

Alberto
González Pozo
(coord.)

Las Chinampas de Xochimilco
al despuntar el siglo XXI: inicio de su catalogación

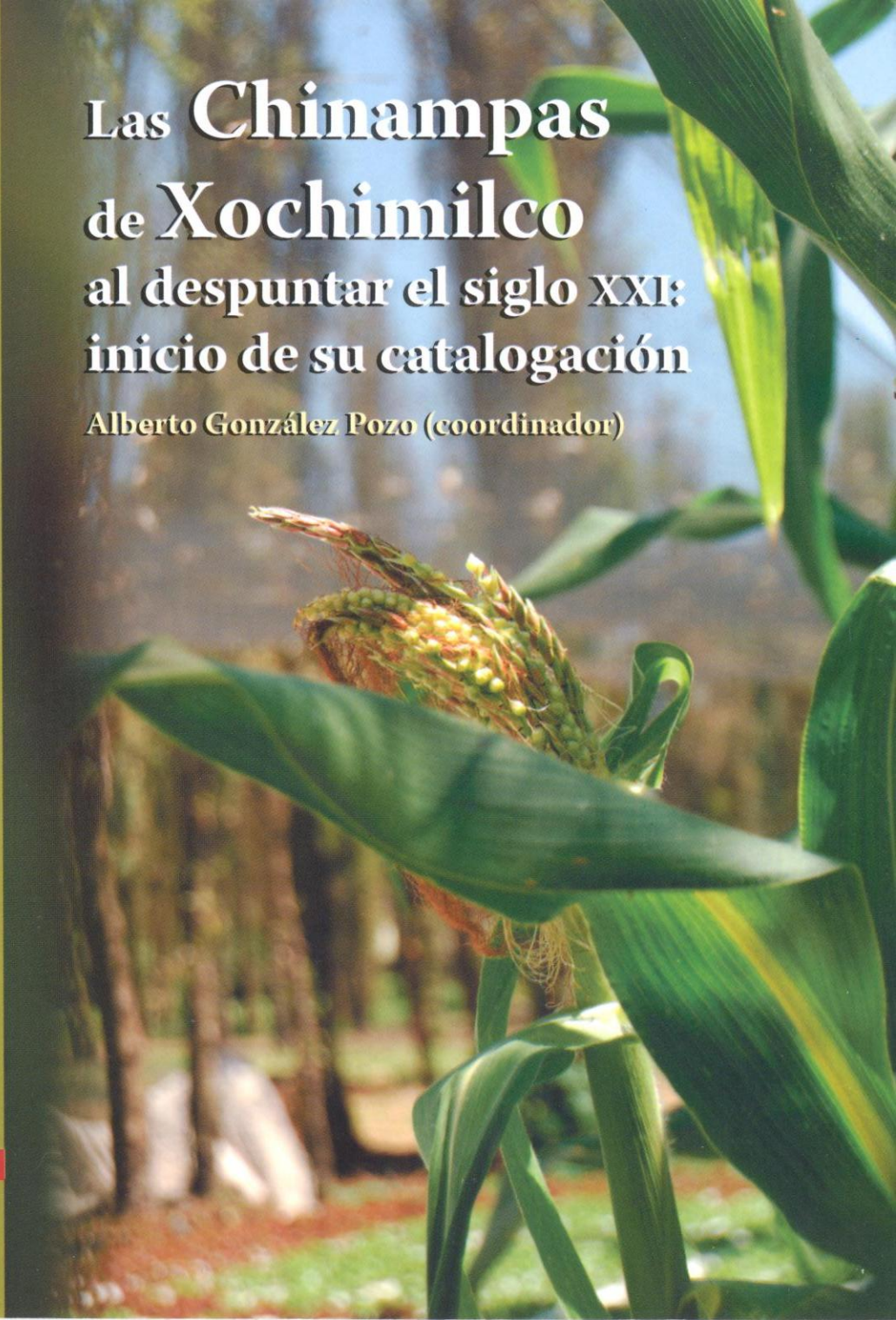


Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Preservación y difusión de la cultura

Las Chinampas de Xochimilco al despuntar el siglo XXI: inicio de su catalogación

Alberto González Pozo (coordinador)



Las Chinampas de Xochimilco al despuntar el siglo XXI: inicio de su catalogación



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA - XOCHIMILCO
División de Ciencias y Artes para el Diseño

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

Dr. Enrique Fernández Fassnacht

Rector General

Mtra. Iris Santacruz Fabila

Secretaria General

Dr. Salvador Vega y León

Rector de la Unidad Xochimilco

Dra. Beatriz Araceli García Fernández

Secretaria de Unidad

Mtro. J. M. Everardo Carballo Cruz

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Arq. Juan Ricardo Alarcón Martínez

Secretario Académico

Ing. Pedro Jesús Villanueva Ramírez

Jefe del Depto. de Tecnología y Producción

Lic. José Luis Martínez Durán

Jefe del Depto. de Teoría y Análisis

Mtro. Jaime Francisco Irigoyen Castillo

Jefe del Depto. de Síntesis Creativa

Arq. Manuel Lerín Gutiérrez

Jefe del Depto. de Métodos y Sistemas

Mtra. Catalina Durán Mc Kinster

Responsable del Programa Editorial

Graciela Bayugar Faigenbaum

Gloria Fuentes Sáenz

Ana Julia Arroyo Urióstegui

Corrección

Amada Pérez

Cuidado de la edición

Gubisha Ruiz

Diseño y formación

Cecilia Durán Mc Kinster

Diseño de portada

Alejandro Cárdenas/fotografia@diseño-alternativo.com

Diseño y formación

Mtra. Barbara Paciorek Kowalowka

Dr. Salvador Díaz-Berrio Fernández

Dr. Luis Porter Galetar

Comité editorial de libros de

Preservación y Difusión de la Cultura

Las Chinampas de Xochimilco al despuntar el siglo XXI: inicio de su catalogación

Alberto González Pozo (coordinador)

Ignacio Armillas Gil, Salvador Díaz-Berrio Fernández, Fernando Roberto Chiapa Sánchez
Carlos Eduardo Arriaga Téllez, José Gabriel Castro Garza, Luz Cecilia Rodríguez Sánchez
Benigno Ángeles Escamilla, Manuel Montaña Pedraza, Meregildo Toledo Esteban





©Universidad Autónoma Metropolitana
Prolongación Canal de Miramontes 3855,
Col. Exhacienda San Juan de Dios,
Tlalpan, C. P. 14387, México, DF.

ISBN

Se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier medio sin el consentimiento escrito de las titulares de los derechos.

La UAM es una institución de educación pública que hace crítica e investigación científica, literaria, tecnológica o artística como parte de sus funciones sustantivas y sin fines de lucro.

Con base en el artículo 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor, las imágenes reproducidas en este libro son utilizadas para fines de investigación científica, sin alteración de la obra y citando la fuente.

Índice

PRESENTACIÓN, 9

PRESENTACIÓN, 11

INTRODUCCIÓN, 15

PRIMERA PARTE

- I. Objetivos y alcances del estudio, 28
- II. El paisaje chinampero: orígenes y evolución, 35
- III. Antropización sostenible de un medio natural: la agricultura chinampera, 82
- IV. Marco normativo internacional, nacional y local, 108

SEGUNDA PARTE

- V. El formato de catalogación: aspectos metodológicos, 138
- VI. El registro de datos en campo, 153
- VII. Manejo, organización y presentación de datos, 170

TERCERA PARTE

- VIII. Resultados más relevantes, 200
- IX. Algunas aplicaciones interesantes, 254
- X. ¿Hay futuro posible para las zonas chinamperas?, 257

GLOSARIO DE TÉRMINOS, 267

BIBLIOGRAFÍA, 269

Presentación

Desde sus inicios, hace 36 años, la Universidad Autónoma Metropolitana se planteó, como parte de sus actividades sustantivas, la vinculación de la docencia y la investigación con las diversas problemáticas de nuestra sociedad. En particular, la Unidad Xochimilco se ha caracterizado por ejercer como método de enseñanza-aprendizaje el Sistema Modular, mediante el cual se estudia un problema específico y se convierte en el objeto de transformación de una determinada área de estudio. Así, tanto profesores como alumnos se involucran en estudiar un problema de la realidad social para encontrar soluciones de manera interdisciplinaria, ya que un problema nunca se manifiesta por motivos aislados, sino que es el reflejo de la relación compleja de variables.

Al sur de la Ciudad de México se encuentra una región de gran tradición histórica y cultural que ha despertado el interés de académicos y de autoridades a lo largo de muchos años. En particular, las zonas chinamperas de Xochimilco han sido estudiadas desde diversas perspectivas: biológica, antropológica, productiva, social e incluso política, pero hasta ahora no se había planteado una catalogación de sus islotes agrícolas.

A esta tarea se abocó, desde 2005, un grupo de investigadores tanto de la División de Ciencias y Artes para el Diseño como otros especialistas invitados, coordinados por el Dr. Alberto González Pozo y respaldados por un convenio de colaboración entre la Delegación Xochimilco y nuestra Unidad académica. El equipo de trabajo consideró este proceso de catalogación como necesario para la salvaguardia y recuperación de la zona chinampera de Xochimilco, que actualmente está considerada como un lugar con valor universal excepcional tanto histórico y estético, como etnológico y antropológico.

Ante la vastedad de la zona de estudio, se escogió a San Gregorio para iniciar los trabajos de catalogación, porque en éste se conservan muchos de los atributos que caracterizan esta forma tradicional de cultivo y producción. En el transcurso de la investigación se fueron abordando aspectos relacionados con el marco normativo nacional e internacional al que está sujeta la preservación de la zona chinampera, así como las características de la producción, el estado actual de los ejidos, sus productos y zonas de riego. Muy importante es la prevalencia de formas tradicionales de cultivo de chinampas y cómo se protege el suelo y los sembradíos de insolaciones, granizadas, aves o parásitos. Subsisten numerosas hectáreas en activo, pero hay también muchas abandonadas y en desuso, que junto con el crecimiento desmedido de los asentamientos irregulares, de la infraestructura y las edificaciones, son factores que ponen en riesgo la conservación de esta zona rural.

De ahí la importancia de la presente catalogación, que permitirá determinar el estado de conservación de chinampas y canales, información fundamental en la formulación de propuestas de acciones de conservación futuras.

En esta celebración de los XXXV años de CyAD presentamos este libro conmemorativo con los primeros avances de esta investigación, pues dada la complejidad del objeto de estudio, quedará abierta a nuevos resultados, con el propósito de seguir reuniendo información y continuar el análisis de la problemática para poder responder a la necesidad de proteger este patrimonio cultural que nos atañe tanto a los mexicanos como a la comunidad internacional, esto es, contribuir al fortalecimiento de una conciencia en un mayor número de autoridades, académicos, chinamperos y visitantes para que reconozcan el valor del paisaje cultural de las chinampas y que estén dispuestos a conservarlos: porque ¿qué sería Xochimilco sin sus chinampas?

*Mtro. Juan Manuel Everardo Carballo Cruz
Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco*

Presentación

XOCHIMILCO HOY Y EL RETO DE LA CONSERVACIÓN DE LOS VALORES CULTURALES CONTEMPORÁNEOS DE UNA PRODUCCIÓN ANCESTRAL

Si repensáramos hoy el concepto de Valor Universal Excepcional de Xochimilco, inscrito junto con el Centro Histórico de México en la Lista de Patrimonio Mundial en 1987, le encontraríamos probablemente un mejor acomodo en la categoría de paisaje cultural, y su singularidad se referiría a esa particular manera ancestral de cultivar flores y frutos, sobre jardines artificiales. La relación de la tecnología chinampera y su cultura se remite a varios siglos atrás como van a demostrar las páginas de esta publicación, que ha recogido todo el itinerario evolutivo de una cultura productiva y adecuando un esfuerzo cultural a la práctica cotidiana de abastecer la voracidad de una conurbación que hoy congrega a más de 22 millones de habitantes. Xochimilco es un milagro patrimonial que no se deja engullir por una de las áreas urbanas más pobladas del planeta.

A lo largo de los canales han ido fluyendo también los sentidos de la vida social. Los canales son algo más que costuras que separan chinampas; no sólo porque son las avenidas por donde circulan productos y prácticas simbólicas de cada contemporaneidad sociocultural, sino porque colaboran a la organización de las distintas esferas de la vida cotidiana, que sin dejar de ser altamente productiva se enfrenta a la presión del crecimiento urbano que se extiende sin tregua por su territorio, su topografía y a sus formas de continuar la historia.

La Lista de Patrimonio Mundial cuenta hoy con 911 sitios inscritos, de los cuales más de 300 se enfrentan a las complejidades de su conservación en contextos urbanos. Podemos confirmar,

sin miedo a equivocarnos, que el fenómeno urbano es el gran interrogante para la conservación internacional, cada vez que el Comité de Patrimonio Mundial evalúa, año con año más de 100 sitios donde la preservación y el desarrollo juegan a ser prácticas incompatibles. El estado de conservación de Xochimilco preocupa como el de tantos otros lugares, ya casi 40 en Latinoamérica, inscritos bajo la categoría de centros históricos.

Un sitio Patrimonio Mundial es siempre una utopía concreta. El binomio conservación y desarrollo funciona como desafío permanente. La academia poco se ha acercado a las emociones, a las percepciones que forman parte del placer o de la dificultad de vivir el sitio. Los sitios Patrimonio Mundial tienen que sopesar el desafío de la convivencia social, ciudadana, pero habría que preguntarse si los sitios Patrimonio Mundial están bien situados para estudiar las complejidades del mundo social actual. El trabajo realizado en Xochimilco es suficientemente explícito como para darse cuenta de toda la arquitectura social que falta por construir a la hora de abordar la preservación de los valores, sin embalsamar ni enmascarar las realidades socioculturales que los acompañan. Me gustaría subrayar en esta ocasión el acierto de la metodología empleada para llegar a desentrañar los esfuerzos de la preservación con nombre y apellido y a escala familiar.

La Convención obliga hoy al desarrollo de ciertas formas de hacer antropología, o mejor dicho, permite avanzar una antropología de los mundos contemporáneos, necesaria para analizar el sentido social de un sitio. Una vez analizado el desarrollo del proceso avanzado en Xochimilco, podemos sin duda sacar fruto de una lección que autoriza la experiencia antropológica. Creo que las dinámicas sociales emprendidas por el Plan de Manejo participativo para Xochimilco desarrollado por mis compañeros de la Oficina de UNESCO en México, generó el espacio de interlocución necesario para hacer que el testimonio personal de un chinampero conviviera en condiciones de igualdad con el de los técnicos especializados, complementando visiones para salvaguardar un paisaje de vida cultural productiva tradicional.

Xochimilco es un ensayo. La metodología de lectura de la dificultad para convertirla en oportunidad de preservación nos solicita el acercamiento a la dimensión social de los procesos

culturales al conceptualizar y discernir sobre unidades de conservación. El componente técnico, necesario, no había sido suficiente en Xochimilco a la hora de leer la complejidad social y de propiciar un análisis más crítico, más profundo e integral de una situación inquietante, resultado de la expansión descontrolada urbana, la pobreza y la pérdida de calidad contextual ecológica, expresada en imágenes de un mundo que estaba periclitando cultural y socialmente, en un contexto tradicional que se resiste a dejar de ser campesino, en medio de una ciudad que se resiste a dejar de crecer como ciudad.

El intento de UNESCO fue siempre el de leer la complejidad desde la vida del sitio, generando lenguajes específicos de colaboración entre disciplinas. Los resultados obtenidos dejan bien claro que un proceso de preservación del lugar ni empieza ni termina con el convertir de arquitecturas y canales en escenarios de antaño, sino en posibles contextos donde reformular la tradición. Y esa tradición ha necesitado de un acercamiento a los mundos simbólicos, a las representaciones colectivas, a las creencias profundas, a los estilos cognitivos, a la comunicación de símbolos, al análisis de los juegos de lenguaje y con ello a un mejor entendimiento de la sedimentación de tradiciones expresadas en formas culturalmente significativas para la ciudadanía del sitio. El trabajo que aquí se presenta complementa lo avanzado, y da un paso más en la comprensión del esfuerzo cultural, familiar y personal de una comunidad que debe hacer frente a marcados cambios y dinámicas urbanas que exceden las posibilidades de respuesta de una sociedad productiva organizada. El acompañamiento y la lectura de ese esfuerzo ha ido de la mano de la Universidad Autónoma Metropolitana en convenio con la Delegación de Xochimilco y los estupendos resultados dan clara muestra de la necesidad de concertación.

En Xochimilco se han encontrado el espacio patrimonial de la antropología y el tiempo antropológico del patrimonio para definir nuevos objetos de reflexión. El proceso ha demostrado que para analizar los componentes de paisajes culturales no era solamente necesario preocuparse por el mercadeo de las flores, los condicionantes ecológicos del agua, sino analizar ese escenario desde las formas de desarrollo comunitario, de desarrollo organizativo y de gobierno local.

