

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

COLEGIO DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

LICENCIATURA EN CIENCIA POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN URBANA

**LA CONTAMINACIÓN DE LOS CANALES DE XOCHIMILCO:
DIAGNÓSTICO, PROGRAMAS Y SOLUCIONES**

TRABAJO RECEPCIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIA POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN URBANA

PRESENTA
GONZALO CASTRO ESPINOSA

DIRECTOR
DR. FACUNDO GONZÁLEZ BÁRCENAS

Ciudad de México, mayo 2019

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS ©

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

Agradecimientos:

Doy gracias a Dios por permitirme hacer realidad este pequeño sueño que de niño buscaba. Agradezco infinitamente a mis padres, sus consejos, su cariño, su amor, su apoyo económico y moral en mi educación y formación profesional; a mis hermanos, por su apoyo incondicional; a mi esposa, por estar conmigo en todo momento; a mi hijo, por darme fuerzas para seguir adelante; a mi Director de Trabajo Recepcional, el Dr. Facundo González Bárcenas, por guiarme en la elaboración y revisión del presente texto; a los Lectores del Trabajo Recepcional y miembros del Jurado del examen profesional: el Mtro. Vladimir Humberto Pliego Moreno, la Dra. Martha Angélica Olivares Díaz y Dr. Luis Hipólito Patiño Camacho; a todos mis profesores, por sus sabias palabras, por formar parte de mi vida y mi formación académica. Agradezco especialmente a la Lic. en Comunicación y Cultura, Diana Verónica Fragoso Rodríguez, por su apoyo, y a todos mis familiares, mis amigos y compañeros de trabajo.

Agradezco a mi universidad, la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, pues en ella y con ella pude hacer realidad mi derecho a la educación superior.

Asimismo, expreso las gracias a la UACM por su apoyo a la impresión del presente Trabajo Recepcional.

¡A todos mil gracias y que Dios los bendiga!

Gonzalo Castro Espinosa.

¡Nada humano me es ajeno!

ÍNDICE

Introducción.....	6
Capítulo 1. La Problemática de los Canales de Xochimilco.....	10
1.1 Antecedentes.....	15
1.2 Contaminación por drenajes clandestinos que vierten aguas negras.....	18
1.3 Contaminación por basureros a cielo abierto.....	85
1.4 Extinción de canales por construcción de calles y asentamientos irregulares.....	89
1.5 Contaminación por desechos de productos químicos.....	100
1.6 Contaminación por la alta concentración de lirio acuático.....	103
1.7 Observaciones de campo.....	108
Capítulo 2. Programas de Rescate y Conservación de los Canales de Xochimilco.....	115
2.1 Canal Nacional (juicio de amparo promovido a favor de los habitantes).....	115
2.2 El Programa de Manejo del Área Natural Protegida, con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.....	122
2.3 Programas Delegacionales.....	124
2.4 Censo UNAM 2018.....	126
2.5 Proyecto de rescate integral de la zona ecológica Canal de Apatlaco y rescate integral de la zona ecológica Canal Achicalco, 2017.....	126
2.6 Programa agua 2017.....	128
2.7 Programa Hábitat 2017.....	128
2.8 Proyecto para rehabilitar el área de canales de Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco, 2013-2017.....	131
2.9 Programa de limpieza de canales.....	132
2.10 Programa de rescate de Xochimilco.....	133
2.11 Programa recuperemos Xochimilco y al Axolote.....	134
2.12 Programa emergente de suelo de conservación 2013.....	136
2.13 Estudio de la UAM Xochimilco 2013.....	136

2.14	Programa de rescate 2013, de la Secretaría de Medio Ambiente.....	137
2.15	Programa de averiguaciones previas 2013 de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.....	138
2.16	Programa de empleo temporal 2011, de la Comisión Nacional del Agua.....	138
2.17	Plan de rescate ecológico 1989-1994.....	139

Capítulo 3. Conclusiones Generales: Lineamientos para el Rescate y Conservación de la Zona Lacustre de Xochimilco.....142

Bibliografía.....146

INTRODUCCIÓN

Soy originario del pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, de la Alcaldía Xochimilco, y desde niño he visto cómo la mancha urbana se ha expandido aceleradamente provocando la extinción de flora y fauna nativa de la red de canales, y el ecosidido de la zona lacustre de Xochimilco. Además, hay que agregar que los habitantes han contaminado demasiado con tubos de drenaje y basura, al grado de extinguir paulatinamente algunos canales de esta demarcación; por otro lado, los desechos de construcciones en cementerios de cascajo clandestinos están a punto de colapsar la zona. Durante muchos años he sido testigo del abandono de las autoridades con respecto al tema de los canales, un claro ejemplo es el Canal de Chalco que en épocas prehispánicas fue uno de las vías de transporte principales y de los más grandes. Es importante mencionar que sólo se han llevado a cabo soluciones paliativas en algunos canales y embarcaderos turísticos, es decir, no hay ningún programa de rescate integral y permanente, sólo se han implementado pequeños y esporádicos programas con duración mínima de tres meses y duración máxima de seis meses, aproximadamente, el resto de los canales de los pueblos que conforman Xochimilco se encuentran en estado de abandono.

En los últimos años, es decir de 2010 a la fecha, la contaminación de algunos canales ubicados en los límites con la alcaldía Iztapalapa se ha vuelto aún más peligrosa ya que la delincuencia organizada ha encontrado en los canales de Xochimilco el lugar ideal para deshacerse y arrojar algunos cadáveres y restos humanos que son consecuencia de actividades ilícitas. Tema del que nadie quiere hablar y que las autoridades de las alcaldías, tanto de Iztapalapa como de Xochimilco, prefieren callar; es de suma importancia mencionar que ni los principales medios de comunicación han difundido noticias como ésta, sólo uno o dos periódicos locales han abordado ocasionalmente este tipo de noticias.

La situación, es decir los problemas que hoy en día enfrentan los canales y la zona lacustre de Xochimilco, me motivó a realizar la presente investigación que lleva por nombre “La contaminación de los canales de Xochimilco: diagnóstico,

programas y soluciones". Este trabajo se compone de tres capítulos, a saber: (1) La problemática de los canales de Xochimilco; (2) Programas de rescate y conservación de los canales de Xochimilco, y (3) Conclusiones generales: Propuesta para el rescate y conservación de la zona lacustre de Xochimilco.

En el primer capítulo se aborda la situación actual en que se encuentran los canales, e inicia con la descripción de la fundación de Xochimilco en la época prehispánica, los manantiales de agua dulce que alimentaban los canales y lagos y, actualmente, cómo se mantienen los canales y la zona turística con aguas tratadas de mala calidad. En este capítulo se muestran los problemas principales que llevan a incrementar la contaminación del agua: la instalación de tubos de drenaje clandestino que arrojan descargas de aguas negras a los canales más cercanos a los pobladores de algunas colonias nuevas y asentamientos irregulares.

Otro punto muy importante es la basura. Sabemos que la acumulación de basura es un problema a nivel mundial, pero en este caso hay grandes concentraciones en los canales, es decir, las personas usan los canales como basureros improvisados a cielo abierto, lo que incrementa el ecosidido y genera daños a la salud de la población. Otro factor que contribuye a contaminar el agua de los canales es la concentración de lirio acuático, pues éste detiene la corriente o el flujo del agua e impide que los rayos del sol penetren, lo que genera la muerte de algas, peces y todo tipo de vida en el ecosistema. También hay que agregar que como Xochimilco es productor de verduras y flores de ornato, la mayoría de los productores utilizan diariamente altas concentraciones de productos químicos y los desechos de estos son arrojados diariamente a los canales, lo que propicia la muerte de la fauna que aún habita en los canales.

Finalmente, el factor que acaba por completo con los canales y la zona lacustre de Xochimilco es la mancha urbana, es decir, la construcción de casas y calles, razón por la cual algunas personas rellenan con cascajo y todo tipo de desechos los canales para dar paso a la creación de una calle nueva e incluso hasta colonias nuevas ubicadas en zonas de reserva ecológica o área natural protegida.

El segundo capítulo es una recopilación de los programas más recientes que han sido aplicados en los últimos diez años en los canales principales, por la alcaldía de Xochimilco, distintas instituciones públicas como la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), programas de rescate y protección de especies endémicas como el ajolote, investigaciones y censos realizados por instituciones educativas como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), por ejemplo.

La Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México aplicó en el 2013 un programa de averiguaciones previas con el fin de imponer una sanción o multa a las personas que arrojaran cascajo a los canales, sin embargo, el programa mencionado sólo duró poco tiempo.

Debido a que la contaminación de los canales aumenta cada día, muchos habitantes, en su mayoría de Xochimilco y de las alcaldías vecinas se han unido para llevar a cabo trabajos de limpieza y rescate de los canales de forma altruista, también tenían ya algunos años con demandas y juicios de amparo en contra del Gobierno de la Ciudad de México sin obtener resultados, pero a principios del año 2018 por fin hubo un resultado en favor del rescate de los canales, es decir, un juez obligó a la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) de la Ciudad de México a diseñar e implementar un plan de manejo, razón por la cual la titular de la SEDEMA se comprometió a elaborar dicho plan, el cual dio a conocer a través de los periódicos y de forma electrónica y lleva por nombre “Programa de Manejo del Área Natural Protegida, con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica ‘Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco’”. Sin embargo, hasta noviembre del 2018 no se sabe nada del programa mencionado. Es importante dejar asentado que la no aplicación de tal programa dejaría desprotegidos a los canales de los pueblos de san Luis Tlaxialtemalco, Santa Cruz Alcapixca y Santa María Nativitas, por ejemplo. No obstante, para evitar que colapse Xochimilco el rescate debe ser integral.

En el Capítulo tercero, las Conclusiones Generales, se establece de forma general una gama de opciones y propuestas viables que ayudarían a detener el deterioro de Xochimilco; también se refiere a la necesidad de crear un programa integral, interinstitucional, multidisciplinario y permanente para dar mantenimiento a la red de canales y zona lacustre. Además, se requiere de una inversión económica bastante grande y por ello la necesidad de crear un fideicomiso público que reciba los recursos provenientes de diversas instituciones, de lo contrario en unos cuantos años Xochimilco podría perder la categoría de Patrimonio Cultural de la Humanidad otorgada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y abrir paso a la urbanización. Si esto llega a suceder sólo quedará el recuerdo de lo que fue la zona lacustre de Xochimilco; cabe mencionar que esta declaratoria ha estado en peligro de perderse en varias ocasiones.

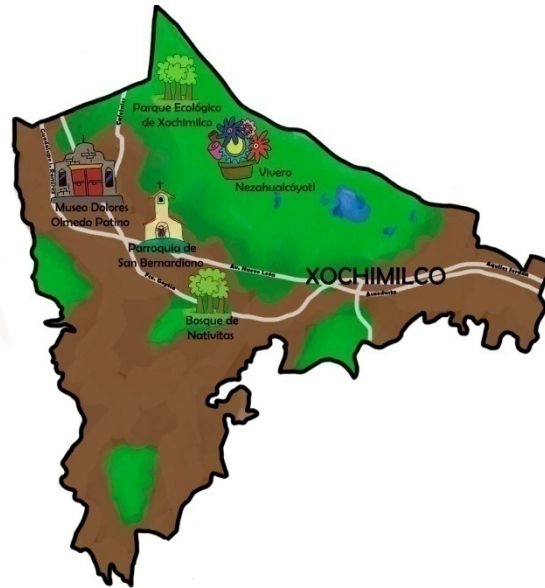
El rescate de la zona lacustre de la Alcaldía Xochimilco debe ser completo y amplio en todos sus aspectos, se requiere de un programa general con diversos subprogramas para mitigar la contaminación y el deterioro de la zona lacustre, a la vez que por medio de estos subprogramas se debe impulsar Xochimilco en muchos de sus aspectos, entre ellos el ámbito social, que no debe quedar descuidado.

Las preguntas que guiaron el desarrollo de este trabajo se refieren precisamente a la inquietud planteada en el título: ¿qué tan contaminados están los canales y la zona lacustre de Xochimilco y cuáles son las fuentes de esta contaminación?; ¿qué se ha hecho para tratar de rescatar los canales y la zona lacustre de Xochimilco?, y ¿qué debe hacerse para lograr el rescate de los canales y la zona lacustre de Xochimilco?

Asimismo, en concordancia con la inquietud planteada en las anteriores preguntas, el objetivo a alcanzar fue hacer un conjunto de recomendaciones sobre lineamientos que pudieran fundamentar una política pública para el rescate de los canales y la zona lacustre de Xochimilco, objetivo que se plasmó en el Capítulo 3, de las Conclusiones Generales.

CAPÍTULO I

LA PROBLEMÁTICA DE LOS CANALES DE XOCHIMILCO



Tomado de micartelera.mx , disponible en:

https://www.google.com/search?rlz=1C1AVFC_enMX749MX749&tbm=isch&q=embarcaderos+de+xochimilco&chips=q:embarcaderos+de+xochimilco,g_1:mapa&sa=X&ved=0ahUKEwiMj4js9u3gAhVjmK0KHUzBCdcQ4IYIJygB&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgrc=RaB87ZqZGVu7jM:

Xochimilco, ubicado al sur de la Ciudad de México, colinda con las hoy Alcaldías de Tláhuac, Milpa Alta, Iztapalapa, Tlalpan y Coyoacán. Tiene una extensión de 125 kilómetros cuadrados aproximadamente. La Alcaldía Xochimilco, una de las dieciséis Alcaldías de la Ciudad de México, cuenta con diecisiete barrios y catorce pueblos.

En algunos de estos diecisiete barrios (Belén de Acampa, Xaltocan, Santísima Trinidad Chililico, San Cristóbal Xallan, Santa Crucita, San Pedro Tlalnahuc, Asunción Colhuacatzinco, Guadalupita, San Lorenzo Tlaltecpan, San Marcos Tlaltepctlapan, El Rosario, La Concepción Tlacoapa, San Juan Bautista Tlateuchi, San Francisco Caltongo, San Diego Tlalcozpan, San Antonio Molotla y San Esteban Tecpapan) y en algunos de estos catorce pueblos (Santa María Nativitas,

Santiago Tuyehualco, San Lucas Xochimanca, Santiago Tepalcatlalpan, San Lorenzo Atemoaya, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, Santa Cruz Alcapixca, Santa Cruz Xochitepec, Santa María Tepepan, San Mateo Xalpa, Santa Cecilia Tepetlapa, San Andrés Ahuayucan y San Francisco Tlalnepantla) la contaminación de los canales está a flor de piel. Las chinampas y canales de Xochimilco fueron declarados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) patrimonio cultural de la humanidad en 1987. Esta declaratoria está en peligro debido a que en la zona lacustre día con día se incrementan los asentamientos irregulares y la contaminación crece cada vez más.

Los canales tienen medidas y profundidades diferentes, los más grandes y los embarcaderos cercanos al centro, que son la imagen de Xochimilco, es decir, representan el atractivo turístico de esta Alcaldía a nivel mundial, son los que todavía sirven para paseos turísticos, son también los más transitados y en términos relativos se puede decir que son los más limpios, en pocas palabras son a los que aún se les da un poco de mantenimiento por parte de las autoridades.

Otros canales que están lejos del centro de Xochimilco, a una distancia aproximadamente de 2 kilómetros, en los pueblos de Santa Cruz Alcapixca, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco, se encuentran en extinción, pues están contaminados por lirio, basura y más. Sin embargo, todos los canales se conectan entre sí, alcanzando alrededor de 187 kilómetros aproximadamente de red total, aunque algunos dicen que todavía son 200 km.

Algunos de ellos ostentan particular interés debido a que se aprovechan con fines de esparcimiento turístico a través de la navegación; mientras que otros, por estar casi por completo cubiertos con vegetación acuática flotante (lirio y lentejilla) crecida en exceso, son esporádicamente utilizados como medio de transporte por los campesinos. Los innumerables canales secundarios se emplean, mediante bombeo, para el regadío de las chinampas cultivadas. La red de canales principales tiene aproximadamente 85 km de longitud, aunque según datos oficiales, en su conjunto —canales principales y ramales secundarios— esta red supera los 200 km (Otto, 2014: 17).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas que aún conservan sus características naturales, es decir, todavía no han sido modificadas por la mano del ser humano; en México tenemos dos niveles de Áreas Naturales Protegidas de acuerdo al orden o nivel de gobierno que es responsable: las de nivel federal y las de nivel local. Las primeras son administradas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan más de 90,839,521 hectáreas. Y están divididas en nueve regiones en el país (SEMARNAT, 2019).

Las segundas, es decir, las de nivel local en la Ciudad de México, son administradas por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMACDMX) a través de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENA), al igual que las de nivel federal su función es proteger y conservar los espacios naturales, la recarga de acuíferos y la flora y fauna del lugar. En la Ciudad de México existen 17 ANP:

ANP DE COMPETENCIA LOCAL	ANP DE COMPETENCIA FEDERAL
1. ZSCE. Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	1. P.N. Cerro de la Estrella
2. ZSCE. Tercera Sección del Bosque de Chapultepec I	2. P.N. Cumbres del Ajusco
3. ZSCE. Tercera Sección del Bosque de Chapultepec II	3. P.N. Desierto de los Leones

4. ZSCE. Parque Ecológico de la Cd. de México	4. P.N. El Tepeyac
5. ZSCE. Bosques de Las Lomas	5. P.N. Fuentes Brotantes, de Tlalpan
6. ZSCE. Sierra de Guadalupe	6. P.N. Histórico Coyoacán
7. ZSCE. Sierra de Santa Catarina	7. P.N. Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla
8. P.U. Bosque de Tlalpan	8. P.N. Lomas de Padierna
	9- ZPF Los Bosques de la Cañada de Contreras

ZSCE: Zona Sujete a Conservación Ecológica
ZPF: Zona Protectora Forestal
P.N.: Parque Nacional

Tomado de (Áreas Naturales Protegidas, 2019)

La zona de chinampas y canales de los ejidos de San Gregorio y Xochimilco fue declarada área natural protegida en 1992, en ellos todavía hay un poco de flora, fauna nativa y aves migratorias que visitan Xochimilco una vez al año. En 2003 los ejidos ingresaron a los sitios de conservación de humedales de la Convención RAMSAR, que es un tratado de carácter internacional integrado por alrededor de 119 países que fue aprobado en la ciudad de Ramsar en 1971, en Irán; su objetivo es procurar la conservación de las zonas de humedales y su uso racional en los países integrantes.

La chinampa concentra las valías universales de los tres tipos de bienes patrimoniales de valor excepcional presentes en la Zona Patrimonial, reconocidos en las dos Declaratorias Internacionales, como Patrimonio Cultural de la Humanidad y como Sitio Ramsar, Humedales de Importancia Internacional: Es a la vez un patrimonio productivo, natural y cultural, el cual se nutre de los valores tangibles e intangibles preservados a partir de las prácticas productivas tradicionales, representativas de la cultura prehispánica que se mantienen hasta nuestros días y que otorgan ejemplo de una obra conjunta y armónica entre el hombre y la naturaleza (González, 2016: 168).

Hoy en día el agua con la que sobreviven los canales proviene de la planta de tratamiento de aguas negras del Cerro de la Estrella, agua deficientemente tratada

ya que en ocasiones sale muy sucia, de un color rojizo, que lejos de controlar ha incrementado la reproducción del lirio acuático, la contaminación de los productos agrícolas y la extinción de algunos animales acuáticos. Como dice la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* (2005: 30),

Actualmente cuenta con menos de 189 kilómetros de canales navegables por los que se accede a las chinampas, cuyo suelo, de gran calidad, tiene como problema principal la sobreexplotación hidráulica que provoca hundimientos diferenciales, reducción de agua en los canales y el desnivel de los terrenos. Esto último contribuye a un mayor deterioro en la calidad del agua; también la mala calidad del agua tratada de nivel terciario propicia contaminación de los cultivos y la pérdida de producción acuícola.

La expansión de la mancha urbana y los problemas ecológicos y ambientales extinguen paulatinamente este patrimonio cultural de la humanidad, puesto que actualmente la contaminación del agua de los canales de Xochimilco va en aumento, ya que diariamente ingresan descontroladamente de forma directa miles de metros cúbicos de aguas negras provenientes de los drenajes clandestinos de asentamientos irregulares que están ubicados en zona de reserva ecológica. Una gran cantidad de desechos orgánicos e inorgánicos son arrojados diariamente a los famosos y tradicionales canales de esta Alcaldía, ya que algunos pobladores utilizan los canales como basureros. Diariamente podemos observar cómo el gran cúmulo de desechos extingue paulatinamente la vida de algunos canales hasta que mueren y sólo queda el recuerdo de lo que fueron; en otros canales la acumulación de basura y desechos orgánicos en estado de putrefacción atenta contra la salud de la población pues este tipo de contaminación ha generado enfermedades respiratorias, dermatitis, infecciones ópticas y problemas gastrointestinales.

Además, la contaminación amenaza la existencia de algunas plantas y la vida de muchas especies nativas como el ajolote. También se contamina el agua de los canales por el uso de fertilizantes, pesticidas, fungicidas y más, utilizados en los invernaderos ubicados en la zona de chinampas, lo cual ayuda al ecosidido de la zona lacustre, es decir, muerte y extinción de la flora y fauna nativa y endémica de

Xochimilco. Otros habitantes llenan los canales con cascajo y todo tipo de desechos de construcción, con la finalidad de que sus propiedades se vean beneficiadas, crezcan sus terrenos y se abran calles nuevas. Por otro lado, el incremento constante de lirio acuático detiene la corriente del agua provocando estancamientos y propiciando un ambiente de olores desagradables. A ello hay que añadir la falta de mantenimiento y de una cultura de salubridad de los visitantes. El gran cúmulo de desperdicios orgánicos e inorgánicos que se incrementa día a día provoca que estas vías de transporte turístico desaparezcan paulatinamente.

1.1 Antecedentes

Xochimilco se fundó en la época prehispánica, aproximadamente en el año 1352. Los fundadores fueron un grupo de personas pertenecientes a las siete tribus nahuatlacas que partieron de Chicomostoc para asentarse en Xochimilco, lugar donde comenzaron a construir sobre el agua pequeñas islas con porciones de tierra rodeadas de agua y amarradas con las raíces de árboles llamados ahuejotes, para que no se desbordaran; fue entonces que nacieron las chinampas y los canales. Las chinampas comenzaron a ser cultivadas rápidamente por este grupo de personas obteniendo excelentes beneficios, es decir, gracias al sistema de riego de cultivos por inundación y la alta concentración de humedad en la tierra, la agricultura resultó muy productiva. Las canoas y canales fueron el medio de transporte principal para el traslado de mercancías de Xochimilco a la gran Tenochtitlán, ya que los Xochimilcas estaban sometidos a pagar tributo a los mexicas (México Desconocido, 2012).

La palabra Xochimilco proviene del idioma náhuatl y hace referencia al lugar donde se cultivan flores. Así lo expresa Ana López Barrón (2016): “El significado de la palabra Xochimilco se asocia a tres vocablos del náhuatl: “*xochitl*”, que quiere decir flor; “*mill*”, que significa campo y la terminación “*co*” que es el locativo. Su traducción sería “lugar o campo de flores” o “el lugar donde crecen las flores”. Los canales fueron un medio de comunicación básico e importante en tiempos

pasados puesto que a través de ellos las mercancías que se concentraban en Xochimilco viajaban hasta el canal de Cuemanco, posteriormente conectaban al Canal de la Viga hasta llegar al centro de la ciudad. En palabras de Sierra (1984), citado por Ecurra (1990: 29), “[l]a navegación por canales fue un medio de transporte sumamente popular durante la Colonia y la Independencia, hasta finales del siglo pasado. Desde un muelle cercano al antiguo mercado de La Merced, al este del Zócalo capitalino, salían barcos de vapor hacia Xochimilco y Chalco”. Con el paso del tiempo la agricultura fue perdiendo fuerza, ya en 1910 aproximadamente se comenzaron a construir los embarcaderos del centro de Xochimilco para utilizar los canales con un fin casi completamente turístico.

