sin duda una catástrofe hidráulica de consecuencias irreversibles, a menos que se inicie en las partes altas de la cuenca o en las obras de retención y almacenamiento del agua de lluvia y de la de los 45 ríos que circundan la ciudad, cuya agua es actualmente enviada, casi en su totalidad, a los drenajes. *La abundancia del agua* no controlada al interior de la cuenca nos conduce día con día –reiteramos– hacia una crítica vulnerabilidad hidráulica, derivada de seguir enviando, sin retener, agua limpia a los drenajes. El volumen de agua utilizada en la ciudad, sumada a la que llueve, será cada vez mayor, y por tanto los drenajes serán cons-



tanamente insuficientes para desalojarla fuera de dicha cuenca. Por tanto, el agua de los 45 ríos que desciende hacia las partes bajas, donde se encuentran los drenajes, debe reducir su volumen, para lo cual es necesario que se retenga, se almacene y se emplee en diversos usos.

Enfrentar la crítica escasez de agua. La ciudad de México tiene el mayor de los abastecimientos de agua del mundo: 72 mil litros por segundo, equivalentes a 360 litros diarios por habitante; pero desafortunadamente padece también de los más elevados déficits de agua potable para sus habitantes, estimado en casi 5 de sus 22 millones de habitantes. Hoy se sufren desabastos en zonas populares de Texcoco, Chimalhuacán, Chalco, Iztapalapa, Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, y en las zonas urbanas de las sierras de Guadalupe y el Ajusco; así como en colonias centrales recientemente densificadas como Portales, Álamos, Narvarte y del Valle. Mientras eso sucede, grandes cantidades de agua limpia y cristalina se desperdician al mezclarla con aguas negras de los drenajes urbanos. Por tanto, el agua limpia de los ríos, lagos y manantiales debe ser aprovechada para diversas actividades urbanas, como el riego de jardines, fuentes y albercas públicas; o bien, distribuirla para su consumo a los amplios sectores de la población que carecen de ella.

Reducir los hundimientos del subsuelo. Como es de conocimiento público, la parte central de la ciudad ha descendido casi 10 metros a partir de 1900. Entre más agua se extrae del subsuelo, más se hunde la ciudad, con los consecuentes riesgos en las fracturas de los ductos de dre-

naje, agua potable e hidrocarburos, así como el aumento de agrietamientos y oquedades del subsuelo. Por ello se debe disminuir la extracción de agua y aprovechar paulatinamente la de los ríos, lagos y manantiales restaurados. Cada litro limpio de agua de los ríos, manantiales y de la lluvia que evitaremos que se vaya al drenaje, es un litro de agua que dejaremos de extraer del subsuelo, aminorando así el hundimiento que sufre la ciudad.

Reducir la insalubridad. La mayor parte de la extensión de los ríos convertidos en drenajes son cauces abiertos, y por ello son focos permanentes de insalubridad para la población que radica, trabaja o transita en sus áreas adyacentes. Los mayores riesgos para la salud se presentan durante los meses de estiaje, de noviembre a mayo. Durante este periodo, los olores emanados de las aguas negras sin agua pluvial se han convertido en un problema ambiental que requiere urgente solución. El agua que corre por esos ríos contaminados durante la época de lluvias, o no, deberá ser tratada o canalizada en tubos adecuados para drenajes.

Aumentar el espacio público e incrementar la valorización inmobiliaria. Debido a los riesgos sanitarios y desagradables olores del agua residual de los ríos y lagos contaminados, los usos habitacionales, comerciales y hasta industriales les han dado la espalda. En consecuencia, es notorio el deterioro físico y ambiental de sus áreas aledañas, desvalorizando su rentabilidad inmobiliaria. La transformación de agua negra en agua pura en los actuales ríos aún abiertos, incrementaría notablemente los valores inmobiliarios de sus áreas adyacentes en un radio de un kilómetro a la redonda.

La ciudad se encuentra ubicada en la parte más baja de la Cuenca de México, y por ende en el delta de 45 ríos, 14 de ellos perennes. Por estos ríos desciende de las partes altas de las montañas abundante agua con endebles controles para su almacenamiento. Este fenómeno, imperceptible para la población y no pocas autoridades, es otro factor que incrementa los riesgos de una gran inundación; por tanto, controlar los descensos de agua de los ríos por medio de grandes o pequeñas nuevas presas, representa otro reto a resolver en los próximos años. Cuando el agua limpia de estos y otros ríos formados en época de lluvia toca la ciudad, el agua se vuelve mágicamente negra; es la magia del efímero interés inmobiliario que hace ciudad tomando los ríos como drenajes, en lugar de destinar parte de sus rentables ganancias en construir sus propias redes para el desalojo de sus aguas negras. Un río limpio convertido en drenaje representa la principal agresión del urbanismo contemporáneo contra la naturaleza. Permitir y hasta fomentar tal política pública, obliga al Estado a suprimirla con leyes y acciones más estrictas, y a destinar recursos para la urgente restauración ambiental de los actuales ríos contaminados, como se hace en otras ciudades del mundo. La restauración de ríos, lagos y manantiales de la ciudad de México sólo será posible con decisiones del ámbito político y más sólidas organizaciones sociales que obliguen a destinar para ello parte suficiente de los millonarios recursos destinados a otras obras hidráulicas. Con ello será posible transformar ríos y lagos con agua negra en ríos y lagos con agua limpia y cristalina; con ello será posible aprovechar el agua limpia de algunos manantiales que hoy se envía, sin aprovechamiento alguno, a los drenajes; con ello se recuperaría nuestra memoria histórica, se aprovecharía el agua y se fortalecería la relación de la ciudad con la naturaleza. La ciudad atraviesa actualmente por una crisis de escasez de agua combinada con su abundancia; esta contradicción y paradoja hidráulica debe enfrentarse con un nuevo paradigma hidráulico basado en el aprovechamiento

de los actuales recursos hídricos de la Cuenca de México. Por eso el agua pluvial que cae del cielo en la ciudad, la que desciende por los ríos, y la que está en lagos y manantiales, debe ser destinada a la población que la demanda, con el propósito también de evitar graves inundaciones. En el marco de un escenario prospectivo, en los próximos 31 años, esto es hacia el 2040, la ciudad de México se unirá con Pachuca, Toluca, Cuernavaca y Cuautla para crear una megalópolis de 35 millones de habitantes, que incrementará su agua de 72 a 115 metros cúbicos por segundo; tal volumen no debería provenir, como ahora, exclusivamente de la extracción del suelo y de las cuencas externas, simplemente por sus limitaciones técnicas y por los riesgos que han demostrado tales opciones. Se tendrá que recurrir a nuevas formas de abastecimiento basadas en el aprovechamiento del agua de lluvia y la de los ríos que aún se conservan limpios en las partes altas de la Cuenca y el Valle de México, construyendo ahí -como ya mencionamos-, grandes, medianas o pequeñas presas, y edificar además canalizaciones y almacenamientos de agua pluvial, principalmente en conjuntos habitacionales e incrementar el tratamiento y el re-uso del agua. Contar con estos y otros paradigmas hidráulicos requiere de un debate amplio, plural y respetuoso para que, además de evaluar con una visión institucional y académica las actuales concepciones, decisiones y políticas públicas sobre el agua, se cuente con un plan integral hidráulico de largo plazo que comprenda toda la Cuenca de México, y se evalúe además la necesidad de crear una sola empresa de agua -de carácter público, paraestatal y/o descentralizado con un solo mando-, donde participen los distintos niveles del gobierno y se elimine la dispersión de enfoques y decisiones hidráulicas hasta hoy existente.

De no contar con nuevas políticas del agua, la ciudad se encamina hacia una riesgosa vulnerabilidad hidráulica, donde se prevén -en el actual escenario del cambio climático-, desastres mayores por hundimientos, mayor



escasez y disputas violentas por el agua, e inundaciones mayores. Tenemos aún tiempo de evitarlos, si las recientes instancias legislativas también asumen distinto papel, que es el de diseñar y elaborar con sus propias concepciones nuevas políticas públicas para que sean ejecutadas de manera coordinada entre sí, por el Gobierno del Distrito Federal, el Gobierno Federal y su Comisión Nacional del Agua, y los gobiernos de los Estados de Méxi-

co e Hidalgo. Pero sobre todo lo evitaremos si acrecentamos nuestra participación como comunidad académica, científica y tecnológica, y si los ciudadanos organizados política o socialmente no disminuimos nuestro anhelo de construir una ciudad donde se reparta no la pobreza del agua, sino que se administre con equidad su riqueza y abundancia que aún tenemos en los ríos, los lagos y los manantiales del Valle y la Cuenca de México.

VI. LAS PROPUESTAS DE RESTAURACIÓN

No son nuevas las propuestas de aprovechar y utilizar como fuente de abastecimiento el agua de los ríos, las presas y los lagos del Valle y la Cuenca de México; dicha opción fue planteada como viable desde mediados del siglo xx en un sólido estudio realizado en 1952 por Fernando Hiriart y Gerardo Cruickshank, entre otros (Hiriart, Cruickshank *et al.*, 03). En esos tiempos, después de inaugurado el sistema Lerma, se debatía si era conveniente seguir importando agua de fuentes externas como la Presa Villa Victoria, situada entre la cuenca de Lerma, cercana a la del Cutzamala. La opinión de este grupo de especialistas hidráulicos fue que tal propuesta resultaba inadecuada, entre otras razones, por incosteable. Se proponía, en cambio, aprovechar el agua de los siguientes ríos: Tlalnepantla, San Javier, Chico de los Remedios, Totolinga, Los Cuartos, Hondo, Tacubaya, Becerra, Mixcoac, Texcatlaco y Magdalena. “...escurrimientos del poniente del valle incluyendo el río Tlalnepantla con gasto medio de 4.16 metros cúbicos por segundo (...) y corrientes (superficiales) del río Hondo y el río Tlalnepantla con aportaciones anuales de 42 y 40 millones de metros cúbicos, respectivamente (...) produc(irían) el 60 % de los escurrimientos de esta zona (...). Y además de 5 presas: “hay que aprovechar las aguas almacenadas en las presas de Guadalupe y Concepción, construyendo un canal hasta el puerto de Barrientos, Estado de México, una planta de purificación en ese sitio, la planta de bombeo y el acueducto hasta llegar al cerro de la Villa, donde parece conveniente instalar el tanque de regularización y reserva (...) además, las aguas controladas por las presas de Taxhimay, Requena y Tepuxtepec que pueden aprovisionar una población adicional de seis millones de habitantes”. La conclusión del estudio referido era, por tanto, aprovechar el considerable volumen de agua existente al interior de la Cuenca de México, basado en la inconveniencia de importar agua desde la presa Villa Victoria por sus altos costos: “En la Cuenca del Valle de México se produce un total de escu-

rrimientos primarios de cerca de 420 millones de metros cúbicos al año (unos 13.3 metros cúbicos por segundo) aprovechables en su mayor parte para el abastecimiento de aguas de la ciudad de México y demás poblaciones del valle (...) egresan del valle más de 300 millones de metros cúbicos por año, que podían ser utilizados como abastecimiento del mismo (...) El aprovechamiento de las aguas de Villa Victoria es el más costoso de los estudiados (0.26 pesos por metro cúbico) y por tanto, debe descartarse su uso, [mientras que] el agua de los ríos de la zona oeste del valle con tratamiento es de 0.15 pesos por metro cúbico; y las aguas de las presas Taxhimay y Requena de 0.16; y la de Tepuxtepec de 0.20”. Estas conclusiones y recomendaciones se ignoraron debido, entre otras razones, al predominio de los intereses y las políticas hidráulicas de seguir importando agua mediante gigantescos conductos provenientes de regiones y cuencas cada vez más distantes. Como se sabe, pocos años después, hacia 1964, se iniciaron las perforaciones de 210 pozos profundos en la cuenca de Lerma, y hacia fines de los años setenta se iniciaron las obras del Sistema Cutzamala, captando no sólo el agua de la citada presa Villa Victoria, sino de cinco presas más de la región, dos de ellas en los territorios del estado de Michoacán. Todo ello sucedió a pesar de las recomendaciones técnicas sobre los menores costos que implicaba captar el agua de los ríos, presas y lagos de la Cuenca de México.