Hay una especie de reinicio en estas páginas, no de retorno y menos de suspenso, pero sí una apuesta clara por superar formas de miopía en las técnicas de conservación tradicionales. Abre la oportunidad de estar vigilantes a tantos otros aspectos de la vida social de los sitios Patrimonio Mundial que habían pasado desapercibidos.

El trabajo ha probado que es posible retomar hilos entre la lectura histórica y la contemporánea de las chinampas y que el diálogo entre sentido y conocimiento, entre simbolismo y saber, no está a punto de desaparecer, antes bien confirma que la sociedad real es más compleja que los modelos que intentan dar cuenta de ella, especialmente en el caso de paisajes culturales contemporáneos.

José Lezama Lima sostenía que el gozo del ciempiés es la encrucijada. Creo firmemente que los resultados obtenidos en este trabajo abren nuevas pistas, inaplazables, en la definición del valor universal de los paisajes culturales productivos Patrimonio Mundial. Que las distintas formas de vivir un sitio (desigualmente, pero ineluctablemente) son contemporáneas y que la historia de esta contemporaneidad, rica en esperanzas y cargada de contradicciones, hoy empieza a ser mejor entendida en Xochimilco gracias al estudio que aquí se presenta. Enhorabuena.

Nuria Sanz
Directora para América Latina y Caribe
Unidad de América Latina y Caribe
Centro de Patrimonio Mundial de UNESCO

Introducción

Las chinampas al sur del Valle de México han sido objeto de muchas publicaciones: algunas muestran sus indudables atractivos estéticos, turísticos o recreativos; otras aluden a su pasado, que se remonta al de las antiguas culturas mesoamericanas; están también las que destacan su asombrosa biodiversidad o las que se ocupan de su importancia económica y agronómica; y adicionalmente interesan las que describen su relación, no siempre armoniosa, cada vez menos sustentable, con el desarrollo urbano de una metrópoli (hoy con más de 20 000 000 de habitantes) que ya las rodea y amenaza con tragárselas.

En esta edición, la Universidad Autónoma Metropolitana ofrece a los lectores las primicias de una tarea que se había postergado demasiado y que ahora pretende iniciar la catalogación del universo de cerca de 20 000 chinampas que aún subsisten en diversas condiciones de conservación en las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, Distrito Federal. Es un paso que debió haberse dado hace mucho tiempo por una sencilla razón: entre los principios básicos de la conservación del patrimonio cultural está la premisa de que, para preservar cualquier conjunto de bienes de este tipo, hay que empezar por identificarlo bien, catalogando cada uno de sus componentes.

Desde este punto de partida, catalogar las chinampas equivale a definir claramente la situación en que se encuentran en un momento dado cada uno de esos islotes agrícolas artificiales, rectangulares y alargados, originalmente rodeados por canales, que

nuestros antepasados inventaron para *antropizar*,¹ de manera sustentable, el peculiar medio ambiente que encontraron a su llegada al Valle de México, constituido por lagos de aguas someras y humedales que se formaron en las zonas más bajas de esa cuenca, particularmente en la subcuenca de Xochimilco-Chalco. La catalogación de un conjunto alcanza su objetivo cuando es posible determinar el estado de conservación de cada bien catalogado, lo que a su vez marca el rumbo hacia donde deben dirigirse los esfuerzos de conservación de todo el conjunto.

Esas zonas chinamperas fueron tan importantes como los asentamientos humanos contiguos que han acompañado su existencia histórica en el Anáhuac, pero diversos cambios durante los últimos siglos, particularmente el último, comenzaron a deteriorarlas gradualmente. A pesar de ello, reúnen todavía suficientes valores que las mantienen como paisajes culturales de primera importancia, sobre todo a raíz de que, en 1987, el Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO las incluyó en la prestigiosa lista de los sitios culturales y naturales que la humanidad entera y nuestro país no pueden darse el lujo de perder sin despojarse de los testimonios de su propia identidad.

Por eso era cada vez más urgente iniciar ya la tarea de catalogar esas miles de chinampas y divulgar aquí los primeros avances al respecto.

Habría que aclarar que este trabajo sólo fue posible cuando en 2005 la Delegación Xochimilco tomó la iniciativa de concertar un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, que incluyera la elaboración de distintos estudios en las zonas chinamperas, uno de los cuales fue, precisamente, el inicio de la catalogación de chinampas.

¹ Empleamos este término para definir la acción de los seres humanos sobre el medio ambiente, capaz de convertirlo en su aliado sin hacerle perder sus cualidades esenciales.

No es que se careciera de muchos otros estudios relativos a las chinamperías, ya que su presencia en el sur del Valle de México había despertado la curiosidad de legos y expertos desde hace siglos. Recién consumada la Conquista, llamaron la atención de Cortés y sus contemporáneos, quienes las describen con admiración. El cronista Agustín de Betancourt hace otro tanto en 1697, al describir a Xochimilco y sus chinampas en su *Teatro Mexicano*. Las chinampas también atrajeron a hombres de ciencia como José Antonio Alzate y Ramírez, quien describió en detalle las prácticas agrícolas en ellas. En el convulso panorama político de México en 1912, el agrónomo Miguel Santamaría elaboró una prolija descripción del estado en que encontró las chinampas en San Gregorio Atlapulco, registro que ahora, casi un siglo después, constituye una referencia comparativa de primera importancia. También antropólogos y arqueólogos se han ocupado del tema, no solamente de los escasos restos arqueológicos de chinampas prehispánicas que se han podido explorar, sino también de sus sucesoras en siglos posteriores, para efectos comparativos y para atestiguar lo mucho que sobrevivió de la antigua cultura chinampera hasta nuestros días. Han sido aportaciones como las de Elizabeth Schilling, Pedro Armillas, George West, William Sanders, Angel Palerm, Jeffrey Parsons, Teresa Rojas Rabiela, Carlos Javier González y Mari Carmen Serra Puche, las que han permitido develar, gradualmente, mucho del conocimiento que ahora se tiene sobre esa riqueza cultural.

Todos esos estudios dan cuenta de las zonas chinamperas en su conjunto, pero no de sus características individuales, que es lo que se necesita para identificarlas y asegurar la permanencia de cada una de ellas.

Lo que aquí se presenta no es propiamente el contenido literal de los estudios que se elaboraron en dos temporadas sucesivas, entre 2005 y 2006, ni el de sus anexos cartográficos. Tampoco se ofrece el total de 544 fichas catalogadas en ambas etapas.

En la primera etapa, se levantaron 17.5 ha con un total de 106 chinampas, mientras en la segunda, fue mayor el área levantada: de 75 ha con un total de 438 chinampas. Cada etapa generó por separado una memoria técnica, un juego de fichas de catalogación, un juego de planos, una memoria fotográfica y una base de datos, materiales que pueden consultarse, previa solicitud, en la Delegación Xochimilco o en la UAM-Xochimilco (por medio de su Coordinación de Planeación y Desarrollo Académico, Coplada) donde existen sendos juegos con la documentación completa de ambas investigaciones. En cambio, ahora que nuestra División de Ciencias y Artes para el Diseño cumple 35 años de existencia, lo que pretendemos los principales integrantes del equipo, que tuvo a su cargo estos estudios, es hacer un resumen, con propósitos de difusión, de los principales resultados y experiencias reunidos en ambas etapas, agregando nuevos datos, como una muestra de lo que las universidades públicas pueden hacer para enriquecer los campos de las ciencias, de las artes y de la cultura en general.

Con tal propósito, esta publicación se ha organizado en tres partes, cada una estructurada en varios capítulos. La primera parte brinda al lector alguna información básica, histórica y normativa que facilita la comprensión de los antecedentes y parámetros con los que se desarrolló el presente estudio: así, en el capítulo I el autor de estas líneas y coordinador del estudio, describe los objetivos y alcances de la investigación y caracteriza el universo analizado. En el capítulo II Ignacio Armillas Gil, Alberto González Pozo y Cecilia Rodríguez presentan un resumen de lo que se conoce como pasado histórico de las chinampas, desde su origen hace más de un milenio hasta nuestros días, citando los autores y las obras en los que el lector interesado puede encontrar más detalles al respecto. A su vez, en el capítulo III, Ignacio Armillas Gil hace una síntesis de los aspectos tecnológicos de construcción, producción y mantenimiento de las chinampas que corresponden a lo que hemos denominado un proceso de *antropización sostenible*

del medio original, operación que posibilitó el éxito y supervivencia no sólo de las zonas chinamperas sino también de las sucesivas capitales de Tenochtitlán y la Ciudad de México. El conocimiento de estos procesos, así sea rudimentario, permitirá al lector no especializado entender mejor la organización del resto del trabajo. Luego, en el capítulo IV Salvador Díaz-Berrio, Alberto González Pozo y José Gabriel Castro Garza presentan el marco normativo internacional, nacional y local, al que está sujeta la preservación de las zonas chinamperas. Es un tema indispensable para comprender la maraña de disposiciones y autoridades que se encargan de atender las amenazas que se ciernen sobre ese tipo de bienes.

La segunda parte, más extensa, da cuenta de la tarea de investigación propiamente dicha, tanto en su etapa preparatoria como en las fases de campo y gabinete. Con ese objeto, Ignacio Armillas Gil y Roberto Fernando Chiapa Pérez abordan en el capítulo V lo relativo al instrumento metodológico forjado para cumplir con los propósitos de una catalogación acorde con los objetivos de salvaguardia que se buscan. Esta parte da cuenta de la imposibilidad de emplear un formato de registro simplemente derivado de otros que ya se conocen ampliamente, en particular los que se emplean para catalogar edificios históricos en México y en otras partes del mundo. En el capítulo VI, Fernando Roberto Chiapa Sánchez, Benigno Ángeles Escamilla y Manuel Montaña Pedraza ofrecen la descripción de lo que fue el trabajo de campo, en el que se fueron llenando las fichas de catalogación, y las dificultades para hacer esta tarea, así como la decisiva participación y la valiosa ayuda de los propios agricultores chinamperos, sin la cual habría sido imposible llevar a término el estudio. En el mismo capítulo se incluyen fragmentos de sus opiniones. Cierra esta segunda parte el capítulo VII, donde Carlos Eduardo Arriaga Téllez, José Gabriel Castro Garza y Mereguildo Toledo Esteban analizan los trabajos de gabinete, mediante los cuales se procesó la información recogida en las cédulas

de campo con ayuda de una base de datos y métodos estadísticos de ponderación, para condensar los resultados y presentarlos en mapas y gráficas.

La tercera parte es de carácter conclusivo y se resuelve en tres capítulos. En el capítulo VIII, Alberto González Pozo e Ignacio Armillas Gil interpretan, resumidos, los principales resultados que arroja el estudio. Luego, Alberto González Pozo y Carlos Eduardo Arriaga Téllez indican en el capítulo IX cómo pueden emplearse esos resultados para fines prácticos de conservación, que es hacia donde propende todo este esfuerzo. A manera de reflexión final, en el capítulo X, los tres investigadores principales de este trabajo, Alberto González Pozo, Ignacio Armillas Gil y Salvador Díaz-Berrio Fernández, hacen algunas sugerencias que apuntan hacia la prosecución de este tipo de labores, quizá con mejor organización, procurando que algún día se termine con la tarea de catalogar todas las chinampas, ya que de no alcanzarse esta meta siempre será difícil proteger la integridad de un bien cultural tan sujeto a amenazas que ponen en jaque su supervivencia.

El presente trabajo es fruto de una labor de equipo y éste es el lugar indicado para enumerar a sus integrantes en las dos etapas anuales:

El núcleo inicial de investigadores estuvo formado tanto en 2005 como en 2006 por Alberto González Pozo, autor de estas líneas, como responsable principal, acompañado por Salvador Díaz-Berrio Fernández, quien se ocupó de los aspectos normativos y sus antecedentes, e Ignacio Armillas Gil, quien contribuyó a diseñar la cédula especial para catalogar las chinampas, pero también aportó información y reflexiones provechosas sobre el pasado prehispánico de las chinampas, así como un valioso lote de dibujos y aerofotos que su padre, don Pedro Armillas, empleó en las décadas de los cincuenta y sesenta para sus estudios en las zonas chinamperas. Cabe aclarar que de los tres in-

investigadores principales, González Pozo y Díaz-Berrio Fernández formamos parte del personal de carrera de la UAM-Xochimilco, mientras que Ignacio Armillas Gil era y es Académico Visitante de la Universidad de Cornell en Ithaca, estado de Nueva York, en la Unión Americana, habiéndose dado el tiempo suficiente para acompañarnos durante varios periodos y apoyarnos con efectividad y generosidad tanto en las tareas de campo como de gabinete.

La composición del resto del equipo cambió un poco entre 2005 y 2006, pero varios integrantes estuvieron presentes en las dos temporadas. Es el caso de Fernando Roberto Chiapa Sánchez y Carlos Eduardo Arriaga Téllez, que actuaron decisivamente como investigadores asociados en ambas temporadas tanto en tareas de campo como en labores de gabinete. En la misma situación se encuentra Ricardo Ortiz Salas, aunque su participación fue en lapsos más cortos. Benigno Ángeles Escamilla y Mereguildo Toledo Esteban también participaron en las dos etapas, pero ascendieron de Investigadores Auxiliares a Asociados entre una y otra.

Luz Cecilia Rodríguez Sánchez, José Gabriel Castro Garza y Manuel Montaña Pedraza sólo participaron en la segunda etapa como asociados; Julio César Lira y Marco Antonio Martínez colaboraron como auxiliares en la primera, en tanto que Rogelio Canto Santillana y Luis Gerardo Feijoo lo hicieron en la segunda. Ya en 2006 decidimos pasar todas las cédulas llenas a mano a una versión digital, labor que desempeñaron como eficientes capturistas Raquel Jiménez Huerta e Imelda Martínez.

Agradezco a todos ellos el tiempo, el interés y las capacidades con que cada uno contribuyó generosamente a concluir el trabajo comprometido en esas dos temporadas. Tengo ahora la satisfacción y el orgullo de que la mayoría me acompañen esta vez como coautores de esta publicación.

Asumiendo el riesgo de omitir involuntariamente a alguna de las instituciones y personas que apoyaron directa o indirectamente la realización de este trabajo, cierro esta introducción con los siguientes agradecimientos:

En primer lugar, a la Universidad Autónoma Metropolitana y a su Unidad Xochimilco en particular, donde laboramos académicamente la mayor parte de los coautores del estudio y de esta primera publicación formal. Porque la UAM-X ha sido, literalmente, un campus fértil, una chinampa en sentido figurado, que ha nutrido con tiempo, recursos y apoyos de todo tipo las investigaciones que ahí germinan y dan frutos útiles al conocimiento indispensable para el desarrollo. Incluyo aquí a la Rectoría General, que ha estado consecutivamente a cargo de los doctores Luis Mier y Terán y José Lema Labadie, así como a la Rectoría de Xochimilco a cargo del maestro Norberto Manjarrez Álvarez y el doctor Cuauhtémoc V. Pérez Llanas sucesivamente. En la Coordinación de Planeación y Desarrollo Académico (Coplada) a cargo del doctor Miguel Ángel Zavala Sánchez, recibimos el apoyo administrativo de ese organismo y estuvimos en frecuente contacto con la eficiente licenciada Olga Lina Franco. En el Programa Universitario de Estudios Metropolitanos (PUEM), pudimos ampliar en 2008 nuestros estudios sobre las zonas chinamperas en Tláhuac y Mixquic, gracias a la invitación que nos hizo su coordinador, el maestro Eduardo Preciat Lambarri. En la División de Ciencias y Artes para el Diseño encontramos siempre el apoyo ilimitado de dos directores: al principio el maestro Rodolfo Santa María González y luego el maestro Everardo Carballo Cruz. Lo mismo ha ocurrido con el espacio académico que ocupamos en el Departamento de Teoría y Análisis dentro de la División, donde sus jefes sucesivos, maestros Jorge González Aragón, Alejandro Tapia Mendoza y ahora José Luis Martínez Durán, nos han apoyado sin reservas. Al último, pero no por ello menos importante, se ha contado con la valiosa contribución de la maestra Catalina Durán Mc Kinster, responsable del

Programa Editorial de la División, en cuyas experimentadas manos y las de su equipo ha quedado esta edición.

No menos importante ha sido el apoyo brindado por las autoridades de la Delegación Xochimilco, encabezada sucesivamente por los jefes delegacionales, el contador público Faustino Soto Ramos y el biólogo Uriel González Monzón. No omito mencionar que quien inicialmente acudió conmigo para comenzar este trabajo fue precisamente el maestro Sergio Alejandro Méndez Cárdenas en su calidad de asesor del gobierno delegacional. Con él acordamos frecuentemente el rumbo del estudio y a él le entregamos los resultados de ambas etapas. En la Delegación también hemos recibido el apoyo y orientación de la Dirección General de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, sucesivamente a cargo del señor Avelino Méndez Rangel y la bióloga Rosa María Salazar Mata, así como de los responsables sucesivos de la Dirección de Desarrollo Rural, licenciado José Luis Reyes Rodríguez e ingeniero químico Oscar Naim Páez. También fue invaluable la compañía del biólogo Cuauhtémoc Peralta en los primeros recorridos de campo de ambas zonas, cuando apenas comenzábamos a compenetrarnos de la extensión y variedad de las zonas chinamperas, ya que él nos presentó a los primeros grupos de chinamperos que se aproximaron a conocer el inicio de nuestras labores.