Hoy en día la producción agrícola de Xochimilco ha mermado drásticamente, es decir, ya no se produce como antes debido al alto grado de contaminación del agua y la extinción de algunos canales como consecuencia de la urbanización.

- a) En Xochimilco existen 864 chinampas activas, representando el 24% del total activo, y 15,000 chinampas potenciales, lo que da un total de 15,864 chinampas existentes, distribuidas en 18 parajes rurales o sectores que abarcan una superficie de 1,059 ha, correspondiente al 47% de la superficie total que ocupa el sistema chinampero. Esta zona conserva la mayor cantidad de chinampas potenciales, que tan sólo requieren restaurar su red canalera fina para retornar a su estado productivo tradicional.
- b) En San Gregorio Atlapulco se localiza la mayor cantidad de chinampas activas con 1,530 chinampas, que representan el 42.7 % del total activo, con una abundante red canalera fina. Además de 530 chinampas potenciales, lo que da un total de 2,060 chinampas existentes, distribuidas en 23 sectores, que comprenden una superficie de 484 ha, correspondiente al 22% de la superficie total que ocupa el sistema chinampero.
- c) San Luis Tlaxiátemalco es la zona chinampera de menor extensión, con 103 ha (5%) distribuidas en 16 parajes rurales o sectores. Cuenta con 430 chinampas activas representando el 12% del total activo, y 170 chinampas potenciales, lo que da un total de 600 chinampas existentes (González, 2016: 185).

Sin embargo, Xochimilco aún cuenta con algunos canales destinados al turismo. Un atractivo turístico es Isla de las Muñecas, una pequeña isla rodeada de canales

donde el propietario de nombre Julián, solitario hombre gruñón, acumuló cabezas y restos de muñecas colocándolos en todo el terreno para protegerse del mal, lugar que hoy en día heredó su sobrino y lo usa de atractivo para los turistas. Las personas suben a una trajinera comunitaria o privada y realizan un recorrido por los canales pasando por esta isla. Los canales de Cuemanco son visitados por turistas tanto nacionales como extranjeros con la intención de pasar un rato agradable ya que en esta zona se encuentra la famosa pista olímpica de remo y canotaje “Virgilio Uribe”, lugar donde podemos apreciar algunos eventos, disfrutar de la gastronomía popular mexicana y actividades deportivas. El Canal de Cuemanco es paralelo a esta pista y se encuentra aparentemente en buen estado.

Sin embargo, muchos de los canales de Xochimilco se encuentran plagados e invadidos de carpa (tilapia), esta especie amenaza a la población de ajolotes, especie endémica originaria de los canales de esta Alcaldía, su nombre científico es *ambistoma mexicanum* y está en peligro de extinción. En épocas prehispánicas se decía que los ajolotes tenían propiedades medicinales, por lo que servían para el consumo humano. Como dice Rojas (1998), citado por Espinosa García y Mazari Hiriart (2017: 17), “[e]l axolotl o ajolote es un anfibio endémico de la Cuenca de México y uno de los sitios donde habita es el lago de Xochimilco. Desde tiempos prehispánicos se consumía como alimento de señores, además se conocían sus atributos medicinales”.

Xochimilco también tiene muchas tradiciones que son símbolo de identidad cultural de la población, por ejemplo, una tradición heredada de generación en generación es el festejo del 12 de diciembre. Se dice que en tiempos de la revolución mexicana los zapatistas colocaron una imagen de la Virgen de Guadalupe en los antiguos manantiales de Xochimilco, desde ese día hasta la fecha la tradición consiste en llevar flores, veladoras, ofrendas como muestra de gratitud y cantar las mañanitas a la Virgen que se encuentra en el interior de las chinampas; es un recorrido en canoas adornadas con flores de colores por los principales canales que llegan hasta este punto. Como menciona Cordero (2001, 2007), retomado por Espinosa García y Mazari Hiriart (2017: 7), “otro festejo se

realiza también la noche del 11 de diciembre, es una peregrinación en canoas con faroles y antorchas hacia la laguna de Tezhuilo donde se encuentra, en medio de la chinampera de Xochimilco, una imagen de la Virgen de Guadalupe. Los peregrinos parten desde los embarcaderos de los barrios de La Guadalupita Xochitenco y San Diego Tlalcoxpan”.

Las personas que dependen económicamente del turismo de los canales, es decir, los famosos remeros, cuentan que en ocasiones a altas horas de la noche se ve deambular sobre los canales a una mujer vestida de blanco que sonríe con el hombre que puede verla, llevándolo a lo más profundo del canal para después ahogarlo. Como menciona Cordero (2006), citado por Espinosa García y Mazari Hiriart (2017: 4), “la Mictlancihuatl, diosa del inframundo, que navega en su canoa por los acalotes, apantles y lagos. En ocasiones flota como la neblina que se levanta de los acalotes por las mañanas. Es una hermosa mujer que va vestida de blanco, de cabello largo y suelto, que coquetea con los hombres para llevárselos al mundo de los muertos, el Mictlán”. Otras personas dicen que la mujer de blanco flota en el aire y grita ¡Ay, mis hijooooooooos! Es por esta razón que año con año, el 1 y 2 de noviembre por la noche en las chinampas de Xochimilco se exhibe al público una película de la Llorona, para ver la película las personas tienen que subir a una canoa y navegar en la obscuridad por los canales hasta llegar a la porción de tierra donde se exhibe tal película. También se lleva a cabo una obra teatral titulada La Llorona, en los principales embarcaderos turísticos, en el embarcadero Cuemanco, por ejemplo, y en embarcaderos del centro de Xochimilco, el Fernando Celada por ejemplo. Hay personas que aprovechan la ocasión para vender comida y bebidas en una pequeña chalupa que navega por los canales alrededor del evento.

1.2 Contaminación por drenajes clandestinos que vierten aguas negras

Anteriormente, los canales de Xochimilco se mantenían en muy buen estado gracias al agua potable que brotaba de los manantiales naturales de los pueblos que conforman esta Alcaldía. En el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, por

ejemplo, había manantiales de origen natural de donde brotaban miles de litros de agua limpia, generando así una gran laguna de agua dulce, lugar donde se reproducía una gran cantidad de fauna comestible que habitó los canales de esta región; debido al desnivel de la zona el agua circulaba por la red de canales, incrementándose cada vez más con el agua de los manantiales que brotaban en otros pueblos hasta llegar al centro de Xochimilco. Se dice que la contaminación de los canales inició en el año de 1900 aproximadamente, puesto que el agua de los manantiales que brotaba en los pueblos de Xochimilco fue entubada para enviarla al centro de la ciudad. Durante el gobierno de Porfirio Díaz, en el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, instalaron bombas para extraer el agua de los manantiales y construyeron un enorme acueducto de un metro y medio de diámetro aproximadamente, que llevaba agua potable desde el pueblo de San Luis hasta la colonia Condesa y colonias cercanas en la Ciudad de México, dejando sin agua la laguna que había en ese pueblo. Con el paso del tiempo el manantial desapareció, dejando los canales de Xochimilco en agonía, con muy poca agua.

La memoria embellece y traiciona. Aunque a veces prefiera engañarme, el agua de los canales no brota de los prístinos manantiales que algún día dieron fama a los canales de Xochimilco porque Don Porfirio terminó con el paraíso mucho antes que llegara la explosión demográfica. Al iniciar en 1906 la construcción de un acueducto que llevaría agua potable a las prósperas colonias del centro de la ciudad empezó, también, el fatal drenaje de las reservas hídricas de la zona: manantiales primero, aguas subterráneas después, todo un acuífero succionado día con día, año con año, para mayor gloria de las clases medias y altas que nunca se preguntaron, ni agradecieron el maná que llegaba del sur. Y este inmenso popote que desvía las reservas hídricas del sureste de la ciudad se agravó desde 1930 con la construcción de grandes pozos que perforan el acuífero a más de 200, 300 y 400 metros. Aguas de supervivencia, usufructuadas por la industria de la zona, vetadas, por ello, a sus habitantes que en muchas colonias necesitan del tandeo y de las pipas de agua para conseguir el líquido vital (Oriol Mallo, 2017).

Alrededor de 1950 los canales de Xochimilco subsistían, pero ya con muy poca agua, a pesar de la extracción exagerada de agua potable por las bombas instaladas en los pueblos de la Delegación Xochimilco el agua de los canales aún

estaba limpia. Sin embargo, en los años siguientes la planta de aguas tratadas del Cerro de la Estrella comenzó a verter, mediante un gran tubo de un metro de diámetro aproximadamente, agua tratada de mala calidad en los canales del pueblo de San Luis Tlaxialtemalco. Además, también la planta de tratamiento de aguas negras de este pueblo comenzó a verter agua tratada a los canales. Debido al desnivel el agua comenzó a distribuirse por la red de canales hasta llegar a los embarcaderos y al centro de Xochimilco. Podríamos deducir que fue aquí donde dio inicio la contaminación de los canales. Así lo expresa Zamarrón (2015), “el censo indica que la calidad de las aguas que circulan por sus canales comenzó a deteriorarse en 1957, cuando comenzó a recibir agua tratada de las plantas de tratamiento del Cerro de la Estrella y San Luis Tlaxialtemalco, y esto a su vez ha tenido repercusiones en las chinampas, que comenzaron a presentar salinización, hundimientos e inundaciones”.

Como consecuencia de la extracción exagerada de agua potable por parte de las bombas instaladas desde el gobierno de Porfirio Díaz hasta el año en curso (2019), tenemos el socavón que en el mes de enero del 2017 se abrió en los canales del embarcadero Zacapa, fenómeno que cimbró Xochimilco.



Socavón en Embarcadero Zacapa, 2017. Tomado de vocesdelperiodista.mx, disponible en: https://www.google.com/search?q=grieta+en+zacapa&rlz=1C1AVFC_enMX749MX749&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjmqm0r7PhAhVGnKwKHUo0DVMQ_AUIDigB&biw=1366&bih=657#imgrc=tOdqNfDYBC8rJM:

Hoy los canales sobreviven con aguas tratadas de mala calidad, a esto se suma la contaminación de origen fecal humana por parte de los drenajes clandestinos de casas y colonias nuevas cercanas a los canales. La Secretaría de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (SECITI) llevó a cabo un estudio durante un año aproximadamente, para determinar en qué grado de contaminación se encuentran los canales de Xochimilco puesto que la contaminación se ha incrementado cada vez más; dicho estudio arrojó resultados negativos, es decir, se determinó que los canales se encuentran altamente contaminados por bacterias de origen fecal llamadas coliformes. En palabras de Zamarrón (2015), “[l]os valores de concentración de bacterias son de entre 50 y 1,100 NMP/100 ml (número más probable por 100 mililitros de agua), siendo que la Norma Oficial Mexicana para aguas residuales tratadas destinadas para servicios al público con contacto directo indica que debería tenerse un máximo de 240 NMP/100”.

Otro estudio realizado por investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) confirmó el alto grado de contaminación de los canales mediante la investigación “Aislamiento de bacterias heterótrofas a partir de muestras de agua de los canales de Xochimilco y su respuesta a diferentes antibióticos”. Esta investigación reportó que el agua de los canales contiene grandes cantidades de heces fecales las cuales, a su vez, contienen millones de bacterias. Los investigadores tomaron muestras de varios canales, pero principalmente del Canal Puente de Urrutia, en el Barrio de Caltongo, muy cerca de los embarcaderos del centro de Xochimilco.



Foto tomada en el mes de Abril de 2019.



Foto tomada en el mes de Abril de 2019.



Foto tomada en el mes de Abril de 2019.



Canal de Apatlaco junto al puente de Urrutia. Foto tomada en el mes de Abril de 2019.

Las muestras fueron llevadas a un laboratorio para analizarlas y hacer pruebas con las bacterias que se encuentran en ese ecosistema. Los resultados determinaron que esas bacterias tienen mucha participación en la degradación de compuestos orgánicos, en el ciclo del nitrógeno y además estas bacterias pueden vivir en presencia de oxígeno o sin oxígeno, también pueden servir como bioindicadores para determinar la calidad del agua en los canales; finalmente, la investigación arrojó que algunas bacterias son resistentes a los antibióticos lo que puede ser peligroso para los seres humanos. Como dice el grupo de investigadores,

Las características que presentan las bacterias aisladas reflejan su gran capacidad por degradar compuestos orgánicos, así como mostrar resistencia a la ampicilina, la cefalotina, la carbenicilina y el cloranfenicol, que son antibióticos ampliamente utilizados en el sector salud. Cabe señalar que este tipo de compuestos químicos llegan al ambiente por medio de las heces de organismos que han sido tratados con ellos ya sea de humanos o de animales, por lo que es necesario tomar medidas preventivas ya que en un futuro próximo será necesario contar con antibióticos diferentes a los existentes, para conservar la salud humana (Liliana Rangel, et. al., 2017: 3).

En la investigación de arquitecto Jorge Legorreta tres son los factores que deben tomarse en cuenta para reducir el deterioro ambiental y evitar la transformación de la zona de chinampas y canales de Xochimilco. El primero se refiere a la instalación de pozos y la extracción exagerada de agua potable que se ha enviado a través del acueducto al centro de la ciudad de México, lo cual en consecuencia ha provocado hundimientos diferenciales en algunas partes aproximadamente hasta de 15 centímetros lo cual repercute en el nivel del suelo, es decir, algunos terrenos y canales están más altos y otros más bajos, los primeros se encuentran secos, los segundos por el desnivel están inundados, esto perjudica directamente a la agricultura puesto que no se puede cultivar alimentos sin agua y tampoco en terrenos inundados.

En la zona de Xochimilco-Mixquic-Tláhuac se han instalado 120 pozos profundos. Como hemos anotado en el apartado correspondiente, en los últimos diez años se registraron hundimientos hasta de 18 cm anuales,

debido a la excesiva extracción de agua. A su vez estos provocan inundaciones en una parte de la zona chinampera y ejidal. En algunos canales el agua se ha extinguido, la disminución de la productividad obliga a los agricultores a abandonar sus tierras, sentando las bases para su urbanización. Es común observar chinampas inundadas mientras algunos canales se encuentran sin agua (Legorreta, 2013: 101).

El segundo factor es la urbanización, es decir, la invasión de asentamientos humanos irregulares en la zona lacustre ha reducido los terrenos de cultivo y la extinción de canales de forma paulatina. Y finalmente, la mala calidad del agua ya que algunos estudios han demostrado que los canales están contaminados por materia fecal humana, el problema se agrava todavía aun más puesto que los estudios también arrojaron como resultado que algunos pozos de extracción de agua potable también presentan materia fecal sólo que en menor cantidad, además de contener una fuerte cantidad de metales pesados nocivos para la salud.

Años después, en el 2005, se hicieron públicos los resultados de un estudio elaborado por el investigador Roberto Suárez del laboratorio de Ecología Humana de la UNAM, reportando presencia de sustancias inorgánicas, entre ellas el arsénico, en el agua potable de la colonia Ampliación Tepepan, Xochimilco; el estudio establecía que tal presencia la hacían no apta para el consumo humano (Josefina Quintero, La Jornada, 22 diciembre, 2005: 40). Retomado por (Legorreta, 2013: 103).

Estudios recientes nos dicen que existen alrededor de tres mil descargas de drenajes clandestinos desembocando diario directamente en los canales, las cuales provienen de casas, viviendas, negocios, baños públicos y más. Debido a que en algunos canales es ya imposible transitar por el gran cúmulo de contaminación que presentan, no se pueden contabilizar exactamente el número de tubos de cañería que ahí están presentes, pero se puede observar que hay muchas descargas de tubos de cañería porque todo el día escurre mucha agua sucia formando una capa espesa de burbujas de jabón; en promedio podemos

decir que hay más de mil descargas, mismas que fácilmente se pueden detectar y ubicar.

Como dice Alberto González (2015), “en Xochimilco existen mil 373 descargas visibles, más 916 predios con descargas directas a las aguas de los canales, revela un censo realizado a lo largo de 116 kilómetros de canales de esta zona turística por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, apoyado por la Secretaría de Ciencia del DF y por un grupo de canoeros de la zona. El censo se realizó durante un año navegando los canales en un kayak”. Los canales más contaminados por descargas de aguas negras se encuentran apartados de lugares turísticos, pero cerca del centro de Xochimilco, algunos de estos son: el Canal del Seminario, Canal de la Santísima, Canal de Telpampa, Canal de Xicanualpan, Canal de San Lorenzo, Canal de San Diego, Canal El Bordo, Canal de Apatlaco, Nativitas, Japón y otros más donde a los que ya no hay acceso. En San Diego, por ejemplo, hay una planta de tratamiento de aguas que tiene como fin captar el agua negra que produce la población de esta entidad, usar métodos de limpieza y reducción de contaminantes para, posteriormente, verter el agua tratada en los canales, pero al parecer se encuentra en estado de abandono ya que presenta falta de mantenimiento y no hay persona alguna que ponga en operación este cárcamo, siendo aquí un lugar donde más descargas de cañería hay en los canales. Así, menciona Llanos (2017) que “durante el recorrido se detectó en el callejón Siete Vueltas, del Barrio de San Diego, una planta de tratamiento, cuya función es captar las aguas negras que se estancan ahí por el desnivel del suelo para, ya limpias, enviarlas a la laguna de San Diego. Sin embargo, los vecinos aseguran que "rara vez" funciona ese sistema y cuando lo hace es sólo una o dos horas, y así se corroboró el día del recorrido: la planta estaba fuera de servicio y por ende el agua, sin tratar, escurría por todas partes”.



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO



Embarcaderos

1. Nuevo Nativitas
2. Las Flores
3. Zacapa
4. Caltongo
5. Salitre
6. San Cristóbal
7. Belem
8. Belem de Las Flores
9. Puente de Urrutia
10. Fernando Celada
11. Cuemanco



Mapa de los principales embarcaderos turísticos. Fuente: Xochimilco.gob.mx

https://www.google.com/search?q=embarcaderos+de+xochimilco&rlz=1C1AVFC_enMX749MX749&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiAprve9e3gAhVihq0KHfk1BvYQ_AUIDigB&biw=1366&bih=657#imgrc=spk-_ZLIStBVfM

Cabe mencionar que los canales y los 11 embarcaderos del centro de Xochimilco también están contaminados porque toda el agua se junta en esta zona, sólo que aquí el número de descargas a simple vista se reduce, pero si observamos detenidamente podemos ver algunas heces flotando en el agua. Existen otros canales que también presentan exageradas descargas de cañería clandestina en los pueblos que rodean Xochimilco, estos son los principales y más grandes: vaso regulador de San Lucas Xochimanca, Embarcadero de Caltongo, Rivieras, Canal de Avenida Nuevo León, Embarcadero de Santa Cruz Alcapixca, Embarcadero de San Gregorio Atlapulco, Ejidos de San Gregorio Atlapulco, embarcaderos y canales de San Luis Tlaxialtemalco, Canal de Chalco, Canal Nacional y Embarcaderos de Cuemanco.

La presa de San Lucas Xochimanca servía como vaso regulador de aguas pluviales, de aquí se distribuía agua limpia a la red de canales, pero hoy en día este sistema ya no funciona, es decir, la contaminación del vaso regulador se queda estancada en la misma presa por lo que ha sido contaminada por el río Santiago, que era de agua limpia y hoy es un drenaje clandestino a cielo abierto. El río Santiago se encuentra plagado de tubos de cañería que provienen de hospitales, escuelas particulares, reclusorio sur y condominios cercanos; a pesar de que San Lucas tiene su propia planta tratadora de aguas negras, al parecer no funciona. Los miles de metros cúbicos de aguas negras que este río contiene van a parar directamente a la presa de San Lucas, lugar altamente contaminado donde algunas vacas toman agua y posteriormente mueren, además la leche y carne de estos animales que logran sobrevivir están contaminados y a pesar de ello se destina al consumo de la población.

En el embarcadero de Caltongo hay un tubo que descarga agua sucia directamente al canal, el agua proviene de asentamientos irregulares que se ubican cerca del lugar, en el canal se puede ver a las orillas una gran cantidad de lodo, materia en descomposición que libera un olor pútrido, insoportable, una gran cantidad de materia fecal humana, el flujo del agua se ve afectado por el gran cúmulo de lirio acuático, hay peces muertos y abundan las moscas. Es importante

destacar que estas aguas contaminadas se juntan con las aguas de otros canales. En palabras de Jocco, (2011), “[e]l olor es insoportable. Felipe Velázquez, vecino del lugar, afirma: ‘esa descarga de aguas negras tiene más de cinco años; ya hemos pedido a la Delegación que haga algo, le hemos planteado que podemos colaborar a la limpieza del lugar, pero ni nos atiende’. Asegura que ‘varios niños se han enfermado de la piel y han contraído enfermedades gastrointestinales por vivir en casas cercanas a esos derrames, que causan la proliferación de fauna nociva’. Y añade que ‘en época de calor la pestilencia es aún peor’”.

Sin embargo, algunas familias de bajos recursos económicos han sacado de los canales más grandes peces para su consumo, sin sufrir daño alguno, sin embargo, las personas deben estar conscientes de que los peces o carpas están altamente contaminados, incluso podría surgir una epidemia o pandemia que afectaría a la mayoría de la población que habita Xochimilco. El Canal de Avenida Nuevo León se localiza entre dos pueblos y un barrio, empieza en el pueblo de San Gregorio Atlapulco, pero también sirve de límite entre el pueblo de Santa Cruz Alcapixca y el Barrio Caltongo, hasta llegar a los embarcaderos y zona turística de Xochimilco. A lo largo del recorrido de este canal hay una gran cantidad de tubos de cañería vertiendo agua sucia, en algunas partes del canal el agua es de color amarilla, lleva mucho tiempo estancada y huele muy mal, en otros tramos del canal el agua cae de los tubos generando mucha espuma debido a las altas concentraciones de jabón, en otras partes la concentración de materia fecal predomina en casi todo el canal, finalmente hay zonas con mucho lirio acuático y con mucha basura acumulada.



Tubos de cañería generando gran cantidad de espuma en el interior del canal, en Av. Nuevo León.
Foto tomada en el mes de Abril del 2019.