Hoy, a más de medio siglo de publicado dicho estudio, aún se preserva agua limpia en los cauces altos de esos mismos ríos y en algunas de las presas y lagos propuestos para abastecer de agua a la ciudad de México. Aún es posible recuperar en el Valle y la Cuenca de México parte de esa riqueza lacustre marginada y desperdiciada por siglos. Por tanto, se propone aquí el aprovechamiento del agua mediante la restauración de los siguientes ríos, lagos y manantiales:

Restauración del río Magdalena

Es uno, pero no el único, de los ríos más caudalosos de la sierra sur-poniente de la ciudad de México, cuya restauración y recuperación vuelve, después de casi 30 años de olvido, a ser prioridad gubernamental. La historia de su recuperación inició durante el periodo sexenal del licenciado López Portillo, cuando se realizaron las primeras obras menores. Poco tiempo después, durante la administración presidencial del Lic. Carlos Salinas de Gortari y la jefatura local del Lic. Manuel Camacho Solís (1988-1993), se realizaron obras más significativas, como lo fue la construcción de 8 kilómetros de drenajes marginales, cuyo objetivo era eliminar las descargas de las aguas residuales. Por ejemplo en la colonia La Concepción (calle Juan Álvarez), fueron ampliados en ese entonces los afluentes de agua negra provenientes del río Eslava, que a su vez descendían de los asentamientos ilegales aledaños a San Nicolás Totoloapan. Sin embargo, después de instalar dichos drenajes marginales, en esos mismos tramos recuperados se comprobaron nuevas descargas residuales. La experiencia demostró que la simple construcción del drenaje "marginal o paralelo" no logró eliminar las descargas sobre el río, pues no se acompañó de vigilancia permanente, lo cual provocó nuevas descargas en otros tramos.

Los años pasaron y la contaminación y el desperdicio del agua limpia del río Magdalena volvió al olvido. Hacia fines de 1997 este autor propuso públicamente nuevos trabajos de restauración, insistiendo que el río Magdalena y otros más debían "ser restaurados y recuperados para aprovechar sus caudales. Con ello se lograría disminuir los presupuestos de las obras hidráulicas, la extracción del agua y sus consecuentes hundimientos del subsuelo, y sobre todo, disminuir el abastecimiento del agua de regiones lejanas, impidiendo la destrucción de sus economías agrícolas" (*La Jornada*, 1997). Diez años después, hacia principios del año 2007, el Gobierno del Distrito Federal, a través de la Secretaría del

Medio Ambiente, inició los estudios del río con la participación de la UNAM y la UAM para elaborar un Plan Maestro que terminado en 2008, prevé concluir obras a fines del 2012. Destacan de este plan dos parques públicos al lado del cauce, uno de Chimalistac a los Viveros de Cooyoacán, y el otro en la zona llamada La Cañada o primer dínamo; tres plantas de tratamiento para producir "15 mil metros cúbicos de agua potable; restaurar la ex-hacienda La Cañada; colectores marginales; 19 hectáreas de áreas verdes y demás acciones de preservación y conservación de áreas boscosas, en coordinación con los núcleos agrarios de San Nicolás Totoloapan y la Magdalena Atlitlic" (síntesis Coordinación del Programa Rescate Integral de los ríos Magdalena y Eslava, mimeo, noviembre 2009). En complemento a las propuestas gubernamentales antes mencionadas, se propone aquí además :

- a) Construir una presa para almacenar y aprovechar el agua en actividades agrarias y urbanas, en el tramo donde el río conserva aún agua limpia. Se propone edificarla en el paraje conocido como "La compuerta", a 3 mil 430 *msnm*, cercano a la cañada de Cuervos y los cerros de Libros y Las Campanas (con base en la propuesta del ingeniero Alejandro Águila, CORENA, abril 2008).
- b) Colocación de sistemas de tratamiento de agua residual más adecuados entre el cuarto y el primer dínamo, donde existen instalaciones recreativas, deportivas y educativas.
- c) Ampliar el volumen de agua potabilizada y/o tratada en las dos plantas existentes a la altura del primer dínamo. La capacidad actual en ambas plantas es de 400 litros por segundo, y se propone aumentarla a 2 mil; la cantidad de agua potabilizada y tratada en ellas es ínfima si la comparamos con el agua limpia que en época de lluvias continúa enviándose al drenaje.
- d) Construir alrededor del primer dínamo una pequeña presa de almacenamiento de agua para utilizarla

en actividades recreativas y urbanas. Cabe destacar que desde 1988 se propuso construir presas aledañas al cauce para almacenar y aprovechar dicha agua, pero desde entonces tal propuesta no ha sido incluida en los presupuestos públicos. Incluso en 1990, un documento oficial establecía que: *“Adicionalmente se construirán las presas de almacenamiento Magdalena y Eslava para un mejor aprovechamiento del agua de lluvia”*. A 20 años, aún no se contemplan estas obras.

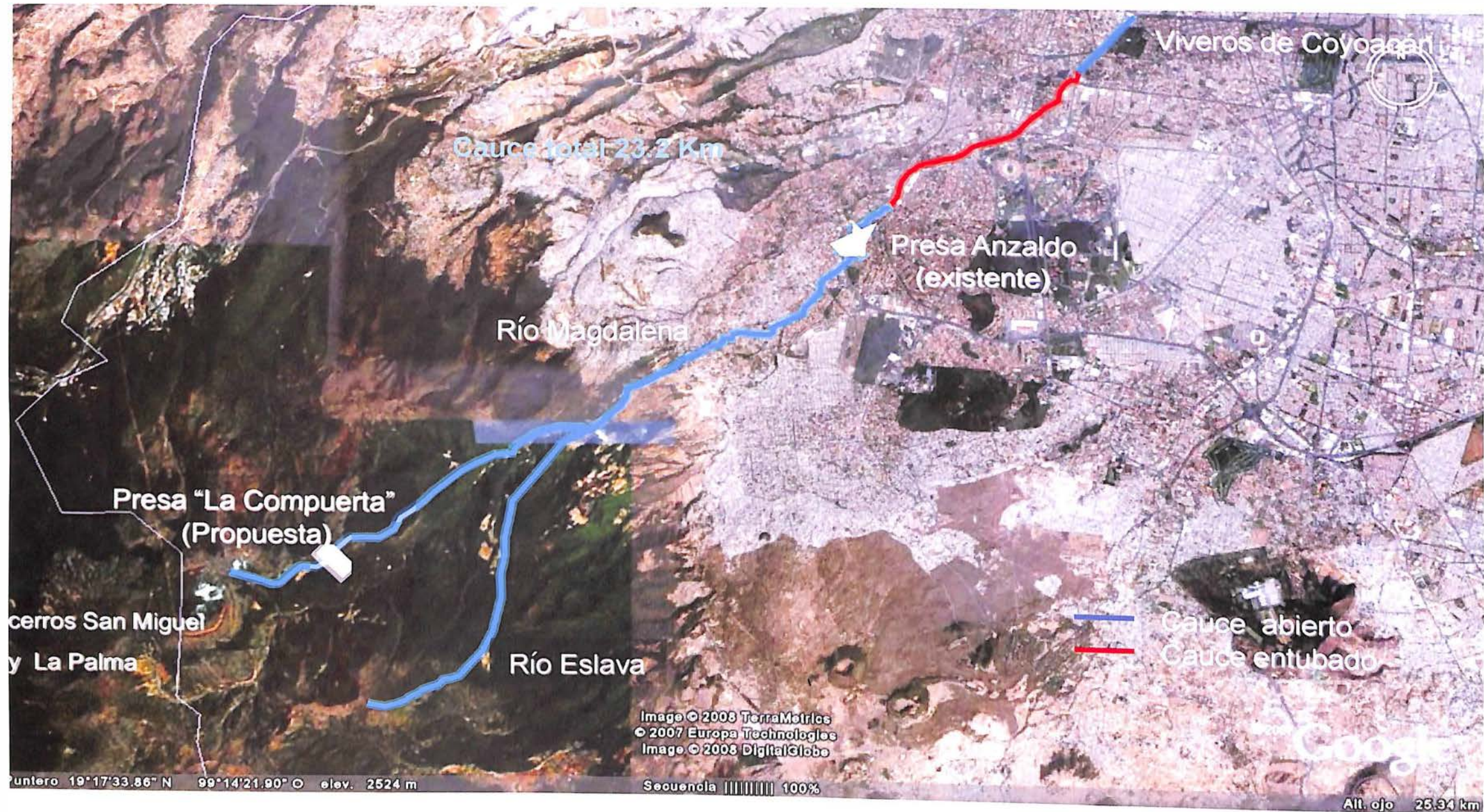
- e) Salvar el río Magdalena adquiere su connotación más importante en los tramos abiertos, visiblemente contaminados; es aquí donde el proyecto requiere su mayor esfuerzo y prioridad presupuestal. Se requiere priorizar la restauración de los tramos con áreas aledañas densamente urbanizadas, ubicadas entre el pueblo de la Magdalena Contreras hasta el río Churubusco. A lo largo de estos tramos se debe construir un gran drenaje debajo del cauce actual para canalizar las descargas residuales, y sobre ese cauce no canalizar autos, sino agua limpia y/o pluvial que sería almacenada en depósitos adecuados para su conservación y aprovechamiento en usos urbanos y recreativos. Si dispusiéramos de agua limpia en demasía y/o almacenada en las partes altas del río Magdalena, éste se podría conducir por medio de un pequeño acueducto hasta el cauce abierto en Chimalistac y Avenida Universidad, y así volveríamos a irrigar con agua del río Magdalena los verdes prados de los Viveros de Coyoacán.
- f) A partir del primer dínamo y hasta su conexión con el río Churubusco, se deben instalar rejillas o “trampas” automatizadas para detener y retirar la basura que arrastra, esto para aminorar los riesgos de una eventual inundación en su conexión con el río Churubusco. Especial atención requiere la automatización de la más cercana al río Churubusco, debido a su ineficaz y limitado funcionamiento.
- g) Por último, en el tramo de Insurgentes a Río Churubusco se proponen cinco opciones. La primera