Sería injusto no mencionar a todos aquellos que han conocido las dos etapas del estudio antes y después de su conclusión y cuyos comentarios u observaciones han enriquecido sus resultados. Comienzo por mencionar al maestro Francisco Romero, del Departamento El Hombre y su Ambiente en la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-X, quien hizo valiosos comentarios durante la elaboración de la cédula de catalogación en las dos versiones que empleamos sucesivamente. Lo mismo puede decirse del arqueólogo Francisco Medina Jaén, de la Dirección de Registro Arqueológico, y de los arquitectos Claudia de la Garza, Raúl Delgado Lamas, Agustín Salgado,

Saúl Alcántara, Jorge González Briseño y Pablo Trujillo, de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH.

Ya concluido el estudio, o durante su elaboración, hemos recibido estimulantes comentarios que nos han ayudado a esclarecer o enriquecer algunos puntos. Tal es el caso de muchos de los participantes en los tres Seminarios-Taller de Salvaguardia y Conservación de las Zonas Chinamperas de la Ciudad de México, principalmente la doctora Teresa Rojas Rabiela del CIESAS, el doctor Jorge Legorreta de la UAM Azcapotzalco, los doctores Armando Equihua y Hermilio Navarro, del Colegio de Posgraduados; las doctoras Beatriz Canabal y Verónica Nava, de las Divisiones de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM Xochimilco; la doctora María Eugenia Terrones, del Instituto Mora, y la licenciada Ana Julia Arroyo, del Programa de Educación Continua de CyAD, quien apoyó la organización de los seminarios.

24

En otras circunstancias también han conocido el estudio en distintas etapas de avance el doctor Jeffrey Parsons, de la Universidad de Michigan en Ann Arbor, quien nos acompañó en una memorable visita a la zona y, junto con sus comentarios, nos facilitó varias publicaciones suyas sobre el mismo tema que no conocíamos y mucho nos han ayudado. También hemos contado con la opinión y sugerencias del doctor Ciro Caraballo, del Proyecto UNESCO-Xochimilco; del licenciado Eliseo Moyao, de la Dirección de Recursos Naturales (Corena) del Gobierno del Distrito Federal; del doctor Adrián Guillermo Aguilar, director del Instituto de Geografía de la UNAM; de la doctora Nuria Sanz, del Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO; del doctor José Luis Llovera, Director General de Desarrollo Urbano y Territorial de la Sedesol y del arquitecto Javier Villalobos, Presidente del Comité Mexicano de ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios por sus siglas en inglés).

Dejo al último, porque deseo enfatizarlo especialmente, nuestro agradecimiento a los chinamperos de San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtamalco, Delegación Xochimilco, particularmente a don Félix Venancio González y don Genovevo Pérez Espinoza. Ellos encabezan ahora dignamente la resistencia que varias docenas de generaciones de chinamperos han tenido que ofrecer, unidos, para defender ese tesoro ambiental y cultural del que todavía disfrutaban la metrópolis mexicana, el país y el mundo. A ellos y a todos aquellos a quienes conocimos y nos ayudaron a recorrer palmo a palmo su hermoso territorio, así como a todos los que no conocimos, pero siguen cultivando empeñosamente sus chinampas, queremos dedicar este trabajo con nuestra admiración y gratitud.

Alberto González Pozo





Primera parte

I. Objetivos y alcances del estudio

Alberto González Pozo

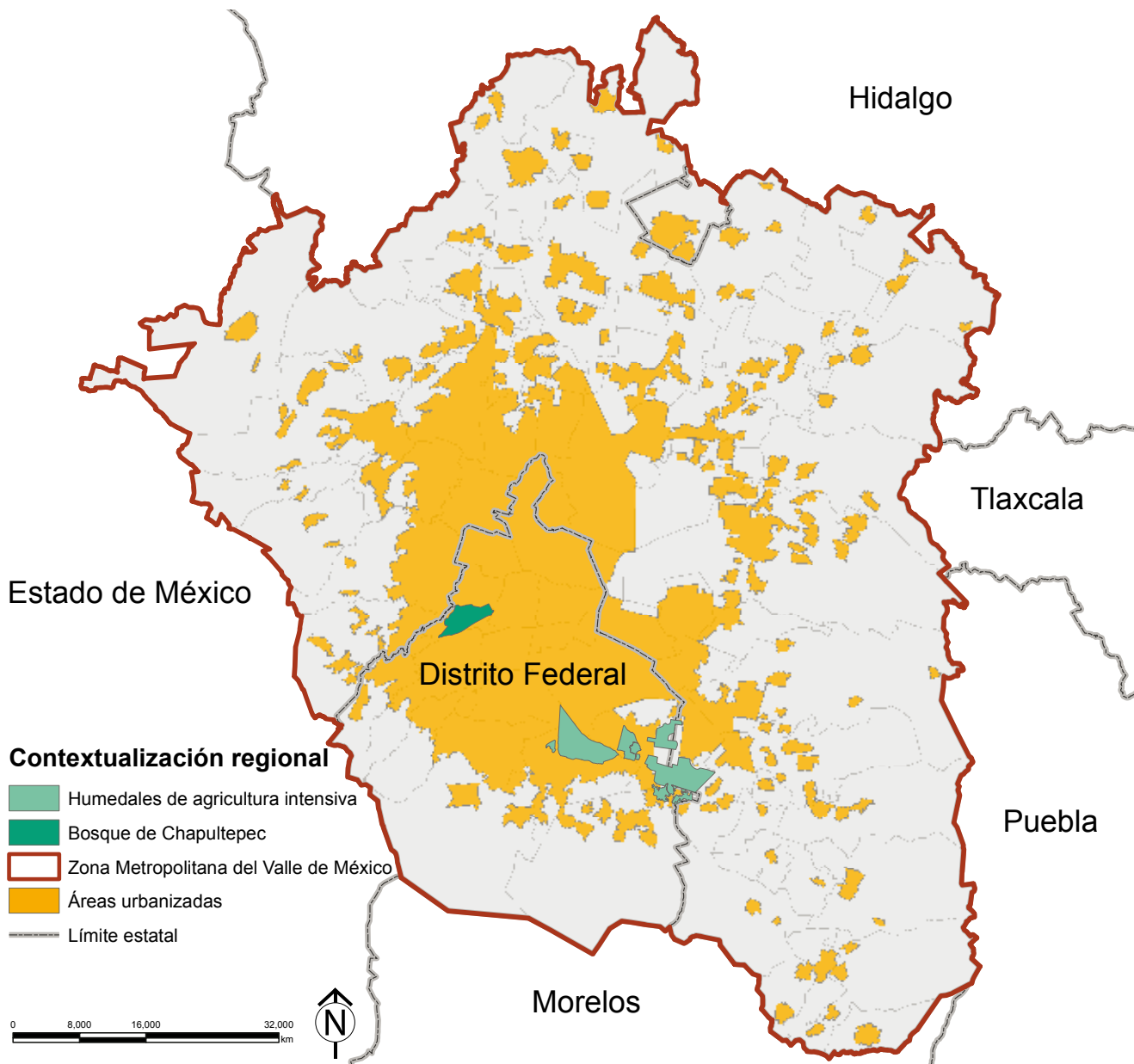
28

El presente estudio da a conocer el inicio de un proceso de catalogación de los islotes agrícolas conocidos como *chinampas* que aún existen en los humedales de las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, Distrito Federal, México, registrando sus atributos como bienes culturales reconocidos por la Ciudad de México, la República Mexicana y la Humanidad entera a través de la UNESCO.¹ Esa tarea catalográfica es indispensable para su salvaguarda y recuperación, sin que hasta 2005 las autoridades responsables contasen con un registro de esa naturaleza.

Los objetivos particulares del estudio se definieron de la siguiente manera:

- Partir de las fuentes conocidas que describen la evolución histórica de las zonas chinamperas, desde sus orígenes hasta su situación actual.

¹ Es importante no perder de vista este objetivo primordial, ya que las zonas chinamperas han sido objeto de muchos otros estudios de índole hidrológica, topográfica, edafológica, botánica, zoológica, agronómica, geotécnica, económica, social y urbanística. Son trabajos serios e importantes y a muchos de ellos nos referimos más adelante, si bien no se proponen caracterizar las chinampas ni individualmente ni como conjunto en su calidad de bienes que conforman un paisaje cultural.



MAPA A. Zona Metropolitana de la Ciudad de México, mostrando áreas urbanizadas y dentro de ellas, las dos grandes áreas verdes de carácter histórico: el bosque de Chapultepec y los humedales de agricultura intensiva de Xochimilco-Tláhuac.

- Ubicar con la mayor exactitud posible los islotes y las características dimensionales de cada uno.
- Identificar en cada chinampa los principales atributos físicos que le son propios, tales como su extensión, características de los cuerpos de agua o elementos terrestres que la delimitan y la presencia, estado y frecuencia del árbol característico que crece en sus bordes: el ahuejote (*Salix bonplandiana*).
- Registrar el tipo de uso en cada chinampa, particularmente su explotación hortícola o florícola, caracterizando hasta dónde es posible la presencia de ecotécnicas tradicionales empleadas para su construcción, mantenimiento y cultivo; o bien, la presencia de prácticas modernas. La detección de otros usos (pecuario, urbano en distintas variedades o baldío) también es indispensable, ya que se trata de variantes de importancia respecto al uso agrícola original.
- Recoger y registrar observaciones o testimonios de los chinamperos presentes en el momento de la catalogación en campo.
- Anotar daños evidentes que ponen en peligro la existencia misma de cada chinampa, particularmente en aquellas que están temporal o permanentemente inundadas o las que enfrentan la amenaza inminente de ser urbanizadas.
- Tomando en cuenta todos los elementos anteriores, evaluar el estado de conservación de cada chinampa y determinar prioridades para su recuperación.
- Encontrar aplicaciones prácticas del estudio para la conservación de este tipo de paisajes culturales, y hacer recomendaciones para proseguir y concluir lo antes posible con la tarea de catalogación.

Con estos objetivos, los alcances del estudio estuvieron sujetos al tiempo y los recursos asignados en las dos etapas anuales llevadas a cabo, de la siguiente manera:

El proceso se inició en las chinampas dentro de la Delegación Xochimilco, ya que fueron sus autoridades las primeras que se interesaron en comenzar esta tarea con el apoyo de investigadores de nuestra Universidad. Así, se acordó entre el asesor del gobierno delegacional de Xochimilco, maestro Sergio Alejandro Méndez Cárdenas y el doctor Alberto González Pozo, Investigador del Departamento de Teoría y Análisis de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, en la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, la elaboración de un primer estudio de catalogación con carácter exploratorio de las zonas chinamperas que aún existen en esa delegación, que permitiera probar la eficacia del método empleado para llevar a cabo esta labor, dado que no existían experiencias confiables en ese tipo de tareas.

El estudio en cuestión se inscribió en el marco de dos Convenios de Colaboración: uno General, entre el jefe del gobierno delegacional y el rector general de la Universidad Autónoma Metropolitana; y otro Específico, entre la misma autoridad delegacional y el rector de la Unidad Xochimilco de la propia UAM. La gestión y administración del Convenio de Colaboración Específico quedó a cargo de la Coordinación de Planeación y Desarrollo Académicos (Coplada) de dicha unidad.

Una vez suscritos ambos convenios, el responsable del estudio propuso efectuar un primer recorrido por las zonas chinamperas de la Delegación Xochimilco, incluyendo las más conocidas, contiguas a la cabecera delegacional, pero también las de Santa María Nativitas, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco. Al terminar el recorrido, se hizo una propuesta preliminar para iniciar el trabajo en tres localizaciones distintas: una en las chinampas de la cabecera, otra en San Gregorio Atlapulco y la tercera en San Luis Tlaxialtemalco, esto con objeto de caracterizar problemáticas distintas para su conservación. Ese propósito inicial se modificó cuando se iniciaron los trabajos para resolver la ficha de catalogación que se emplearía y se cobró conciencia de la dificultad de la tarea y los recursos y tiempo para llevarla a cabo. Finalmente se decidió iniciar en 2005 con una primera experiencia sobre un pequeño territorio en San Gregorio Atlapulco de poco más de 14 ha con 106 chinampas.

Las razones por las que se escogió a San Gregorio para iniciar el estudio fueron dos principalmente: la primera es que, sin duda, la cultura chinampera propiamente dicha conserva en ese sitio muchos de los atributos que la han hecho mundialmente famosa. Es una zona hortícola floreciente, no está alterada por exceso de actividades turísticas y mantiene vivas muchas de las formas tradicionales de cultivo y producción. Si se le compara con otras zonas chinamperas, su red canalera aún funciona en buena medida y el porcentaje de ahuejotes que existen en los bordes de los islotes todavía es importante. Por otra parte, muchos de los estudios que se han hecho durante el siglo XX para entender la naturaleza de las chinampas (a los que nos referiremos más adelante) también han tomado a San Gregorio como referencia representativa.

Cuando se concluyó exitosamente la fase 2005 del estudio, se tuvo la certeza de que la catalogación era posible; sin embargo, los primeros resultados también nos permitieron cobrar conciencia de que sólo en la Delegación Xochimilco hay más de una decena de miles de chinampas, lo que significa que la tarea de catalogarlas a todas es considerable, si bien se podría realizar con más velocidad y eficacia por la experiencia adquirida.

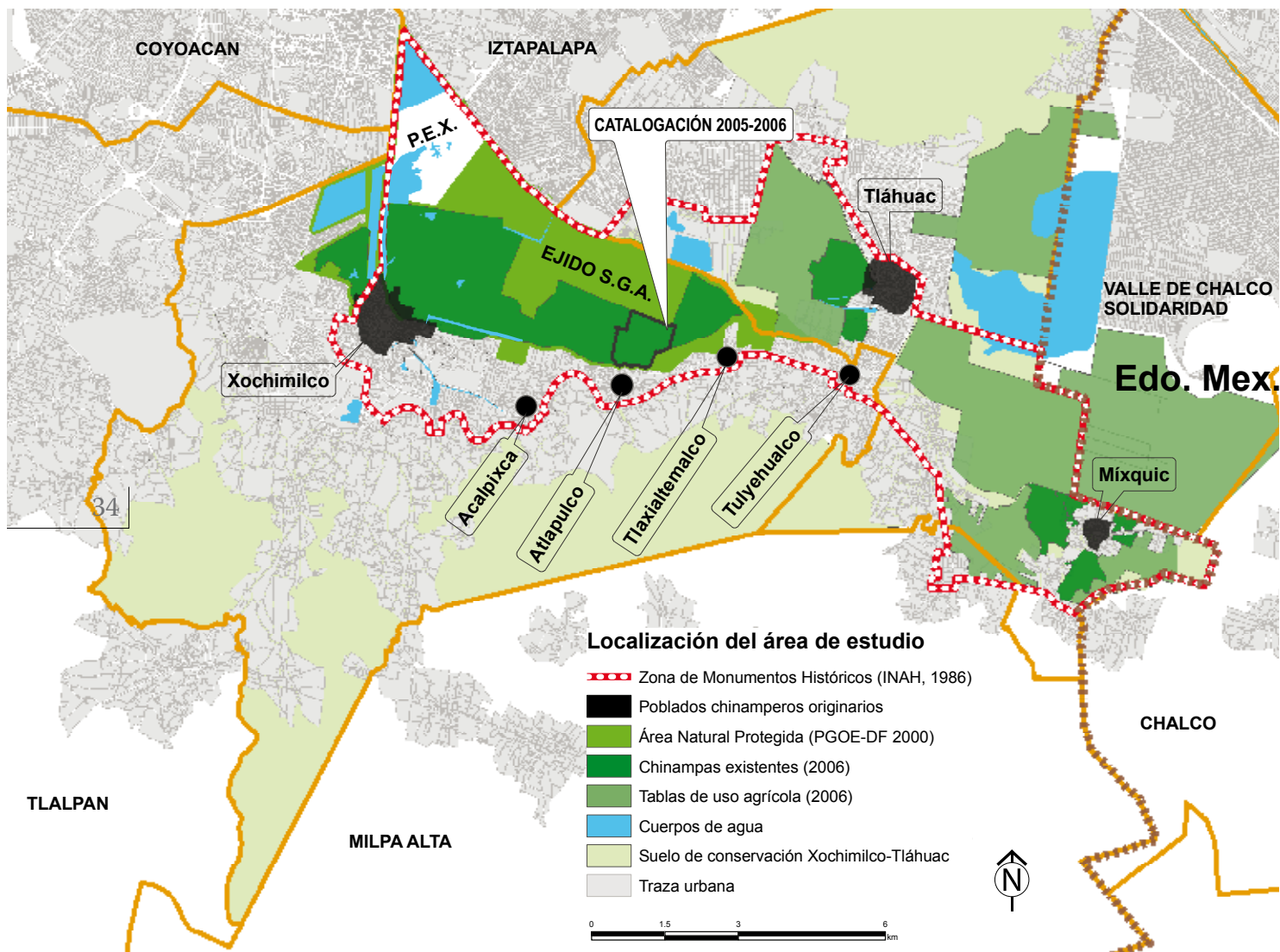
Esto último fue lo que ocurrió en la segunda etapa correspondiente a 2006, ya que en ella se cubrieron otras 75 ha donde existen 438 chinampas. De tal manera que, entre las dos etapas, se lograron catalogar un total de 544 chinampas sobre 90 hectáreas.