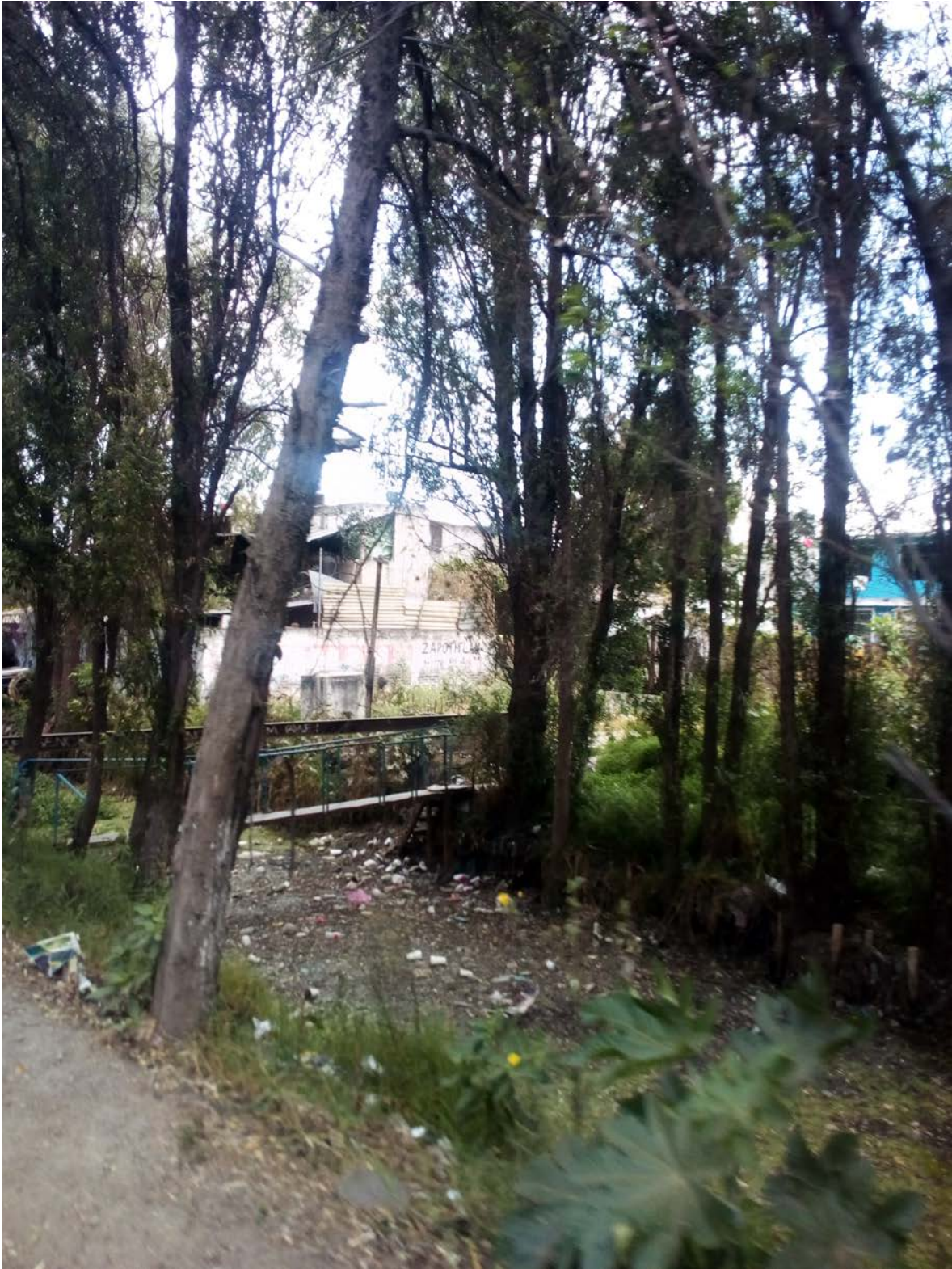
Gran cantidad de espuma en el interior del canal, en Av. Nuevo León. Foto tomada en Abril de 2019.



Grandes concentraciones de materia fecal humana en estado de descomposición en el interior del canal de Av. Nuevo León. Foto tomada en Abril de 2019.



Acumulación de lirio acuático en el interior del canal de Av. Nuevo león. Foto tomada en Abril de 2019.



Acumulación de basura en el interior del canal de Av. Nuevo León. Foto tomada en

Abril de 2019.

La falta de drenaje público en asentamientos irregulares nuevos provoca graves daños a los canales de Xochimilco, por ejemplo, algunas personas que están edificando sus casas a orillas de los canales que rodean su terreno y como carecen de drenaje público, su necesidad, la falta de conciencia ecológica y su imaginación los ha llevado a echar el agua de su cañería en el canal más grande; mientras tanto, muchas otras personas que ya comienzan a colocar las primeras piedras de lo que en un futuro muy próximo será su casa, ya ven un claro ejemplo de cómo solucionar su problema de drenaje, por lo tanto próximamente ingresará más cantidad de aguas sucias a los canales. Diariamente, entre las once de la mañana y las tres de la tarde, cuando los rayos del sol son más intensos, los desechos acumulados en los canales comienzan a degradarse produciendo un olor insoportable que atenta contra la salud de las personas que residen en esta comunidad. Así lo menciona Silva, (2017), “El potencial para una epidemia ahí existe, puede empezar en un sitio donde hay excrementos flotando, donde van las moscas y las moscas hacen su labor y las llevan a las casas vecinas”.



Asentamientos irregulares en suelo de conservación ecológica echando agua de su cañería en el interior del canal de Av. Nuevo León. Foto tomada en Abril de 2019.



Canal de Av. Nuevo León. Foto tomada en Abril de 2019.



Canal de Av. Nuevo León. Foto tomada en Abril de 2019.



Canal de Av. Nuevo León. Foto tomada en Abril de 2019.

En el pueblo de Santa Cruz Alcapixca se acaba de formar una colonia nueva llamada El Paraíso, está ubicada en una zona considerada como suelo de conservación ecológica, es decir, es una zona de asentamientos irregulares; en esta localidad existen alrededor de mil casas, aunque algunos habitantes como el señor Pablo, quien tiene un deshuesadero de vehículos, por ejemplo, dicen que en este año 2019 ya son más de mil viviendas. Sin embargo, es de suma importancia resaltar que esta colonia no cuenta con servicio de agua potable, energía eléctrica ni drenaje público, aquí estos servicios se obtienen de forma clandestina, por lo cual los pobladores han buscado una solución al servicio de drenaje de algunas viviendas, colocando por su propia mano tubos de cañería que van directamente a parar a los canales de la colonia vecina, el Barrio de Caltongo. De este modo lo expresa Llanos (2017): “[u]n ejemplo concreto sucede en la zona de El Paraíso o Xicoloacán, del pueblo de Santa Cruz Alcapixca, donde las más de 700 viviendas de ese asentamiento irregular vierten sus aguas negras a un colector subterráneo que desemboca en la ribera del Canal de Caltongo, donde cascajo, huacales, botellas y demás desperdicios integran el escenario”.



Canal de Av. Nuevo León en la Colonia El Paraíso, en el límite con el barrio Caltongo. Foto tomada en Abril de 2019.



Canal de Av. Nuevo León, en colonia El Paraíso, en el límite con el barrio Caltongo. Foto tomada en Abril de 2019.



Canal de v. Nuevo León, en colonia El Paraíso, en el límite con el barrio Caltongo. Foto tomada en Abril de 2019.

Otros habitantes de pequeñas vecindades y pequeñas unidades habitacionales de la colonia El Paraíso y demás casas ubicadas cerca del embarcadero del pueblo de Santa Cruz Alcapixca, han instalado tubos de cañería de aproximadamente medio metro de diámetro que vierten agua sucia durante todo el día al interior del canal, el cual se encuentra en abandono y el ecocidio de la fauna que habitaba los canales está a flor de piel. Como manifiesta Jocco (2011), “[u]n par de kilómetros más adelante se encuentra el embarcadero de Santa Cruz Alcapixca, que con inversión aproximada de 4 millones de pesos se proyectó, hace dos años, como un desarrollo turístico-cultural, pero a la fecha se encuentra abandonado. Quizá una de las causas sea que ahí también desembocan dos grandes tubos de drenaje, los cuales arrastran los desechos de casas instaladas en chinampas aledañas”.

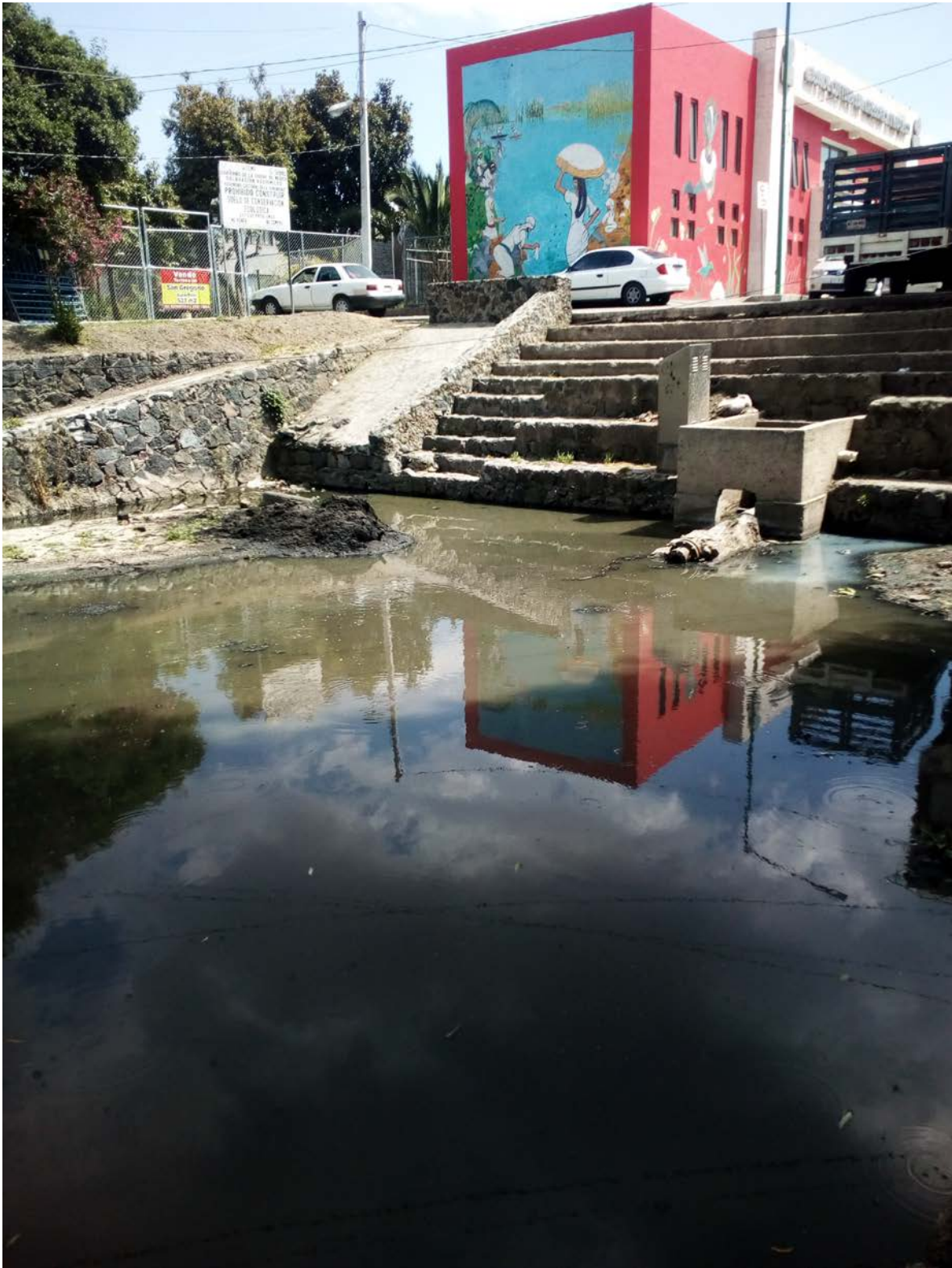
Debido a la falta de agua potable en la colonia El Paraíso, algunos habitantes han rascado cerca de los canales pozos de metro y medio de diámetro y aproximadamente tres metros de profundidad, con la intención de obtener agua por medio de la filtración para cubrir sus necesidades domésticas, sin embargo, el tipo de agua que han obtenido ha afectado su salud drásticamente.

En el Pueblo San Gregorio Atlapulco, a unos veinte metros del centro de este pueblo, en dirección a la zona de chinampas, se puede ver claramente un tubo grande que vierte agua negra todo el día al Canal del Embarcadero, a pesar de que hay un letrero que dice que es suelo de conservación ecológica.



Foto tomada en Abril de 2019.

Durante el día el olor es insoportable ya que hay excremento humano y materia orgánica en estado de putrefacción flotando sobre el agua, además es un lugar donde proliferan las moscas, hay una gran cantidad de ratas y ratones comiendo materia en descomposición de peces muertos y más, algunos vecinos del lugar dicen que el agua sucia proviene de las cañerías de las casas, de la cañería del mercado, de tubos de cañería de los baños públicos y de negocios cercanos al canal como auto lavados. Así, dice Alberto González (2015), “[e]sta inmundicia nos la pusieron hace como 15 años’, comentó un campesino de San Gregorio, que sólo se identificó como José, al referirse a la descarga de drenaje instalada a diez metros de la Casa de la Cultura. Esta es una de las más grandes registradas en el censo, y a diferencia de otros tubos, en los que por algunas horas no cae gota de agua sucia, en este nunca deja de brotar”.



Canal del embarcadero principal del pueblo de San Gregorio Atlapulco. Foto tomada en Abril de 2019.

En este mismo pueblo, en la zona de chinampas, hay empresas que se dedican a la crianza y reproducción de ganado porcino, bovino y vacuno; estas empresas arrojan a los canales todo el excremento que estos animales producen, contaminando drásticamente el agua de los canales. No omito mencionar que también los tubos de cañería de estas empresas y viviendas desembocan directamente en los canales aun sabiendo que es suelo de conservación, lo cual constituye un delito ambiental.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.

En esta zona chinampera hay familias agricultoras que todavía por tradición siembran y cosechan lechuga morada que ponen a la venta en el interior del mercado de este pueblo, zonas aledañas y la Central de Abastos de la Ciudad de México.

La chinampa y la cultura chinampera, representan un sistema productivo agrícola ancestral, único en el mundo, el cual está en proceso de ser reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), como un Sistema de Importancia del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM). Distinción que busca proteger a las formas de producción milenarias para que no desaparezcan y se puedan transmitir a las generaciones futuras, como una herencia que garantiza la seguridad alimentaria a las poblaciones locales y a los habitantes de la metrópolis (González, 2016: 168).

Debo mencionar que para la producción de lechugas muchas veces éstas son irrigadas con el agua contaminada que hay en el interior de los canales.



Foto tomada en Abril de 2019

Algunas personas nativas de este pueblo que aún se dedicaban a la agricultura, la han abandonado debido al alto grado de contaminación de los canales. Así lo manifiesta Ezcurra (1990: 42), “[l]os mejores suelos de la cuenca han sido ocupados por construcciones, el acuífero subterráneo se ha hundido en algunas zonas más de diez metros, y buena parte del agua dentro de la cuenca está fuertemente contaminada. Este problema es evidente en Xochimilco, donde la agricultura chinampera está en proceso de desaparición por el descenso de los niveles freáticos y la contaminación creciente de los canales”.

Si nos introducimos más a fondo en la zona de chinampas encontramos los famosos Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, lugares a los que sólo se puede acceder por medio de la navegación de trajineras, la red de canales se conecta con los ejidos, un lugar natural muy bonito, estos fueron decretados Área Natural Protegida (ANP) en 1992, en ellos se encuentra una gran diversidad de flora y fauna. Como dice la secretaria del Medio Ambiente (SEDEMA) (2006-2012: 6),

La zona Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco se estableció como Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico y se declaró como Área Natural Protegida (ANP) en el Decreto publicado el 7 y 11 de mayo de 1992 en el *Diario Oficial de la Federación*, bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, con una superficie de 2,657,084.7 hectáreas, que requiere la protección, conservación, mejoramiento, preservación y restauración de sus condiciones ambientales.

Sin embargo, estos canales también se ven afectados por asentamientos irregulares, cascajo, basura, troncos, tule, exceso de lirio acuático, los grandes pastizales cubren el agua y pedazos de árboles secos invaden los canales casi en su totalidad al grado de evitar la navegación de canoas y trajineras. Los ejidos de este pueblo aparentemente se encuentran en el abandono. A pesar de la contaminación que presentan, en el 2004 fueron inscritos como uno de los sitios de conservación de humedales por la Convención RAMSAR. Como dice la

SEDEMA (2006-2012: 7), “[e]l 2 de febrero de 2004, ante la Convención Ramsar, fue inscrito el territorio del Área Natural Protegida (ANP) como Humedal de Importancia Internacional, bajo la denominación de Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, con una superficie de 2,657,084.7 hectáreas, con el objetivo de proteger, conservar, restaurar los recursos naturales asociados al hábitat de especies de importancia internacional, incluidas las aves acuáticas migratorias”.

En estos ejidos los árboles de ahuejotes rodean con sus raíces las chinampas evitando que se desborde la tierra al interior de los canales, sin embargo, hay una enorme cantidad de árboles en mal estado, es decir secos, quemados, caídos sobre los canales y los árboles vivos se encuentran infestados por la plaga de muérdago. Como describe Jocco (2011), “el descuido de los árboles se suma a los problemas de los canales en esta zona, pues es posible apreciar largas hileras de ahuejotes secos, que son árboles utilizados para fijar las chinampas al lecho del lago y contener la tierra dentro de las mismas, evitando que se desborden hacia los canales. El daño ocasionado a estos árboles endémicos es provocado por la plaga de muérdago que, a decir de Regino, puede ser controlada si se dan los cuidados necesarios. ‘Es fácil quitarles la plaga; todos aquí sabemos que nomás podando el árbol completo se le cae el muérdago. Si antes lo hacíamos, el problema es que ahora no hay quien se interese, ni las autoridades’”.

Otro tema importante son los asentamientos irregulares que se han ido incrementando rápidamente, convirtiendo algunos terrenos de cultivo (chinampas) en zonas de uso habitacional, lo que significa más descargas de cañerías nuevas directas al resto de los canales. “Tan solo en Xochimilco se tiene un registro de 307 asentamientos con 18 mil viviendas y 140 mil habitantes, es decir un tercio de personas de esta delegación vive en asentamientos humanos irregulares.” (Ruiz, 2017). También se registra la migración y extinción de animales de esta zona, por ejemplo, la garza blanca, los patos silvestres y las gallinitas de agua.

En San Luis Tlaxialtemalco, a unos 30 metros de la iglesia en dirección a la zona de chinampas, hay un gran tubo de aproximadamente 50 centímetros de diámetro descargando agua negra en el interior de este gran canal, el agua sucia proviene de los lavaderos comunitarios y baños públicos que están ubicados a escasos cinco metros del canal, las descargas de agua altamente contaminada con jabón producen un ambiente con olor a cloro y una gran nube blanca de burbujas en el interior del canal, esto ha ocasionado la muerte de muchos peces que vivían allí.



Embarcadero principal del pueblo de San Luis Tlaxialtemalco. Foto tomada en Abril de 2019.

Como consecuencia, toda esa fauna se encuentra varada en el lodo en estado de putrefacción, flotando a las orillas sobre la poca agua que hay. Así lo expresa Llanos (2017), “[e]n entrevista, el diputado local por Xochimilco Miguel Ángel Solares explica el porqué de que los desagües llegan a los canales: ‘en los últimos años han crecido de manera desproporcionada los asentamientos irregulares, y al carecer de drenaje se les hace fácil arrojar todos sus desperdicios a los canales y generar con ello una importante mortandad de peces’”.

Por otro lado, a lo largo de este canal también se pueden ver algunos tubos de cañería vertiendo agua sucia, esos tubos provienen del drenaje de algunas casas situadas a la orilla, en los días que hace mucho calor el olor es muy desagradable, además prolifera una gran cantidad de moscas debido a la degradación de materia orgánica ahí acumulada. Cabe mencionar que en años pasados este embarcadero, en el mes de septiembre, era el lugar donde los colonos organizaban competencias de natación, de remo y canotaje para conmemorar las fiestas patrias en el pueblo, hoy se encuentra altamente contaminado. También debemos mencionar que hace 50 años aproximadamente este embarcadero era el lugar donde las personas cargaban sus trajineras con las cosechas del campo para llevarlas a la venta al centro de Xochimilco y al centro de la ciudad. Otro embarcadero altamente contaminado en este pueblo a pesar que es Área Natural Protegida, es el que se encuentra a orillas del mercado de plantas Acuexcomatl.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.

En este lugar, las aguas con las que riegan las plantas contiene jabón y cloro, pues después de lavar sus locales en los que venden comida, el agua sucia corre hacia este gran canal, también hay personas que lavan sus camionetas con agua con jabón ocasionando que el agua sucia caiga directamente en los canales. Además, es importante mencionar que el tubo de cañería del drenaje de los baños públicos de este gran mercado desemboca directamente en las aguas del canal, a esto se suman las descargas de cañerías de las casas que se ubican muy cercanas al embarcadero, las cuales también carecen de servicio de drenaje público.



Embarcadero ubicado en el mercado de planas de San Luis Tlaxialtemalco. Foto tomada en Agosto de 2018.



Foto tomada en Agosto de 2018.



Canal casi seco. Foto tomada en Agosto de 2018.

Otro factor muy importante es el crecimiento de la mancha urbana, además de que en este pueblo la agricultura ha sido sustituida por la proliferación de invernaderos de uso exclusivo para la producción de plantas de ornato y nochebuenas, sin embargo, dentro o fuera de esos invernaderos y casas nuevas ubicadas en asentamientos irregulares los propietarios tienen uno o dos baños de los cuales sus tubos de cañería caen directamente en los canales. Como se afirmó en Redacción Noticias (2015), “La zona de los canales de Xochimilco, declarada como Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad, se encuentra en riesgo debido a la descarga de aguas negras y grises, además de verter basura y contaminantes directamente a los canales, así como la proliferación de asentamientos irregulares”.

A causa del desnivel de la zona, la corriente de agua arrastra por la red de canales las heces fecales y demás materia en descomposición al pueblo vecino, San Gregorio Atlapulco, y de ahí al centro de Xochimilco. La falta de agua y la contaminación de la misma han llevado a los productores de plantas del pueblo de San Luis Tlaxialtemalco a abandonar la navegación por canales y han optado por construir caminos de tierra firme por los cuales puedan sacar de la zona de chinampas al mercado su producción de plantas en camionetas.

Canal de Chalco delimita la Alcaldía Iztapalapa con la Alcaldía Xochimilco, a la altura de San Luis Tlaxialtemalco hay un tubo que deposita agua tratada a los canales, que proviene de la planta de aguas negras tratadas del Cerro de la Estrella. Como ya mencioné, esta planta es la que alimenta actualmente la red de canales de toda la Alcaldía Xochimilco. En palabras de Sorchini y Contreras (1982), citado por Ezcurra (1990; 53), “[t]ambién se emplean aguas tratadas en el llenado de los lagos de los bosques y en el mantenimiento de los niveles de los canales de Xochimilco y Tláhuac. La mayor planta de tratamiento de aguas residuales en México es la del Cerro de la Estrella, ubicada en la Alcaldía Iztapalapa, al sur de la ciudad. Tiene una superficie de nueve hectáreas y su capacidad es de 260 000 m³/día”.



Canal de Chalco lleno de lirio acuático. Foto tomada en Abril del 2019.

Sin embargo, en este lugar a pesar de que también es Área Natural Protegida hay varios puentes de cascajo y tierra firme que sirven de compuerta pues estos diques evitan que el agua circule hacia Canal de Chalco, Canal Nacional y Canal de Cuemanco.



Foto tomada en el mes de Abril de 2019.



Foto tomada en el mes de Abri del 2019.



Foto tomada en el mes de Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.

Durante el recorrido por el Canal de Chalco se observa agua estancada de color amarillo, en algunas partes hasta roja, en algunos tramos la poca agua que hay está altamente contaminada por una empresa que se dedica a la crianza y reproducción de ganado, la cual arroja a este canal estiércol y el agua de su drenaje, también hay partes llenas de lirio acuático. Debido al estado en que se encuentra podemos decir que este canal no es apto para la navegación con trajineras ni es un atractivo turístico a pesar de que es uno de los más grandes y en el pasado su misión era proveer de agua al Canal de Cuemanco.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.

En Canal de Chalco equina con Periférico, hay seis tubos de aproximadamente 80 centímetros vertiendo agua sucia al interior del canal.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.

Una zona turística muy famosa dentro de la Delegación Xochimilco es Cuemanco, ahí se encuentra la famosa pista olímpica de remo y canotaje Virgilio Uribe, un gran canal de 125 metros de ancho, 5 kilómetros de largo y 2 metros de profundidad, aproximadamente, que se encuentra en buen estado para la navegación y atractivo turístico. Sin embargo, vale la pena destacar que este canal no es de origen natural, más bien fue construido de forma artificial para los Juegos Olímpicos de 1968.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.