es construir un espejo de agua sobre el camellón de la calle Paseo del Río, de la colonia Chimalistac, incluyendo la restauración ambiental de las áreas verdes de dicho camellón. La segunda es instalar una planta de tratamiento en las instalaciones del Sistema de Aguas del DF, ubicadas en el cruce de Miguel Ángel de Quevedo con la Avenida Universidad. La tercera es, a propuesta del Ing. Horacio Lombardo, restaurar dos sistemas (cajas) derivadores del agua residual hacia los colectores, uno ubicado en las instalaciones de Guardias Presidenciales de la Avenida Universidad, y el otro en los Viveros de Coyoacán, que se encuentran en la esquina de Avenida Universidad y Vito Alessio Robles. Esta propuesta incluye la revisión y valoración técnica del actual sistema de distribución de agua tratada de la zona, incluyendo la que abastece a dichos Viveros de Coyoacán. La cuarta opción es construir en la parte inferior del cauce existente entre la calle Francisco Sosa y la avenida Río Churubusco, un drenaje para canalizar exclusivamente aguas residuales; y arriba de dicho drenaje canalizar agua tratada y pluvial proveniente de los escurrimientos naturales de la zona. Esta propuesta incluye la restauración ambiental de las áreas aledañas al tramo de cauce referido, incluyendo las pertenecientes a los Viveros de Coyoacán. La quinta y última es edificar en los alrededores de la confluencia de los cauces del río Magdalena con el río Churubusco, las infraestructuras hidráulicas de almacenamiento y distribución del agua tratada, incluyendo las demasías desaprovechadas de agua tratada provenientes de la planta de Coyoacán, las cuales son enviadas actualmente al río-drenaje Churubusco (ver página 177); esta agua debería aprovecharse para destinarla a usos directos o indirectos de los vecinos de las colonias El Carmen y el Condominio Viveros. Con estas obras se impediría o disminuiría el envío de agua gris (negra y blanca) al drenaje del río Churubusco en época de lluvias.



Río Magdalena

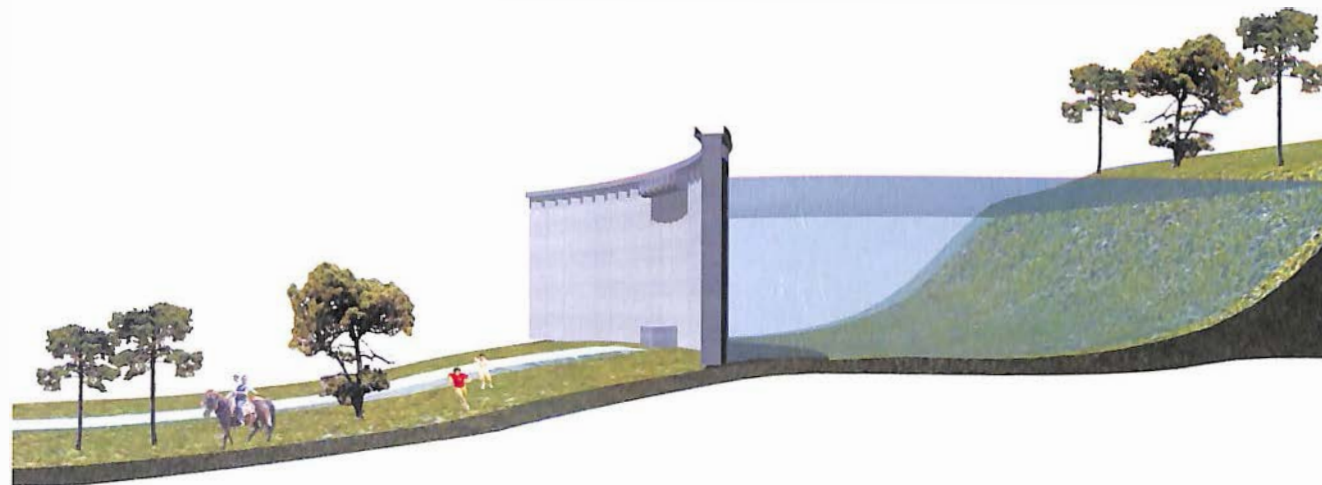
[340]



Propuesta de presa "La Compuerta", Río Magdalena



[341]

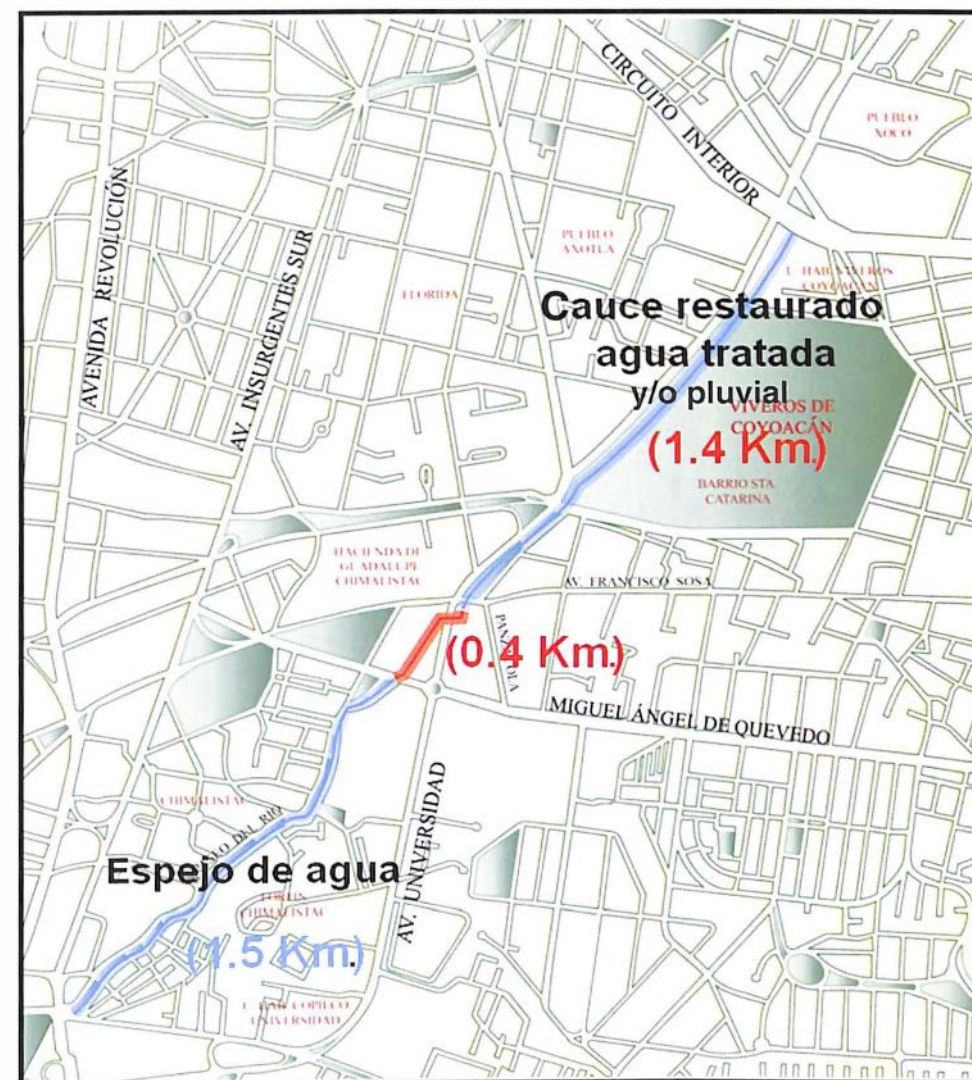
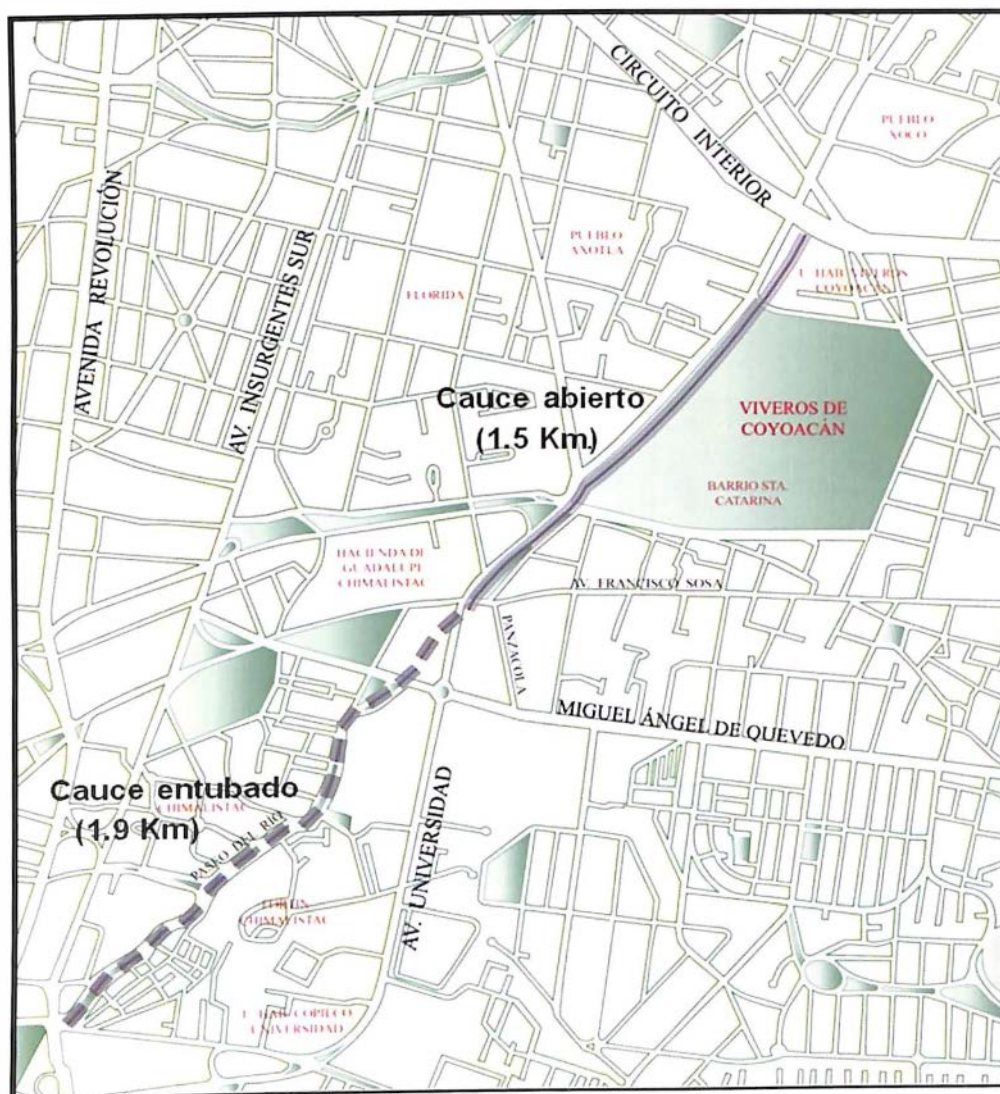