Otros estudios independientes elaborados entre 2007 y 2008 por una parte de los integrantes del presente trabajo,² permiten afirmar que esas 90 hectáreas y poco más de medio millar de

² En 2007 se realizaron nuevas visitas a San Gregorio por nuestra cuenta y en 2008 se participó en otro estudio interdisciplinario realizado por convenio entre la Universidad Autónoma Metropolitana (a través de su Programa Universitario de Estudios Metropolitanos, PUEM, coordinado por el arquitecto Eduardo Preciat Lambarri) y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal (Seduvi). En ese estudio, todavía inédito, se hicieron recorridos de campo y mapeo de todas las zonas chinamperas que aún existen en las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, Distrito Federal.

chinampas catalogadas representan menos de 3% del total existente en distintos niveles de conservación en las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac.

En consecuencia, este trabajo no es una simple edición de las dos etapas realizadas en 2005 y 2006 tal como se entregaron a la Delegación Xochimilco, sino un tercer producto independiente y con fines de divulgación académica. Es una reelaboración, en la que hemos aprovechado gran parte de la información acumulada para dar cuenta, a un público amplio y no necesariamente especializado, de los resultados de ese esfuerzo. Por ejemplo, no se presentan las memorias, los juegos de mapas, la totalidad de fichas de catálogo ni la base de datos obtenidos correspondientes a cada una de ambas etapas. Son materiales que sólo se pueden consultar en la Delegación Xochimilco o en la Coordinación de Planeación y Desarrollo Académico (Coplada) de la UAM-Xochimilco. Lo que mostramos aquí es un solo texto explicativo de ese proceso inicial de catalogación, un juego de mapas, ejemplos representativos de fichas catalogadas y los resultados más relevantes de consultas específicas efectuadas en la base de datos.



MAPA B. La zona de Monumentos Históricos, sus zonas chinamperas y el área catalogada en San Gregorio Atlapulco entre 2005 y 2006.

II. El paisaje chinampero: orígenes y evolución

Ignacio Armillas Gil, Alberto González Pozo y Luz Cecilia Rodríguez Sánchez

La compleja evolución de la Subcuenca Xochimilco-Chalco al sur del Valle de México cubre un extenso lapso que se remonta a su conformación geofísica y fue transformándose en las etapas históricas en que surgió, se consolidó y subsiste todavía –a duras penas– el paisaje cultural chinampero.

35

EL ESCENARIO NATURAL

El Valle de México, también conocido como Anáhuac, es en realidad una cuenca *endorreica*, pues no cuenta con drenaje natural a las vertientes oceánicas. Esta cuenca está situada en el tramo central del Eje Neovolcánico Transmexicano, que atraviesa el territorio nacional a lo largo del paralelo 19° norte, desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México.

Como otras cuencas de formación similar, la del Valle de México se caracteriza por tener un fondo raso, formado por un relleno de depósitos aluviales y lacustres. Algún peñón o cono volcánico interrumpen ocasionalmente la extensa llanura, que ocupa aproximadamente 40% del área total de la cuenca y tiene una elevación entre 2 235 y 2 243 metros sobre

el nivel del mar.¹ El perímetro irregular del valle delimita una superficie de aproximadamente 8 000 km², con dimensiones cercanas a los 110 km en sentido norte-sur y 80 km en dirección este-oeste.² Las franjas marginales de la cuenca son accidentadas a causa de los lomeríos y vertientes de las sierras que la delimitan. Las montañas circundantes se cubren de bosques hasta los 4 000 msnm, y sus mayores elevaciones, con casquetes nevados hasta hace poco perennes, superan los 5 000 metros sobre el nivel del mar.

El clima de la cuenca se caracteriza por inviernos secos y temperaturas bajas en las noches y veranos húmedos y temperaturas templadas. La precipitación pluvial varía notablemente de un año a otro, y 80% ocurre en los meses de junio a octubre. No se trata tan sólo de notables variaciones anuales en los volúmenes de precipitación, también las hay muy notables entre las llanuras del extremo norte, que reciben apenas un promedio anual de 450 mm en contraste con las elevaciones al suroeste, a las que llegan 1 500 mm de lluvia al año.³ Debido a su gran extensión, la accidentada geografía en sus límites y las variaciones en el régimen pluvial, altura, pendiente y suelos, el Valle de México alberga una amplia gama de zonas ambientales dentro de cada una de las cuales existe una gran variedad de ecosistemas que integran el complejo mosaico natural que caracteriza a esta cuenca.

¹ Ignacio Armillas Gil, "Introducción," *Estudios sobre sismicidad en el Valle de México*, Departamento del Distrito Federal, Secretaría General de Obras, México, 1988, pp. v-xvii.

² Jeffrey R. Parsons, *The Last Pescadores of Chimalhuacan, Mexico: An Archaeological Ethnography*, Anthropological Papers, University of Michigan Museum of Anthropology, núm. 96, Ann Arbor, 2006, p. 11.

³ William T. Sanders, Jeffrey R. Parsons y Robert S. Stanley, *The Basin of Mexico. Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*, Academic Press, Nueva York, 1979, pp. 81-82.

En la época prehispánica el fondo de la cuenca estuvo cubierto por cuerpos de agua que formaban un sistema de cinco lagunas someras, interconectadas entre sí. Distintos autores⁴ concuerdan en que los niveles más bajos de los espejos de agua se encontraban en el lago de Texcoco, el más salobre de todos, mientras que en los confines lacustres más alejados al norte y al sur los niveles eran más elevados, como en los lagos de Zumpango (+6 m) y Chalco (+3 m). Como el fondo de la cuenca era casi plano, la profundidad de las lagunas presentaba pocas variaciones. Estas dos características, aguas someras y fondo regular se prestaron para la eventual construcción de islotes artificiales en las lagunas, porque dependiendo de la calidad del agua los islotes podían ser utilizados para la agricultura, o bien sencillamente para habitarlos.

En el extremo sur del Valle está la subcuenca de Xochimilco-Chalco, de 1 500 km² de extensión, comprendida entre los parteaguas que la delimitan: al norte, la Serranía de Santa Catarina; al oriente, la Sierra Nevada (con los estrato-volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl); en la esquina surponiente, la salida al Valle de Cuautla; al sur, la sierra del Chichinautzin; y al poniente, los pedregales de Coyoacán. El topónimo de la subcuenca está formado por los nombres de los dos cuerpos lacustres que existían a la llegada de los españoles: Xochimilco y Chalco,⁵ que ocupaban conjuntamente una superficie de 148 km². Estos lagos se comunicaban con el lago de Texcoco por un estrecho en la esquina noroeste, entre Churubusco y Culhuacán.

⁴ Enrique Beltrán, *El hombre y su ambiente: ensayo sobre el Valle de México*, FCE, México, 1958.

⁵ Jeffrey R. Parsons, K. Kintigh y S. Gregg, *Archaeological Settlement Pattern Data for the Chalco, Xochimilco, Iztapalapa, Texcoco and Zumpango Regions, Mexico*, Technical Papers, University of Michigan Museum of Anthropology, núm.14, Ann Arbor, 1983, pp. 14-19.

El clima imperante en la subcuenca, cuando menos en el último milenio, ha sido el más benigno de todo el Valle de México, con mayores precipitaciones pluviales, mayor humedad relativa y menores oscilaciones térmicas sobre una media anual de 19 grados centígrados.

ORIGEN GEOTECTÓNICO DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO

Las peculiaridades de este escenario geofísico se deben, en sus orígenes, a un proceso de fenómenos geotectónicos e hidrológicos que comenzaron hace cuando menos 230 000 000 años y dieron lugar, primero, a la configuración gradual del territorio mexicano y a la formación de su meseta central y luego, hace 600 000 años, al cierre de una serie de valles, formándose la cuenca endorreica del Valle de México. Nos apoyamos en la descripción que hace Mooser⁶ de ambos procesos para destacar lo más pertinente para este capítulo.

La parte más remota de ese proceso de transformaciones se explica mejor por la dinámica de deriva e interacción entre masas continentales y placas contiguas de la corteza terrestre en el Triásico. A lo largo del lapso analizado y hasta nuestros días, la Placa de Norteamérica se ha desplazado hacia el sur a razón de 3 cm/año, mientras que la Placa de Cocos del lado del Pacífico sigue la dirección opuesta, pero a una velocidad mayor, de 5 cm/año. En estos movimientos, hay *geosuturas* profundas que revelan antiguas ligas entre las placas. Al fracturarse una de estas cicatrices, se formó una franja de actividad volcánica a lo largo del paralelo 19° que, como se ha mencionado, cruza el territorio nacional desde Nayarit en el Pacífico hasta Veracruz en el Golfo de México, con el Anáhuac en su tramo intermedio. Esta actividad fue intensa durante el Jurásico.

⁶ Enrique Santoyo Villa, Efraín Ovando-Shelley, Federico Mooser H. y Elvira León Plata, *Síntesis geotécnica de la Cuenca del Valle de México*, TGC Geotecnia, México, 2005, pp. 5-25.

Entretanto, se fueron formando el litoral, las sierras y los valles de las vertientes oceánicas mexicanas, particularmente la del Pacífico, como resultado de plegamientos, cabalgaduras y escurrimientos, entre las que destacan las cuñas o masas corticales de Jalisco, Michoacán y Oaxaca. Durante el Mioceno inferior, el efecto de cabalgadura entre las masas corticales descritas y los antiguos lechos marinos incluyó una franja de pliegues paralela al perfil de la masa de Oaxaca, de ancho variable, que abarcaba los valles actuales de Cuernavaca, Cuautla, Puebla-Tlaxcala, Tehuacán y la región sur del actual Valle de México.

Siguiendo a Mooser, en esta conformación originaria el Anáhuac formaba parte de la vertiente del Pacífico, lo que indicaría que bajo la zona metropolitana hay valles fósiles a unos 400 metros de profundidad, donde se definen cursos hidrológicos, hoy sepultados, que escurrían hace 600 000 años hacia Cuernavaca y Cuautla, cuando fueron obstruidos por el surgimiento de otro arco volcánico más reciente, el del Chichinautzin, que iba desde el Nevado de Toluca hasta La Malinche, pasando por el Cerro San Miguel y la propia Sierra de Chichinautzin, al sur de las zonas chinamperas. Así fue consolidándose el Eje Volcánico Transmexicano.

Lo que siguió fue la formación de una profunda depresión natural, encerrada entre los límites orográficos de la nueva cuenca endorreica, donde las precipitaciones arrastraron consigo depósitos aluviales que, junto con frecuentes capas de cenizas y lava, producto de la intensa actividad volcánica en el Cuaternario, también elevaron gradualmente el fondo del nuevo lago en formación. En este larguísimo proceso, los primeros cuerpos lagunares, Chalco y Xochimilco, fueron apareciendo en el extremo sur de la cuenca del Anáhuac, mientras que los más septentrionales, Xaltocan y Zumpango, fueron los últimos en llenarse, con el gran cuerpo del Lago de Texcoco entre ambos extremos.

Por eso ahora, cuando se habla de capas duras en el subsuelo del Valle situadas de 30 a 50 m de profundidad, en realidad se alude a estratos intermedios consolidados, debajo de los

cuales yacen otros rellenos de tobas y arcillas y, posiblemente, otros mantos de aguas fósiles que conservan las pendientes originales de la vertiente del Pacífico a la que pertenecieron.

Huddart y otros investigadores⁷ detectan entre el Pleistoceno y el Holoceno, además de la actividad volcánica antes mencionada (y posiblemente como su consecuencia), importantes variaciones del clima con periodos alternativamente más secos, húmedos, cálidos o fríos que el actual, así como cambios en los niveles de los lagos de la cuenca y, por consiguiente, cambios graduales en la flora y la fauna; incluso la extinción de algunas especies de megafauna. En este lapso, que va de 40 000 a 8 000 años antes del presente, terminó de formarse el escenario natural de las zonas chinamperas. La presencia humana se encargaría de transformar ese medio ambiente en un paisaje cultural.

PRESENCIA HUMANA EN EL VALLE DE MÉXICO Y LA SUBCUENCA XOCHIMILCO-CHALCO

La teoría más aceptada sostiene que seres humanos procedentes de Asia migraron hacia el continente americano utilizando el llamado Puente de Baringia, el cual se formó durante épocas de glaciación cuando los niveles del mar bajaron más de 46 m respecto a sus niveles

⁷ David Huddart y Silvia González, "A Review of Environmental Change in the Basin of Mexico (40 000-10 000 BP). Implications for Early Humans", en José Concepción Jiménez López *et al.* (coord.), *El hombre temprano en América y sus implicaciones en el poblamiento de la Cuenca de México*, Colección Científica, INAH, México, 2006, pp. 77-105.

actuales. Migraciones a través de este puente habrían sido factibles entre 35 000 a 19 000 años antes del presente y 14 000 a 12 000 años antes del presente.⁸ De allí surgen diferentes teorías sobre en qué épocas ocurrieron estas migraciones y cómo se desplazaron los nuevos pobladores por el continente. Hasta recientemente la idea más aceptada era que las migraciones procedieron hacia el sur siguiendo un corredor a lo largo de las montañas Rocallosas.⁹ Otros autores aseveran que los primeros pobladores probablemente siguieron rutas costeras¹⁰ pues no se ha encontrado evidencia de migraciones a lo largo del corredor de las Montañas Rocallosas. Además, cabe señalar que las rutas costeras ofrecían más variedad de ecosistemas, lo cual era un atractivo para la subsistencia de grupos nómadas. Lo más factible es que ocurrieran múltiples migraciones de Asia hacia América en diferentes periodos, remontándose posiblemente a 35 000 años y luego, intermitentemente, hasta 10 000 años antes del presente.¹¹ Asimismo, lo más probable es que repetidas migraciones de Asia utilizaran diferentes rutas en distintos periodos al esparcirse por el continente, poblando eventualmente lo que es ahora el territorio nacional y en particular el Valle del Anáhuac.

Aunque hay evidencias de presencia humana que se consideran más remotas, los restos humanos más antiguos en el Valle de México son los de la llamada *Mujer del Peñón III* en el

⁸ David Meltzer, "Why Don't We Know When the First People Came to North America?", en *American Antiquity* núm. 54, 1989, pp. 471-490.

⁹ David G. Anderson y J. Christopher Gillam, "Paleoindian Colonization of the Americas: Implications from an Examination of Physiography, Demography, and Artifact Distribution", en *American Antiquity*, núm. 65, 2000, pp. 43-66.

¹⁰ Knut R. Fladmark, "Routes: Alternative Migration Corridors for Early Man in North America", en *American Antiquity*, núm. 44, 1979, pp. 55-69.

¹¹ Meltzer, *op. cit.*, p. 474.

Distrito Federal, que se han fechado con Carbono 14 en 10775 ± 75 años antes del presente.¹² Según los mismos autores, en Tlapacoya, un sitio ribereño del antiguo lago de Chalco, se encontró un cráneo que arrojó una antigüedad algo menor, de 10 200 años antes del presente. Es decir, la presencia humana en el Paleolítico apenas daba comienzo en la región que nos interesa, en forma de micro-bandas nómadas que sobrevivían de la recolección de flora, recursos acuáticos y caza de fauna pleistocénica. Estos grupos poseían tecnología lítica rudimentaria.

Como se ha mencionado, la gran diversidad de nichos ambientales dentro de la cuenca formaba un mosaico de oportunidades para los habitantes. La proximidad de diversos ecosistemas reducía la necesidad de desplazarse largas distancias para asegurarse alimentación durante el ciclo anual. Tanto es así que la arqueóloga Christine Niederberger¹³ postula la posibilidad de que pequeños asentamientos permanentes o semipermanentes hayan existido en las riberas lacustres de la Subcuenca de Xochimilco-Chalco hace 8 000 años, es decir antes de la introducción de cultígenos en la cuenca. Ella se basa en la presencia de restos de comida disponible en diferentes estaciones del año en un mismo sitio.