Por otro lado, tenemos el embarcadero de Canal Nacional de Cuemanco, éste sí es de origen prehispánico, uno de los más grandes y todavía apto para la navegación de trajineras comunitarias turísticas, pero con pequeñas cantidades de lirio acuático flotando sobre el agua. No obstante, también está contaminado por las descargas de aguas negras que los baños públicos arrojan con mayor frecuencia los fines de semana, sólo que los tubos de cañería casi no se ven, pero se pueden ver pequeñas materias de origen fecal flotando en el agua del canal. Este canal al igual que los canales de los embarcaderos del centro de Xochimilco es uno de los menos contaminados, pero no debemos omitir que el agua se combina con otras aguas de mayor contaminación.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.



Foto tomada en Abril de 2019.

También es importante mencionar que cerca de este canal hay otro más pequeño, casi seco, lleno de pasto y en proceso de desaparecer, ubicado en la entrada de este centro turístico.

En conclusión, podemos afirmar que la zona turística, es decir los canales, lagos y los once embarcaderos del centro de Xochimilco, son los menos contaminados: Embarcadero Nuevo Nativitas, Las Flores, Zacapa, Caltongo, Salitre, San Cristóbal, Belem, Belem de las Flores, Cuemanco, Fernando Celada, y Puente de Urrutia. El grado de contaminación de los canales aumenta en las colonias y barrios que rodean el centro de Xochimilco y finalmente los canales altamente contaminados son los de las colonias nuevas o asentamientos irregulares de los pueblos que rodean Xochimilco. En mi opinión, creo que todos los canales de esta Alcaldía están contaminados porque todos presentan descargas de cañerías clandestinas, sólo que unos en mayor grado que otros. Es cierto también que la mayor parte de la población que vive cerca de los canales contaminados se queja de que en algún momento de su vida ha sufrido enfermedades en la piel y el estómago.

1.3 Contaminación por basureros a cielo abierto

La falta de una cultura civil, ambiental y responsable en la población en cuanto a la manera de deshacerse de la basura ha ocasionado que las personas que viven cerca de las zonas de chinampas y turistas que visitan Xochimilco usen los canales como basureros improvisados. En algunos embarcaderos turísticos del centro hay botes contenedores, lugar en el cual los turistas deben depositar la basura que ellos mismos generan, sin embargo, algunos por flojera no lo hacen, prefieren arrojarla a los canales sin importar el daño ambiental que su actitud provoca. Por otro lado, algunas familias que viven cerca de los canales lejos de juntar la basura en algún contenedor para después depositarla en el camión recolector, prefieren arrojarla a los canales y de este modo deshacerse fácilmente de ella. También algunos asentamientos irregulares, al carecer de servicios públicos, arrojan a diario grandes cantidades de basura a los canales generando

así un ambiente de olores fétidos que ni ellos mismos soportan. La falta de conciencia ambiental en las personas produce graves daños, el hecho de tomar como basureros los canales de esta demarcación geográfica puede ocasionar focos de infección en la población, por ejemplo, hay un taller donde elaboran productos de amaranto, cada semana en esta casa acumulan uno o dos costales llenos de basura que han arrojado al canal durante algunos años ya. Los niños que viven en esta zona al observar la forma en que los adultos tiran la basura, hacen lo mismo con las envolturas de sus golosinas y juguetes viejos. Podemos decir que los antiguos canales de Xochimilco están dejando de ser vías turísticas ya que es imposible transitar por ellos, además, el olor es intolerable, tienen poca agua y es de color amarillo; en general, la mayoría de los canales se encuentran contaminados por grandes concentraciones de basura sólo que algunos son de difícil acceso o definitivamente ya no lo hay.

En el Barrio de San Lorenzo, por ejemplo, muy cerca del centro de Xochimilco, hay un basurero en el interior de un canal, al principio sólo tenía pequeñas cantidades de basura, pero con el paso de los días la basura se ha ido incrementando exponencialmente, al grado de convertirse en una montaña de basura en estado de descomposición en la que habitan roedores, moscas y hay olor a putrefacción. Como dice Jocco (2011),

[e]n el Barrio San Lorenzo también se encontró un cruce de canales donde se ha improvisado un tiradero de basura que contiene fuertes cantidades de heces fecales y otros desechos domésticos, así como los restos de un perro que llevan ahí varios días descomponiéndose. La contaminación alcanza mayores proporciones si se toma en cuenta que estos canales desembocan en otros de mayor importancia como los de Apatlaco y Nuevo León, que también llevan agua a canales de Cuemanco o Tláhuac. También resultan afectados otros canales que se incluyen en recorridos hechos desde los embarcaderos Zacapa, Fernando Celada, Nuevo Nativitas y Caltongo.

Los canales del embarcadero de Caltongo también presentan alto grado de contaminación por basura, pues en ellos se puede observar una gran cantidad de botellas de plástico (pet), costales llenos de basura en estado putrefacto, costales

saturados de gusanos, bolsas que se han convertido en una vivienda de ratas y ratones, también hay bolsas llenas de pañales usados en estado de descomposición. Habitantes de la colonia El Paraíso se justifican bajo la premisa de que carecen de servicios públicos, para deshacerse de esta forma de la basura; lo que ellos consideran mejor para evitar epidemias caseras que afecten la salud de sus familiares, es arrojar los desechos a los canales cercanos del embarcadero de Santa Cruz Alcapixca y Canal de Caltongo. Lugares donde la concentración de basura, peces muertos y la proliferación de moscas es excesiva, al grado de producir graves daños a la salud de la población. El personal del IMSS ha tenido que ir a evaluar la situación (Llanos, 2017), "[h]ace poco vino personal del Instituto Mexicano del Seguro Social para evaluar la situación, porque hubo el caso de cinco niños que estuvieron al borde de la muerte por los padecimientos generados por el hedor y la contaminación, pero ni así hacen algo".

En un recorrido presencial en canales del embarcadero del pueblo de San Gregorio Atlapulco, se puede ver basura y entre ésta hay animales en avanzada fase de descomposición, por ejemplo, un gato negro relleno con algodón y semillas, amarrado con un moño rojo y cubierto por ropa interior roja. Además, también hay un sillón y un colchón flotando sobre el agua. Otro canal que también se ha convertido en un basurero improvisado a cielo abierto es el Canal de Chalco. Como ya se mencionó, este canal sirve de límite entre las Alcaldías Xochimilco e Iztapalapa. A través de un recorrido físico sobre la famosa brecha, en un tramo de este canal cerca del pueblo de San Gregorio Atlapulco, se observa mucha basura y entre los contaminantes hay un gran cúmulo de intestinos y plumas de pollo en avanzado estado de descomposición; esto ha generado un ambiente desagradable y es centro de atracción para muchos perros que se alimentan de esta materia en descomposición. También hay aves carroñeras volando en círculo alrededor de este lugar porque hay en el interior de este canal el cadáver de una res, también en estado de putrefacción. Asimismo, algo alarmante es que a finales del mes de mayo de 2017 autoridades ministeriales de la demarcación sacaron de entre la basura los cadáveres de una pareja, que se encontraban en el canal a la altura del pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, sobre la

brecha. Este canal se está convirtiendo en escenario de muchos crímenes porque en el mes de julio de 2017 servicios periciales y forenses retiraron de Canal de Chalco el cadáver de una mujer que al parecer fue violada, asesinada y arrojada a este canal. Por otro lado, algunas personas que viven cerca de Canal de Chalco, a la altura de Periférico, dicen que en una ocasión las autoridades sacaron de este canal el cadáver de un bebé recién nacido que tenía todavía parte del cordón umbilical, el cual estaba entre la basura.

Canal de Chalco esquina con periférico, foto tomada en Abril de 2019.

También en el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, junto a Canal de Chalco, en un gran canal de este pueblo donde la planta tratadora de aguas negras del Cerro de

la Estrella vierte el agua tratada, algunos habitantes (productores de nochebuenas, agricultores y campesinos) dicen que ya en varias ocasiones las autoridades han sacado de este canal cadáveres de personas. Debemos señalar que debido a que el agua del canal se veía aparentemente limpia, este lugar era frecuentado por muchos jóvenes y estudiantes de secundaria que se iban de pinta con la intención de nadar en el interior de este canal, tomar bebidas alcohólicas y tratar de pasar un rato agradable. Hace poco las autoridades ministeriales de Xochimilco sacaron de entre la basura del interior de un canal los restos, en estado de descomposición, de un individuo que llevaba varios días flotando sobre el agua sucia y varado entre el gran cúmulo de basura. Cabe señalar que el cadáver tenía un balazo en la cabeza o tiro de gracia, lo cual indica que los canales podrían ser contaminados todavía más por la delincuencia y el crimen organizado. Sin embargo, de este tema casi no se ha difundido información, tampoco la Alcaldía ha hecho nada para evitar este tipo de hechos. Cabe mencionar que al parecer en Canal de Chalco nunca han existido programas de rescate y siempre ha estado en completo abandono.

1.4 Extinción de canales por construcción de calles y asentamientos irregulares

En los últimos años la Alcaldía Xochimilco ha experimentado un incremento poblacional exagerado, a esto se le suma que muchas personas han abandonado actividades del campo en algunos estados y han migrado a la Ciudad de México en busca de mejores oportunidades laborales, provocando que se incremente el número de asentamientos irregulares, lo que ha hecho que la mancha urbana se extienda hacia la zona lacustre. En la siguiente gráfica se muestra el crecimiento de población de la Alcaldía Xochimilco.

Crecimiento de la población de la Alcaldía Xochimilco, del 1950a 2005

Año	Total	Hombres	Mujeres
1950	47. 082	23.265	23.817
1970	116,493	58,724	57,769
1990	271,151	133,679	137,472
1995	332,314	163,572	168,742
2000	369,787	181,872	187,915
2005	404,458	199,812	204,646
2010	415,007		

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem07/info/df/m013/c09013_03.xls Consultado el 23-08-2016.

Para el 2010 la población total de Xochimilco fue de 415.007 personas (Sedesol, 2016). La Alcaldía Xochimilco es la que más asentamientos irregulares tiene.

Son nueve delegaciones que tienen asentamientos humanos en suelo de conservación. Xochimilco es la que registraba 314 con 625.78 hectáreas, las que menos tienen son Álvaro Obregón, Gustavo A. Madero y Magdalena Contreras. Iztapalapa, Cuajimalpa, Milpa Alta, Tláhuac y Tlalpan, pero al mismo tiempo son las que más hectáreas de suelo de conservación tienen ocupadas (Rivera, 2015).

El crecimiento de la mancha urbana favorece que desaparezcan los canales de Xochimilco, por ejemplo, algunas personas de esta misma demarcación discretamente tiran cascajo a los canales que se encuentran casi secos, con la intención de que una vez que estén tapados y hayan desaparecido sirvan de calle. Otros vecinos que tienen una porción de terreno ubicado cerca de un canal, en una zona que es considerada de reserva ecológica en la que está prohibido construir casas, tiran cascajo a los canales por las noches con la intención de taparlos, evitando ser sancionados por las autoridades y, a la vez, ayudando a que sus propiedades crezcan un poco más al grado de desaparecer el canal. Como expresa Jocco (2011), “[l]a situación se agrava con la ‘alevosía’ con la que actúan

algunos vecinos, según denuncia Regino del Monte, vecino del Barrio de San Lorenzo, pues asegura que algunos de ellos traen camiones con cascajo para tirarlo en las riberas de los canales y así ganarles terreno para ampliar sus casas o calles. “Son los ricos los que más lo hacen, y como tienen dinero nadie les dice nada, agrega Regino”.

En el pueblo de Santa Cruz Alcapixca la formación de colonias nuevas o mancha urbana se ha ido comiendo los terrenos de cultivo, al grado de desaparecer canales y convertirlos en casas y calles. En algunos casos como en el pueblo de San Gregorio Atlapulco, la zona chinampera está plagada de asentamientos irregulares que tapan poco a poco los canales para posteriormente usarlos como calles o ampliar las nuevas casas, pero no sólo son casas sino pequeñas unidades habitacionales en formación las que están acabando con las chinampas y canales.

También hay asentamientos irregulares que tienen un giro completamente comercial como tiendas, lugares de crianza de animales como pequeñas granjas y venta de lotes a bajo costo. Así lo menciona Redacción Noticias (2015):

Además, se presentaron cambios no adecuados de uso de suelo, como la construcción de casas habitación y comercios en las chinampas, así como la invasión de canales para convertirlos en calles o en ampliaciones de chinampas. Esta transgresión al sistema chinampero trajo como consecuencia el crecimiento desordenado de la población que produce prácticas como la descarga de aguas negras y grises de manera directa a los canales.

En el pueblo de Luis Tlaxialtemalco, debido a que el agua de los canales es de mala calidad y no hay apoyo gubernamental para la producción agrícola, algunas personas han optado por vender sus chinampas a un costo más bajo, haciendo de su conocimiento a los compradores que es reserva ecológica y el uso de suelo sólo es de producción agrícola. Sin embargo, las personas que compran estos tipos de terrenos construyen casas pequeñas que poco a poco van ampliando hasta formar pequeñas colonias; en consecuencia, los canales y la zona de reserva ecológica desaparecen. Como dice Rivera (2015), “las chinampas que no son competitivas son abandonadas. Languidecen y son el blanco perfecto para

invadirlas y urbanizarlas caóticamente, distorsionando maliciosamente el derecho a la vivienda y esto sucede a veces con el apoyo abierto de las autoridades, sin que existan sanciones o interés por rescatar el corazón agrícola de nuestra ciudad”.

Cabe destacar que las chinampas de este pueblo se encuentran casi completamente plagadas de invernaderos, otro factor que favorece que algunos canales desaparezcan ya que la producción de los invernaderos se saca con camionetas, y esto provoca que se generen nuevas calles sobre algunos canales.

En este sentido, si se considera la totalidad de las cinco zonas puede afirmarse que de las 2215 ha que las conforman: 422.2 ha corresponden a 3585 chinampas activas; 1099 ha, casi la mitad del total, están inactivas pero con posibilidades de rescatar alrededor de 17 356 chinampas llamadas potenciales; otras 100 ha están ocupadas por invernaderos; y 369.7 ha han desaparecido completamente a causa de la expansión urbana (González, 2016: 177).

En una colonia nueva del pueblo de San Luis, denominada Ojo de Agua, cercana al pueblo de San Gregorio y muy cercana a la brecha (límite con Iztapalapa), hay entre los escombros un gran letrero que dice “Área Natural Protegida”. Aun sabiendo que es Área Natural Protegida y sitio de humedales (RAMSAR), depositaron sobre las chinampas miles de toneladas de cascajo que provenía de los desechos generados por la construcción de la Línea Dorada del Metro, la Línea 12, lo que trajo como consecuencia que desapareciera la zona de chinampas y muchos canales. Hoy en día ese lugar es apto para la construcción, hay pequeñas casas y una gran calle de tierra firme que acabó con el área de reserva ecológica de esa entidad. Como expresa Salinas (2016), “[e]n los últimos años, en Xochimilco, los suelos de conservación y las áreas tradicionales de cultivo han ido cediendo espacios a zonas urbanizadas, el abandono y la contaminación. El peligro es latente, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México advirtió que la contaminación en los canales de Xochimilco podría colapsar la zona”.

En algunos pueblos se ha dado el caso de que con el paso del tiempo las personas han construido grandes casas, formado colonias nuevas en áreas de reserva ecológica, han tapado los canales por completo para convertirlos en calles. Antes, este tipo de acciones constituían un delito ambiental, pero con las modificaciones a la Ley (cambio de uso de suelo) esto dejó de ser ilícito, como consecuencia la zona lacustre ha desaparecido totalmente. Como dice Terrones (2006), citado por Espinosa García y Mazari Hiriart (2017: 2), “[e]n el año 1992 a partir de modificaciones a la ley se hacen vulnerables a la urbanización terrenos agrícolas y chinamperos; canales fueron desecados dejando de ser vías de comunicación lacustre para transformarlos en avenidas pavimentadas”.

El suelo de conservación son zonas donde la naturaleza casi no ha sido alterada por el ser humano, hay recarga de mantos acuíferos, producción de oxígeno, biodiversidad, también es el lugar donde la secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMACDMX) lleva a cabo programas de restauración, protección y conservación ecológica.

El Suelo de Conservación de la Ciudad de México representa más de la mitad de la superficie territorial de la entidad; es un aporte a la biodiversidad de flora y fauna indispensable para la sustentabilidad y servicios ambientales para la Ciudad de México. La Secretaría del Medio Ambiente, a través de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (DGCORENA) aplica programas dirigidos a regular, promover, fomentar, coordinar y ejecutar estudios y acciones en materia de protección, desarrollo, restauración y conservación de los ecosistemas naturales, la vegetación natural o inducida, restauración y conservación del suelo, agua y otros recursos naturales en el Suelo de Conservación y Áreas Naturales Protegidas. Para la ejecución de sus actividades la CORENA desarrolla los siguientes programas y acciones relevantes:

- Prevención y combate de incendios forestales.
- Reforestación rural y reconversión productiva.
- Producción de planta en vivero San Luis Tlaxialtemalco.
- Sanidad forestal.

- Programa Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a Través de la Participación Social (PROFACE).
- Protección de las razas de maíz del altiplano de México.
- Operación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas.
- Retribución por la conservación de servicios ambientales en reservas ecológicas comunitarias y áreas comunitarias de conservación ecológica.
- Ciclovía en el suelo de conservación (Secretaría de Medio Ambiente, 2019).

En la Alcaldía Xochimilco, en el suelo de conservación Ejidos de Xochimilco San Gregorio Atlapulco, a pesar de que la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (DGCORENA) de la SEDEMA lleva a cabo programas de conservación de los espacios naturales, la mancha urbana sigue invadiendo el suelo de conservación, es decir, la invasión por asentamientos humanos irregulares en la zona de chinampas no para.



Comisión de Recursos Naturales. Foto tomada Abri del 2019.

Podemos decir que las áreas naturales protegidas, áreas de reserva ecológica y zonas de humedales de la Alcaldía Xochimilco se han ido perdiendo paulatinamente, al grado de que del suelo de conservación queda aproximadamente un 50 por ciento, es decir, de 8,000 hectáreas que existían se han reducido a 4,000 aproximadamente, en consecuencia, muchos canales de esta Alcaldía han desaparecido para formar parte de viviendas o calles nuevas. “En las dos décadas anteriores, 60 por ciento del suelo de conservación en la delegación Xochimilco se ha visto impactado por el tiradero de cascajo, la invasión de tierras y los asentamientos irregulares, que se expanden sin control en la zona cerril y chinampera, sin que existan apoyos para proyectos productivos, advirtieron líderes de productores y representantes de los pueblos originarios” (Rocío González, 2018).

La causa principal es el incremento acelerado de la mancha urbana, muchas veces las zonas consideradas como reserva ecológica son invadidas por grupos de personas que rápidamente rellenan con cascajo los canales, fraccionan, lotifican y ponen a la venta pequeñas casas o terrenos formando así colonias nuevas que carecen de todo tipo de servicios, colonias que acabaron con la ecología de la zona y que arrojan sus aguas de drenaje a los canales más cercanos. “Empezaron a introducir cascajo para subir los niveles de los terrenos, llenaron canales y construyeron puentes de acceso a la zona chinampera. Desde entonces no ha parado la invasión; hoy día en ese paraje hay 5 mil familias” (Rocío González, 2018).

En pleno 2019 podemos ver este tipo de afectaciones al medio ambiente sin que las autoridades hagan algo, algunos lugares que podemos mencionar son: los ejidos de Xochimilco, ejidos de San Gregorio Atlapulco, Barrio Caltongo, paraje Amalacachico, Santa Cruz Alcapixca y San Luis Tlaxialtemalco. La falta de oportunidades, el abandono por parte de las autoridades en el campo de la agricultura y la mala calidad del agua en los canales ha generado que algunas personas originarias de esta alcaldía abandonen los terrenos de cultivo y opten por usarlos como cementerios de cascajo, es decir, por cada carro de cascajo que

las empresas o personas depositen en los canales y zona de chinampas los propietarios cobran cierta cantidad de dinero al grado que les resulta más redituable que la agricultura. Sin embargo, hay ocasiones en que los operadores de los camiones se niegan a pagar la cuota, motivo por el cual arrojan el cascajo en los canales sin importarles el daño ambiental que esto genera. Otras veces el cascajo o desechos de construcción son transportados en canoas o trajineras y depositados en los canales que las personas desean tapar para formar puentes sólidos por donde puedan circular sus vehículos.

Resumen de las características del Sistema Chinampero

Zonas Chinamperas	Sectores o parajes rurales	Superficie (ha)	Cantidad de Chinampas		
			Activas	Potenciales	Totales
1. Xochimilco	18	1,059	864	15,000	15,864
2. San Gregorio Atlapulco	23	484	1,530	530	2,060
3. San Luis Tlalxialtemalco	16	103	430	170	600
4. San Pedro Tláhuac	9	165	474	666	1,140
5. San Andrés Mixquic	10	404	288	970	1,258
Total	76	2,215	3,586	17,336	20,922

En términos territoriales, la superficie de 2,215 ha que ocupa el sistema chinampero, se distribuye porcentualmente de la siguiente manera:

1. Xochimilco 47%
2. San Gregorio Atlapulco 22%
3. San Andrés Mixquic 18%
4. San Pedro Tláhuac 8%
5. San Luis Tlalxialtemalco 5%

El sistema chinampero en términos de producción y considerando el universo de las 3,586 chinampas activas, se orienta en un 64% a la siembra de hortalizas (2,292 chinampas) y el 36% restante al cultivo de flores (1,294 chinampas), en los siguientes porcentajes:

1. San Gregorio Atlapulco 42.7%
2. Xochimilco 24%
3. San Pedro Tláhuac 13.3%
4. San Luis Tlalxialtemanco 12%
5. San Andrés Mixquic 8% (González, 2016: 187).

Como ya mencioné, la Alcaldía Xochimilco fue despojada de sus manantiales de agua dulce para llevar agua potable a colonias del centro de la ciudad, sin embargo, aun así, hay muchas personas originarias de los pueblos de esta alcaldía que tratan de rescatar los canales y las chinampas, pues aun sabiendo que el agua de los canales es agua tratada y de mala calidad para la agricultura, siguen sembrando lechugas, verdolagas, col, coliflores, espinacas, acelgas y más. Estas personas se niegan a dejar su trabajo de campo que por tradición fue herencia de sus padres, y se niegan a vender sus propiedades y denuncian ante las autoridades los tiraderos de cascajo que clandestinamente hay en los canales y la zona de chinampas, sin embargo, nadie los escucha. “De cómo, pese al avance de la mancha de asfalto y los negocios inmobiliarios, todavía es un polo productivo de primer nivel con base en las chinampas y el trabajo de miles de personas que no desean ver a sus pueblos como nuevo ejemplo de desastre urbano y ecológico” (Restrepo, 2018).