Tramo Chimalistac – Río Churubusco

[342]



Propuesta urbanística ambiental del tramo Chimalistac – Río Churubusco



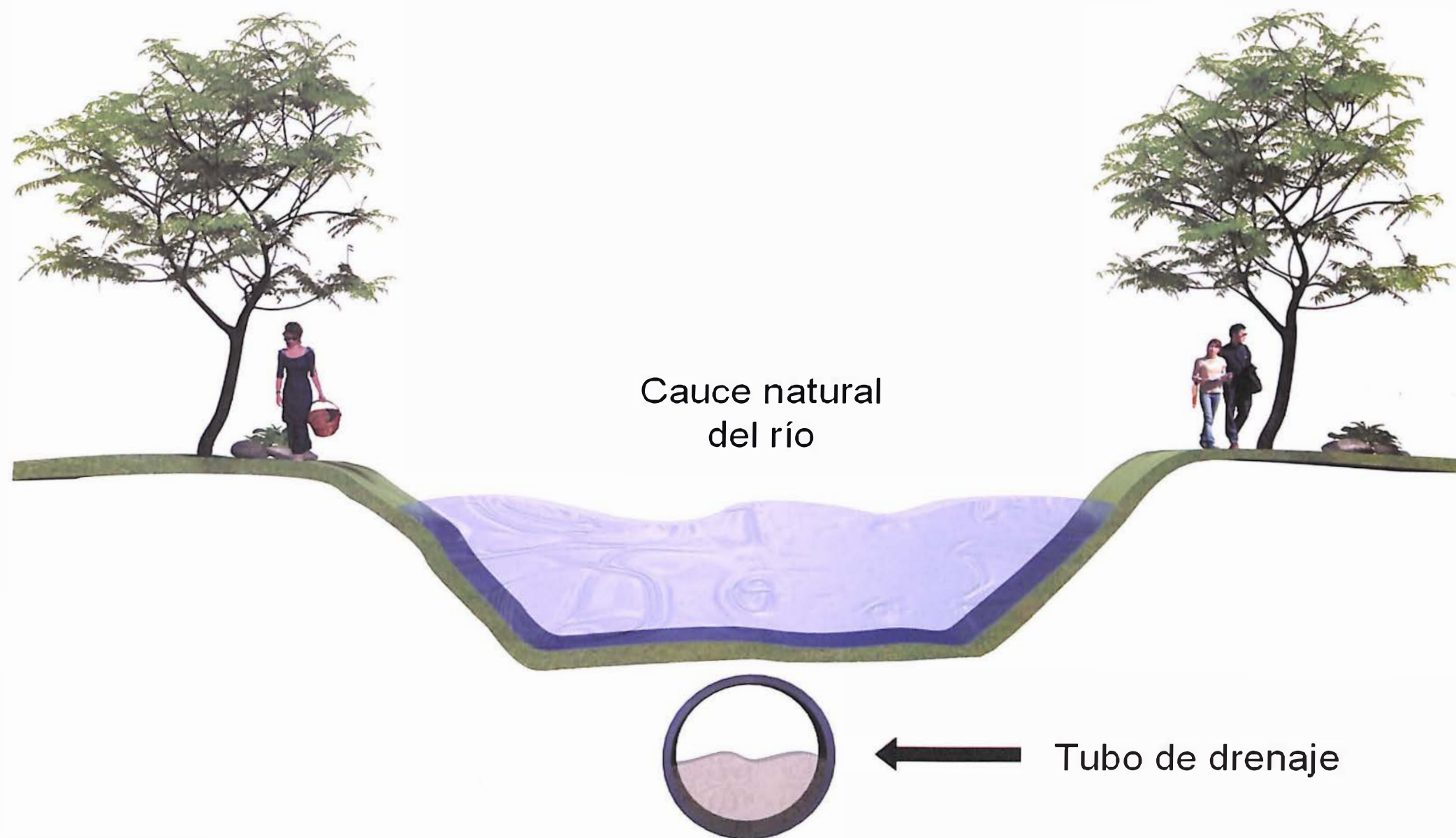
Propuesta 1. Planta de tratamiento de agua

[344]



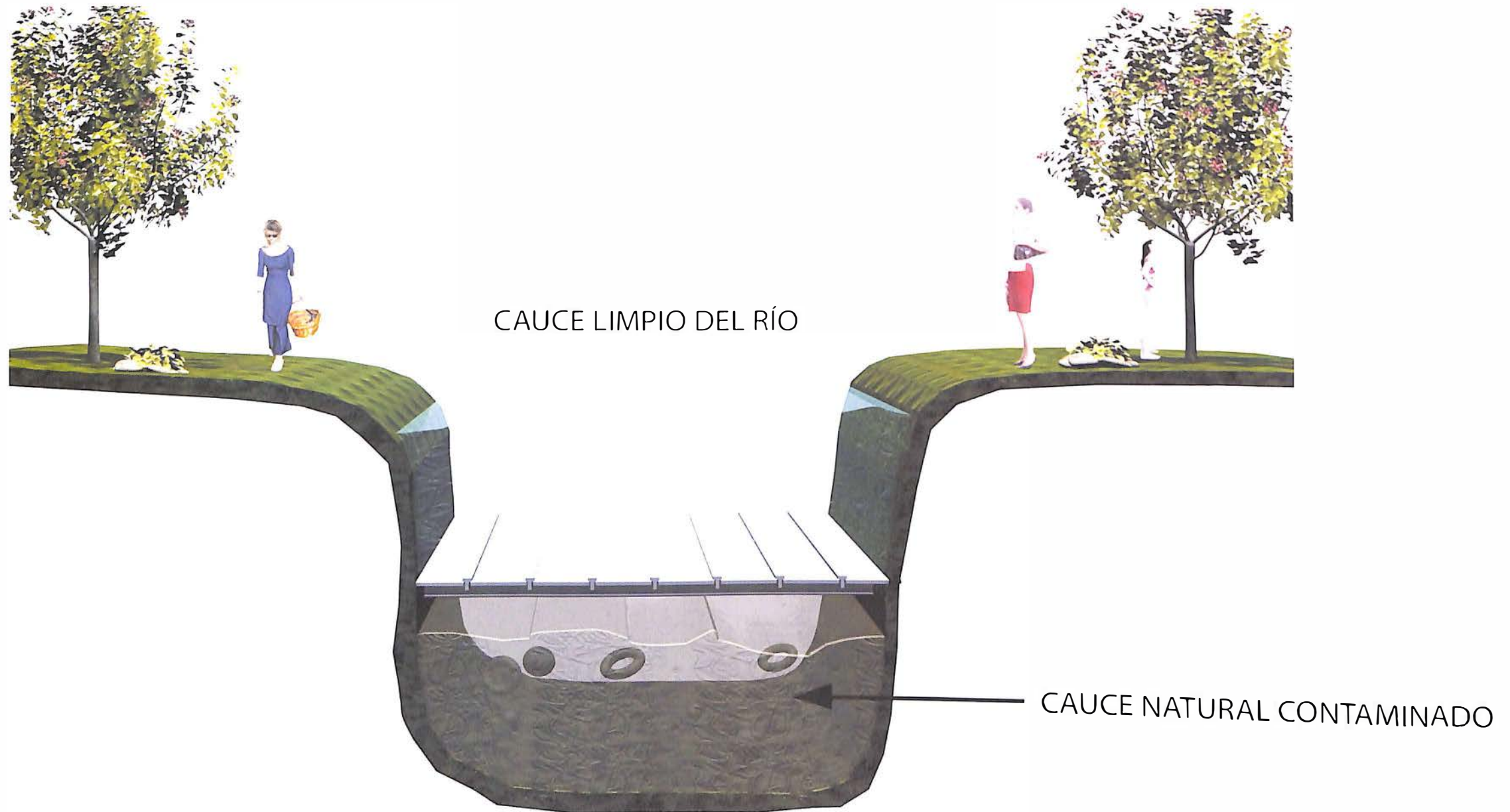
Propuesta 2. Entubamiento del agua residual

[345]



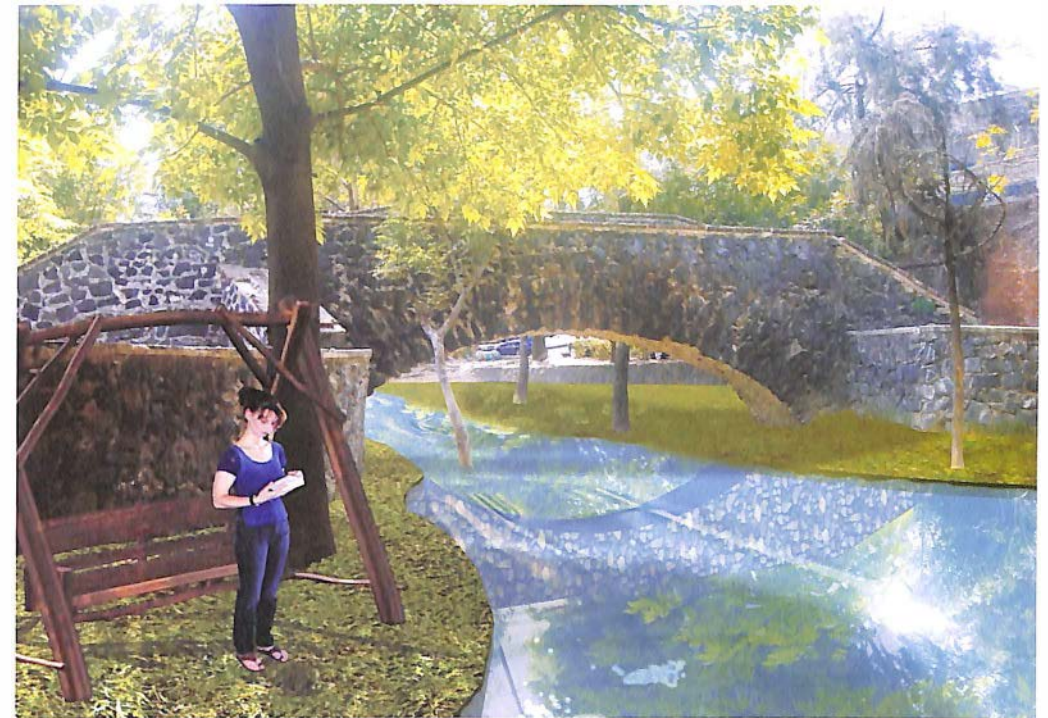
Propuesta 3. Separación de agua pluvial

[346]