Los cultígenos que vendrían a ser la base de la dieta mesoamericana fueron desarrollándose en un proceso gradual que empezó posiblemente hace unos 9 000 años, según

¹² Silvia González, José Concepción Jiménez López, Robert Hedges, José Antonio Pompa y Padilla y David Huddart, "Early Humans in Mexico, New Chronological Data", en José Concepción Jiménez López *et al.* (coord.), *op. cit.*, pp. 67-76.

¹³ Christine Niederberger, "Early Sedentary Economy in the Basin of Mexico", en *Science*, vol. 203, núm. 4376, 1979, pp. 131-142.

Richard MacNeish,¹⁴ en diversas áreas de Mesoamérica. La domesticación de cultígenos y su adopción para la subsistencia humana fue sin duda un proceso accidentado y lento que conllevó la transición del nomadismo al sedentarismo, y el eventual desarrollo de civilizaciones en Mesoamérica.¹⁵

Sin embargo, la introducción de agricultura en la propia cuenca es algo más reciente. De acuerdo con el arqueólogo William Sanders, esto puede haber ocurrido tan recientemente como 3 200 años antes del presente y probablemente fue introducida desde el Valle de Morelos, puesto que las primeras aldeas surgieron cerca del paso que conecta la cuenca con ese valle.¹⁶ Aunque es posible que algunos cultígenos hubieran sido introducidos con anterioridad a esas fechas, pues la agricultura ya se había establecido en otras regiones de Mesoamérica. Un factor que demoró su más extenso uso en la cuenca fue la necesidad de desarrollar variedades mejor adaptadas a la altura del Valle de México.

CONFORMACIÓN GRADUAL DEL PAISAJE CHINAMPERO EN LA ÉPOCA PREHISPÁNICA

La introducción de la agricultura en la cuenca trajo consigo la transformación gradual del modo de vida de los habitantes, una transformación que facilitaría el desarrollo de sistemas de asentamientos y que culminaría con el florecimiento de ciudades. Confirmando esta

¹⁴ Richard S. Macneish, "The Food Gathering and Incipient Agriculture Stage of Prehistoric Middle America", en R. C. West (ed.), *Handbook of Middle American Indians*, vol. 1, Universidad de Texas, Austin, 1964, pp. 413-426.

¹⁵ Ignacio Armillas Gil, *The Origins of Urbanism in Ancient Mexico*, disertación de doctorado, Universidad de Columbia, UMI Dissertation Services, 1983, pp. 56-112.

¹⁶ Comunicación personal citada en Armillas, *Ibid.*, p. 45.

hipótesis, Grennes-Ravitz¹⁷ ha documentado la existencia de sistemas de asentamientos en la cuenca en el periodo de 1450 a 1200 a. C. Por su parte, Niederberger¹⁸ ha detectado la existencia de asentamientos con economías basadas en la agricultura tales como Tlapacoya, que ya funcionaban como centros religiosos y políticos en el periodo entre 1250 y 1000 a. C. A su vez, Jeffrey R. Parsons¹⁹ ha señalado que, entre 900 y 500 a. C., la cuenca experimentó un notable crecimiento poblacional, posiblemente por mejoras en la agricultura, aunque el volumen demográfico era todavía escaso. También ha destacado que los asentamientos más grandes se concentraban en las riberas de los lagos o en las planicies aluviales al sur de la cuenca.

El más grande y complejo de los asentamientos en el Valle en esta época fue Cuicuilco, posiblemente la ciudad más temprana en el Valle de México. De acuerdo con Ángel Palerm,²⁰ hay indicios de obras hidráulicas y la posible práctica de agricultura en campos elevados en torno a ese asentamiento desde varios siglos antes de la era cristiana. Esto parece factible, puesto que la ubicación de este poblado en las orillas del lago facilitaba la explotación de re-

¹⁷ Ronald A. Grennes-Ravitz, "The Extrapolation of Preclassic Reality from Postclassic Models: The Concept of an Olmec Empire in Mesoamerica", en Actas del XLI Congreso Internacional de Americanistas, México, vol. 1, 2-7 de septiembre de 1974, México, 1975, pp. 378-383.

¹⁸ Christine Niederberger, "Excavaciones en Tlapacoya-Zohapilco", *Ibid.*, pp. 403-411.

¹⁹ Jeffrey R. Parsons, "Settlement and Population History of the Basin of Mexico", en Eric R. Wolf (comp.), *The Valley of Mexico*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1976, pp. 69-100.

²⁰ Ángel Palerm, "Sistemas de regadío prehispánico en Teotihuacán y en el Pedregal de San Ángel", en *Revista Interamericana de Ciencias Sociales*, época 2, vol. 1 (2), 1955, pp. 297-302.

cursos lacustres, lo cual sugeriría que su economía estaba basada, por lo menos parcialmente, en esos recursos. Por consiguiente, constituye una posibilidad la práctica de algún tipo de horticultura en plataformas en las ciénagas lacustres creadas por medio del drenaje del terreno, ya fuera por medio de la excavación de canales o la construcción de islotes.

En el otro extremo del Anáhuac, en tierras contiguas a manantiales al borde de la zona urbana de Teotihuacán, se han detectado obras hidráulicas incluyendo canales de irrigación y plataformas que datan de principios de nuestra era y que podrían haber sido utilizadas para cultivos.²¹ De acuerdo con Sanders, esta práctica llegó a su máxima extensión en el Valle de Teotihuacán dos o tres siglos más adelante. Otro indicio de la existencia de agricultura sobre plataformas elevadas durante el apogeo de Teotihuacán se muestra en el rodapié de un mural del Palacio de Tepantitla, uno de los que se han excavado en esa zona arqueológica. En este rodapié pueden verse campos rectangulares rodeados de canales, representados con un diseño geométrico, así como otras escenas relacionadas con el agua y la fertilidad.²²

Es más, los teotihuacanos han demostrado que tenían los conocimientos y la capacidad para llevar a cabo obras hidráulicas (la canalización del Río San Juan, por ejemplo, adaptándolo a la traza ortogonal en torno al centro de la ciudad) lo cual hace factible que hubieran transformado ciénagas en campos de cultivo elevados durante esa época.

²¹ William T. Sanders, "The Agricultural History of the Basin of Mexico", en Eric R. Wolf (comp.), *The Valley of Mexico, Studies in Pre-hispanic Ecology and Society*, School of American Research, Santa Fe, Nuevo México, 1976, pp. 101-160.

²² Esther Pasztory, *The Murals of Tepantitla*, Garland, Nueva York, 1976.

Algunos investigadores han observado que la orientación de la red de canales en varias localidades chinamperas en la Subcuenca de Xochimilco-Chalco es la misma que la de la traza urbana de Teotihuacán y no corresponde a la favorecida por los aztecas.²³ Esta observación debe interpretarse con cautela, ya que según Jeffrey R. Parsons y otros,²⁴ aunque hay evidencias anteriores a nuestra era de alguna ocupación con aldeas y pequeñas villas agrícolas en las orillas de los lagos de Xochimilco y Chalco o en torno al curso de los ríos Tlalmanalco y Amecameca, no hay indicios de chinampas en ninguna de las dos zonas lacustres hasta un horizonte entre 750 y 1350 de nuestra era. Este lapso sería posterior al ocaso de Teotihuacán y habría ocurrido entre el advenimiento de la dominación tolteca, su declinación al enfrentarse a Cholula y las primeras ocupaciones aztecas. Lo cual sugiere que, si hubo influencia teotihuacana en la orientación de la trama de chinampas en la subcuenca, ésta no parece haber sido directa, sino el resultado de tradiciones que perduraron después del ocaso de Teotihuacán.

²³ Michael D. Coe, "The Chinampas of Mexico", en *Scientific American*, vol. 211, núm. 1, julio de 1974, pp. 90-98.

²⁴ Jeffrey R. Parsons, Elizabeth Brumfield, Mary H. Parsons y David J. Wilson, *Prehispanic Settlement Patterns in the Southern Valley of Mexico. The Chalco-Xochimilco Region*, Memoirs, núm.14. University of Michigan Museum of Anthropology, Ann Arbor, 1982, pp. 206-244.

Hay pocos indicios arqueológicos de agricultura en humedales en el periodo posclásico, sin embargo William T. Sanders y sus colegas²⁵ han señalado que sería difícil entender cómo algunos de los asentamientos más grandes de esa época en la cuenca pudieron haber mantenido el nivel de población que aparentemente tuvieron sin la ayuda de una agricultura intensiva como el cultivo chinampero. Estos autores citan como ejemplo la población que se desarrolló en la isla de Xico dentro del Lago de Chalco de 750 a 950 de la era cristiana. Sin embargo, aunque al parecer ya existía agricultura sobre plataformas elevadas en ciénegas, no fue extensamente utilizada en el Valle de México, o por lo menos no hay evidencia de la presencia de extensas áreas de chinampas en la cuenca en esta época. La información de que se dispone hasta el momento permite pensar que la escasa agricultura en chinampas se limitaba a unas pocas comunidades en ciénegas ribereñas.

Sanders y sus colegas especulan que esto pudiera explicarse por la presencia de niveles más altos en los espejos lacustres de la cuenca durante el primer milenio de nuestra era, lo que dificultaría la construcción de plataformas elevadas; pero al principio del segundo milenio, nuevos cambios climatológicos podrían haber dado como resultado espejos de agua más bajos, creando condiciones más propicias para la construcción de chinampas. De acuerdo con estos investigadores, otro factor podría haber sido que la densidad de población en la cuenca o bien la proporción de población no activa en la producción agrícola no eran lo suficientemente altas como para requerir métodos intensivos de agricultura. Sea cual fuere la razón, la agricultura sobre plataformas artificiales, aunque conocida y practicada durante el primer milenio de nuestra era, al parecer no fue utilizada extensamente sino hasta la época posclásica.

²⁵ William T. Sanders, Jeffrey P. Parsons y Roberts S. Stanley, *op. cit.*, 1979, p. 281.

Hacia fines del siglo XIV y principios del siglo XV se registra una rápida propagación de áreas bajo cultivo chinampero en la cuenca. Esta expansión de agricultura chinampera coincide con el florecimiento del Imperio Azteca y es particularmente notable en los lagos de agua dulce de Xochimilco y Chalco.²⁶ Según estos investigadores, los patrones de asentamiento en la subcuenca mostraban una ocupación retraída de la zona lacustre durante los periodos Azteca I y Azteca II, concentrada en las márgenes de los lagos y en torno a islas dentro de éstos. Ese patrón de asentamiento cambió radicalmente al inicio de la época Azteca III, cuando se detecta una resuelta expansión de las chinampas sobre el lecho lacustre. Tal conclusión coincide con las observaciones de Edward Calnek,²⁷ quien propone, basándose en estudios etnohistóricos, que las principales obras de formación masiva de chinampas ocurrieron entre 1426 y 1467 de nuestra era.

Parsons²⁸ añade que en esta época también existieron áreas chinamperas en torno al poblado de Xaltocan en el lago del mismo nombre, así como en el Lago de Texcoco, al pie del Cerro de Chimalhuacán, en la vertiente central este de la cuenca. Estos eran sitios donde surgían manantiales de agua dulce que contrarrestaba la salinidad de los lagos, posibilitando la horticultura chinampera. Según Ávila López,²⁹ también había áreas de

²⁶ Pedro Armillas, "Gardens on Swamps", en *Science*, vol. 174, 12 nov. 1971, pp. 653-661; Sanders *et al.*, *op. cit.*, 1979, p. 281; Parsons, "El papel de la agricultura chinampera", en Carlos Javier González (comp.), *Chinampas prehispánicas*, INAH, México, 1992, pp. 206-244.

²⁷ Edward Calnek, "Settlement Pattern and Chinampa Agriculture at Tenochtitlan", en *American Antiquity*, vol. 37, núm. 1, 1972, pp. 104-115.

²⁸ Parsons, *op. cit.*, 1992, pp. 206-244.

²⁹ Raúl Ávila López (comp.), "Arqueología de Chinampas en Iztapalapa", en *Chinampas prehispánicas*, INAH, México, 1992, pp. 81-154.

chinampas en Iztapalapa y, en forma limitada, alrededor de la capital azteca de Tenochtitlán. La actividad agrícola en estas áreas se facilitaba como resultado de las obras hidráulicas emprendidas por los aztecas para reducir la salinidad de la parte oeste del lago, tales como la construcción de la llamada Albarrada de Nezahualcóyotl que controlaba el flujo de aguas en el Lago de Texcoco, así como otras obras que conducían agua dulce de la vertiente de la cuenca al sector oeste del lago. Pero sin duda, la mayor concentración de agricultura chinampera se dio en las lagunas de Xochimilco-Chalco.

Como se expondrá con mayor detalle más adelante, la zona chinampera de Xochimilco fue inscrita en la lista del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la Humanidad de la UNESCO, conjuntamente con el Centro Histórico de la Ciudad de México (la antigua Tenochtitlán). Esta inusual inscripción conjunta fue un reconocimiento implícito al estrecho vínculo que ha existido entre las dos áreas desde tiempos prehispánicos, y es que ha sido, en realidad, una relación simbiótica.³⁰ Por un lado la capital azteca requería de gran cantidad y variedad de alimentos para el sustento de su población y ejércitos; por otro, la zona agrícola contaba con una fuente de demanda amplia y constante para sus productos, asegurando así su prosperidad.

³⁰ Se dice que una relación es simbiótica cuando todos los asociados o simbioses sacan provecho del nexo que los une, cuando la relación es más que una de dependencia, aun cuando esta dependencia sea mutua y positiva. En una relación simbiótica la propia existencia y prosperidad de las partes obedece al bienestar común. Ésta fue la naturaleza de la relación entre México-Tenochtitlán y la Subcuenca de Xochimilco-Chalco que persistió a lo largo de más de seis siglos.

Tenochtitlán requería del sustento que Xochimilco proveía, pues fue una ciudad preindustrial atípica. La capital azteca se ubicó en unos pequeños islotes dentro del Lago de Texcoco, por lo que carecía de una zona agrícola circundante inmediata que la abasteciera de alimentos, acorde con el patrón característico de ciudades preindustriales.³¹ Si en un principio su aislada ubicación lacustre le brindó cierto grado de protección desde un punto de vista militar, esto a su vez limitó su potencial agrícola, lo cual restaba seguridad alimentaria a su población; pero casualmente, a una distancia relativamente corta (30 km) y accesibles por vía acuática estaban los lagos de Chalco y Xochimilco, zonas muy privilegiadas para la agricultura.

Las extensiones de terreno llano propicio para cultivar, sin embargo, eran muy limitadas en la subcuenca puesto que la mayor parte del fondo de la misma estaba cubierta por lagos y humedales. Esta realidad física estimuló la práctica y favoreció la expansión del complejo e ingenioso sistema agrícola apto para la explotación de ciénagas: la agricultura chinampera. Esta adaptación resultó tan exitosa que para principios del siglo XVI la mayor parte de la superficie de ambos lagos había sido convertida por el hombre en un prodigioso conjunto de varias decenas de miles de islotes para horticultura.³² La producción por unidad de superficie sobrepasaba considerablemente la de cualquier otro sistema de agricultura utilizado en la época prehispánica. Empleando ese sistema de agricultura en humedales, los someros lagos de agua dulce y ciénagas que cubrían el fondo de la subcuenca fueron convertidos en un cuerno de la abundancia que proveía la mayor parte del sustento de la capital azteca.

³¹ Gideon Sjoberg, *The Preindustrial City: Past and Present*, The Free Press, 1960, p. 36.

³² Armillas, *op. cit.*, 1971, pp. 653-661.

El hecho de que la mayor parte de las gramíneas, verduras y frutas consumidas por los habitantes de la Ciudad de México proviniesen de la región de Xochimilco y Chalco ya había sido observada por investigadores como Santamaría,³³ Schilling³⁴ y West y Armillas.³⁵ Sin embargo, no fue sino hasta la última mitad del siglo pasado que se efectuaron estudios sistemáticos abocados a determinar los niveles potenciales de producción agrícola de la subcuenca en épocas prehispánicas.

La primera de estas investigaciones la publicó el arqueólogo William T. Sanders³⁶ quien estimó que la producción agrícola de la región pudo haber sido suficiente para alimentar a una población de hasta 170 000 personas a principios del siglo XVI. Pocos años más adelante el arqueólogo Pedro Armillas³⁷ llevó a cabo investigaciones sobre la extensión de áreas chinampas en épocas prehispánicas en la Subcuenca de Xochimilco-Chalco. Basándose en datos e información histórica, análisis de fotografía aérea y reconocimiento de superficie en el campo, Armillas concluyó que en esa época, el área dedicada a chinampas en el lecho lacustre de

³³ Miguel Santamaría, *Las chinampas del Distrito Federal. Informe rendido al señor director general de Agricultura por el agrónomo Miguel Santamaría*, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, México, 1912.

³⁴ Elizabeth Schilling, "Los jardines flotantes de Xochimilco (1938). Una selección", en Teresa Rojas Rabiela, *La agricultura chinampera*, compilación histórica, Universidad Autónoma Chapingo, México, 1983.