En 2019, a pesar de la mala calidad del agua, muchos árboles de ahuejotes sobreviven, todos estos árboles sembrados a lo largo y ancho de la red de canales forman un pulmón verde para la Ciudad de México puesto que ayudan a reducir el dióxido de carbono y liberan gran cantidad de oxígeno. También se alberga en el interior de los canales flora y fauna exclusiva de la región. El problema que afecta a los canales, chinampas y zonas de reserva ecológica de Xochimilco tiene más de 30 años, pues en las últimas tres décadas las construcciones de casas en las chinampas y el relleno de los canales con cascajo para usarlos como calles y

puentes firmes no ha parado, hoy (Abril de 2019) las invasiones y construcciones en las Área Natural Protegida y suelo de conservación esta fuera de control, al grado de que empresas inmobiliarias compran terrenos o chinampas que ya no son productivas con el fin de fraccionar el predio, vender lotes o incluso hasta hacer pequeñas unidades habitacionales para finalmente poner en venta pequeñas casas. El problema siempre ha sido omitido por las administraciones pasadas, sin embargo, de continuar así la mancha urbana la consecuencia será un verdadero desastre ecológico. Así lo confirma Restrepo (2018), “Cada sexenio las autoridades prometen salvar Xochimilco y su zona aledaña. No es así. Nuestra reportera Rocío González Alvarado, informó el pasado 3 de mayo que los últimos 20 años, 60 por ciento del suelo de conservación en la delegación Xochimilco padece por el tiradero de cascajo, la invasión de tierras y los asentamientos irregulares que se expanden por cerros y chinampas”. En respuesta a las recientes publicaciones de 2018 sobre el alto grado de contaminación de Xochimilco por parte de periódicos como *La Jornada*, *El Universal*, *Milenio*, *Big Data* y otros diarios e investigaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco y otras instituciones, el anterior jefe de Gobierno sustituto, Ramón Amieva, dijo que se investigaría qué es lo que está pasando. “Como respuesta, el mandatario capitalino, José Ramón Amieva, pidió la intervención de la Fiscalía de Delitos Ambientales y que el delegado en Xochimilco, Avelino Méndez, explicara qué está pasando. Algo muy simple: la impunidad y la corrupción que unen a funcionarios, inversionistas y a unos cuantos especuladores locales de tierra” (Restrepo, 2018). Vale la pena mencionar que el anterior jefe de Gobierno, Miguel Ángel Mancera, dijo en repetidas ocasiones en entrevistas de prensa, que ya tenía e implementaría proyectos grandes para rescatar a Xochimilco, sin embargo, dejó el cargo para postularse como senador. ¿Qué pasó con esos grandes proyectos?

Por otro lado, en pleno 2019 la zona lacustre, chinampas y canales de Xochimilco nuevamente está siendo invadida de forma descontrolada por miles de metros cúbicos de cascajo que provienen de la demolición de las casas que fueron

dañadas por el terremoto que sacudió a México el 19 de septiembre de 2017, sin embargo, las autoridades no hacen nada.

1.5 Contaminación por desechos de productos químicos

En Xochimilco existen algunas empresas que se han instalado en estos últimos años, que vierten aguas negras y desechos químicos como fósforo y mercurio, entre otros contaminantes, al interior de los canales. Los canales del embarcadero Nativitas se encuentran con basura tóxica y agua de un color muy oscuro. Como efecto principal de la contaminación del agua podemos ver muchos peces muertos flotando. Como dice Flores (2016), “esta casa editorial realizó un recorrido por el embarcadero Nuevo Nativitas, donde constató las malas condiciones de los canales, donde se percibe el color negro del agua y un mal olor, similar al de un drenaje a cielo abierto”. En la zona chinampera de San Luis Tlaxialtemalco hay muchos desechos químicos como pesticidas, hormonas, fungicidas, nitrógeno, agroquímicos y plaguicidas prohibidos, como acetato opropionato de enilmercurio, nitrofen, fluoracetato de sodio, metoxicloro, fumicel y más, que son utilizados en los invernaderos y arrojados a los canales. Este tipo de acciones ha provocado la muerte de peces, culebras de agua, gallinitas de agua, patos silvestres y ajolotes. Lo preocupante es el ecosidido que esto genera ya que los ajolotes, entre otras especies, son una especie nativa de esta alcaldía y están en peligro de extinción.

Cabe mencionar que hace 15 años aproximadamente una empresa vertió clandestinamente, por la noche, una pipa llena de aceite quemado de uso industrial en los canales del embarcadero principal de este pueblo, lo que ocasionó la contaminación de toda la red de canales de Xochimilco. Al respecto, las autoridades delegacionales no hicieron ni hacen nada. Así lo menciona Flores (2016), “[e]l problema más grave son las descargas de aguas negras provenientes de fábricas que se encuentran en las inmediaciones de la Delegación, que diario vierten litros de materiales tóxicos para la flora y fauna del ecosistema”.

Otras personas de la zona chinampera que viven cerca de los canales de Xochimilco, mencionan que debido a las altas concentraciones de productos químicos utilizados en los invernaderos para producir plantas de flor cempasúchil para el día de muertos y plantas de nochebuena para la época navideña, hoy padecen algún tipo de cáncer; dicen que la mayoría de las veces al usar productos químicos como plaguicidas, los residuos vuelan hasta caer en el agua de los canales. La exposición continua a los agroquímicos que se utilizan a diario en los invernaderos puede provocar algún tipo de cáncer en las personas, animales, mutación en el ADN de la fauna que habita los canales, así como daños severos al sistema nervioso central. Esto lo han confirmado algunas investigaciones realizadas en lugares donde se han utilizado agroquímicos, como dice Castro (2015),

estudios realizados en Sinaloa por investigadores de la UNAM, UDEO, CIIDIR y Universidad Veracruzana, en coordinación con homólogos internacionales, han sentado bases científicas que evidencian la existencia de una correlación entre la exposición a plaguicidas y la incidencia, tendencia o presencia de enfermedades crónico-degenerativas, principalmente del sistema nervioso central, reveló la directora del Instituto de Investigación en Ambiente y Salud de la UDEO Los Mochis, Carmen Martínez Valenzuela. Ella reconoce que muchos de los compuestos empleados para la elaboración de agroquímicos tienen una acción directa en la salud del humano, pues son disyuntores endócrinos que trastornan el sistema nervioso central y pueden desencadenar cáncer y así lo plasma en su estudio “Evaluación del Riesgo Genotóxico en Niños Mexicanos que Viven cerca de Zonas Agrícolas con Aspersión Aérea de Plaguicidas”.

Debemos señalar que algunos productos químicos han sido prohibidos para el uso agrícola, sin embargo, aún se siguen utilizando, los residuos de los agroquímicos en los invernaderos contaminan el subsuelo además de que los desechos, en repetidas ocasiones, caen en el interior de los canales envenenando el agua, lo que está alterando el ecosistema, es decir, está provocando cambios o muerte en la flora y la fauna que habita los canales.

La alarmante contaminación de Xochimilco ha despertado el interés de algunas universidades del país. Algunos estudios científicos realizados por parte de universidades públicas como la UAM Xochimilco, a las aguas de los canales, han arrojado resultados negativos, es decir, han demostrado que el agua está altamente contaminada por una gran cantidad de metales pesados como níquel, cobre y más. Así lo dice (Bojórquez, et al., 2011), citado por Bustamante y González Rentería (2014:56), “[a]ctualmente en la Zona Lacustre de Xochimilco (ZLX), se vierten directamente aguas del drenaje doméstico local, aguas de desecho de la industria artesanal, aguas de riego de las chinampas fertilizadas artificialmente y aguas negras provenientes de las delegaciones vecinas, originando la contaminación en los cuerpos de agua por la inadecuada disposición de contaminantes, principalmente metales pesados”.

En la zona de chinampas de Xochimilco todavía predomina el cultivo de hortalizas, verduras y plantas de ornato, sin embargo, en los últimos años la zona de chinampas ha sufrido un cambio drástico dado que la forma tradicional de fertilización natural de la tierra para la producción agrícola ha cambiado, es decir, se ha optado por una forma de producción dentro de invernaderos en la que la fertilización de la tierra es con base en fertilizantes químicos. “La producción chinampera se ha tenido que ir adaptando a las condiciones que ofrece un ecosistema alterado. Los cultivos chinamperos tradicionales se siguen produciendo, pero en menor escala, en cambio se han introducido nuevos cultivos y tecnología con el propósito de obtener mejores rendimientos. Tal es el caso de la proliferación de invernaderos y el uso de agroquímicos, que van sustituyendo la manera tradicional de cultivar en las chinampas” (Rangel, et. al., 2017).

El agua que se ocupa en estos lugares generalmente proviene de tomas clandestinas de agua potable, se almacena dentro de un tinaco de plástico de 1,100 litros o en una cisterna de plástico de mayor capacidad enterrada en el subsuelo, en ella el agua cae día y noche durante algunos días hasta que la cisterna este completamente llena, se vierten los Agroquímicos para que se mezclen y disuelvan en el agua para posteriormente utilizarla para irrigar su

producción. Es de suma importancia recalcar que el exceso de agua que cae de la planta al subsuelo se filtra hasta llegar directamente a los canales, contaminando el agua de estos y ocasionando un daño ecológico descontrolado y, en consecuencia, la extinción de algunas plantas y animales. Como menciona Jocco (2011), “[t]ambién se observa un desgaste irreversible en los canales y la zona chinampera, provocado por el crecimiento a gran escala de la mancha urbana en terrenos exclusivos para cultivo, así como el uso de químicos para sembrar flores, los cuales se ocupan como fungicidas u hormonas. Cabe destacar que, en el caso de la flora, 27 especies de plantas acuáticas (de un total de 67) están extintas de la región chinampera”.

1.6 Contaminación por alta concentración de lirio acuático

No se sabe con exactitud la fecha en la que ingresó a México la planta llamada lirio acuático, ni tampoco quien la ingresó, pero para 1900 ya se comenzaba a considerar una plaga o especie invasora en muchos cuerpos de agua dulce del país. Su nombre científico es *eichhorniacrassipes*, es una planta que tiene la capacidad de flotar sobre el agua, pertenece a la familia pontederiáceas, es una hidrófita de climas tropicales, capaz de desplazar de su hábitat a otras plantas, su capacidad de reproducción es muy rápida debido a la naturaleza misma de la planta y en condiciones favorables como aguas con alto grado de contaminación se puede duplicar en unos 20 días aproximadamente, al grado de entorpecer los sistemas de navegación. El lirio forma una capa espesa sobre el agua e impide que los rayos del sol entren al fondo, con lo que también impide la oxigenación del agua ocasionando que mueran algunas algas que sirven de alimento a la fauna acuática. Existe la versión de que el lirio acuático fue introducido a México alrededor del año 1882 por medio de jardines botánicos, que éste se adaptó a las condiciones climatológicas de México hasta convertirse en una plaga que hoy en día colabora con la contaminación de los canales de Xochimilco y cuyo país de origen es Brasil. Como expresa Miranda (1999), "podemos concluir que el lirio acuático es originario de la cuenca de las amazonas, en Brasil, ya que es

únicamente allí donde se ha reportado la 'tristilia'. También hay registros de 'tristilia' en lagos cercanos a la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná, en Argentina, en donde posiblemente se dispersó por medios naturales".

En Xochimilco, muchos canales de la zona chinampera se encuentran en el olvido, es decir, se encuentran plagados de lirio acuático. Algunos campesinos del lugar lo sacan en la medida de sus posibilidades, lo cortan con machetes para finalmente mezclarlo con tierra y usarlo como tipo composta, de este modo aportar nutrientes a las tierras de cultivo. Otras personas sacan el lirio lo cortan y lo vuelven a arrojar a los canales ocasionando que la profundidad del canal poco a poco disminuya. En otros canales el exceso de lirio acumulado ya durante algunos años ha ocasionado que algunas especies acuáticas hayan desaparecido gradualmente. Un factor importante que favorece el incremento excesivo de lirio acuático en los canales de Xochimilco es el alto grado de contaminación que los canales presentan por descargas de cañerías clandestinas y el agua tratada de mala calidad que la planta del Cerro de la Estrella suministra a los canales. El canal de Apatlaco es un ejemplo de la gran concentración de lirio acuático, pues presenta una capa espesa tipo colchón, por la acumulación excesiva de esta planta invasora. En este lugar los agricultores y personas que viven del turismo, sin remuneración alguna hacen el esfuerzo de sacar la maleza acuática con ayuda de sus trajineras, canoas y bieldos para posteriormente arrojarla a la orilla del canal, logrando así que se pueda transitar un poco por este gran canal. El señor Pedro, vecino de este lugar, dice que "ha habido programas de limpieza, pero son muy esporádicos, llega una cuadrilla con alrededor de treinta personas de la Delegación, llegan tarde, hacen bulla, desayunan, sacan un poco de lirio durante dos o tres horas, limpian durante unos tres meses, se toman fotos con el delegado, se van y vuelve a pasar mucho tiempo para que vuelvan a venir a limpiar".



Canal de Apatlaco. Foto tomada en Abril del 2019



Canal de Apatlaco. Foto tomada en Abril del 2019.

Esta problemática también la reconoció el mismo jefe delegacional de Xochimilco: “Durante un recorrido, el jefe delegacional, Avelino Méndez Rangel, informó que en algunos casos los canales tenían hasta 30 años sin tránsito de trajineras debido a la propagación de lirio acuático y basura” (Notimex, 2017). En el canal de Avenida Nuevo León hay programas de limpieza que son muy cortos y que sólo limpian una pequeña parte del canal cercano al embarcadero turístico Caltongo. En otro tramo del centro de este canal, las pocas personas que viven de la producción de plantas tratan de sacar el lirio y colocarlo a la orilla, finalmente al término del canal hay una gran concentración de lirio acuático, entre otras cosas. En los canales del embarcadero de Santa Cruz Alcapixca, canales del Embarcadero de Caltongo, canales del Embarcadero de San Gregorio Atlapulco y canales del Embarcadero de San Luis Tlaxialtemalco se puede ver claramente el estado de abandono de los canales, ya que estos presentan alto grado de concentración de lirio acuático y más en el interior de estos. Otro ejemplo es el Canal de Chalco que también está en completo abandono desde hace muchos años; en algunas partes la poca agua sucia que tiene ha ocasionado que el lirio acuático se multiplique al grado de tapizar con una capa gruesa de color verde toda el agua del canal, sin embargo, nunca ha habido un programa de rescate a pesar de que aquí se encuentra ubicado el Vivero Netzahualcóyotl y la Dirección de Manejo y Regulación de Áreas Verdes Urbanas de la Secretaría de Medio Ambiente.



Canal de Chalco. Foto tomada en Abril del 2019.

1.7 Observaciones de campo

Este tema despertó mi interés por visitar algunos canales y embarcaderos y constatar personalmente el grado de contaminación que existe en Xochimilco. La observación también se dirigió al comportamiento de la población que vive cerca de los canales en beneficio o perjuicio de este patrimonio cultural de la humanidad. Esta técnica me permitió participar directamente con la población y hacer entrevistas. El registro de lo observado es de tipo narrativo y está plasmado en notas de trabajo de campo, fotos y videos. También indagué si existen programas que estén activos por parte del gobierno, tema al que dedicaré el siguiente capítulo.

A manera de completar la información sobre la situación de los canales de Xochimilco, presento los siguientes elementos, resultado de la observación de campo:

- El comportamiento de las personas no es el mismo, puesto que quienes dependen económicamente de la agricultura se organizan y reúnen herramientas como palas, azadones, bieldos y canoas, asignando un día de trabajo para participar voluntariamente en labores como extracción de basura, sacar lirio y maleza acuática de los canales, colocación de malla plástica para la extracción de lentejilla verde y, finalmente, colocación de tronquitos de madera para formar diques que permitan retener el agua por algún tiempo.
- Algunas personas se organizan para extraer, con ayuda de sus trajineras, la basura arrojada por los turistas durante el fin de semana y la generada por el comercio alrededor de los canales. Muchas personas propietarias de locales comerciales colocan dentro o fuera de su negocio bolsas o cajas como contenedores de basura, con la intención de invitar a los turistas a depositar la basura para, posteriormente, llevarla al camión recolector. Se puede deducir que algunos hacen lo posible por tratar de conservar y mantener en buenas condiciones los canales. En tanto, la mayoría de las personas que dependen económicamente de otras actividades casi no muestran interés por participar en el rescate y limpieza de los canales. Cabe mencionar que existen programas de limpieza de canales por parte de instituciones del gobierno, pero son muy cortos y esporádicos.
- Cuando no hay actividad en los canales se puede observar que todo está tranquilo, sin embargo, la mayoría de los canales de los pueblos de Xochimilco se encuentran en el olvido, contaminados, llenos de basura y plagados de maleza acuática. Una parte de la población participa en trabajos de limpieza, particularmente quienes reciben ingresos de

actividades como la agricultura o el turismo y hay grupos de investigadores de las universidades públicas como la UNAM y la UAM Xochimilco, preocupados por tratar de salvar el ecosistema de los canales.

- Actualmente no se ve trabajo de los supuestos programas de gobierno para proteger y rescatar los canales, aunque en algunos medios se citan declaraciones del jefe delegacional en el sentido de que recientemente se terminaron algunos programas de rescate en los que se invirtieron muchos millones de pesos. También hubo promesas del ex jefe de Gobierno del Distrito Federal, Miguel Ángel Mancera, de que habría una gran inversión en el rescate de Xochimilco, pero, al parecer, esta fue otra de sus promesas incumplidas.
- Cuando no hay actividad muchos canales y embarcaderos quedan solos después del fin de semana, algunos remeros sacan la basura de los canales, juntan y estacionan todas las trajineras nuevamente alrededor de los embarcaderos. Los canales se ven aparentemente limpios, pero podemos observar claramente que los canales están plagados de carpas (tilapia) y pequeñas heces en descomposición flotando en el agua. La participación de las personas se hace presente puesto que se puede ver cómo la gente se organiza y voluntariamente lleva a cabo trabajo de limpieza de canales, también barren y juntan la basura tirada en los embarcaderos para después depositarla en el camión de basura. Cabe mencionar que aquí también está presente la participación de los barrenderos de la Delegación Xochimilco. Además, algunas personas mencionan que la Delegación ha invertido en medidas de seguridad en las trajineras y también en el mantenimiento de estos canales turísticos.
- Se puede observar que en el canal de la Avenida Nuevo León, en el tramo que va de San Gregorio a Xochimilco, existe un problema ambiental de contaminación del agua por tubos de desagüe, pues hay algunos tubos de

drenaje vertiendo aguas sucias y materia fecal en este canal; también se puede observar que algunos tubos desechan agua con jabón debido a que se forma una gran cantidad de espuma. Normalmente, no se ve que los habitantes realicen trabajos de limpieza de los canales, muchas personas no muestran interés por rescatar lo poco que queda de nuestra cultura. Sin embargo, algunas instituciones de gobierno como la CONAGUA, por ejemplo, han llevado a cabo trabajos de limpieza en algunas partes del canal, ya que se puede observar que hace tiempo colocaron un pequeño letrero blanco con la leyenda “Programa de Empleo Temporal”, limpiaron y colocaron cientos de pequeños tronquitos en las orillas del canal para que no se desborde. Pero con la humedad estos tronquitos se pudrieron y cayeron al canal generando un gran cumulo de basura que hoy en día impide la circulación del agua. El embarcadero Caltongo también presenta tubos de cañería, el de Nativitas y Santa Cruz Alcapixca basura, lirio y agua sucia que se conecta con el canal de Apatlaco, embarcaderos y canales de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco.

- En el canal de Apatlaco todavía se puede navegar con trajineras, en otras partes ya no se puede pues el lirio ha cubierto el canal, la contaminación por hidrocarburos aumenta aun más el problema ambiental pues también podemos ver patrullando una lancha de motor a gasolina tripulada por elementos policiales, la gasolina y el aceite derramado de esta lancha contaminan el agua. Algunas personas participan realizando trabajo de limpieza en los canales, pues se observa a los propietarios de trajineras y remeros sacar basura de este canal. Vecinos del lugar dicen que “rara vez hay programas de rescate por parte de instituciones de gobierno, cuando hay se puede ver llegar a muchas personas organizadas formar cuadrillas para realizar trabajos de limpieza de este canal”, comento la señora Maricela.

- Los canales del ejido de San Gregorio Atlapulco y Xochimilco se ven muy tranquilos, que en su mayoría está plagada de lirio, troncos y maleza acuática, también se puede apreciar que hay materia fecal flotando sobre el agua y, cuando no hay actividad humana, algunos patos y decenas de peces que viven ahí. Los pocos agricultores y productores de lechuga tratan de mantener en buen estado los canales, cabe destacar que con esta agua riegan su producción. Los productores de esta zona chinampera aseguran que las instituciones gubernamentales casi no dan mantenimiento a los canales del ejido, y que hace mucho tiempo la Delegación trajo una retroexcavadora y una máquina para limpiar y dragar los canales. En el canal del embarcadero de San Gregorio Atlapulco podemos observar que ya durante años no tiene actividad, ya que casi no hay agua y la poca que hay está sucia debido a su estancamiento. Se ve claramente, por el gran cumulo de basura, que no hay participación por parte de la población ni tampoco de instituciones del gobierno.
- El canal del embarcadero de San Luis Tlaxialtemalco está contaminado por descargas de aguas negras, también en el canal del nuevo embarcadero Acuexcomac podemos ver que no ha habido actividad durante algunos años en cuanto al rescate y limpieza de este canal, que casi no tiene agua, la poca que existe está plagada de lirio, en algunas partes se ve la tierra de fondo y en las partes lodosas hay hasta llantas viejas. La población no muestra interés en la limpieza de este canal. Por otra parte, se puede observar que tampoco ha habido actividad ni programas implementados por instituciones del gobierno.
- En el canal de Chalco se observa lirio, maleza acuática y basura. También podemos observar que hay un letrero muy grande que dice que es área de reserva ecológica, sin embargo, hay partes del canal llenas de cascajo. Al parecer, todo está abandonado. Tampoco se ve que la población cercana a

este canal realice limpieza de los canales, no se nota que instituciones de gobierno lleven a cabo trabajos de limpieza en este gran canal.

- El Canal Nacional de Cuemanco se aprecia muy tranquilo, la mayor parte de este canal se ve limpio, muchas carpas (tilapia) y garzas blancas; muy cerca de ahí hay personas realizando actividades deportivas alrededor de la pista de remo y canotaje “Virgilio Uribe”. Se puede ver a personas practicando canotaje en esta pista creada artificialmente. En cuanto al embarcadero ubicado en Canal Nacional de Cuemanco, se ve la participación de los comerciantes tratando de mantener en buen estado el canal del embarcadero, también se nota la presencia del gobierno a través de trabajos de limpieza.

En suma, todos los canales están contaminados, algunos un poco más que otros puesto que agua del drenaje de las casas y unidades habitacionales, agua de tubos de cañería de negocios o empresas, desechos químicos de fábricas, desechos de agroquímicos, materia orgánica en proceso de descomposición (peces, culebras de agua, patos, perros y más) y basura, se juntan con el agua que supuestamente se encuentra un poco más limpia. A esto se le suma la mala calidad del agua tratada que la planta de aguas negras del Cerro de la Estrella vierte en la red de canales del pueblo de San Luis Tlaxialtemalco para alimentar al resto de los canales de Xochimilco, agua que generalmente sale de color café, a veces de color rojo y en otras ocasiones de color amarillo. Sin embargo, debido al desnivel del subsuelo este tipo de agua circula hasta llegar a los embarcaderos turísticos del Centro de Xochimilco, ya que mediante el trabajo de campo pude observar que existen al menos dos compuertas metálicas que sirven para moderar el flujo de agua. La primera, está ubicada en la colonia Tlamelaca (una colonia que hasta hace poco tiempo fue reserva ecológica), en el Pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, esta compuerta regula y suministra agua a los ejidos, embarcaderos y canales del pueblo vecino de San Gregorio Atlapulco. La segunda compuerta está ubicada en la colonia San Sebastián, en la zona de chinampas del

Pueblo de San Gregorio y sirve para retener un nivel adecuado de agua, así como suministrarla a los ejidos, canales, embarcaderos turísticos de Cuemanco y el Centro de Xochimilco.