Avenida Paseo del Río (Puente de Chimalistac)

[347]



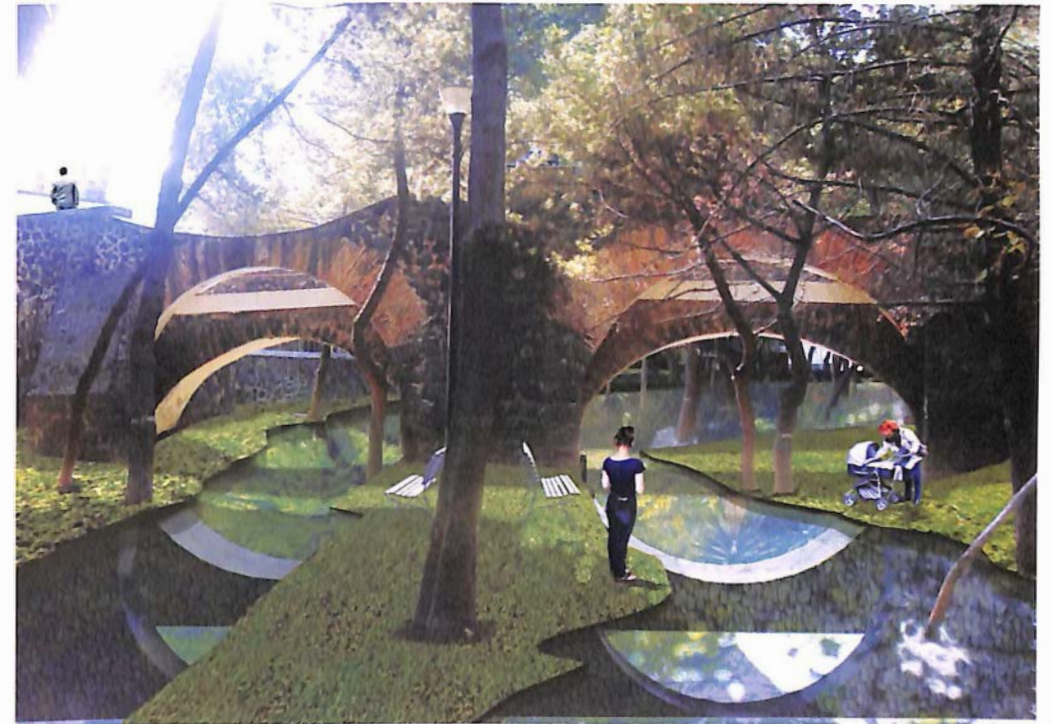
Avenida Paseo del Río (Puente de Chimalistac)

[348]



Avenida Paseo del Río (Puente de Chimalistac)

[349]



Avenida Universidad

[350]



Viveros de Coyoacán

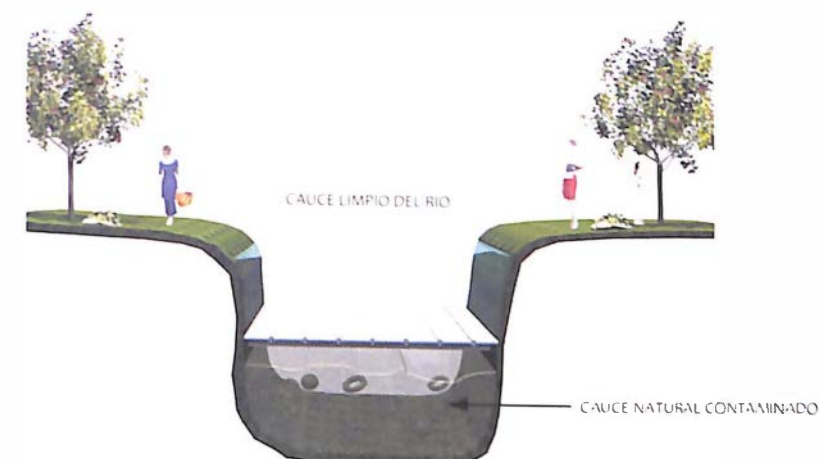
[351]



Restauración del río Tacubaya

Una parte pequeña de este río puede ser restaurada. Se trata del tramo de aproximadamente un kilómetro, que va desde el límite oriente del conjunto inmobiliario de Santa Fe –precisamente donde existe la desembocadura del río– hasta la parte posterior a la iglesia de Santa Fe, el manantial del mismo nombre y la ermita del siglo xvi denominada Gregorio López. El tramo en cuestión atraviesa los terrenos pertenecientes a la Casa del Agrónomo, y recibe las descargas residuales de una parte del pueblo de Santa Fe. La propuesta de restauración consiste en convertir las actuales aguas residuales, grises o negras que circulan por dicho tramo, en aguas blancas, sean éstas tratadas o bien provenientes de otras fuentes de abastecimiento, incluyendo probablemente las del propio manantial de Santa Fe. Para ello se proponen dos obras:

- a) instalar una planta de tratamiento en calidad secundaria al pie del cauce, en la desembocadura del conjunto inmobiliario de Santa Fe, y a partir de aquí, un drenaje marginal al cauce de un kilómetro de extensión hasta el manantial de Santa Fe; y/o
- b) edificar bajo el tramo del cauce referido, un drenaje para encausar exclusivamente el agua residual y destinar el cauce actual para el paso de agua tratada, pluvial o la excedente del manantial de Santa Fe. Los volúmenes de esta agua limpia se agregarían al agua de la actual planta de tratamiento de la unidad habitacional, ubicada en el área aledaña al cauce;
- c) construir en la zona tanques de almacenamiento de agua tratada para canalizarla por gravedad a diversos usos urbanos, o bien reinyectarla al acuífero.



Río Tacubaya



Restauración del río Ameca-Canal de la Viga

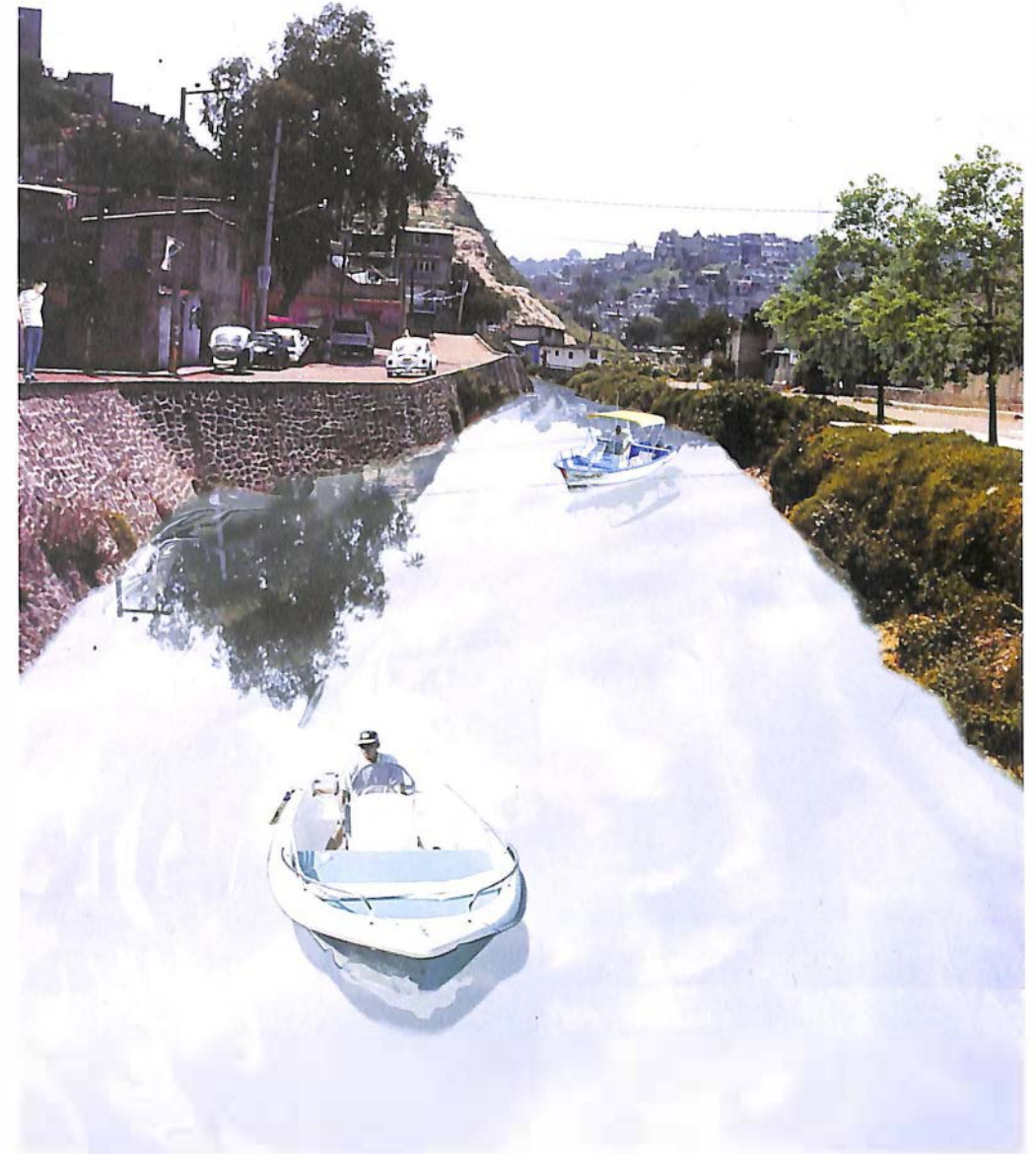
La primera propuesta conceptual para restaurar y recuperar el río Ameca y el Canal de la Viga data de 1997. Decía: “Como se ha hecho con ríos abandonados en otras grandes ciudades del mundo, la ciudad de México puede contar nuevamente con un río limpio restaurando como es el Río Ameca, del cual se han entubado sólo 10 de sus 72 kilómetros, correspondiente al Canal de la Viga. El resto permanece abierto, la mayor parte con aguas negras; una porción mínima fue recuperada hace unos años por el DDF. Para ello se requiere construir pequeñas plantas de tratamiento y drenajes paralelos para eliminar las descargas residuales en Amecameca, Tenango del Aire y Temamatla; y a partir de la Calzada Ermita habría que construir un canal no profundo, a lo largo del camellón de la actual calzada de la Viga, y continuarlo por Roldán hasta la acequia de Corregidora al lado del Palacio Nacional” (*La Jornada*, Legorreta, 1997). Años después, en el año 2004, se hizo pública una segunda propuesta: “Habría que construir un drenaje paralelo o debajo del río (Ameca) para eliminar las descargas residuales que se vierten a lo largo de su cauce, aún abierto; y sobre él, una vez saneado, canalizar el agua de los deslaves de los volcanes complementada con el agua tratada de la planta del Cerro de la Estrella. Igualmente, en algunos tramos del camellón de la calzada de la Viga, habría que construir un canal de 5 metros de ancho que devuelva parte del paisaje lacustre perdido y a sus lados edificar áreas verdes, recreativas y gastronómicas” (Legorreta, Congreso de Cronistas, 2004). Sin embargo, cabría destacar que desde principios de los años noventa del siglo pasado y hasta los primeros años del siglo XXI se realizaron diversas obras en algunos tramos del río, correspondientes al tramo denominado Canal Nacional; por ejemplo, las realizadas entre 1991 y 1993 por el entonces Departamento del Distrito Federal en zonas adyacentes al Parque Ecológico de Xochimilco, Tláhuac y Mix-