³⁵ Robert C. West y Pedro Armillas, "Las chinampas de México: poesía y realidad de los jardines flotantes", en *Cuadernos americanos*, núm. 50, México, 1950.

³⁶ William T. Sanders, *Cultural Ecology of the Teotihuacan Valley: A Preliminary Report of the Results of the Teotihuacan Valley Project*, Pennsylvania State University, University Park, 1965.

³⁷ Pedro Armillas, *op. cit.*, 1971, pp. 653-661.

la subcuenca se extendía sobre unas 12 000 hectáreas. Descontando aproximadamente 25% de superficie ocupada por canales y lagunas abiertas, quedarían más de 9 000 ha de superficie apta para producción agrícola. Con estimaciones empíricas de producción y subsistencia, Armillas afirmó que la producción agrícola de la zona pudo haber alimentado a un mínimo de 100 000 personas. Sin embargo, Jeffrey R. Parsons estima que la zona chinampera tenía una población de solamente 37 000 habitantes hacia fines del siglo XV.³⁸

Apoyándose parcialmente en el trabajo de Pedro Armillas, Parsons³⁹ estimó que la Subcuenca de Xochimilco-Chalco pudo haber producido en esta misma época un excedente alimenticio equivalente a casi 20 000 tm anuales de maíz. En el mismo trabajo, apoyándose en cálculos de los requerimientos anuales de subsistencia y basándose en una población para Tenochtitlán de entre 150 000 a 200 000 habitantes, este investigador estimó que los requerimientos alimenticios de la metrópoli azteca oscilaban entre 30 000 y 40 000 tm de maíz.

Esos estudios dimensionan el excedente alimenticio que producían los chinamperos de los lagos de Xochimilco y Chalco. Un excedente que podía alimentar dos o hasta tres veces a sus propias poblaciones locales.

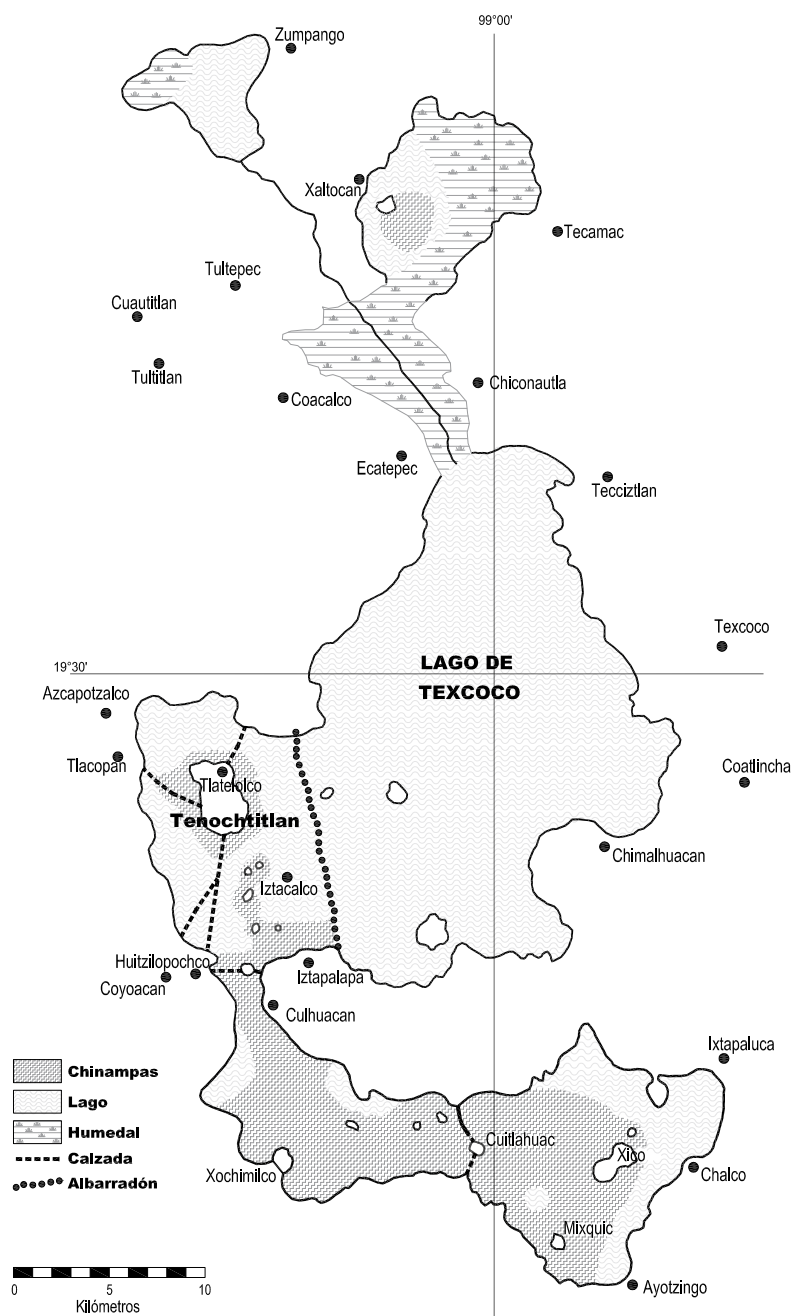
Por otro lado, Edward Calnek⁴⁰ ha señalado que la horticultura chinampera era muy limitada en Tenochtitlán, por lo menos a principios del siglo XVI.⁴¹ Este investigador estima que la densidad de población de esta urbe en esa época habría estado en el rango de 12 000

³⁸ Jeffrey R. Parsons, *op. cit.*, 1992, pp. 210-244.

³⁹ *Id.*

⁴⁰ Edward Calnek, *op. cit.*, 1972, pp. 104-115.

⁴¹ Edward Calnek, "Patrón de asentamiento y agricultura de chinampas en Tenochtitlán", en Carlos Javier González (comp.), *Chinampas prehispánicas*, INAH, México, 1992.



Plano de la cuenca lacustre del Valle de México en 1521, según P. Armillas
 Reelaborado a partir de dibujos originales del Dr. Pedro Armillas
 proporcionados por el Dr. Ignacio Armillas

MAPA C. Lagos del Valle de México en las postrimerías del Imperio Mexica. Muestra zonas chinamperas en Xaltocan, Tenochtitlán e islotas adyacentes, Iztapalapa y en los lagos de Xochimilco y Chalco. (Reelaborado a partir del dibujo original de Pedro Armillas, proporcionado por Ignacio Armillas Gil).

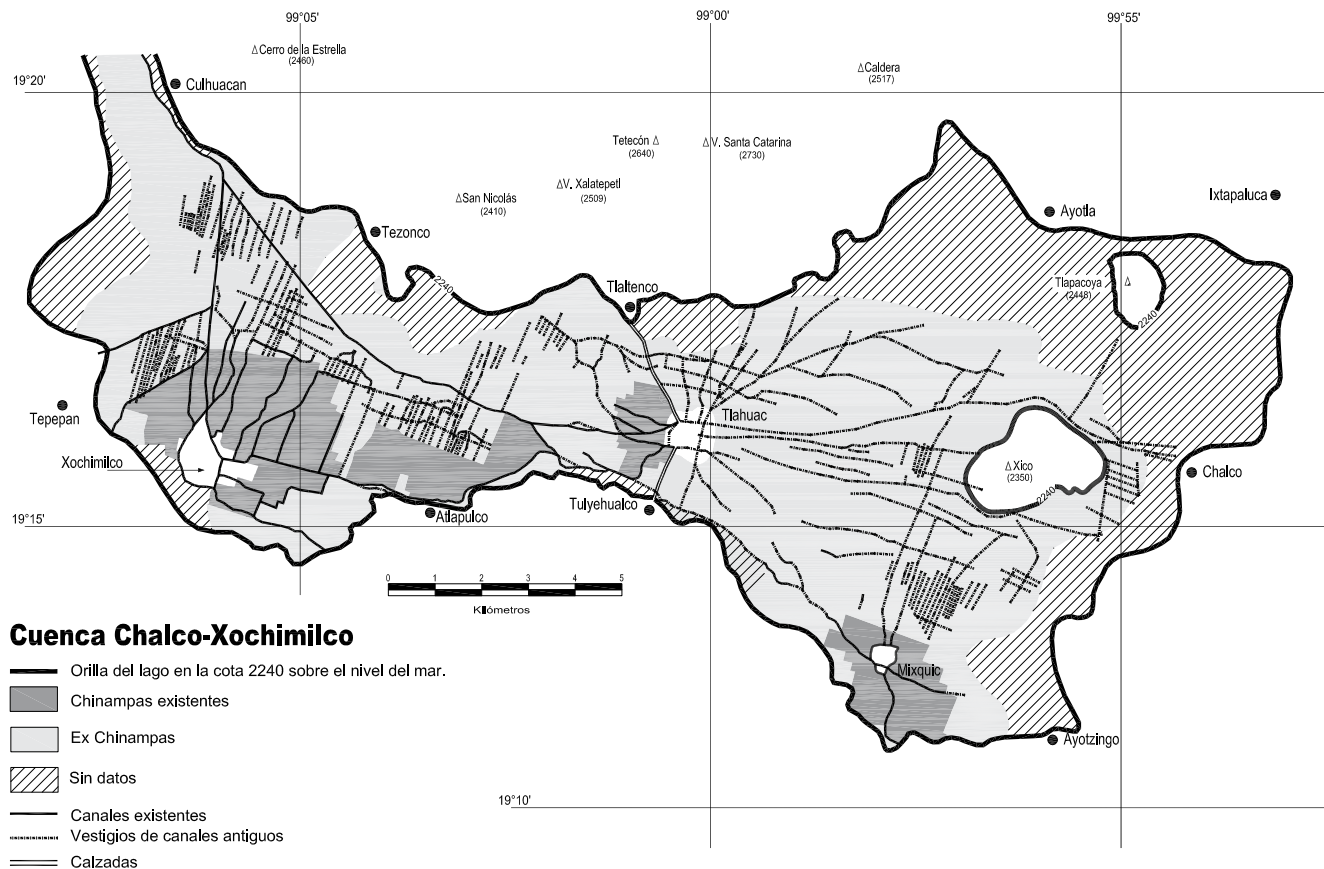
a 16 000 habitantes por km², lo cual dejaba poca área disponible para usos agrícolas. De acuerdo con Calnek, las actividades de horticultura en el área urbana se limitaban a unas pocas y pequeñas chinampas que proveían a lo sumo 15% de las necesidades nutricionales de las familias que las trabajaban, y en la mayoría de los casos proporcionaban solamente una fracción de esa cantidad. Es evidente que por necesidad, casi el total de la alimentación de la población de Tenochtitlán-Tlaltelolco en esta época provenía de fuentes externas.

Basándose en el estudio de códices y otras fuentes, los historiadores Narcís Molins i Fábrega⁴² y Robert H. Barlow⁴³ concluyeron independientemente que el tributo alimentario recibido por Tenochtitlán pudo haber satisfecho las necesidades nutricionales de aproximadamente 40 000 a 50 000 de sus habitantes (citado en Sanders *et al.*),⁴⁴ es decir alrededor de una cuarta parte de la población urbana. Ese déficit nutricional requería el complemento de otras fuentes dentro de la cuenca. Aunque el Anáhuac era particularmente fecundo y contenía una variedad de áreas productivas incluyendo terrazas agrícolas, lagunas y demás, era el área de Xochimilco-Chalco la que mayor capacidad tenía de producir los excedentes alimenticios requeridos por Tenochtitlán.

⁴² Narcís Molins i Fábrega, *El códice mendocino y la economía de Tenochtitlán*, Biblioteca Mínima Mexicana, vol. 30, México, 1954.

⁴³ Robert H. Barlow, "The Extent of the Empire of the Colhua Mexica", en *Iberoamericana* 28, University of California Press, Berkeley, 1949.

⁴⁴ Sanders *et al.*, *op. cit.*, 1979, p. 176.



Plano de la subcuenca Xochimilco-Chalco en 1521, según P. Armillas.

MAPA D. Detalle del mapa anterior. Muestra cómo casi toda la zona lacustre entre Culhuacán, Xochimilco y Chalco estaba cubierta por zonas chinamperas. (Reelaborado a partir del dibujo original de Pedro Armillas, proporcionado por Ignacio Armillas Gil).

Lo más probable es que la Tenochtitlán temprana, digamos la de mediados del siglo XIV, pudiera haber sido más o menos autosuficiente en términos alimenticios básicos. Pero a medida que el imperio empezó a expandirse, la capital concentró más población, se densificó gradualmente y la proporción de población no involucrada en el sector agrícola aumentó de forma notable. Esa población incluiría no sólo a los miembros de la teocracia, el ejército y los administradores, sino también a comerciantes, artesanos y otros especialistas que tendían a concentrarse en las capitales de imperios. Y no solamente habría incrementado la densidad de población, sino que las funciones desempeñadas por el creciente número de especialistas en sectores no-agrícolas requerirían espacio físico, en directa competencia con la agricultura para el uso del suelo disponible. Así, cualquier autosuficiencia alimentaria que pudiera haber existido en la Tenochtitlán temprana se había desvanecido a medida que el imperio creció y la población de los islotes se densificó. De esta manera la ciudad vino a depender del excedente producido en el área chinampera de Xochimilco-Chalco para satisfacer sus necesidades nutricionales.⁴⁵

Al parecer, la zona cumplió espléndidamente con esa función, produciendo amplios excedentes alimentos que podían satisfacer una parte significativa de las necesidades nutricionales de la capital del ascendente imperio. Reflexionando sobre este aspecto, Pedro Armillas⁴⁶ concluyó: “Las bases materiales del imperialismo azteca fueron sentadas por los campesinos que conquistaron los pantanos”.

⁴⁵ Ignacio Armillas Gil, “Wetland Agriculture and the Growth and Development of Mexico-Tenochtitlan”, ponencia presentada en la LXXII Reunión Anual de la Sociedad para Arqueología Americana, Austin, Texas, abril de 2007.

⁴⁶ Pedro Armillas, *op. cit.*, 1971, pp. 660.

Si bien el desarrollo y poderío de Tenochtitlán dependieron en buena parte del excedente agrícola generado en el área chinampera de Xochimilco-Chalco, el despliegue y la expansión de este sistema agrícola fue, a su vez, fomentado por la demanda alimentaria de la capital azteca. Ésta es, en resumen, la esencia de la relación simbiótica entre Tenochtitlán y Xochimilco en la época prehispánica, una relación que continuaría en los siglos subsiguientes hasta la época moderna.

LA ÉPOCA COLONIAL Y LA DESECACIÓN DEL ANÁHUAC

Pese a la importancia que tuvieron las zonas chinamperas en el periodo azteca, en particular en los periodos Azteca III y IV, su cobertura sobre las lagunas de Chalco y Xochimilco disminuyó gradualmente después de la Conquista, durante el periodo virreinal. No desaparecieron, sin duda, más bien persistieron, igual que las comunidades que las siguieron cultivando; pero su extensión decayó gradualmente por diversos motivos que se sintetizan a continuación.

El paisaje chinampero llamó la atención de los conquistadores españoles tan pronto se percataron de su existencia al llegar al Valle de México en 1519, y los testimonios que enviaron a la Corona muestran su admiración por su infraestructura hidráulica. Ángel Palerm⁴⁷ cita a Cortés en sus *Cartas de relación*, y su primera impresión al aproximarse a Xochimilco:

⁴⁷ Ángel Palerm, *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*, Sep-Setentas 32, SEP, 1973, p. 55.

...llegamos a la vista de una gentil ciudad que se dice Suchimilco, que está edificada en la laguna dulce, y como los naturales de ella estaban avisados de nuestra venida, tenían hechas muchas albarradas y acequias y alzadas las puentes de todas las entradas de la ciudad...

Al consumarse la Conquista, Xochimilco corrió la misma suerte que Tenochtitlán, ya que fue arrasada por Cortés. Una vez sojuzgada la zona, Pedro de Alvarado recibió la encomienda del pueblo xochimilca, pero poco después se asignó a Luis Delgados, en virtud de que Alvarado partió en búsqueda de nuevas conquistas. En 1541, como en otros casos semejantes, la encomienda pasó finalmente al dominio de la Corona.⁴⁸

Como es sabido, la encomienda fue uno de los primeros sistemas que sujetaron a los indígenas a un régimen mediante el cual sus comunidades, a cambio del beneficio de ser convertidos al cristianismo y gozar de la protección del encomendero, debían aportar tributo a su señor y a la Corona en efectivo o en especie, donde esto último incluía jornadas de trabajo gratuito. Fue ese mismo sistema de trabajo compulsivo, que prácticamente favorecía la esclavitud, el que se había empleado para explotar las Antillas, con resultados desastrosos desde el punto de vista demográfico. Pasadas las primeras dos décadas luego de la consumación de la Conquista, y una vez que la evangelización comenzó a cumplir con su cometido, las opiniones de clérigos ilustrados y personalidades importantes acabaron por convencer a Carlos V y al Consejo de Indias sobre la necesidad de no tolerar forma alguna de esclavitud en todos los territorios bajo su dominio. Así, el monarca expidió en Barcelona las llamadas Leyes Nuevas en 1542, que ordenaban poner bajo la Corona a los indios que tuviesen en

⁴⁸ Peter Gerhard, *Geografía Histórica de la Nueva España 1519-1821*, UNAM, México, 1986.

encomienda las autoridades o personas civiles o religiosas, así como a la muerte de sus poseedores. También disponían la reducción de las encomiendas excesivas y privar de ellas a los encomenderos que hubiesen maltratado a los indios y abolieron la facultad de proveer nuevas encomiendas en las Indias,⁴⁹ que como lo hemos visto, es precisamente lo que ocurrió con Xochimilco un año antes.