La cultura de la agricultura en la zona de chinampas de la alcaldía Xochimilco se ha ido perdiendo, uno de los factores principales que la causan es la mala calidad del agua, es decir el agua tratada que vierten las plantas tratadoras del cerro de la Estrella y San Luis Tlaxialtemalco en la red de canales. Esta agua no es adecuada para producción agrícola, puesto que en ocasiones sale muy sucia, además los tubos de cañería locales desechan directamente en los canales agua con altas concentraciones de jabón; este tipo de agua lejos de beneficiar la producción de verduras las perjudica, es decir, seca las plantas. A esto se suma que los canales están secos, llenos de basura o ya han desaparecido para formar calles pavimentadas. En algunos casos las chinampas han presentado hundimientos diferenciales, es decir, están hundidas y en épocas de lluvias se inundan por la acumulación de agua pluvial, generando la pérdida de cosechas, razón por la cual muchas personas han dejado en el abandono las chinampas; las personas, al ver que su chinampa está hundida y ya no sirve para la agricultura, han optado por rellenarlas de cascajo para que se nivelen a la altura de las demás y construir una pequeña vivienda. Factor que ha ayudado a reducir los suelos de conservación o bien, en algunos casos, los pobladores han sustituido el tipo de producción agrícola tradicional por sistemas de producción en invernaderos o sistemas más tecnológicos con base en productos químicos, como la hidroponía por ejemplo.

Por otro lado, reflexionemos qué es lo que está pasando o por qué en los principales embarcaderos turísticos sí hay mantenimiento por parte de las instituciones del gobierno, mientras que el resto de los canales y la zona lacustre se encuentran en abandono.

CAPÍTULO 2

PROGRAMAS DE RESCATE Y CONSERVACIÓN DE LOS CANALES DE XOCHIMILCO

2.1 Canal Nacional (juicio de amparo promovido a favor de los habitantes)

Canal Nacional comunica con los canales de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, es decir, sale de los canales de Xochimilco, atraviesa parte de la Alcaldías Tlalpan y Coyoacán y, finalmente, termina en la Alcaldía Iztapalapa. La longitud de Canal Nacional es aproximadamente de 8 a 12 kilómetros lineales, es necesario mencionar que esta reserva abarca aproximadamente 40 kilómetros. En Canal Nacional había una gran cantidad de aves migratorias y fauna nativa endémica de la Alcaldía Xochimilco, sin embargo, los niveles bajos y la escasez de agua, la contaminación por basura, la mala calidad del agua y el estado de abandono por parte de las autoridades, ha ocasionado la muerte de decenas de aves como, por ejemplo: pelícanos, garzas blancas, patos golondrinos, gallinitas de agua, también culebras de agua, peces y ajolotes, generando así un ambiente de olores desagradables. En el 2012 Canal Nacional fue declarado espacio abierto monumental y, a pesar de la declaratoria, no se generó un plan de manejo ni se delegó el mantenimiento a ninguna institución de la administración pública, motivo por el cual algunos vecinos y organizaciones civiles, como el Club de Patos, se han organizado desde entonces hasta el año en curso (2019) para llevar a cabo trabajos de rescate, limpia y recolección de basura en el interior de este canal.



Antiguo Canal Nacional, lleno de lirio acuático, en estado de abandono, ubicado en las Alcaldías Iztapalapa y Tlalpan, se conecta con Canal de Cuemanco, Xochimilco. Foto tomada en Abril de 2019.



Antiguo Canal Nacional lleno de lirio acuático, en estado de abandono, ubicado en las Alcaldías Iztapalapa y Tlalpan. Foto tomada en Abril de 2019.



Antiguo Canal Nacional lleno de lirio acuático, en estado de abandono, ubicado en las Alcaldías Iztapalapa y Tlalpan. Foto tomada en Abril de 2019.

Es importante mencionar que a la orilla del canal hay una pista donde la gente práctica caminata, es decir, sirve como espacio de distracción y corredor verde.

Por otro lado, también se han creado organizaciones de la sociedad civil para gestionar ante el gobierno de la Ciudad de México el rescate de este canal, sin obtener resultados. Como dice Ortega (2017), "El Decimotercero Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito confirmó y otorgó un amparo a un vecino de Iztapalapa, el 8 de mayo, para que el gobierno capitalino elabore el plan de rescate de la reserva. Al respecto, el gobierno de la Ciudad de México pidió una prórroga para cumplir con la elaboración del documento y determinar qué autoridades de la Administración Pública deberán participar para mantener el cuerpo de agua". Finalmente, el día 31 de mayo de 2017 el Juez Décimo concedió la prórroga por un periodo de tiempo determinado, otro exhorto judicial fue emitido por la Suprema Corte de Justicia el día 30 de noviembre de 2017 al gobierno de la Ciudad de México para que elaborara urgentemente el plan de manejo para el rescate de Canal Nacional, considerando que de hacer caso omiso, conforme al artículo 258 de la Ley de Amparo, se le impondría una multa al jefe de Gobierno, Miguel Ángel Mancera.

Ante la omisión de las autoridades de generar un plan de manejo y rescate de Canal Nacional, vecinos de las delegaciones Xochimilco, Tlalpan, Coyoacán, Iztapalapa y diversas organizaciones civiles, han solicitado la intervención de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial.

El 3 de mayo de 2012, la ruta fue reconocida como Espacio Abierto Monumental, pero sin generar un Plan de Manejo ni asignar autoridades responsables a cargo del mantenimiento, a pesar de que la declaratoria lo preveía: "Deberá de formular las recomendaciones técnicas respectivas y determinar la autoridad responsable para el desarrollo y seguimiento del plan de manejo correspondiente al Canal Nacional en un plazo no mayor a 30 días hábiles". Ante el incumplimiento, los vecinos pidieron la intervención de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), que en 2015 recomendó a la Secretaría de Medio Ambiente resguardara el canal como Área Natural Protegida, lo cual fue descartado por carecer de los requisitos de un corredor biológico. "A partir de la importancia ambiental que tiene el Canal Nacional

como bosque de galería y zona lacustre de acuerdo con sus características físicas, biológicas y escénicas, se valore la posibilidad de declararlo como Área de Valor Ambiental", sugería Sosa (2017).

Sin embargo, vecinos y diversas organizaciones volvieron a interponer, el día 13 de diciembre de 2017, un juicio de amparo; ante ello, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal se comprometió a crear un consejo encargado de diseñar e implementar un plan de manejo y rescate para el Canal Nacional. Sin embargo, ese plan de manejo nunca se llevó a cabo, todo quedó en promesa. Anteriormente, en el 2014, un grupo de personas de la Delegación Xochimilco, entre ellos un grupo de abogados, promovieron un juicio de amparo en contra de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) y el gobierno de la Ciudad de México, por la omisión en cuanto al tema del alto grado de contaminación del lago de Xochimilco, sus canales y la excesiva contaminación ambiental alrededor de estos.

Después de cuatro años de darle seguimiento a este juicio, por fin el resultado salió a favor de los pobladores de esta Delegación, al fin se pudo comprobar la culpabilidad de la SEDEMA y del Gobierno de la Ciudad de México en el incremento desmedido de la contaminación de la zona lacustre de Xochimilco, consecuencia, entre otras razones, del abandono de las autoridades. En enero del 2018 el juez Eduardo Hernández obliga a la SEDEMA y al Gobierno de la Ciudad de México a reparar los daños ambientales ocasionados en el lago y todos los canales de Xochimilco, es decir, el gobierno de la Ciudad de México tendrá que diseñar, elaborar e implementar un plan de manejo para el rescate y saneamiento de los canales; también mejorar la calidad del agua que llega a los canales y la calidad del agua potable de esta delegación. Como menciona el periódico *Reforma* (2018), "El Juez Cuarto de Distrito en Materia Civil, Eduardo Hernández, dio su resolución de la siguiente manera: "Procedente es condenar a la Secretaría de Medio Ambiente a la reparación del daño causado en el área natural protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco a efecto de garantizar el derecho de la colectividad a un medio ambiente adecuado". En respuesta a la orden del juez la titular de la Secretaria del Medio Ambiente dijo que acatarán la sentencia,

pero que la contaminación de los canales en realidad era culpa de los habitantes de esta demarcación.

Como ya mencioné, las aguas de los canales de la Alcaldía Xochimilco se encuentran altamente contaminadas, puesto que hay estudios recientes que así lo demuestran, no obstante, hay quien dice que la calidad del agua es buena, sin embargo, es una lástima que la titular de la Secretaría del Medio Ambiente piense lo mismo. Así lo expone el periódico *Reforma* (2018): “Por su parte, Tanya Müller, titular de la Secretaría del Medio Ambiente, explicó que ellos acatarán la sentencia, aunque no era necesario el juicio porque eso forma parte de la agenda del gobierno de la ciudad (exactamente el motivo por el que se promovió el amparo ante la omisión de la Ciudad de México). También declaró, con unas palabras más administrativas, que ni es para tanto, que la calidad del agua en Xochimilco no es taaaan mala y que, en realidad, es culpa de la gente”. Finalmente, el juicio de amparo interpuesto por personas de la Delegación Iztapalapa ante el Decimotercero Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito no generó ningún resultado a favor del saneamiento de los canales, sin embargo, conforme al artículo 258 de la Ley de Amparo, el jefe de Gobierno tendría que ser multado, multa que jamás se llevó a cabo.

Por otro lado, el juicio de amparo promovido por vecinos de las Delegaciones Xochimilco, Tlalpan, Iztapalapa y Coyoacán ante la Asamblea Legislativa tampoco generó ningún plan de rescate de los canales aunque, según, se crearía un plan de manejo. Finalmente, el juicio de amparo promovido por habitantes de la Delegación Xochimilco en contra de la Secretaría del Medio Ambiente y el Gobierno de la Ciudad de México, obliga a la SEDEMA y al gobierno de la ciudad a generar e implementar un plan de manejo, rescate y saneamiento de los canales. Sin embargo, hasta el día 29 de marzo de 2018, día en que el jefe de Gobierno, Miguel Ángel Mancera, dejó el cargo para postularse como senador, no hay ningún plan de manejo, ni rescate, ni saneamiento de los canales de la hoy Alcaldía Xochimilco porque, dicen, el plan de manejo se encuentra en proceso.

Sin embargo, todos estos juicios que se han llevado a cabo van dando pauta a exigir que nuestros gobernantes cumplan las demandas de los ciudadanos, es decir, el juicio promovido por el abogado Víctor Hiraes, su grupo de abogados y los habitantes de Xochimilco, ha marcado el inicio para exigir gobernantes más responsables, o exigir la destitución de algún servidor público, como lo expresa Víctor Hiraes, citado por Balderas (2018): “No atender las órdenes del juez implica que nosotros, como demandantes, tenemos la posibilidad de llevar a cabo un juicio aparte del que ya se ganó. Se llama ‘incidente por inejecución de sentencia’ y es cuando una autoridad o un funcionario público no cumplen con las ejecutorias del Poder Judicial. En este caso, se tendría que separar del cargo e inhabilitar tanto al jefe de Gobierno como a la titular de Medio Ambiente, ya sea de esta administración o de la siguiente, depende quién no haga su trabajo”.

2.2 El Programa de Manejo del Área Natural Protegida, con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”

Xochimilco es un lugar donde su vegetación produce una gran cantidad de oxígeno, además es el hábitat natural de muchas especies endémicas de México. Como ya mencioné, en el mes de enero de 2018 alrededor de 500 habitantes de Xochimilco ganaron un juicio de amparo colectivo en contra del gobierno de la Ciudad de México y la Secretaría de Medio Ambiente de la ciudad, pues un juez ordenó al jefe de Gobierno y a la Secretaría reparar el daño ecológico en la Delegación, consecuencia de la falta de atención y el abandono. Razón por la cual la titular de la SEDEMA dio a conocer su plan de rescate que, supuestamente, implementará en el año en curso. Como dice Delgado (2018), “Es por eso que la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México dio a conocer en la *Gaceta Oficial* un plan de protección a Xochimilco. El Programa de Manejo del Área Natural Protegida, con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, se propone el rescate y re-zonificación de los ejidos, mejorar las condiciones ambientales, la integridad de los procesos

ecológicos y los servicios ambientales que favorecen la sustentabilidad ambiental”. Este plan pretende reorganizar las áreas naturales protegidas en cuatro categorías:

- Primera categoría, zona de protección: comprende áreas naturales que han sido alteradas, en estos lugares se pretende implementar programas que ayuden a mitigar los daños a las zonas de reserva ecológica, programas que deben implementarse en los lagos y canales, así como en ambas ciénagas, tanto la grande como en la chica.
- Segunda categoría: se pretende llevar a cabo programas en las zonas de chinampas con el fin de impulsar la producción agrícola.
- Tercera categoría, zona de restauración ecológica: se pretende rescatar de la urbanización la zona de humedales y tratar de restaurar el ecosistema.
- Cuarta categoría, zona de uso público: se pretende llevar a cabo programas para impulsar el turismo, la investigación, actividades deportivas, impartición de cursos que promuevan la producción agrícola y la educación ambiental.

El día 16 de enero de 2018, el presidente de la Comisión de Gobierno de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Leonel Luna Estrada, dijo para el periódico *El Universal* que ya se contaba con un plan de rescate y desarrollo para la zona de chinampas de las Delegaciones Xochimilco y Tláhuac. En este plan de rescate participarían la Asamblea Legislativa, el Gobierno de la Ciudad de México y la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Cultura y la Educación (UNESCO); el presidente del órgano legislativo dijo también que en el presupuesto destinado para este año 2018 incluía una parte destinada al rescate de los canales y chinampas de la Delegación Xochimilco; el objetivo del plan de rescate es conservar los canales y chinampas puesto que tienen un gran valor prehispánico, además un gran valor ambiental, el objetivo general es reforzar las orillas de las chinampas para que no se desborden hacia el canal, limpiar los canales e impulsar la actividad económica de las personas que se dedican a la agricultura. En palabras de Leonel Luna, citado por Villavicencio (2018), “el

objetivo es preservar la zona, rescatar las chinampas que son únicas en el mundo por su antigüedad y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de quienes viven alrededor de estos lugares”. Sin embargo, hasta el mes de abril de 2019 no se ha implementado el plan mencionado, es decir, no hubo ninguna acción.

2.3 Programas Delegacionales

A pesar de que las autoridades delegacionales y el jefe de Gobierno han hablado ante algunos medios de comunicación de un presupuesto grande destinado al rescate de los canales de Xochimilco, aún no se ve algún cambio, todo sigue igual. Por lo contrario, la contaminación se incrementa cada día más. En los últimos diez años sólo ha habido pequeños y esporádicos programas que han dado como resultado el retiro de un poco de lirio acuático en algunos canales y embarcaderos turísticos para evitar entorpecer la navegación del turismo, y eso es todo. Así, dice Flores (2015) que “a pesar de que en los últimos diez años autoridades locales y federales han invertido alrededor de 167 millones de pesos para la recuperación de los canales de Xochimilco, todo sigue igual. Tan sólo las últimas tres administraciones delegacionales han inyectado un presupuesto de cinco millones de pesos cada una. A eso se sumaron recursos federales etiquetados por la Cámara de Diputados, lo que en total alcanza 167 millones de pesos”.

La zona lacustre como patrimonio cultural de la humanidad no sólo se refiere a los embarcaderos turísticos —para las autoridades la imagen de Xochimilco sólo está en los embarcaderos turísticos—, es importante mencionar que toda la red de canales está contaminada y pide a gritos ¡ayuda! Sin embargo, las autoridades no escuchan este grito de auxilio, sólo algunos pobladores y académicos de universidades públicas tratan de mitigar el ecosidio de forma altruista. Durante la administración del jefe Delegacional Avelino Méndez Rangel, consideró importante el rescate de los canales y evitar que se sigan contaminando, por lo que implementó el Programa de Remoción de Químicos Contaminantes y Orgánicos, con una inversión de cinco millones de pesos. Dicho programa daría saneamiento

a los 183 kilómetros de canales de toda la Delegación en sólo seis meses de trabajo. Como expresó el delegado de Xochimilco, “el rescate de la zona lacustre es un objetivo principal que se planteó en esta administración; en dos semanas se habrá limpiado varias hectáreas del lago de Xochimilco y en seis meses la recuperación será total” (Flores, 2015).

Tiempo después, el jefe Delegacional, a fin de mejorar la imagen de Xochimilco, envió un equipo de trabajo que llevó a cabo actividades de limpieza y recuperación en los 180 kilómetros de canales, con una inversión de 20 millones de pesos. Se contrataron 50 personas y con dos máquinas se retiraron toneladas de basura, principalmente en los canales de los embarcaderos turísticos Cuemanco, Caltongo, Nativitas, Apatlaco, Nuevo León y otros que también estaban altamente contaminados. La basura orgánica que se retiró de los canales fue llevada al Centro de Compostas Axolotl, donde se procesan y se convierten en nutrientes para la tierra. Los trabajos de limpieza se llevaron a cabo durante un periodo de 18 meses. “En ese sentido, la Delegación informó que en esta etapa se realizó desorillado, barrido y retiro del lirio acuático de los canales Tlicuili, Texhuilo y Japón; el embarcadero productivo La Curva; lagunas de la Asunción, Caltongo, San Diego y Tlicuili, donde se recolectaron 756.5 toneladas de basura orgánica e inorgánica” (Big Data, 2016). El jefe Delegacional dijo que continuarán con labores de limpieza y se cancelarán drenajes clandestinos, pero para que la recuperación sea completa se necesitarían alrededor de 200 millones de pesos más. Según con la aplicación de este programa se rescatarían los 183 kilómetros de canales, pero no es así; este programa sólo se llevó a cabo en algunos canales turísticos, en el resto de la red aumenta cada día el grado de contaminación. Como podemos ver, se invierten muchos millones de pesos y los resultados son mínimos. Además, el rescate no es completo, es decir, sólo hay acción parcial por parte de las instituciones.

2.4 Censo UNAM 2018

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de su Instituto de Biología, llevó a cabo un censo para determinar la cantidad de axolotes que todavía hay en los canales de Xochimilco, obteniendo cifras alarmantes pues en los últimos años estos animales se han reducido debido a la mala calidad del agua, carpas depredadoras (tilapias) y la contaminación exagerada que se incrementa día a día. En el barrio que lleva por nombre Caltongo, varios grupos de vecinos que se dedican a la producción de plantas de ornato se organizaron durante algunos meses, formaron cuadrillas con un total de 500 personas aproximadamente para llevar a cabo trabajos de limpieza, extracción de lirio acuático, extracción de basura y materia orgánica. La acumulación de residuos sólidos, basura de todo tipo, desechos de la construcción en los canales y la expansión acelerada de la mancha urbana hacia la zona de reserva ecológica, áreas naturales protegidas, está ocasionando que desaparezcan paulatinamente los canales y zona de humedales. Como lo menciona el titular del Instituto de Biología de la UNAM, Luis Zambrano, citado por Reyes (2018): “Pero los problemas de calidad del agua, la presencia de especies exóticas y la urbanización afectan no sólo a estos anfibios, sino a toda la zona, afirmó Luis Zambrano, del IB. De continuar la tendencia de crecimiento de la mancha urbana de los últimos 30 años, para 2050 el Xochimilco que conocemos no existirá más”.

2.5 Proyecto de rescate integral de la zona ecológica Canal de Apatlaco y rescate integral de la Zona Ecológica Canal Achicalco, 2017

El jefe Delegacional de Xochimilco, Avelino Méndez, dijo para el periódico *Milenio*, el 1 de agosto de 2017, que se inició un nuevo proyecto de rescate ecológico en los canales de Apatlaco y Achicalco. En Apatlaco los trabajos consistieron en extraer lirio acuático, lentejilla, cola de borrego y la gran cantidad de maleza acuática posible, también se sacaron del canal troncos de árboles caídos, canoas o trajineras viejas fuera de uso, materia orgánica y una gran cantidad de botellas de plástico (pet), las cuales fueron enviadas a un centro de transferencia para su

reciclaje; del mismo modo, se formaron cuadrillas (grupos de personas) para llevar a cabo trabajos de desazolve en canal Achicalco; asimismo, a la orilla de las chinampas se llevaron a cabo trabajos de estacamiento de pequeños troncos para evitar que la tierra se desborde al interior del canal, trabajos que duraron alrededor de cuatro meses, con una inversión de 14 millones de pesos aproximadamente. “El jefe delegacional detalló que se aplicaron recursos financieros del Programa de Apoyo a Ciudades Mexicanas del Patrimonio Mundial, del Fondo Nacional para la Cultura y las Artes (FONCA), por un monto de 14 millones 609 mil 949 pesos. Estos recursos fueron destinados conjuntamente con la Universidad Autónoma de Chapingo para la realización de los proyectos Rescate Integral de la zona ecológica Canal Apatlaco y Rescate integral de la zona Ecológica Canal Achicalco”.

De este modo quedó el canal Apatlaco en condiciones favorables para la navegación de trajineras, impulsando así el sector turístico. En suma, el canal Achicalco se encontraban en el abandono desde hace algunos años, puesto que siempre estuvo cubierto de maleza acuática, el canal de Apatlaco también estaba plagado de maleza acuática sólo que en menor cantidad gracias al trabajo de algunos grupos de vecinos que se encargan de limpiarlo en la medida de sus posibilidades y de forma altruista. La implementación de programas como éste favorece bastante el rescate de los canales, pero aun así el agua de este canal está altamente contaminada por heces fecales humanas y más; también es necesario mencionar que la mala calidad del agua favorece el incremento rápido y descontrolado de la maleza acuática, este tipo de programas dan resultados positivos por periodos cortos de tiempo, pero no solucionan el problema.

En síntesis, se puede afirmar que hubo acción institucional por parte de la alcaldía Xochimilco, pero solo fue limitada y temporal

2.6 Programa Agua 2017

La Dirección General de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Delegación Xochimilco implementó este programa desde el mes de enero y terminó en el mes de junio de 2017, es decir, con una duración de aproximadamente seis meses nueve cuadrillas integradas con alrededor de 45 personas extrajeron de los canales maleza acuática junto con materia orgánica que fue trasladada al centro de compostas para procesarlas. Así lo expresó *El Economista* (2017), “Por esta razón, todos los días, personal de la Subdirección de Conservación Ecológica retira lirio, maleza acuática y zacatule, desechos que luego son trasladados al embarcadero Puente de Urrutia. De igual manera, añadió en un comunicado, se retiran canoas en mal estado, residuos orgánicos, árboles secos en pie, inclinados y caídos, que se envían al centro de compostaje”.

2.7 Programa Hábitat 2017

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), con el objetivo de evitar que los asentamientos irregulares contaminen, rellenen los canales, invadan áreas de reserva ecológica y el área natural protegida, implementó el Programa Hábitat 2017 en la zona lacustre de Xochimilco, con una inversión de 35 millones de pesos. Este programa tiene como fin asesorar a la población y construir casas más pequeñas, es decir con espacios reducidos, sólo lo necesario para cubrir las necesidades familiares, evitando así la expansión de la mancha urbana a la zona lacustre. Sin embargo, siguen apareciendo pequeñas casas improvisadas cerca de los canales en la zona chinampera de Xochimilco. “A pesar del Programa *Hábitat* que estableció este año la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) para frenar los asentamientos irregulares y crear comunidades compactas y sustentables en la demarcación, el crecimiento urbano se ha mantenido en los alrededores de la zona lacustre” (Flores, 2015).

El jefe de gobierno de la Ciudad de México, en turno, el Dr. Miguel Ángel Mancera, dijo en 2017 para el periódico *El Universal*, que invertiría 98 millones de pesos en

el rescate de dos zonas de chinampas, es decir, Xochimilco y Tláhuac, que forman parte del patrimonio cultural de la humanidad, por las afectaciones que sufrieron por el sismo de septiembre del 2017. Puesto que las chinampas presentaron enormes grietas, hundimientos diferenciales, pérdidas de cosechas agrícolas y pérdidas en la producción de plantas de nochebuena. Además de que en algunos canales se abrieron grietas que como consecuencia provocaron que algunos canales se quedaran sin agua. Mancera también entregó vales que se intercambiaron por herramienta agrícola como rollos de maya y motobombas para riego de hortalizas.