quic; la construcción de un drenaje paralelo a lo largo del tramo Tláhuac-Mixquic y la dotación a sus zonas agrícolas de agua tratada proveniente de la planta del Cerro de la Estrella. Entre 1998 y 1999, la Delegación Iztapalapa prosiguió los trabajos con el apoyo de algunos vecinos, se rescató el tramo del eje 3 Oriente hasta la avenida Santa Ana, y se continuó con un drenaje paralelo al cauce de 800 metros y un corredor para deportistas. En 2004 la UAM Xochimilco se sumó a los esfuerzos de recuperación, presentando públicamente un proyecto que contemplaba una extensión de 12 kilómetros del mismo Canal Nacional, y finalmente a partir del año 2005 y hasta mediados del 2008, el Gobierno del Distrito Federal, con apoyo y participación de grupos vecinales, realizaban en el tramo de Paseo del Río y algunos otros de Canal Nacional, canalizaciones de agua tratada para mantener en lo posible ciertos niveles de saneamiento. Por lo que respecta al tramo de la calzada de la Viga, en el año 2000 la Delegación Iztacalco hizo pública la propuesta de edificar en un tramo del camellón de dicha calzada un canal artificial con agua tratada; dicho proyecto no se realizó. Las propuestas de restauración del río Ameca y el antiguo Canal de la Viga, son:

- a) edificar una presa de almacenamiento en las partes altas de la Sierra Nevada, aledaña a los afluentes que originan el cauce principal;
- b) construir debajo del cauce del río Ameca un drenaje para recoger las aguas residuales que vierten en dicho cauce y la de los diversos poblados localizados desde Amecameca hasta Tláhuac, y posteriormente realizar las adecuaciones en el cauce para canalizar exclusivamente agua limpia proveniente de los deslaves de los volcanes y los manantiales de la Sierra Nevada; y,
- c) convertir parte del actual camellón de la calzada de la Viga en un jardín lacustre horizontal, con un canal de agua tratada en la parte central.

Río Ameca

[355]



Río Ameca

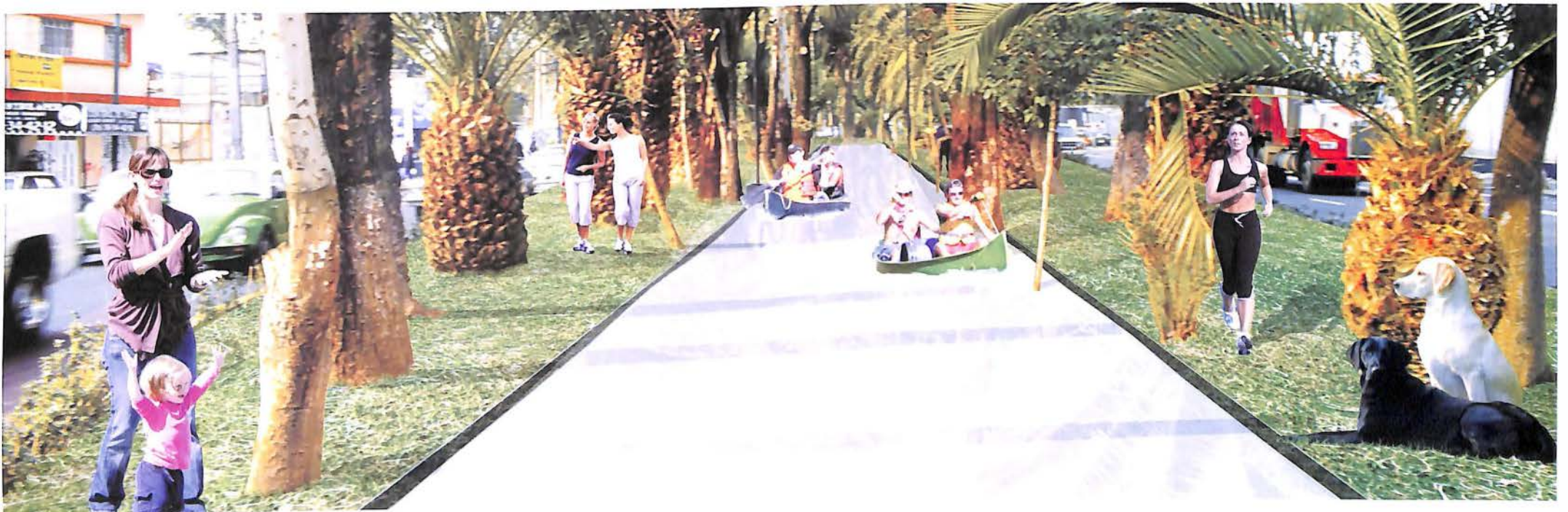
[356]



Calzada de la Viga



[357]



Restauración del río Santo Desierto-Mixcoac

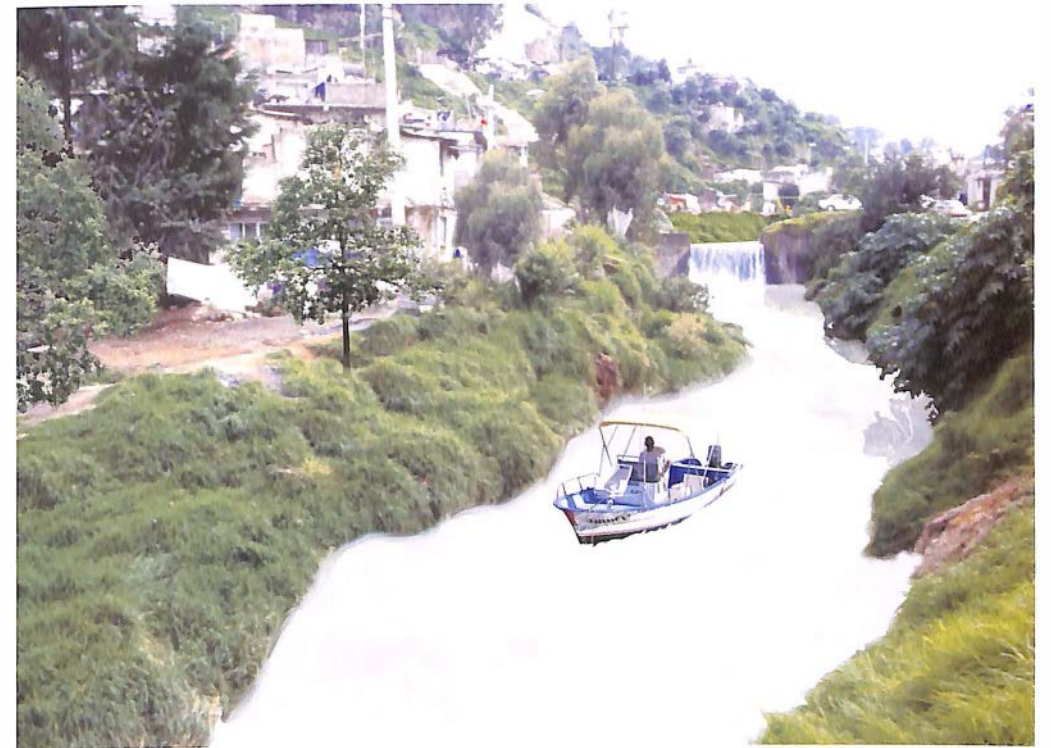
Como hemos anotado, este río atraviesa el Bosque del Desierto de los Leones con agua cristalina, que al descender a las zonas urbanizadas se mezcla con el agua negra de los drenajes. Por tanto, gran parte de su caudal contaminado con descargas residuales pueden y deben ser recuperadas y aprovechadas. Sorprende que las aguas limpias que pasan al lado del Convento del Desierto de los Leones descendan las 24 horas de los 365 días del año para depositarse directamente, tanto en las presas altamente contaminadas, como en fraccionamientos saturados de basura. Al respecto, en el año 2005 apareció un modesto y desapercibido anuncio en la prensa que decía: *“Vecinos de San Ángel, hemos hecho infinidad de trámites ante la Delegación Álvaro Obregón para que se hagan labores de limpieza en el río ubicado en el cruce de calzada Desierto de los Leones y Ferrocarril de Cuernavaca, toda vez que quienes habitan entre las vías lo han convertido en un tiradero de basura. También se han realizado gestiones ante la Comisión Nacional del Agua, Secretaría del Medio Ambiente y la Procuraduría Federal del*

Medio Ambiente, sin tener respuesta (...) es urgente que lo limpien pues ya nos cansamos de tocar todas las puertas (...) ¿habrá alguna autoridad que quiera ayudarnos? (Marcela Gastélum y Laura Krieguer, *La Jornada*, 14 febrero 2005). Aquí algunas propuestas para restaurar el río Santo Desierto:

- a) construir en la parte alta del río una presa grande de retención, almacenamiento y aprovechamiento de agua, para destinarla a fortalecer labores del bosque e incrementar abastecimientos de los pueblos circundantes;
- b) instalar en los parajes turísticos pequeñas y medianas plantas de tratamiento y sistemas de tratamiento secundario de descargas al río;
- c) en la zona densamente urbanizada, edificar un drenaje paralelo o subterráneo bajo el cauce para el agua residual, y sobre dicho cauce canalizar el agua limpia y/o tratada (si la hubiera) proveniente de las partes altas.



[359]



Restauración del manantial Fuentes Brotantes

[360]

- a) Construir un almacenamiento para el agua excedente, precisamente antes de que se vierta al drenaje (parte baja de la avenida Fuentes Brotantes). El destino del agua sería ampliar el sistema de distribución pública y gratuita a sectores de la población que carecen del servicio directo por tubería.
- b) Crear una empresa pública o cooperativa para envase y venta de agua embotellada del manantial Fuentes Brotantes, para ofrecerla a bajos precios; la planta embotelladora podría instalarse en el área pública existente entre la fuente del manantial y el barrio La Fama.