Los nuevos sistemas de trabajo, en teoría voluntario y generador de pago, se quedaron con muchos de los vicios del trabajo compulsivo de la encomienda. De tal manera, la historia de las comunidades indígenas de la Nueva España está llena de episodios que forman una cadena de situaciones desfavorables para sus integrantes, con frecuentes reveses que también afectaban el paisaje cultural que habían logrado levantar en la época prehispánica. Muchos de los trabajos y servicios que fueron obligados a prestar, así como una secuela de epidemias (como las de 1545 y 1562) diezmaron severamente sus comunidades. Sin embargo, las chinampas, sus agricultores y costumbres no desaparecieron, aunque sí fueron mermando su extensión e importancia anteriores, a medida que avanzaba el Virreinato. En esos cambios, la evangelización jugó un papel decisivo. La subcuenca estuvo desde un principio, principalmente, a cargo de los franciscanos, quienes en 1535 fundaron el convento de San Bernardino en Xochimilco (aunque Gerhard estima que eso pudo ocurrir una década antes) y el de Santiago Chalco posteriormente, dejando a los dominicos la atención de San Pedro Cuitláhuac (Tláhuac) y San Andrés Mixquic a los agustinos.⁵⁰

⁴⁹ Silvio Zavala, *El servicio personal de los indios en la Nueva España*, tomo I, 1521-1550, El Colegio de México/El Colegio Nacional, México, 1984, pp. 19-34.

⁵⁰ Gerhard, *op. cit.*

Otro de los cambios graduales del proceso de colonización fueron las haciendas, que comenzaron a multiplicarse en el Valle y en toda la Nueva España, así como la adquisición de tierras por los conquistadores para sus cultivos y huertas. Como parte de este proceso, entre 1524 y 1534 se otorgaron a españoles muchas tierras en “huertas” contiguas a los caminos de acceso a la ciudad. Es interesante observar que las dimensiones modulares sugieren su anterior traza como chinampas indígenas. A estas concesiones siguieron luego confiscaciones de aguas y pozos.⁵¹

Sin embargo, la mayor parte de las zonas chinamperas de Xochimilco-Chalco se libraron de ser transformadas en haciendas por una variedad de razones, entre otras el que los indígenas presentaran resistencia a cambios empleando los medios legales a su alcance. Por ejemplo, en 1532, según un documento fundacional de San Gregorio Atlapulco al que nos referiremos más adelante, Cortés había otorgado a un grupo de cinco “viejos” encabezados por Francisco Xochimatzin, de Atlapulco, las cesiones de tierra que marcarían los linderos de su territorio, incluyendo tierras, aguas y cerro.⁵²

⁵¹ Palerm, *op. cit.*, 1973, pp. 156 y 160.

⁵² Juan Manuel Pérez Cevallos y Luis Reyes García, *La fundación de San Luis Tlaxialtemalco según los títulos primordiales de San Gregorio Atlapulco, 1519-1606*, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2003, pp. 11.

A pesar de esto, en 1541 se asigna un Corregidor para Xochimilco (el cual estaba subordinado a Texcoco en lo político, y no pasó a ser una jurisdicción independiente sino hasta tres décadas más adelante) y en la misma época perdió a San Agustín de las Cuevas (el actual Tlalpan), que pasó a depender de Coyoacán cuando éste, a su vez, formaba parte del Marquesado de Cortés.⁵³ Otros pueblos de la subcuenca, como Culhuacán, Choloposco (Churubusco), Iztapalapa y Tezonco, eran sujetos de Mexicalcingo, mientras que Mixquic y Tláhuac lo eran de Chalco.

Con el proceso de evangelización ya iniciado, la Corona pudo idear distintas formas de extraer trabajo indígena de los territorios conquistados para sus propios fines y los de la Iglesia. Así, en 1544 el rey Carlos V instruye a su virrey, Antonio de Mendoza, a que se ocupe de que la Iglesia Catedral de México-Tenochtitlán se haga *buena y suntuosa*, porque la que ya había era *hecha de prestado* y muy pequeña. También le instruye que prepare la obra con el sistema *tripartito* (Corona, españoles e indios). El virrey, al acatar esa instrucción al año siguiente, recomienda que para ello se llame a los pueblos de Chalco y Xochimilco con sus sujetos, por ser comarcanos y tener materiales que se requerían para el edificio. El sistema se adoptó a pesar de que el servicio de indios en la construcción de iglesias, hospitales y otras obras religiosas estaba excluido en las Leyes Nuevas de 1542-1543.⁵⁴

⁵³ Gerhard, *op. cit.*

⁵⁴ Zavala, *op. cit.*, tomo III, 1576-1599, 1987, pp. 587-588.

Con el tiempo, otras disposiciones se fueron acumulando en detrimento de los pobladores de la subcuenca. Entre éstas, cabe señalar los cambios que se fueron introduciendo en el sistema de asentamientos, como las *congregaciones* de habitantes en pueblos más compactos que facilitarían tanto la evangelización como el repartimiento de tareas. Esto ocurrió en 1555 con la refundación de San Gregorio Atlapulco. En el título de propiedad, que aún se conserva, se asienta que el propósito de la congregación era concentrar los asentamientos dispersos en barrancas en un solo asentamiento compacto (lo que explica el topónimo Atlapulco, que quiere decir el “lugar de las grandes barrancas”). Al año siguiente, una vez concluida y dedicada la obra de su iglesia y convento, se firma un pacto con el rey, representado por el virrey Velasco, en el cual el monarca reconocía el territorio que Cortés les había concedido a los ancianos 24 años antes, y el pueblo, a su vez, reconocía su sujeción al monarca y el tributo que debían pagarle.⁵⁵

Unos años más tarde, en 1559, Felipe II eleva el rango del pueblo de Xochimilco, el cual adquirió a partir de entonces el título de Noble Ciudad:

...por la presente es nuestra merced y voluntad y mandamos que ahora y de aquí en adelante el dicho pueblo de Xochimilco se llame e intitule y pueda llamar e intitular La Noble Ciudad de Xochimilco, y que goce de las preeminencias, prerrogativas e inmunidades que gozan y deben gozar las otras ciudades de las dichas nuestras Indias ...⁵⁶

⁵⁵ Pérez y Reyes, *op. cit.*, p. 17.

⁵⁶ Juan Manuel Pérez Cevallos, *Xochimilco ayer*, vol. I, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, 2003a, México, p. 55.

A los gobernantes indios de Xochimilco les preocupaban más las exacciones de que eran objeto que los honores recién adquiridos, de modo que en 1563 enviaron una carta a Felipe II pidiendo la restitución de sus posesiones y derechos de los que habían sido despojados. Argumentaron que Xochimilco era posesión de la Corona, que no resistieron a Cortés durante la Conquista y que, por el contrario, lo ayudaron con 2 000 canoas con bastimentos y 12 000 hombres durante el asalto final a Tenochtitlán. A Pedro de Alvarado, su encomendero, también lo apoyaron con 500 hombres en su conquista de Honduras y Guatemala. Luego sirvieron en la conquista de Xalisco con Nuño de Guzmán con 600 hombres y muchos bastimentos, y de todos los indios que fueron a esas conquistas no regresó uno solo. No obstante todo lo anterior, los habían despojado de sus tierras, y agregaban que entre la Corona y el marqués del Valle no sólo los habían despojado de tierras, sino de su autoridad sobre otros pueblos como San Agustín (de las Cuevas, hoy Tlalpan) y que sus propios caciques locales y macehuales de Tecpan, Tepetenchi y Olac ya no los obedecían. Añadieron, por último, que al momento de escribir su queja apoyaban a los españoles en la Ciudad de México con 3 000 hombres para edificios, servicios y labranzas, donde se consumían y se les maltrataba, por lo que, de 30 000 que eran cuando llegaron los españoles, sólo quedaban 6 000 o 7 000 hombres.⁵⁷ Estas quejas y peticiones fueron fútiles, ya que se les continuó exigiendo contingentes de indígenas. Por ejemplo, en 1584 hubo semanas en que más de un centenar de peones indios de Xochimilco trabajaban en las obras de la Catedral de México con salario de 4 tomines a la semana.⁵⁸

⁵⁷ Zavala, *op. cit.*, tomo II, 1550-1575, 1985, p. 565.

⁵⁸ Zavala, *op. cit.*, tomo III, 1576-1599, p. 701.

Mientras tanto, el poblado de Atlapulco comenzaba a desdoblarse. Entre 1584 y 1586 se levantó una ermita en el *tlaxillacalpan* (barrio) de San Luis Tlaxialtemalco. Eso permitió que en la siguiente década pasaran por ahí 23 frailes que recorrieron la zona para evangelizar a sus habitantes.⁵⁹

En 1603 se repite lo ocurrido medio siglo antes en San Gregorio con motivo de la congregación de sus pobladores dispersos. En este caso, se trataba del “traslado” de habitantes de distintos asentamientos cercanos a San Luis Tlaxialtemalco, que *con tristeza fueron llorando al congregarse* a su nueva ubicación.⁶⁰ El episodio se considera hoy la fundación oficial de San Luis y el comienzo de su relativa independencia de Atlapulco, al que había estado estrechamente ligado y del que nunca ha podido separarse por completo.

Son muchas otras las menciones que hace don Silvio Zavala sobre los trabajos que los indígenas debían aportar para edificios y obras públicas en la Ciudad de México durante la segunda mitad del siglo XVI y la primera del XVII, entre ellos la catedral, iglesias, colegios, conventos, empedrados, puentes y otras obras civiles, incluyendo extracción y acarreo de piedra y madera.⁶¹ Sin embargo, todas estas contribuciones con fuerza de trabajo casi regalada palidecen ante las exigencias que acarrearón las obras de construcción del desagüe del Valle de México desde principios del siglo XVII hasta fines del XVIII.

⁵⁹ Pérez y Reyes, *op. cit.*, p. 14.

⁶⁰ *Ibid.*, p. 11.

⁶¹ Zavala, *op. cit.*, tomo II, 1550-1575, 1985, pp. 715-716; tomo III, 1596-1599, 1987, pp. 290, 424 y 693; tomo V, 1a. parte, 1600-1635; 1900, pp. 122-123; tomo V, 2a. parte, 1600-1635; 1991, pp. 826, 838-840 y 884.

Hasta aquí se han destacado hechos históricos relativos principalmente a Xochimilco y sus sujetos Atlapulco y Tlaxialtemalco durante el primer siglo posterior a la Conquista, que tuvieron repercusiones sobre los pobladores en el territorio chinampero, tema del presente estudio. Sin embargo es necesario ampliar el horizonte y visualizar toda la Cuenca del Valle de México para ver las transformaciones que afectarían a los antiguos pueblos chinamperos durante los siglos XVII y XVIII. Lo principal de estas transformaciones se debe a los proyectos de desecación de las lagunas del Anáhuac. Estas obras se proyectaron principalmente para controlar los riesgos de inundación de la capital y otros asentamientos en el Valle, situación que se presentaba en temporadas de precipitaciones pluviales más copiosas que de ordinario, sin considerar los efectos que los cambios en el sistema hidrológico pudiesen tener en la subcuenca.

El problema de las inundaciones ya se les había presentado a los aztecas en 1449 y 1498, resurgió en forma esporádica en la ciudad virreinal en 1555 y 1579, pero otra inundación en 1604, de mayor magnitud, generó un proyecto del alemán Heinrich Martin (Enrico Martínez) basado en un antecedente de Francisco Gudiel medio siglo antes, que localizaba el problema en las avenidas extraordinarias del río Cuautitlán sobre las lagunas septentrionales del valle, Xaltocan y Zumpango, que eran más altas que las de México y Texcoco y, por consiguiente, se desbordaban fácilmente sobre las áreas más pobladas. La solución, entrevista por Gudiel y precisada por Martínez, se veía relativamente sencilla, aunque no exenta de problemas: había que encontrar un tajo o salida por Nochistongo, que facilitara el desagüe fuera del valle hacia la cuenca del río Tula. Con ese criterio, la obra de Martínez logró mitigar la amenaza sin eliminarla del todo, ya que la otra parte del problema, las aportaciones desde las lagunas de Chalco y Xochimilco, era igualmente crítica.

Cuando el socavón se terminó en 1611 hubo problemas porque se dejó sin recubrimiento y propició derrumbes, malográndose el propósito de la obra. Además, con esta obra

sólo se buscaba drenar el excedente aportado por el río Cuautitlán al extremo norte de la zona lacustre, y la problemática era más amplia. Por tal, en 1614, el rey Fernando III le envió al virrey Diego Fernández a Adrián Boot, un holandés experto en canales. Boot presentó un proyecto en 1620, incluyendo diques, canales y sistemas holandeses de bombeo. Le achacaba el problema a los lagos del sur y no a los del norte, pero aceptaba la necesidad de concluir bien el desagüe por Huehuetoca.

El siguiente virrey, Diego Carrillo, marqués de Gelves, consultó tanto a Martínez como a Boot, pero tomó la decisión errónea de cerrar la entrada al tajo en 1623 y reconstruir algunas albarradas en torno a la capital. Un año antes, en 1622 la autoridad virreinal había decidido cerrar las compuertas de Mexicalcingo para evitar que los lagos del sur drenasen la laguna de Texcoco y ésta inundara a la ciudad. Lo que ocurrió fue que la Subcuenca Xochimilco-Chalco se colmó de agua, anegando y dañando los cultivos y los poblados, lo que provocó la protesta de los chinamperos.⁶² Poco más adelante, en 1626, el Cabildo de la Ciudad de México convocó a Enrico Martínez y Adrián Boot para analizar la situación de los niveles amenazantes de las aguas de las lagunas, en especial la de San Lázaro; les plantea la pregunta de si debía o no abrirse la compuerta de Mexicalcingo a las aguas que venían de Xochimilco.⁶³

Esta cadena de erradas decisiones preparó el terreno para la gran inundación de 1629, de la que se culpó a Martínez a pesar de que un año antes éste ya había propuesto que se bajara el socavón y se desaguaran todos los lagos por gravedad. Esta vez la catástrofe se prolongó por cinco años y los habitantes de la Ciudad de México tuvieron que abandonarla hasta que las aguas retrocedieron

⁶² Zavala, *op. cit.*, tomo V, 2a. parte, pp. 1057-1058.

⁶³ *Id.*

en 1634. Al poco tiempo, en 1635, el Virrey marqués de Cerralbo tomó las primeras medidas para la recuperación, entre otras, la rehabilitación de la acequia real, que se había obstruido, siendo que por ella se abastecía la ciudad. Para estas labores se utilizaron indios de los pueblos de la laguna, entre ellos los de Tulyehualco, Mixquic, San Gregorio Atlapulco, Tecomitl y Tláhuac.⁶⁴ Seguidamente, en 1637 da comienzo la rehabilitación del desagüe, obras que se extendieron por seis décadas.⁶⁵

Las secuelas del desastre dieron paso a la reconstrucción casi total de la Ciudad de México. Naturalmente, la mano de obra indígena fue convocada una vez más para estas tareas y buena parte provenía de las zonas chinamperas, que también habían sido devastadas. A estas calamidades hay que agregar las epidemias y la mortandad resultante, por lo que en 1689, como consecuencia de los estragos de una epidemia más, la población de San Gregorio se había reducido a 400 habitantes indios y ningún español.⁶⁶

Gradualmente, la ciudad y sus zonas chinamperas fueron restableciéndose, de modo que el siglo XVIII marcó una nueva etapa de auge del Anáhuac que coincidía con el de toda la Nueva España. Con el influjo de la Ilustración, los conocimientos topográficos, hidrológicos y agronómicos que se tenían sobre la cuenca se fueron precisando y facilitaron la elaboración de proyectos más ambiciosos y mejor sustentados. En ese contexto el maestro Joseph de Páez delinea el Plan del Real Desagüe de Huehuetoca en 1753. Posteriormente, en 1774, Joaquín Velázquez de León efectuó mejores mediciones topográficas y recomendó un canal con pendiente del medio por ciento para drenar desde el Lago de Texcoco al tajo, con una salida 200 varas (167 m) más baja. Francisco de Garay, nuevo Maestro Mayor del Desagüe, excavó otro canal llamado De Guadalupe y otro socavón para aliviar la laguna de Zumpango, pero su eficacia fue reducida. Finalmente se abrió en su

⁶⁴ *Ibid.*, tomo V, 1a. parte, p. 192.