Los recursos, informó el jefe de gobierno, Miguel Ángel Mancera, se invertirán en la zona Patrimonio Mundial, Natural y Cultural de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta. “En toda esta zona, en donde debemos estar permanentemente laborando. Los daños nos los han marcado: sólo en las Chinampas, 850 que hay que reestructurar, que hay que reordenar, que hay que volver a la normalidad”. Miguel Ángel Mancera detalló que del total de los recursos, 12 millones de pesos se invertirán en un estudio de batimetría y topografía fina, renivelación de predios y seccionado de canales en San Gregorio Atlapulco, 29 millones 750 mil pesos, para reforzamiento hidráulico y 56 millones de pesos en la construcción de un nuevo colector y dique en canal de Chalco (Aldaz, 2017).

Por otra parte, la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, participó en una investigación en la que también intervinieron diversas instituciones, el gobierno local y el investigador Alberto González.

La publicación que se presenta, constituye la conjunción de una serie de esfuerzos de carácter interinstitucional y participativo, que en su momento fueron impulsados de manera coordinada por instituciones académicas como la UAM-X; dependencias gubernamentales desde sus diferentes niveles de competencia, como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la Delegación Xochimilco y la Autoridad de la Zona Patrimonio Mundial en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta; además de la participación de organismos internacionales como es el caso de la UNESCO y del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) (González, 2016: 171).

Esta investigación se compone de siete capítulos:

En el primero, de las cinco zonas de chinampas, se cataloga a los canales y ejidos de San Gregorio Atlapulco y se caracteriza a las otras cuatro, que son, San Luis Tlaxialtemalco, Xochimilco, Tláhuac y Mixquic. En el segundo capítulo se mencionan los parajes del Pueblo San Gregorio Atlapulco con mayor número de chinampas productoras y activas. La prosperidad agrícola de esas chinampas depende bastante de la red de canales, las buenas condiciones y los niveles de agua. A la vez, favorece el buen estado de los ahuejotes que son las bases para que se mantenga firme la chinampa. El monitoreo de las chinampas permitió la creación de un catálogo específico de las chinampas de este pueblo. El tercero, se basa en recabar datos de los islotes, es decir, se buscan características físicas para determinar el estado de conservación que presentan las chinampas. En el cuarto, se buscan características físicas en toda la zona lacustre de Xochimilco y otros pueblos vecinos de la alcaldía Tláhuac, para así de este modo saber el estado actual en que se encuentran los canales y chinampas. El quinto capítulo busca caracterizar y contar, en medida de lo posible, las chinampas y ecosistemas que están abandonados o que se han ido perdiendo para tratar de pensar en su restauración y conservación ecológica. El sexto capítulo busca la caracterización de las zonas arqueológicas que todavía pudieran existir en la zona cerril y lacustre de la alcaldía Xochimilco. Es de importancia mencionar que ya había investigaciones respecto a las zonas arqueológicas. También se buscaron vestigios prehispánicos y se clasificaron dependiendo de su cultura de origen. Con respecto a este capítulo me permito mencionar que cuando yo era pequeño, en la zona lacustre de Xochimilco, en el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, en una chinampa rodeada de canales, el dueño encontró la punta de lo que podría ser una pirámide, sin embargo por temor a que le fuera expropiada su propiedad me dijo que le ayudara a taparla con tierra y montones de piedras. Finalmente, en el séptimo capítulo este estudio establece cinco zonas de chinampas y su estado actual de conservación. Además podría considerarse como el centro principal del patrimonio cultural de la humanidad. Sin embargo la mancha urbana se expande rápidamente por toda la zona de chinampas de la Alcaldía Xochimilco.

El estudio también destaca, como dato significativo, el hecho de que aproximadamente 40% del total de los inmuebles caracterizados y catalogados están ubicados en la cabecera delegacional de Xochimilco. Finalmente, el diagnóstico hace alusión a diversos fenómenos que experimentan otras zonas urbanas comprendidas en el Polígono Patrimonio Mundial y que, por sus características, han impactado de manera determinante en las alteraciones de los valores de autenticidad y la integridad del bien cultural, además de continuar representando una amenaza latente. En primer término, se menciona el importante crecimiento demográfico de la totalidad de las áreas urbanizadas dentro de la zona, mismo que presentó un incremento poblacional durante el lapso de 2000 a 2010 del 12.07%, mientras que en el mismo periodo la población de la Ciudad de México sólo creció 2.85% (González, 2016: 179).

2.8 Proyecto para rehabilitar el área de canales de Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco, 2013-2017

Este programa fue puesto en marcha desde 2013 y hasta 2017 por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECITI) con un presupuesto de 16 millones 496 mil pesos para investigación y buscar soluciones para la recuperación de canales. Por parte del Instituto de Ingeniería de la UNAM se diseñó la construcción de una draga que favorecería la recuperación de muchos canales; sin embargo, el problema de la contaminación del agua continúa, fue por eso que se implementó el Programa Censo de Aguas Negras. Este censo fue coordinado por la doctora Rosario Iturbe Argüelles, especialista en aguas negras por parte de la UNAM. El programa fue llevado a cabo durante un año con apoyo del Instituto de Ingeniería de la UNAM, con la colaboración de la población y con recursos de la SECITI en 115 kilómetros aproximadamente de canales de la Delegación Xochimilco. Durante este censo se obtuvieron resultados de alrededor de 1300 descargas de aguas negras a los canales. Hubo algunos canales que no fueron registrados en este censo ya que la basura y la contaminación no permitieron el acceso.

Por otro lado, la SECITI tiene un proyecto de apoyo a Xochimilco para poner en marcha una planta de tratamiento de aguas, revisar la topografía de los canales y

una draga para rehabilitar y limpiar los canales. El programa de rehabilitación de los 183 kilómetros de canales de Xochimilco dio inicio en el mes de enero y terminó en el mes de julio de 2017, con una duración de seis meses aproximadamente y con una inversión de 2 millones 800 mil pesos, en coordinación con las autoridades y académicos de la UNAM, como la especialista Josefina Quintero. Este programa tiene como fin extraer lirio acuático y basura de los canales, también trata de controlar el incremento desproporcionado de la carpa tilapia, por lo cual fueron retiradas del canal 14 toneladas de éstas, y busca proteger a los ajolotes que es una especie en peligro de extinción. “Los resultados preliminares, de acuerdo con los reportes oficiales, indican que en el primer semestre del año se extrajeron 2 mil 417 toneladas de lirio acuático en los canales, se recolectaron 530.12 toneladas de basura proveniente de viviendas asentadas en los márgenes; se habilitaron 5 mil 181 metros cúbicos de apantles —estanques en las chinampas para la cría de ajolotes—; se retiraron 621 metros cúbicos de lodo y estiércol, y se nivelaron 6 mil 333 metros cuadrados de caminos” Quintero (2018). Este programa también invirtió en colocar pequeñas estacas o tronquitos de madera de aproximadamente un metro y medio de largo en las orillas de los canales alcanzando una distancia de 10 mil metros cuadrados para evitar que la tierra de las chinampas se desborde y caiga al canal.

2.9 Programa de Limpieza de Canales

Durante la administración del exjefe Delegacional Miguel Ángel Cámara Arango, se llevó a cabo el programa de limpieza y desazolve de canales en la Colonia San Juan Moyotepec, en el pueblo de San Gregorio Atlapulco. Con la integración de cinco cuadrillas se retiraron de los canales cuatro toneladas de basura, así como cascajo, estiércol y otros contaminantes. Este programa dio como resultado la limpieza total de 50 kilómetros de canales, sin embargo, el objetivo era limpiar alrededor de 189 kilómetros de canales. Como dice la *Revista Cardinalia*, “el jefe delegacional en Xochimilco, Miguel Ángel Cámara, informó que el programa trabaja actualmente en la zona de San Juan Moyotepec, en San Gregorio

Atlapulco, en donde, abundó, hasta el momento se retiraron cuatro toneladas de basura orgánica e inorgánica, seis metros cúbicos de cascajo, 12 metros cúbicos de abono, además del desazolve de 50 metros lineales de canal” (Revista Cardinalia, 2017). Uno de los programas prioritarios de la Delegación es mantener los canales en óptimas condiciones para el turismo nacional e internacional que visita Xochimilco; por este motivo, personal de la Subdirección de Conservación y Ecología integró nueve cuadrillas de cinco personas cada una para continuar retirando lirio y basura, hasta alcanzar una limpieza de 396 mil metros de canales.

2.10 Programa de rescate de Xochimilco

En agosto del 2016 el jefe de Gobierno de la Ciudad de México, Miguel Ángel Mancera, anunció un nuevo programa de rescate en los embarcaderos de Cuemanco y Nativitas, con el fin de llevar a cabo trabajos de reducción de drenajes clandestinos y limpieza de estos canales para incentivar nuevamente el turismo. Este programa tendría una duración de seis meses y una inversión de 25 millones de pesos aproximadamente. Mancera sostuvo que “están ya en vías de ejecución dos proyectos muy importantes de rescate de embarcaderos, los de Cuemanco y de Nativitas. Va a ser un cambio sustancial en los dos. Estamos hablando de un promedio de 25 a 30 millones de pesos” (Mejía, 2016). Además, también habría una lancha destinada a llevar servicios médicos a las personas que viven cerca de los canales. En 2017 Mancera dijo tener ya un plan de rescate para Xochimilco y mencionó que habría una gran inversión por parte de diferentes instituciones y que en algunos meses se realizaría una serie de acciones de limpieza, rescate y recuperación de la zona de chinampas. En palabras de Mancera, “tenemos un proyecto ya importante para esta área de Xochimilco, tanto en la recuperación de los niveles como en la circulación del agua y el rescate de la zona chinampera, entonces, en breve estaremos anunciándoles esto de manera integral” (Zamarrón, 2017).

Sin embargo, hoy en día no hay nada en cuanto al rescate de los canales de los embarcaderos mencionados. Por otro lado, también la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales anunció ante los medios que invertiría algunos millones de pesos en programas para rescatar los canales y la zona lacustre de Xochimilco: “Mientras que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en este año anunció la aportación de 35 millones de pesos para el rescate de la zona lacustre de Xochimilco” (Flores, 2015).

2.11 Programa Recuperemos Xochimilco y al Axolote

Este programa se lleva a cabo con recursos de la Fundación UNAM y está a cargo de Luis Zambrano, quien trabaja de forma directa con pescadores, agricultores, remeros y personas que viven del turismo, en actividades de limpieza de canales y conservación de hábitat natural de especies endémicas como el anfibio axolote que se encuentra en peligro de extinción. Zambrano inició trabajos en los canales desde el 2002 con la población de Xochimilco y son estas personas quienes lo han apoyado en el rescate de los canales pues, dicen, a las autoridades no les interesa el tema. Es importante señalar que este programa no es constante ni cuenta con el apoyo de ninguno de los tres niveles de gobierno, pero se lleva a cabo con la participación de la gente. Pretende limpiar y rescatar en la medida de lo posible los canales de Xochimilco que se ven afectados por factores importantes: el primero es que los asentamientos regulares e irregulares provocan que desaparezcan; la segunda causa es que el agua de los canales se contamina por aguas negras; otro factor muy importante es que ya han desaparecido especies como el charal amarillo, también el pez cola de espada; las plagas de carpa y tilapia se comen a los axolotes, estos están a punto de extinguirse, además debemos considerar que son una especie única en el mundo y que su hábitat natural son los famosos y tradicionales canales de Xochimilco.

Durante este programa se han instalado barreras para filtrar el agua, mejorar su calidad, proteger a los axolotes y a otras especies en peligro e invitar a la

población a rescatar y conservar limpios los canales de su demarcación. Como dice Zambrano (2012), “logramos que los axolotes se reprodujeran en estos sitios y otras especies, como los charales amarillos y los acociles, sobrevivan en ellos. Hemos conseguido que la simbiosis chinampa-canal-ajolote funcione y se expanda poco a poco”.

El Programa de Reducción de Especies Exóticas está a cargo también de Luis Zambrano, investigador del Instituto de Biología de la UNAM; este programa tiene como fin controlar el incremento de carpas, proteger los axolotes y sus huevos, ya que son una especie extremadamente amenazada. Durante este programa se contrataron veinte personas y se les dio una capacitación especial en cuanto a la pesca y la libertad de vender las carpas, “por cinco horas diarias de pesca reciben mil 250 pesos quincenales. Así, ellos van a salir beneficiados por triple parte: se van a reducir las carpas y tilapias, que afectan su producción; les estamos pagando, y todo lo que están sacando lo venden en la Central de Abasto” (Quintero, 2018). Aún es difícil lograr la reproducción de los axolotes fuera de los canales, es decir en cautiverio, y en su hábitat natural son devorados por las carpas y la contaminación del agua amenaza su salud. Durante este programa se pusieron en marcha algunas lanchas para recolectar la basura que contamina el agua y detiene la corriente.

El Programa “Monitoreo de Canales” a cargo del Instituto de Biología y Ecología de la UNAM, da seguimiento a las investigaciones realizadas por el mismo Instituto con relación a la calidad del agua, bacterias, virus y la variedad de fauna que habita los canales. Como dice Zambrano (2012), “otro programa implica monitorear los canales, para lo que ya se levanta una estación de seguimiento de sus variables, tanto abióticas (qué tan frías o calientes son sus aguas, si están contaminadas) como bióticas (dónde está el zooplancton, las algas, los insectos y los peces)”.

2.12 Programa Emergente de Suelo de Conservación 2013

La Dirección General de Medio Ambiente y Desarrollo Rural invirtió 2.9 millones de pesos en el rescate de los canales, zonas consideradas como reservas ecológicas y áreas naturales protegidas. Durante este programa se dio empleo temporal a muchos habitantes de esta Delegación y se realizaron actividades como desazolve de canales, extracción de basura, extracción de tule y maleza acuática; con estas actividades se logró el flujo adecuado del agua y así 200 mil metros cuadrados de canales quedaron en un estado óptimo. Además, con la participación de personal académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) se logró un mejor control ecológico, “la directora de Medio Ambiente en Xochimilco, Rosa María Salazar Mata, expresó que el programa estará asesorado y supervisado por el Instituto de Biología de la UNAM y la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), y se basará en el manejo ecológico de plagas y enfermedades, la restauración y protección de canales y la vigilancia de eco guardias en suelo de conservación y área natural protegida” (Salazar, 2012).

2.13 Estudio de la UAM Xochimilco, 2013

Alberto González y sus colaboradores académicos de la UAM Xochimilco determinaron, mediante un estudio realizado durante cinco años aproximadamente, que las personas que viven cerca de los canales de Xochimilco, como los pescadores, agricultores y chinamperos, se organizan junto con sus familias para llevar a cabo campañas de limpieza y extracción de basura de los canales; de este modo, el trabajo conjunto da buenos resultados ya que a ellos sí les importa conservar en buen estado el patrimonio cultural, pues el rescate de los canales lo llevan a cabo sin remuneración alguna. El grupo de académicos determinó también que los canales se encuentran con un nivel de agua muy bajo; que un porcentaje de los canales turísticos de esta Delegación aún se pueden transitar con canoas o trajineras, otro porcentaje se encuentra

lleno de lirio, lo que dificulta la circulación de las trajineras y finalmente el 40 por ciento de los canales tiene poca agua, muy sucia y con un olor desagradable debido al estancamiento de la misma, hay basura, acumulación excesiva de lirio, troncos, llantas y animales muertos, definitivamente ya no se puede transitar en ellos. “Escogimos este sitio donde mejor se conservan y a pesar de eso encontramos que hay 30% de los canales que siguen siendo navegables. Hay otro 30% de canales que ya están plagados y el resto ya no tiene agua o la que tiene esta muy bajita o bien hay lirio acuático y no se puede navegar por ahí” (González, 2017).

2.14 Programa de Rescate 2013, de la Secretaria de Medio Ambiente

En 2013 la Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal invirtió 32 millones de pesos para iniciar la recuperación de los canales de Xochimilco. Se crearon alrededor de 100 grupos de personas para iniciar la limpieza, la reapertura de los mismos, desazolve de zanjas, mejoramiento de la calidad del agua y flujo continuo de agua evitando estancamientos, lo que dio buenos resultados. Así lo expresa Marta Delgado, titular de la Secretaría, “tras una inversión de 32 millones de pesos, se limpiaron 120 mil metros cuadrados de canales y el desazolve de otros 16 mil, lo que mejoró el hábitat de especies de flora y fauna acuáticas y riparias asociadas” (Delgado, 2012). Gracias a este programa la zona lacustre de los ejidos de San Gregorio y Xochimilco se encontraban en una situación estable; en 2004 esta zona entró a la Convención RAMSAR y pasó a ser área de protección. Además, la Secretaria de Medio Ambiente del DF dijo que continuaría trabajando para crear un laboratorio molecular en el que analizaría la calidad del agua, cambios en los cultivos y evitar que se produzcan productos transgénicos en esta demarcación. Por otro lado, Tanya Müller García invitó a la población a conservar y mantener los canales ya que sirven de almacenamiento pluvial y recarga de mantos acuíferos.

2.15 Programa de Averiguaciones Previas 2013 de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal

La Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF) en los últimos años ha incrementado el número de averiguaciones previas por delitos como construir viviendas en zonas que son consideradas áreas naturales protegidas o reservas ecológicas, ya que el número de asentamientos irregulares se ha incrementado rápidamente; también se ha multado a las personas que colocan sus tubos de cañería y drenaje clandestino para arrojar aguas negras en los canales, además se han detenido y sancionado a las personas que han sido sorprendidas tirando cascajo y basura en los canales. “De acuerdo con un informe de la PGJDF, se ha detenido a 15 personas por ser descubiertas en flagrancia cometiendo algún delito ambiental en la zona chinampera” (Redacción Noticias, 2012).

2.16 Programa de Empleo Temporal 2011, de la Comisión Nacional del Agua

Este programa implementado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) contrató más de mil personas residentes de la Delegación Xochimilco que quisieron ayudar a retirar la basura de los canales, de este modo se apoyó económicamente a la población que participó. El Programa se llevó a cabo en los canales de Cuemanco, Caltongo, San Lorenzo, San Gregorio Atlapulco y San Esteban y se dio empleo a la población por un periodo seis meses aproximadamente, con el objetivo de formar cuadrillas para iniciar la limpieza de estos canales. Se limpiaron alrededor de 40 kilómetros de canales, en el Barrio de Caltongo se extrajeron de los canales toneladas de basura, la misma cantidad en el Barrio de San Lorenzo y 30 toneladas en el Barrio de San Esteban. Este programa tuvo como objetivo rescatar en lo posible algunos canales de la zona lacustre de esta Delegación. Además, el director de la CONAGUA, en su administración 2006- 2012, José Luis Luege, dijo que continuaría con el apoyo para salvar los canales, que posteriormente se implementaría un programa de

rescate, ampliación y construcción de plantas de tratamiento de aguas negras. El objetivo era construir más cárcamos para mejorar la calidad en el tratamiento de aguas negras para que así los canales tuvieran un nivel adecuado y que esta agua se pueda utilizar sin problema alguno en la agricultura de la región. El titular de CONAGUA dijo que se rescatarán, ampliarán o construirán plantas de tratamiento de aguas residuales con el fin de que las descargas en los canales cumplan con las normas sanitarias ya que es utilizada para el riego de hortalizas. “Adelantó que se gestionarán los recursos para que en el presupuesto 2012 se incluya la construcción de las plantas necesarias para garantizar la limpieza de todos los canales de Xochimilco” (Notimex 2011). En este programa también se consideraría la capacitación y nuevos sistemas de riego agrícola para impulsar a nivel internacional la agricultura de Xochimilco. Sin embargo, esto también sólo quedó en una promesa porque hasta el año en curso no han construido ninguna planta nueva de tratamiento de aguas.

2.17 Plan de Rescate Ecológico 1989-1994

Este plan de rescate no buscaba preservar la zona de chinampas y canales de Xochimilco, más bien era todo lo contrario, su objetivo era urbanizar la zona lacustre con fines turísticos y comerciales y modificar el uso de suelo de la zona de la alcaldía Xochimilco. De este modo se abriría paso a la urbanización a través de grandes inmobiliarias de inversión nacional y extranjera, también se pretendía construir una vía rápida que atravesaría los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco y conectaría con el periférico. Por otro lado, para evitar inundaciones por el almacenamiento excesivo de agua pluvial y el agua negra de los complejos inmobiliarios, se crearon dos lagunas que servían como vasos de regulación, las cuales desembocarían en el drenaje profundo, estas dos lagunas son las que hoy conocemos con los nombres de ciénega grande y ciénega chica.

Para llevar a cabo el plan de rescate de Xochimilco, el gobierno expropió mil 100 hectáreas ejidales (780 de Xochimilco y 257 de San Gregorio Atlapulco) en una antigua zona de protección ecológica. El plan gubernamental contemplaba la construcción de un gran lago artificial para fines turísticos y deportivos en 360 hectáreas. Diez veces más la

superficie de los lagos de Chapultepec. A su alrededor se pretendía recrear una zona de chinampas con clubes recreativos y deportivos, zonas culturales y áreas comerciales concesionadas; extender la vialidad rápida del Periférico y, en ambos lados, autorizar usos intensivos para la construcción de edificios de altura, similares a los existentes en los actuales tramos del Periférico de San Jerónimo a Perisur. En el *Diario Oficial de la Federación* del 21 de noviembre de 1989 se publicó la autorización oficial (Legorreta, 2013: 92).

Sin embargo, la población de la Alcaldía Xochimilco y otras alcaldías se manifestó en contra de dicho plan de rescate, pues dijeron que lejos de beneficiar perjudicaría la zona de canales y chinampas, logrando que el gobierno modificara dicho plan, por lo cual sólo se inició la construcción del parque ecológico de Xochimilco, el mercado de plantas de Cuemanco, un embarcadero y la zona deportiva. “En la protesta contra el plan original participaron ejidatarios, chinamperos, campesinos, comerciantes e, incluso, sectores académicos y universitarios y hasta partidos políticos; de todos ellos hay que destacar al denominado “Frente Emiliano Zapata para la Defensa del Ejido” de San Gregorio Atlapulco, cuya presencia tuvo dos importantes logros: fortalecer una sólida defensa para conservar las tierras con actividades agrícolas y modificar el plan original” (Legorreta, 2013: 95).

Con todo lo anterior, parece ser que sí hay acción institucional respecto al rescate de los canales de Xochimilco, formalmente han existido programas de rescate. Sin embargo, en los hechos este tipo de programas no se llevan a tiempo ni de manera oportuna, es decir, se llevan a cabo por tiempos cortos de cuatro meses aproximadamente, que es lo que dura el programa, y después de algunos años posiblemente otra institución implemente un nuevo programa de rescate cuando la contaminación ya se ha incrementado mucho más.

Por otro lado los programas de rescate no se llevan a cabo de forma integral, es decir, sólo se aplican en algunos canales, en los embarcaderos turísticos y el canal de Avenida Nuevo León, por ejemplo, mientras el resto se encuentra en abandono, como el canal de Chalco que fue uno de los principales en épocas

prehispánicas y hoy se encuentra sin agua, lleno de basura, con gran cumulo de cascajo y en abandono total a pesar que forma parte de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, sitio de conservación de humedales RAMSAR y Área Natural Protegida.

Por otro lado, como ya mencioné, la brecha es una carretera de tierra firme que inicia en el pueblo de San Luis Tlaxialtemalco y termina en el pueblo de San Gregorio Atlapulco para posteriormente integrarse a la avenida pavimentada conocida como Canal de Chalco, que sirve de límite entre las alcaldías Xochimilco e Iztapalapa; la brecha está en el área natural protegida (ANP) de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, además es suelo de conservación y sitio RAMSAR, sin embargo, en febrero del 2019 habitantes del pueblo de San Luis y de San Gregorio están exigiendo al alcalde de Xochimilco que pavimente esta carretera y cambie el uso de suelo para que las colonias nuevas, Ojo de Agua, por ejemplo, que han rellenado con cascajo los canales y chinampas,, puedan construir casas puesto que en las elecciones pasadas le dieron su voto para que obtuviera el puesto de alcalde. Reflexionemos lo que está pasando, ¿será que México es uno de los países más corruptos del mundo? ¿Por qué no se respetan las leyes para proteger el Área Natural Protegida? Podemos ver que el clientelismo político es un mal que está acabando con el suelo de conservación y el ANP.