Restauración del manantial Peña Pobre

a) Edificar en el extremo norte del Parque El Manantial un depósito para almacenar los excedentes del agua limpia, con el propósito de almacenarla, aprovecharla y distribuirla –previa potabilización– en las colonias de Tlalpan con desabasto permanente de agua potable.

[361]

b) Creación de una empresa social o cooperativa encargada de la colocación, operación y administración de bebederos en espacios públicos, cuya agua proviniera de las demásías del manantial Peña Pobre.



Restauración del manantial Santa Fe

Simplemente construir en las actuales instalaciones del manantial a cargo del Gobierno del Distrito Federal, un depósito más para almacenar y aprovechar las demasías del agua limpia, cristalina y pura que hoy se envía directamente al drenaje. Dicha canalización es abundante en época de lluvias, pero también en menor cantidad durante el estiaje; es decir, todo el año. Estas demasías de agua recuperadas del manantial Santa Fe alimentarían así el agua limpia del río Tacubaya, según nuestra propuesta de restauración ya mencionada.



BIBLIOGRAFÍA

CITADA

- Contreras, Carlos. "La Planificación de la ciudad de México, 1918-1938", Documento s/f, Universidad de Columbia, Biblioteca Avery, Nueva York, 1938.
- DDF. *La ciudad de México 1952-1964*, 1964.
- . *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del D.F.*, 4 tomos, México, DDF, 1975.
- . *Atlas General del Distrito Federal. Geográfico, histórico, comercial, estadístico, agrario*. 1930, Talleres Gráficos de la Nación, Reimpresión del Centro de Estudios de Historia de México Condumex, 1992.
- García Cubas, Antonio. *Geografía e Historia del Distrito Federal*. Antigua Imprenta de Murguía, 1994. Edición facsimilar, Instituto Mora, 1993.
- González Obregón, Luis. *Memoria histórica, técnica y administrativa de las obras del desagüe del Valle de México, 1449-1900*. Tipografía de la Oficina Impresora de Estampillas, México, 1902.
- Hiriart, Fernando; Cruickshank, Gerardo; Marsal, Raúl y Key, Fernando. *Contribución de la CFE a la solución del problema de abastecimiento de agua a la ciudad de México*. Imprenta CFE, 1952; segunda edición, CFE, Instituto de Ingeniería/UNAM, 2003.
- Legorreta, Jorge. *El agua y la ciudad de México. De Tenochtitlan a la megalópolis del siglo XXI*, UAM Azcapotzalco, 2006.
- . "Un río limpio en la ciudad de México", *La Jornada*, 7 febrero 1997.
- . "El río Magdalena", *La Jornada*, 14 agosto 1997.
- . III Congreso de Cronistas, ponencia magistral, noviembre 2004.
- Mateos, Juan. *Apunte histórico y descriptivo sobre el Valle de México y breve descripción de la obra de su desagüe y del saneamiento de la capital*. Ayuntamiento de México, 1923.
- Pérez Rocha, Emma. *Ciudades en peligro. Probanza sobre el desagüe general de la ciudad de México, 1556*. Serie Historia, Colección Científica INAH, s/f.
- Ramírez, Fernando. *Memoria acerca de las obras e inundaciones en la ciudad de México*, SEP, CIS-INAH, 1976.
- Sanders, William; Parsons, Jeffrey; y Santley, Robert. *The Basin of Mexico. Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*. Academic Press, Inc., 1979.

GENERAL

- Academia de la Investigación Científica A. C., *El agua y la ciudad de México*, 1995, s/d editorial.
- Carrillo, Nabor. "Exposición de motivos del Fideicomiso Proyecto Texcoco", en *Proyecto Texcoco, memoria de los trabajos realizados y conclusiones*, SHCP/Nacional Financiera, 1969.
- Cruickshank, Gerardo. *Proyecto Lago de Texcoco. Rescate Hidroecológico*, 1995, s/d editorial.
- GDF. *Memorias del Congreso. Vuelta a la ciudad lacustre*, 1998.
- González de León et al. *La ciudad y sus lagos*, Clío/GDF, 1998.
- Kumate, Jesús y Marcos Mazari (coords.). *Problemas de la Cuenca de México*. El Colegio Nacional, 1990.
- Martínez, María et al., *Gestión del agua en el Distrito Federal. Retos y propuestas*. UNAM/ PUEC/Asamblea Legislativa, 2004.
- Musset, Alain. *El agua en el Valle de México*, México, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos/ Pórtico de la Ciudad de México, 1992.
- Rojas, Teresa (coord.). *Presente, pasado y futuro de las chinampas*, Ciesas, 1995.
- Terrones López, María Eugenia (coord.). *A la orilla del Agua*. GDF, Delegación Xochimilco e Instituto Mora, 2004.

FUENTES Y CRÉDITOS DE LÁMINAS

[364]

1. Elaboración propia con plano base de Sistemas de Información Geográfica, S.A. (SIGSA).
2. Plano base, José Ruiz González, *Evaluación de la erosión en la subcuenca de Tecocomulco*, tesis profesional, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 2000, p. 31.
3. *Sistema Hidráulico del Distrito Federal. Un servicio público en Transición*, DDF/DGCOH, 1982, p. 14.
4. Óleo de Luis Covarrubias *et al.*, Museo Nacional de Antropología e Historia, Sala Mexica.
5. Óleo de Luis Covarrubias *et al.*, Museo Nacional de Antropología e Historia, Sala Mexica.
6. *The Basin of Mexico. Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*, Sanders, William *et al.*, Academia Press, 1979. Anexos gráficos, acervo Universidad de Columbia, NY.
7. Elaboración propia, Acervo Metrópolis (JL).
8. Elaboración propia, Acervo Metrópolis (JL).
9. Elaboración propia con plano base de Ola Epens, *Mapas Antiguos del Valle de México*, UNAM, 1984, lámina 5.
10. Elaboración propia con plano base de Ola Epens, *Mapas Antiguos del Valle de México*, UNAM, 1984, lámina 5.
11. *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo*, tomo IV, DDF, 1975, plano 4.
12. *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo*, tomo IV, DDF, 1975, plano 8.
13. *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo*, tomo IV, DDF, 1975, plano 13.
14. Castera, Ignacio. 1795, Archivo General de la Nación, catálogo núm. 3668.
15. *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo*, tomo IV, DDF, 1975, plano 19.
16. *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo*, tomo IV, DDF, 1975, plano 28.
17. "El Valle de México", José María Velasco, *Homenaje Nacional José María Velasco (1840-1912)*, Museo Nacional de Arte, 1993, volumen 2, p. 473.
18. "Panorama del Valle de México", cromatología atribuida a Decaen, *México Ilustrado*, Fomento Cultural Banamex, 1994, p. 175.
19. "Molino de Belén", litografía de G. Rodríguez editada por Decaen. *Litografía y Grabado en el México del siglo XIX*, tomo II, INBURSA, 1995, p. 145.
20. "El Popocatepetl y el Iztaccíhuatl desde el Lago de Chalco", *Homenaje Nacional José María Velasco (1840-1912)*. Museo Nacional de Arte, 1993, volumen 1, p. 271.
21. "Cascada de Tizapán (San Ángel)", litografía dibujada por Casimiro Castro. *Litografía y Grabado en el México del siglo XIX*, tomo II, INBURSA, 1995, p. 146.
22. "San Antonio Chimalistac", Casimiro Castro y J. Campillo, *Litografía y Grabado en el México del siglo XIX*, tomo II, INBURSA, 1995, p. 153.
23. "Puente de la Barranca del Muerto, 1898", José Velasco. *Homenaje Nacional José María Velasco (1840-1912)*. Museo Nacional de Arte, 1993, volumen 2, p. 422.
24. "Panorámica del poniente de la ciudad de México", *Guía Retrospectiva de la ciudad de Méxi-*

co, José L. Cossío, 1994, Inversora Bursátil, S.A. de C.V., 1994, p. 82.

25. *Plano de los lagos y ríos del Valle de México, 1901.* (Sin datos de autor y editor).
26. "San Ángel. Un aspecto del río de Chimalistac", *Atlas General del Distrito Federal*, Centro de Estudios de Historia de México Condumex Chimalistac, Ciudad de México, 1992, p. 19.
27. "San Ángel. Puente sobre el río de San Ángel", *Atlas General del Distrito Federal*, Centro de Estudios de Historia de México Condumex Chimalistac, Ciudad de México, 1992, p. 19.
28. "Tlalpan. Manantial de Fuentes Brotantes", *Atlas General del Distrito Federal*, Centro de Estudios de Historia de México Condumex Chimalistac, Ciudad de México, 1992, p. 23.
29. "Plano de la Magdalena Contreras, 1929", *Atlas General del Distrito Federal*, Centro de Estudios de Historia de México Condumex Chimalistac, Ciudad de México, 1992, s/p.
30. "Plano de Coyoacán, 1929", *Atlas General del Distrito Federal*, Centro de Estudios de Historia de México Condumex Chimalistac, Ciudad de México, 1992, s/p.
31. "Plano de San Ángel", *Atlas General del Distrito Federal*, Centro de Estudios de Historia de México Condumex Chimalistac, Ciudad de México, 1992, s/p.
32. "Plano de Tlalpan, 1929". *Atlas General del Distrito Federal*, Centro de Estudios de Historia de México Condumex Chimalistac, Ciudad de México, 1992, s/p.
33. Río de La Piedad, c. 1950. *La ciudad de México, 1952-1964*. DDF, 1964, p. 70.
34. Viaducto Miguel Alemán, 1952. *Ciudad de México, 1952-1954*, DDF, 1952.
35. Emisor Naucalpan-Zaragoza-Tlalnepantla. *La Ingeniería Civil Mexicana. Un encuentro con la historia*. Colegio de Ingenieros Civiles de México, 1996, p. 202.
36. Entubamiento del Río de la Magdalena. *La ciudad de México, 1952-1964*. DDF, 1964, p. 71.
37. Entubamiento del río Consulado. *La ciudad de México, 1952-1964*. DDF, 1964, p. 71.
38. Entubamiento del río Churubusco. *La ciudad de México, 1952-1964*. DDF, 1964, p. 71.
- 39 y 40. Entubamiento del Canal de Miramontes. *La gran ciudad, 1966-1970*. DDF, 1970, p. 102.
41. Red hidrológica del Valle y la Cuenca de México. *Proyecto Lago de Texcoco. Rescate Hidrológico*. Cruickshank García, Gerardo, edición propia, 1995, p. 48.