CAPÍTULO 3

CONCLUSIONES GENERALES: LINEAMIENTOS PARA EL RESCATE Y CONSERVACIÓN DE LA ZONA LACUSTRE DE XOCHIMILCO

Como puede apreciarse por lo comentado en los capítulos anteriores, es grave la situación que enfrenta la zona lacustre de Xochimilco. De no detenerse este proceso de deterioro, en pocos años los canales y las chinampas habrán desaparecido y el Xochimilco tradicional con sus paseos en trajinera sólo será un recuerdo, al igual que sus importantes ecosistemas que incluyen flora y fauna endémicas, para dar lugar a los, al parecer, imparables procesos de urbanización.

Por lo referido en el Capítulo 2, puede constatarse que ha habido múltiples intentos para rescatar los canales y chinampas de Xochimilco, en ello han participado pobladores, prestadores de servicios turísticos, organizaciones de la sociedad civil, autoridades de la Delegación o Alcaldía, gobierno de la Ciudad de México, gobierno federal, universidades e investigadores y organismos internacionales. Son múltiples las actividades y programas que se han aplicado, sin embargo, el proceso de deterioro continúa. Anteriormente se hablaba de 200 kilómetros de canales navegables, actualmente, en 2018, se habla de alrededor de 170 km de canales, lo que muestra que 30 kilómetros de canales han desaparecido y ahora forman parte de la zona urbana. “Hoy quedan como parte de esa resistencia milenaria alrededor de 130 kilómetros de canales. Un genuino rescate de la zona chinampera deberá contemplar prioritariamente su carácter agrario, más allá de los propósitos turísticos” (Legorreta, 2013: 106). En cuanto a la zona lacustre, de 8,000 hectáreas se ha reducido a la mitad, es decir, hoy sólo hay 4,000 hectáreas. Por otro lado, se afirma que en la Alcaldía Xochimilco sólo quedan alrededor de 3,500 chinampas.

Con respecto a la red canalera, componente fundamental del sistema chinampero, se presenta la situación que guardan los 402.6 km de la totalidad del sistema de canales. En términos generales se establece que 169.7 km que corresponden al 42.2 %, todavía son navegables;

78.5 km (19.5 %), se encuentran obstruidos o tienen una profundidad menor a 50 cm; 43.1 km (10.7%), están secos; y 111.3 km (27.6%) están cegados pero con suficientes evidencias sobre su original existencia.

(González, 2016: 177)

Muchos de los programas y actividades que deben realizarse son conocidos: retiro de cascajo, basura, lirio y maleza acuática; estudios y monitoreo sobre la contaminación del agua de los canales y mejora de la calidad del agua vertida a los mismos; instalación de biofiltros y biodigestores para mejorar la calidad del agua; clausura de cañerías domésticas que desembocan en los canales y construcción de un sistema de drenaje alterno; reubicación de asentamientos que invaden las zonas de reserva ecológica y las áreas de valor ambiental; mejoramiento de la calidad del agua tratada de las plantas del Cerro de la Estrella y San Luis Tlaxialtemalco que actualmente alimentan la red de canales; programas de investigación, rescate y preservación de la flora y fauna nativa; programas de concienciación, educación ambiental y capacitación de los pobladores de la zona lacustre para la preservación de su entorno; impulso a la agricultura sustentable en la región; mejoramiento de los servicios turísticos; rehabilitación de los humedales y zonas donde vive la fauna local y las aves migratorias, etc. Estas y otras actividades son necesarias, en fin, todo aquello que ayude a preservar y mejorar a Xochimilco como patrimonio cultural de la humanidad, sin dejar de lado la calidad de vida de los habitantes de la zona lacustre.

Por ello, la principal conclusión de este trabajo de investigación es la necesidad de *crear un programa integral de rescate y preservación de la zona lacustre de Xochimilco*. En este programa deberán colaborar todas las instituciones y personas que puedan aportar recursos financieros, personal y conocimientos para el diseño e implementación de dicho programa integral, desde los habitantes de Xochimilco, prestadores de servicios turísticos y agricultores, hasta las universidades y sus equipos de investigación; desde el gobierno de la Alcaldía, hasta los gobiernos local y federal; desde organizaciones de la sociedad civil y fundaciones, hasta organismos internacionales como la UNESCO.

Uno de los retos para avanzar hacia la conformación de este programa permanente de rescate integral es el involucramiento y coordinación de las muy diversas instancias personas e instituciones que pueden y deben participar. Para ello habrá que hacer un trabajo de convencimiento y concertación. Asimismo, sin duda serán necesarios cuantiosos recursos para financiar el programa, por lo que una alternativa posible es la creación de un fideicomiso que maneje los recursos aportados por los gobiernos y otras instancias y supervise el desarrollo de las diversas etapas del programa integral.

Sin duda, un programa integral y permanente de rescate y preservación de la zona lacustre de Xochimilco involucra especialistas de muy diversas áreas, por lo que debe formarse un equipo interdisciplinario que atienda el diseño e implementación de este programa integral.

No obstante, es necesario insistir en que este programa integral de rescate y preservación de la zona lacustre de Xochimilco deberá ser acompañado por un programa de gobierno de la Alcaldía y del gobierno de la ciudad, de manera que se garanticen los servicios públicos y se ofrezcan opciones de desarrollo económico y social que consideren las necesidades de quienes habitan la zona lacustre, es decir, no se trata de rescatar un recurso natural y un patrimonio cultural y olvidarse de la dimensión social y la calidad de vida de quienes habitan esta zona.

Se trata, en fin, de terminar con los esfuerzos aislados y temporales que atacan a alguno de los múltiples problemas de la zona lacustre de Xochimilco, pero que son insuficientes para revertir el proceso de deterioro de la misma. Si no se actúa con premura en el diagnóstico de los problemas que están llevando al deterioro a esta zona considerada patrimonio cultural de la humanidad, en el diseño de una política pública que enfrente dichos problemas, en la implementación coordinada e interinstitucional del programa integral y sus diversas metas, así como en la

evaluación y, en su caso, el ajuste periódico del programa, en pocos años la zona lacustre de Xochimilco, patrimonio cultural de la humanidad, verá sus últimos días.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldaz Penélope (2017), "Invertirán 98 mdp en rescate de zona chinampera", en *El Universal*, Sección Metrópoli, Ciudad de México, (Fecha de consulta 7-03-2019, disponible en <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx/invertiran-98-mdp-en-rescate-de-zona-chinampera>)
- Áreas Naturales Protegidas (2019), "Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal", en línea <http://www.paot.org.mx/centro/programas/anp-df/introduccion.html> (fecha de consulta: 9 de Febrero de 2019).
- Balderas, Oscar (2018), "David contra Goliat", en *Revista Cambio*, México (fecha de consulta: 2/04/2018, <http://www.revistacambio.com.mx/nacion/david-contra-goliat-2/>).
- Big Data (2016), "Retiran 756 toneladas de basura en canales de Xochimilco", en *Big Data*, Ciudad de México, (Fecha de Consulta 25-07-2017) <http://elbigdata.mx/ambiente/retiran-756-toneladas-de-basura-en-canales-de-xochimilco/>.
- Bustamante González y M. González Rentería (2014), "Eficiencia de las plantas acuáticas *pistiastratiotes L.* y *myriophyllumaquaticum L.* en la remoción de metales pesados Ni, Cr (VI) y Cu en agua de los canales de Xochimilco", número especial de la revista *E-BIOS, Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus Afluentes*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, pág. 56-59.
- Cardinalia (2017), "Xochimilco", en *Revista Cardinalia*, México (Fecha de Consulta 25-07-2017) <https://revistacardinalia.wordpress.com/author/revistacardinalia/>
- Carrizo, Luis (2004), "Producción de conocimientos y políticas públicas. Desafíos de la Universidad para la gobernanza democrática", en *Revista*

Reencuentro, núm. 40, p. 94, México, Universidad Autónoma Metropolitana- Xochimilco.

Castro, Francisco (2015), “Agroquímicos, bajo la sospecha de cáncer”, en *Debate*, México, (fecha de Consulta 2017, <https://www.debate.com.mx/guasave/Agroquimicos-bajo-la-sospecha-de-cancer-20150713-0126.html>).

Delegación Xochimilco (2018), “Xochimilco”, *Xochimilco: patrimonio cultural y natural de la humanidad*, Ciudad de México, (Fecha de Consulta 17/04/2018 <http://xochimilco.gob.mx/>).

Delgado Cabañez, Diana (2018), “Destacan importancia ambiental de Xochimilco”, en *Revista Chilango*, México, Fecha de Consulta: 23/04/2018, <http://www.chilango.com/ciudad/plan-de-proteccion-a-xochimilco/>

Delgado, Marta (2012), “Canales de Xochimilco”, en *Excélsior*, México, (Fecha de Consulta 08-08-2017) <http://www.exelcior.com.mx/2012/02/03/comunidad/807510>

El Economista (2017), “Trabajadores limpian canales del lago de Xochimilco”, en *Agua.org.mx*, México, (fecha de consulta 26/04/2018 <https://agua.org.mx/trabajadores-limpian-canales-del-lago-xochimilco/>).

Espinosa García, Ana Cecilia y Mazari Hiriart, Marisa (2017), “Pueblos indígenas de México y Agua: Xochimilcas”, en *Atlas de culturas del agua en América Latina y el Caribe*, Instituto de Ecología, UNAM, México, pp. ág.2, 4, 7 y 17, (Fecha de Consulta, 2017, http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/21_Xochimilcas.pdf)

Ezcurra, Exequiel (1990), “De las chinampas a la megalópolis”, en *El medio ambiente en la cuenca de México*, Fondo de Cultura Económica, México, pp. 29, 42, 53.

Ferrara-Guerrero, M. y Hernández-Hernández, 1J. R. Ángeles-Vázquez, 1,3A. Ponce-Mendoza, 2M. G. Figueroa-Torres, 2R. C. Vargas-Solis, “La nitrificación microbiana como indicadora de calidad del agua en los canales de la zona chinampera de Xochimilco (México)”, número especial de la revista *E-BIOS, Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus Afluentes*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Depto. El Hombre y su Ambiente, Laboratorio de Ecología Microbiana y Laboratorio de Ficología y Fitofarmacología, México, p. 35.

Flores Daniel (2015), “La recuperación de los canales de Xochimilco, un barril sin fondo”, en *El Big Data*, Ciudad de México (Fecha de Consulta 24/07/2017), <http://elbigdata.mx/reportajes/la-recuperacion-de-los-canales-de-xochimilco-un-barril-sin-fondo/>.

Flores Daniel (2016), “Canales de Xochimilco en agonía; padecen una década de olvido”, en *El Big Data*, México, (Fecha de Consulta 2017, <http://elbigdata.mx/reportajes/canales-de-xochimilco-en-agonia-padecen-una-decada-de-olvido/>).

García Ramírez, Mónica (2017), “Arranca Proyecto de Rescate Ecológico en Xochimilco”, en *Milenio*, sección estados, Ciudad de México, http://www.milenio.com/df/xochimilco-rescate-ecologico-delegado-ciudad_de_mexico-inversion-milenio_0_1003699977.html (Fecha de Consulta: 12/04/2018).

Gómez Durán, Thelma (2015), “Lirio acuático, más que una plaga”, en *Revista TecReview*, México, (Fecha de Consulta 15-08-2017)

González Alvarado, Rocío (2016), “El lirio, de plaga en Xochimilco a materia prima para papel amate”, en *La Jornada*, sección capital, p. 27, México (fecha de consulta 09-08 2017) <http://www.jornada.unam.mx/2016/12/18/capital/027n1cap>.

González Alvarado, Rocío (2018), “Cascajo, asentamientos e invasión de predios acaban con Xochimilco”, en *La Jornada*, sección capital, Ciudad de

México, fecha de consulta 04/05/2018
<http://www.jornada.unam.mx/2018/05/03/capital/035n1cap>.

González Alvarado, Rocío (2018), "Xochimilco: dañado, 60% del suelo de conservación", en *La Jornada*, sección capital, México (fecha de consulta 09-08 2017) <https://www.jornada.com.mx/ultimas/2018/05/03/xochimilco-danado-60-del-suelo-de-conservacion-3169.html>

González Pozo, Alberto (2017), "Xochimilco", en *Excélsior*, México, (Fecha de Consulta: 08-08-2017)<http://www.exelsior.com.mx/node/719679>.

González, Alberto (2015), "Xochimilco, una joya cultural convertida en canales de drenaje", en *El Financiero*, México, (Fecha de Consulta: 2017, <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/xochimilco-una-joya-cultural-convertida-en-canales-de-drenaje.html>).

González, Poso Alberto (2016) "Las chinampas: patrimonio mundial de la Ciudad de México", Sección: Novedades Editoriales, Universidad Nacional Autónoma de México, 2017, (Fecha de consulta 04-03-2019 Disponible en, <http://www.revistas.unam.mx/index.php/mecedupaz/article/view/58881/51991>).

Icaza y Aguilar (2014), "Sistema para el tratamiento de aguas negras en la zona chinampera de Xochimilco", número especial de la revista *E-BIOS, Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus Afluentes*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, p. 53.

Iván Restrepo (2018), "Xochimilco: ¿nuevo ejemplo de desastre ecológico?", en *La Jornada*, sección Opinión, México (fecha de consulta 14/05/2018, <http://www.jornada.unam.mx/2018/05/14/opinion/020a2pol>).

Jocco (2011), "Canales de Xochimilco", en *Canales de Xochimilco*, México, (Fecha de consulta: 2017, (<http://2canalesdexochimilcoc49.blogspot.mx/>)).

Lastramiguel (2014), "¿Manatíes en los canales de Xochimilco?", en *Wordpress*, México, (Fecha de Consulta: 09-08-2017).

- Legorreta Gutiérrez Jorge (2013), Primera Edición, "Cinampas de la Ciudad de México", Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México.
- Llanos Samaniego, Raúl (2017), "Enfermedad y muerte en los canales de Xochimilco", en *La Jornada*, México, (Fecha de consulta: 2017, <http://www.jornada.unam.mx/2005/05/25/index.php?section=capital&article=048n1cap>).
- López Barrón, Ana (2016), "Xochimilco, canales con historia", en *Vanguardia mx*. México, (Fecha de consulta: 2017, <http://www.vanguardia.com.mx/articulo/xochimilco-canales-con-historia>).
- Mejía Ximena (2016), "Anuncia Mancera inversión en canales de Xochimilco", en *Excélsior*, sección comunidad, Ciudad de México, (Fecha de Consulta: 25-07-2017), <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/08/07/1109380>.
- Miranda A. María Guadalupe y Lot Helguera Antonio (1999), "El lirio acuático: ¿Una plana nativa de México?", en *Revista de Cultura Científica*, UNAM, México, (Fecha de consulta: 2017, <http://www.revistaciencias.unam.mx/es/106-revistas/revista-ciencias-53/928-el-lirio-acuatico-iuna-planta-nativa-de-mexico.html>).
- Notimex (2011), "Anuncia Conagua el rescate de canales en Xochimilco", en *Excélsior*, sección comunidad, México, (Fecha de Consulta: 25-07-2017) <http://www.excelsior.com.mx/2011/09/13/comunidad/768182>.
- Notimex (2016), "Usan lirio acuático de Xochimilco para crear macetas biodegradables", en *La Jornada*, México, sección academia, (Fecha de Consulta: (09-08-2017), <http://www.cronica.com.mx/notas/2015/930597.html>
- Notimex (2017), "Xochimilco realiza labores de limpieza en sus canales", en *Excélsior*, México, (Fecha de consulta: 2017, <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/03/29/1154824>).

Oriol, Mayo (2017), "Canales de Xochimilco: Historia triste (y personal) de un destino marcado", en *La Jornada de Oriente*, Puebla, México, (Fecha de Consulta: 2017, <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2017/03/30/canales-de-xochimilco/>).

Ortega, Israel (2017), "Postergan atención para canal nacional", en *Reforma*, sección CDMX, (fecha de consulta: 21/02/2018, <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=1131380&md5=c5715873d04f3eadb3f46417a94f5c87&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe>).

Otto, E. S. (2014) "El rescate ecológico de Xochimilco: las culturas del agua", número especial de la revista *E-BIOS. Manejo integral de la cuenca de Xochimilco y sus afluentes*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

Quintero M., Josefina (2018), "Avanza el rescate de canales y chinampas de Xochimilco", en *La Jornada*, México, (Fecha de Consulta: 13/04/2018)<http://www.jornada.unam.mx/2005/07/17/index.php?section=capital&article=040n1cap>.

Rangel Ortiz, Liliana, Gustavo Acosta Zamora, Mario de Jesús Casimiro Reyes y María Teresa Núñez-Cardona (2017), "Aislamiento de bacterias heterótrofas a partir de muestras de agua de los canales de Xochimilco y su respuesta a diferentes antibióticos", en *Laboratorio de Ecología Microbiana*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, p. 3, (Fecha de consulta: 2017, disponible en [congresos.cio.mx/3_enc_mujer/files/extensos/Sesion%201/S1 BYQ13.doc](http://congresos.cio.mx/3_enc_mujer/files/extensos/Sesion%201/S1%20BYQ13.doc)).

Redacción Foro Ambiental (2017), "Lirio acuático de Xochimilco pronto servirá para elaborar papel y artesanías", en *Foro Ambiental*, México (Fecha de Consulta: 09-08-2017)<http://www.foroambiental.com.mx/lirio-acuatico-de-xochimilco/>.

Redacción Foro Ambiental (2018), "Lirio acuático puede usarse para absorber derrames de petróleo", en *Foro Ambiental*, México (Fecha de Consulta:

09-08-2018)<https://www.foroambiental.com.mx/lirio-acuatico-puede-absorber-derrames-de-petroleo/>.

Redacción Noticias (2012), “Duplican Indagaciones por daños en Xochimilco”, en *Diario Equilibrio*, México, Fecha de Consulta: 08-08-2017)<http://www.equilibrio.mx/2012/04/13/duplican-indagaciones-por-daños-en-xochimilco/7206>.

Redacción Noticias (2015), “Peligran canales de Xochimilco por asentamientos irregulares y aguas negras: CECITI-UNAM”, en *SDP Noticias.com*, México, (Fecha de Consulta: 2017,<https://www.sdpnoticias.com/local/ciudad-de-mexico/2015/06/18/peligran-canales-de-xochimilco-por-asentamientos-irregulares-y-aguas-negras-seciti-unam>).

Reforma (2018), “Juez obliga a CDMX y SEDEMA a reparar daños ambientales en Xochimilco, 36 ciudadanos ganaron el juicio contra la CDMX y la Secretaria del Medio Ambiente”, en *plumasatomicas.com*, México, (fecha de consulta: 9/03/2018, <https://plumasatomicas.com/2018/01/cdmx-reparar-danos-xochimilco/>).

Reyes Rangel, Lillian, “Peligran ajolote y humedales de Xochimilco, alerta UNAM”, en *Ovaciones*, Ciudad de México, <https://ovaciones.com/peligran-ajolote-y-humedales-de-xochimilco-alerta-unam/>, fecha de consulta 17/04/2018.

Rivera Trujillo, Héctor (2015), “Languidecen las chinampas de Xochimilco; están en peligro de extinción”, en *www.misionpolitica.com*, México, (Fecha de Consulta: 2017,<http://misionpolitica.com/antiores/columnas/urbana/95762-languidecen-las-chinampas-de-xochimilco-estan-en-peligro-de-extincion>).

Ruiz Palacios, Fanny (2017), “Urge Xochimilco regular asentamientos irregulares”, en *El Universal*, sección Metrópoli, México, (fecha de consulta 30-01-2019, <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2017/01/16/urge-xochimilco-regular-asentamientos-irregulares>)

Salazar Herrera, Esteban (2012), “Campaña para rescatar Xochimilco”, en *Pasquero Virtual, Periodismo con Plus*, México (Fecha de Consulta 04-08-2017)<http://pasquinerovirtual.wordpress.com/2012/12/29/campana-para-rescatar-xochimilco/>.

Salinas, Ángel (2016), “Por casas en chinampas podría UNESCO quitar reconocimiento a Xochimilco”, en *Excélsior*, México (Fecha de Consulta: 2017, <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/08/25/1113195>).

Secretaría de Desarrollo Social (2016), “Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social”, en *gob.mx*, México (fecha de consulta: 2016, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/34308/Distrito_Federal_013.pdf).

Secretaría de Medio Ambiente (2019), “Suelo de Conservación SEDEMA”, México, sección Programas, Disponible en <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/suelo-de-conservacion> (Fecha de consulta: 11 de Febrero de 2019)

Secretaria del Medio Ambiente (2012), *Xochimilco*, Gobierno del Distrito Federal, Libros Blancos, México.

SEMARNAT, 2019, “Áreas Naturales Protegidas”, en línea <https://www.conanp.gob.mx/regionales/> (fecha de consulta: 9 de Febrero de 2019)

Silva, Marco Antonio (2017), en *Noticieros Televisa*, México, (Fecha de Consulta 8/05/2017) <http://www.esmas.com/noticierostelevisa/noticieros/368726.html>

Sosa, Iván (2017), “Urge plan de manejo para Canal Nacional”, en *Reforma*, Ciudad de México, (fecha de consulta: (8/03/2018, <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=1274196&md5=1451abc522b9cc1e86e8cb7349a6c79c&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe>)

- Tamayo Anaya, Andrea Gabriela (2013), "Contaminación, fantasma apoderado de los lagos de Xochimilco", en *Agencia Universitaria de Noticias AUNAM*, México (Fecha de Consulta: 14-08-2017) <http://aunamnoticias.blogspot.mx/2013/08/contaminacion-fantasma-apoderado-de-los.html>.
- Torres Cruz, Isaac (2018), "La zona chinampera de Xochimilco puede recuperarse en poco tiempo: Refugio Rodríguez", *La Crónica*, sección academia, México (fecha de consulta: 23/07/2018).
- Vargas Solís, M. G., Figueroa Torres, M. J. Ferrara Guerrero, I. C. Gallardo Vargas, S. Almanza Encarnación (2014), "Usos de la ficoflora de Xochimilco", en número especial de *E-BIOS, Manejo Integral de la Cuenca de Xochimilco y sus Afluentes*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, p. 67.
- Villavicencio, Diana (2018), "Alistan plan de rescate para zona chinampera de Xochimilco y Tláhuac", en *El Universal*, sección metrópoli, Ciudad de México, fecha de consulta: 23/04/2018 <http://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx/alistan-plan-de-rescate-para-zona-chinampera-de-xochimilco-y-tlahuac>.
- Zamarrón, Israel (2015), "Canales de Xochimilco en alerta, contaminados por bacterias de heces humanas", en *24 horas. El Diario sin Límites*, México (Fecha de Consulta: 2017, <http://www.24-horas.mx/alerta-en-xochimilco-por-contaminacion/>).
- Zamarrón, Israel (2017), "Alerta en Xochimilco por contaminación", en *24 Horas. El Diario sin Límites*, México, (Fecha de Consulta: 14-08-2017) <http://www.24-horas.mx/alerta-en-xochimilco-por-contaminacion/>.
- Zamarrón, Israel (2017), "Prepara GDF Plan de Rescate de Xochimilco" en *24 Horas*, México (Fecha de Consulta: 13/04/2018), <http://www.24-horas.mx/prepara-gdf-plan-de-rescate-de-xochimilco/>.

Zambrano, Luis (2012), "En marcha, campaña para rescatar Xochimilco", en *Boletín UNAM-DGCS*, núm. 798, Ciudad Universitaria, México (Fecha de Consulta: 04-08-2017), http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_798.html.