Ríos, lagos y manantiales del Valle de México, se terminó de imprimir en noviembre de 2009, en los talleres de Artes Impresas Eón, S.A. de C.V., Fiscales núm. 13, Col. Sifón, C.P. 09400, Del. Iztapalapa, México D.F., Tels.: 5633 0211 y 5633 9074. <info@arteon.com.mx>. El cuidado de la edición estuvo a cargo del autor y de Sergio Mondragón. El tiraje consta de 1 000 ejemplares.

LOS AUTORES



Jorge Legorreta (1948). Arquitecto; con especialidad en sociología política en la RDA; y con estudios de maestría en sociología y doctorado en urbanismo por la UNAM; profesor de la UAM, Azcapotzalco; y director de METRÓPOLIS, Centro de Información de la ciudad de México. lego@att.net.mx.

Fotografía



Christian Legorreta (Coordinador) (1981). Fotógrafo. Con estudios parciales en ciencias políticas en la UAM Iztapalapa; y de fotografía en el International Center of Photography de Nueva York; la Universidad Americana del Cairo y en la Escuela Activa de Fotografía (actual). Ha colaborado con la compañía de cine Altavista Films y con el fotógrafo Eniac Martínez; ha participado en diversas exposiciones individuales y colectivas, producción de documentales, cortometrajes y publicaciones de la UAM y "La Jornada". Actualmente colabora en METRÓPOLIS y para FONAES y SEDESOL. legorretachristian@hotmail.com



Dante Castillo (1976). Fotógrafo. Licenciado en Ciencias de la Comunicación y Sociología por la UAM Xochimilco y estudios en la Escuela Activa de Fotografía. Su trabajo profesional nacional e internacional lo ha desarrollado en ámbitos editoriales y publicitarios relacionados con el turismo, la gastronomía y la recreación, incluyendo modelaje, escenografía y arquitectura. Ha colaborado principalmente para las empresas Waldo's Mart y Wal-Mart; así como para la SAGARPA y las editoriales *Expansión* e *Impresiones Aéreas*. uncampomagnetico@gmail.com



Izhar Gómez (1978). Fotógrafo egresado del Colegio Americano de Fotografía Ansel Adams; estudios de fotoperiodismo en la Facultad de Estudios Superiores de Acatlán, UNAM y la fundación Galería Héctor García; y otros cursos de fotografía en Canon. Su trabajo profesional aborda temas sobre el medio ambiente, los derechos de las y los jóvenes y la problemática de género, entre otros; ha colaborado para las agencias y revistas Latin Stock, Maya Comunicación, Gallus Liticus; Grupo Wal-Mart de México, Greenpeace y otras asociaciones; así como en el libro "A volar tu globo de Cantoya" y otras publicaciones culturales. Ha participado en diversas exposiciones colectivas e individuales. izhar.gomez@gmail.com



Paulina Cortés (1982). Fotógrafa. Licenciada en Artes Visuales por la ENAP-UNAM y con diplomado en Fotografía Contemporánea por la UAM-X. Colaboradora de la Agencia Latin Stock, ha expuesto en diversos recintos culturales del interior y exterior del país; obras seleccionadas en la Bienal de Fotografía de Puebla (2007); ha publicado en diversos medios nacionales; y en distintas instituciones ha impartido talleres, diseñado proyectos escenográficos y colaborado en la gestión de centros culturales. pollicos@yahoo.com.mx



Jordi Legorreta (1993). Con su primera incursión en la fotografía, cursa actualmente sus estudios medios en la Preparatoria 6 de la Universidad Nacional Autónoma de México. lego_201@hotmail.com

Diseño editorial



Hernán García Crespo (1976). Diseñador gráfico y maestro en Ciencias y Artes para el Diseño por la UAM Xochimilco. Director de su empresa CAJATIPOGRÁFICA y de "Literal, gaceta de literatura y gráfica". Miembro del comité editorial del suplemento "La Jornada del Campo", diseñador de la revista "Memoria" y de los libros "Anuarios La Jornada" y la colección de poemarios "Limón Partido". info@cajatipografica.com

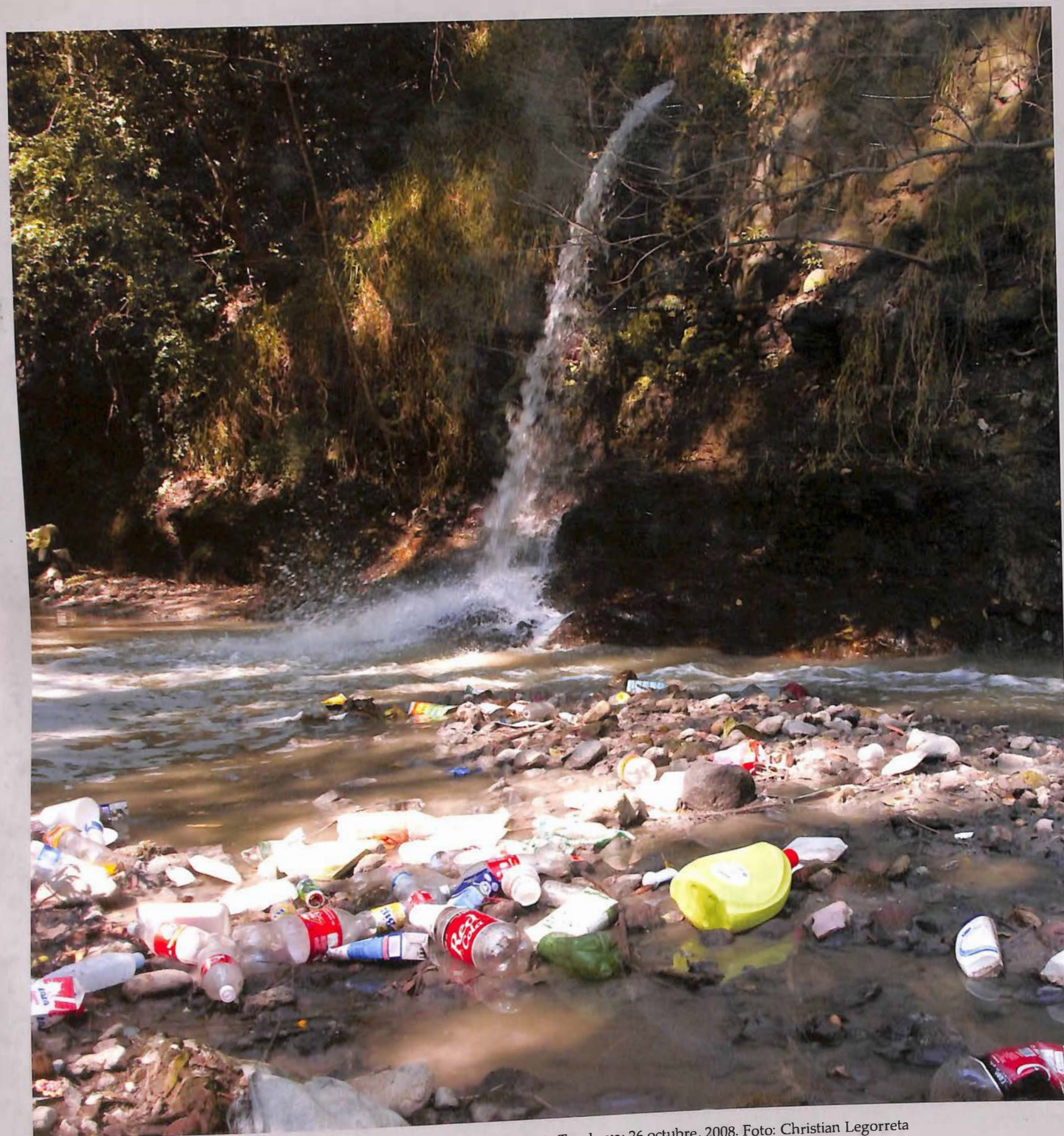
Cartografía y diseño visual



Christian Hernández (1986). Arquitecto de la UAM Azcapotzalco y diseñador visual; se especializa en diseño de redes de voz y datos; es colaborador de METRÓPOLIS en exposiciones y producción de libros; y desarrolla con su propia empresa C+H, diversos proyectos arquitectónicos, visuales bi y tridimensionales. ch_study@yahoo.com.mx



Jacobo Caamaño (1985). Arquitecto de la UAM Azcapotzalco y diseñador visual; se especializa en diseño de redes de voz y datos; así como en el diseño de sistemas contra incendios. Es colaborador de METRÓPOLIS en exposiciones y producción de libros; y desarrolla con su propia empresa C+H, diversos proyectos arquitectónicos, visuales bi y tridimensionales. ch_study@yahoo.com.mx



Manantial Santa Fe. Demasías de agua limpia vertidas ocasionalmente al río Tacubaya; 26 octubre, 2008. Foto: Christian Legorreta

La ciudad de México y su área metropolitana llamada comúnmente Valle de México está asentada en la parte baja de una cuenca de 9 mil 600 km². La delimitan 60 montañas con altitudes que varían entre 5 mil 600 y 3 mil 200 metros sobre el nivel del mar. Desde ahí desciende permanentemente agua a la ciudad por 14 ríos perennes; y por otros 31 cada siete meses al año en época de lluvia; se trata de un abundante recurso hídrico que desde hace siglos nos obsequia sin distinguos la naturaleza. Entre los ríos perennes destacan el Tepotzotlán, Cuautitlán, Tlalnepantla, Hondo, Santo Desierto, Magdalena, Eslava, Amecameca y el San Rafael; y entre los temporales el San Joaquín, Tacubaya, San Ángel, San Ángel Inn, Texcoco y Teotihuacan. Cuando el agua limpia de estos ríos desciende y toca la ciudad, el agua se vuelve negra; es la voracidad de la urbanización inmobiliaria que edifica la ciudad tomando los ríos como drenajes. El resultado es, por una parte, el desaprovechamiento del agua limpia que mezclada con el agua negra se envía por los drenajes hacia el Golfo de México; y por otra, el riesgo latente de más inundaciones debidas al creciente volumen de agua pluvial que desciende y rebasa la capacidad de las presas y canales reguladores y que podría provocar a corto plazo inundaciones en el norte y oriente del Valle de México, principalmente en lugares como Ecatepec, Chalco e Iztapalapa.

Un río limpio convertido en drenaje representa la principal agresión del urbanismo contemporáneo contra la naturaleza. Además de los 45 ríos, existen aún en la Cuenca y el Valle de México diversos lagos y ricos manantiales, algunos cuyas demasías de agua limpia se desaprovechan al enviarse igualmente a los drenajes. El libro expresa básicamente con planos, fotografías e imágenes visuales, esta radical transformación del agua en el Valle de México; *muestra una ciudad con tanta agua, que al ser desalojada por los tubos se hizo escasa, y al convertir sus ríos en drenajes se inundó; y propone convertir esos drenajes nuevamente en ríos para enfrentar la escasez de agua y disminuir las inundaciones.*



FJL
GB1203.2
L4.36