⁶⁵ Santoyo *et al.*, *op. cit.*, p. 40.

⁶⁶ Pérez y Reyes, *op. cit.*, p.14.

totalidad el tajo en Nochistongo en 1779, cumpliéndose el propósito inicial de Martínez de que el río Cuautitlán no llegara al lago de Texcoco.

Como se ha señalado, los recurrentes esfuerzos por drenar los lagos se concentraron en la parte norte de la cuenca y en el propio lago de Texcoco, mientras que los lagos australes no se vieron directamente afectados por estos proyectos. Al mismo tiempo que se drenaban otras partes de la cuenca, se mantenía un extenso sistema de canales que conectaba las zonas chinamperas con la capital y otros poblados del Anáhuac. Si bien poblaciones de la subcuenca como Xochimilco habían sufrido en el siglo inmediato después de la conquista para estas épocas ya habían recobrado algo de su vitalidad. Agustín de Betancourt sintetiza así la situación del Xochimilco de 1697, una descripción que podría haber sido escrita hace unas décadas:

La ciudad de Xochimilco está a cuatro leguas de México [...] en la orilla de la laguna dulce, donde hay sementeras de flores todo el año en surcos formados de céspedes sobre el agua, que llaman los naturales chinampas, y de ahí tomó la ciudad el nombre de Xochimilco, sementera de flores [...] Está fundada sobre el agua y tiene acequias por donde andan canoas que sirven para el trajino que tiene la ciudad de México.⁶⁷

El sistema de horticultura en los humedales de Xochimilco y Chalco ya despertaba la atención de algunos estudiosos criollos como José Antonio Alzate y Ramírez, uno de los primeros en analizar a profundidad las peculiaridades de la agricultura chinampera que se describen en el capítulo siguiente (como el papel crucial que desempeñan en ella los

⁶⁷ Juan Manuel Pérez Cevallos, *Xochimilco ayer*, vol. II, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2003, p.15.

almácigos, por ejemplo). También subrayó la importancia de especies endémicas de fauna acuática como el ajolote (*Abmystoma mexicanum*), cuya desaparición tratan de evitar desde 1994 varias instituciones encabezadas por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, en el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuemanco (CIBAC). Al destacar la importancia del saber y la tecnología indígenas, poco menos que ignorados por el formidable desarrollo científico del Siglo de las Luces, Alzate también enderezaba sus escritos contra el eurocentrismo imperante en la cultura de su época.⁶⁸

Así, aunque en extensiones reducidas y sufriendo muchas contrariedades, el sistema de horticultura de la zona chinampera se mantuvo durante la Colonia. Adicionalmente, la variedad de cultivos se enriqueció, ya que si bien persistían los cultivos autóctonos del maíz, la calabaza, el tomate, el jitomate, el frijol, el chile, el chilacayote, el chayote, los quelites, los huanzontles, el amaranto y la chíca, así como diversos tipos de flores como el *cempoalxóchitl*, a lo anterior se añadieron especies nuevas del Viejo Mundo como el nabo, la cebolla, la zanahoria, la lechuga, la col, el rábano, la coliflor, la espinaca, la alfalfa, el cilantro, el apio, el pepino, el betabel, el brócoli, el chícharo y la hierbabuena, y muchas más especies de flores y plantas de ornato.⁶⁹

Lo anterior confirma que a pesar de las adversidades sufridas por las comunidades chinamperas en los siglos posteriores a la Conquista la producción chinampera continuó surtiendo de alimentos a la Ciudad de México. Así que la relación simbiótica que había sido vital para el

⁶⁸ Patricia Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio Alzate y Ramírez*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 2001. Cf. Particularmente los artículos a cargo de Adolfo Olea Franco, "Archivo de Sabiduría Indígena: La aproximación de Alzate a la agricultura", pp. 541-555 y de Porfirio García de León, "El Axolotl: personaje vivo de la historia de la ciencia. De Alzate a la UAM-Xochimilco", pp. 451-469.

⁶⁹ Cristiani Beatríz Canabal, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 1991, p. 33.

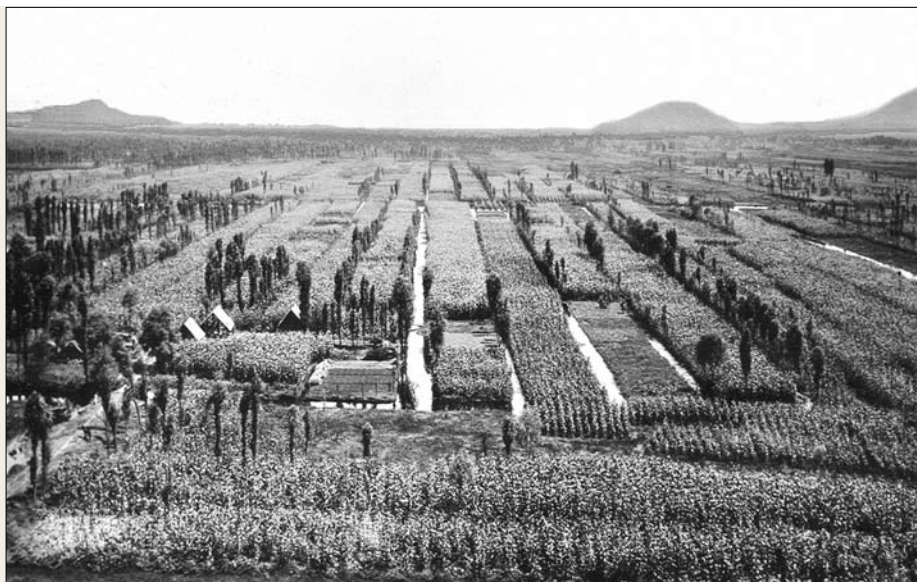
desarrollo de Tenochtitlán lo siguió siendo para la subsistencia de la capital virreinal. Paralelamente, sus pobladores asimilaron nuevos oficios que formaban parte del desarrollo económico de la Nueva España, entre los que se pueden mencionar la carpintería, la herrería, la albañilería y la cerería, además de labrar piedra y fabricar canoas; oficios que en su mayoría se combinaban con las labores agrícolas.

La diversificación de actividades en la economía xochimilca hizo que también se distinguiera a lo largo del siglo XVIII no sólo por abastecer a la Ciudad de México de frutas, verduras y pescado, sino también de leña, madera, zacate y piedras, lo que ocasionaba un continuo tráfico comercial en los canales que comunicaban a Xochimilco con la ciudad por la estabilidad del medio lacustre durante todo el año. Como menciona Alejandro Humboldt en la descripción que hace del Valle de México,⁷⁰ la navegación proveniente de Xochimilco no se afectaba durante los meses de sequía, como era frecuente en el lago de Texcoco, cuyas canoas estaban imposibilitadas para navegar hacia la capital durante enero y febrero.

Así pues, la actividad agrícola continuó siendo central en la historia de los pueblos xochimilca y chalca durante la Colonia. Paradójicamente, la razón por la cual el sistema de agricultura chinampera pudo resistir la introducción de sistemas agrícolas europeos durante este periodo es que estos sistemas no eran aptos para la topografía y condiciones presentes en esta subcuenca. Por un lado, la zona al sur de los lagos de Xochimilco y Chalco es montañosa con pocas superficies llanas, lo que dificultaba acomodar grandes parcelas para agricultura utilizando el arado. Por otro lado, el arado no sólo no era necesario para cultivar la suave tierra de las chinampas, sino que sencillamente no resultaba práctico meter bestias de tiro en los islotes fangosos, estrechos y accesibles solamente por trajinera. Como explica Elisabeth Schilling:

⁷⁰ Hira Gortari Rabiela y Regina Hernández Franyuti, *Memorias y encuentros: la Ciudad de México y el Distrito Federal (1824-1928)*, vol. 1, Departamento del Distrito Federal e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 1988, pp. 26-27.

Es por esto que en el área de Xochimilco no se desarrollaron grandes haciendas, sino tan sólo algunos ranchos pequeños, establecimientos con ganadería limitada junto con el cultivo de productos agrícolas, donde los indígenas mantuvieron la influencia principal en la conformación del paisaje.⁷¹



71

FIGURA 1. Foto histórica de las zonas chinamperas desde zonas altas de Sta. Maria Acalpixca s/f. En primer término se perciben zona de transición con milpas. Más arriba, a la izquierda, viviendas tradicionales en las chinampas. Al fondo, zonas bajas entre la sierra de Sta. Catarina y el Cerro de la Estrella.

Fuente: Conaculta- INAH, *Memoria de la Ciudad de México, Cien años, 1850-1950*, Conaculta-INAH/ Lunweg Editores, Barcelona, 2004

⁷¹ Schilling, *op. cit.*

LA ERA REPUBLICANA Y LA CONTEMPORÁNEA

Como es dable esperar, la consumación de la independencia repercutió en el territorio xochimilcalca, hecho que se reflejó principalmente en las modificaciones al sistema administrativo. Sin embargo, los cambios estructurales provocados por la transición no se dieron de manera inmediata, sino que tuvieron que pasar algunos años para que tales cambios se materializaran, y mientras esto ocurría, los principales problemas para los xochimilcas fueron los conflictos entre las autoridades del antiguo régimen y los liberales, así como la impartición de justicia.⁷²

Una vez superados la mayor parte de los conflictos, lo que implicó un periodo de adecuación a los cambios políticos y administrativos, los xochimilcas tuvieron que enfrentarse a un nuevo problema: “el asedio sobre los recursos naturales y las formas de propiedad corporativa”,⁷³ pues las tierras como las aguas comenzaron a provocar un gran interés por parte de la burguesía liberal, así como por las autoridades del gobierno del Distrito Federal, puesto que una vez establecidos los límites del Distrito Federal, Xochimilco pasó a formar parte de su jurisdicción administrativa.

Otro elemento de esa época que importa destacar concierne al efecto que tuvo el crecimiento de las poblaciones asentadas en los alrededores de los lagos, ya que comenzó a perturbar paulatinamente el equilibrio hidrológico y ecológico de los humedales, a medida que esas extensiones se iban transformando en terreno desecado destinado tanto para asentamientos humanos como para uso agrícola de temporal y para explotación pecuaria. Entre las consecuencias de estos cambios destaca la formación de las llamadas ciénegas al

⁷² Héctor C. Hernández Silva, *Xochimilco ayer*, vol. III, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2003, p. 19.

⁷³ *Ibid.*, p. 41.

norte de las zonas chinamperas: la ciénaga grande de Xochimilco y la ciénaga de San Gregorio. Las ciénagas, al ser producto de la desecación parcial de los lagos, fueron consideradas como bienes comunales, y por lo tanto su explotación debía ser en beneficio de la comunidad. Sin embargo, como suele ocurrir, surgieron intereses por parte de terceros: hacendados y empresarios que se disputaron el control sobre esas porciones de tierra.

A pesar de los centenarios esfuerzos por desecar la cuenca, sus canales siguieron siendo vitales como las principales vías de comunicación mediante las cuales se trasportaban mercancías y personas. En ese contexto, cabe mencionar la inauguración en 1850 de la primera línea de vapor que comunicaba a Xochimilco con la Ciudad de México, con lo que la comunicación lacustre entre ambas poblaciones se hizo aún más intensa.

Entre las últimas décadas del siglo XIX y primeras del XX se configuró lo que ha venido a ser el mayor desafío a la supervivencia de la zona chinampera de Xochimilco-Chalco: la usurpación de sus aguas por la creciente urbe. Para entonces, el área metropolitana de la Ciudad de México empezó a sufrir el agotamiento de sus fuentes cercanas de abastecimiento de agua, consecuencia tanto de la expansión territorial como del aumento de población. Por esa razón, en 1883, el doctor Antonio Peñafiel realizó un estudio sobre la disponibilidad de recursos hidráulicos en la cuenca del Valle de México, a fin de ubicar nuevas fuentes para abastecer la ciudad. Como resultado de su estudio Peñafiel concluía:

...no quedará más recurso que introducir el agua de los grandes manantiales de la región austral de la laguna de Xochimilco, cuyo caudal es suficiente para alimentar una ciudad populosa como deberá ser nuestra capital... siendo los manantiales de esta región la fundada esperanza de la conservación de la ciudad de México, la ciencia y el gobierno deben fijar sus miradas en la repoblación general de los

bosques, pero especialmente de los lugares en que se encuentren los manantiales y en los canales en que corren las aguas sobrantes [...] ya que es un principio científico bien adquirido, que las arboledas conservan las lluvias regulares, evitan inundaciones y mantienen las vertientes de las aguas potables.⁷⁴

Para fundamentar esta conclusión, Peñafiel sostenía que se trataba de aguas sobrantes cuyo destino era terminar en los pantanos de Xochimilco y en el Canal de la Viga, por lo que su empleo estaba más que justificado. Sin embargo, no mencionaba que esas aguas eran para el uso cotidiano de los xochimilcas, para el riego de las chinampas y demás sembradíos, además de ser utilizadas para renovar el agua de los canales y de las lagunas en las que se criaban varias especies de peces y se alimentaban también muchos otros animales; así pues, el adjetivo de sobrantes no correspondía a la realidad.

La idea de recurrir a las fuentes hídricas de la subcuenca de Xochimilco-Chalco para abastecer a la Ciudad de México, no obstante, fue ganando aceptación. El 20 de abril de 1904, el régimen porfirista publicó el decreto de expropiación de terrenos por causa de utilidad pública, para poder constituir una de las primeras grandes obras de infraestructura del siglo XX: el Gran Acueducto que llevaría las aguas de los manantiales de Xochimilco a la naciente metrópolis. Su construcción ocurrió entre 1909 y 1914. La obra se planeó para captar el agua de los diferentes manantiales y transferir a la ciudad alrededor de 2 000 litros de agua por segundo, a través de ductos cerrados y empleando cuatro bombas eléctricas ubicadas en La Noria, Nativitas, Santa Cruz Acalpíxca y San Luis Tlaxialtemalco. Los nuevos fraccionamientos en la periferia de la capital, como el Hipódromo y la Colonia Condesa, fueron de los primeros beneficiarios de estos esfuerzos.⁷⁵

⁷⁴ *Ibid.*, pp. 59-60.

⁷⁵ Jeannette Porras, *Condesa Hipódromo*, Clío, México, 2001, p. 77.

Dos años antes de inaugurarse el acueducto, el agrónomo Miguel Santamaría preparó un estudio muy detallado sobre la agricultura chinampera titulado *Las Chinampas del Distrito Federal*.⁷⁶ En ese trabajo, Santamaría no sólo describe las chinampas y su proceso de construcción, sino también las plantas cultivadas, los sistemas de cultivo y hasta las herramientas empleadas por los agricultores. También hace mención de que los productos de las chinampas eran transportados a la Ciudad de México por medio de trajineras hasta el embarcadero de Jamaica, donde los compraban comerciantes del mercado de La Merced para su reventa al menudeo. El estudio destacaba la ininterrumpida productividad de las chinampas y el vigor de las comunidades chinamperas, así como la solidez de los nexos entre estas comunidades y la capital.

En 1938, Elizabeth Schilling publica un trabajo aún más extenso y detallado sobre Xochimilco⁷⁷ en el cual incluye ilustraciones de chinampas y su utilización; el patrón de ocupación de la tierra y hasta ejemplos de unidades de vivienda. Schilling menciona que el producto de las chinampas se transportaba a lo largo del Canal de la Viga hasta Santa Anita, en las cercanías de la capital. También destaca la función recreativa que las chinampas tenían para los habitantes de la capital, ya que describe cómo los canales principales presentaban un aspecto distinto en domingos y días festivos, cuando se llenaban de lanchitas decoradas con flores y colmadas de capitalinos que disfrutaban el atractivo ambiente lacustre. De esta manera, se añadía un nexo más a la relación simbiótica entre la urbe y sus chinampas: el área chinampera no sólo nutría la ciudad, ahora la recreaba al mismo tiempo.

⁷⁶ Santamaría, *op. cit.*, pp. 41-70.

⁷⁷ Schilling, *op. cit.*, pp. 71-98.



FIGURA 2. Foto histórica s/f. Muestra probablemente un tramo del Canal Nacional entre Xochimilco y Culhuacán, a principios del siglo XX, con mucha actividad de transporte de carga y de personas.

Fuente: Conaculta- INAH, *Memoria de la Ciudad de México, Cien años, 1850-1950*, Conaculta-INAH/ Lunweg Editores, Barcelona, 2004



FIGURA 3. Foto histórica s/f. Muestra probablemente al Canal de Caltongo en la primera mitad del siglo XX, con trajineras turísticas.

Fuente: Conaculta- INAH, *Memoria de la Ciudad de México, Cien años, 1850-1950*, Conaculta- INAH/ Lunweg Editores, Barcelona, 2004

77

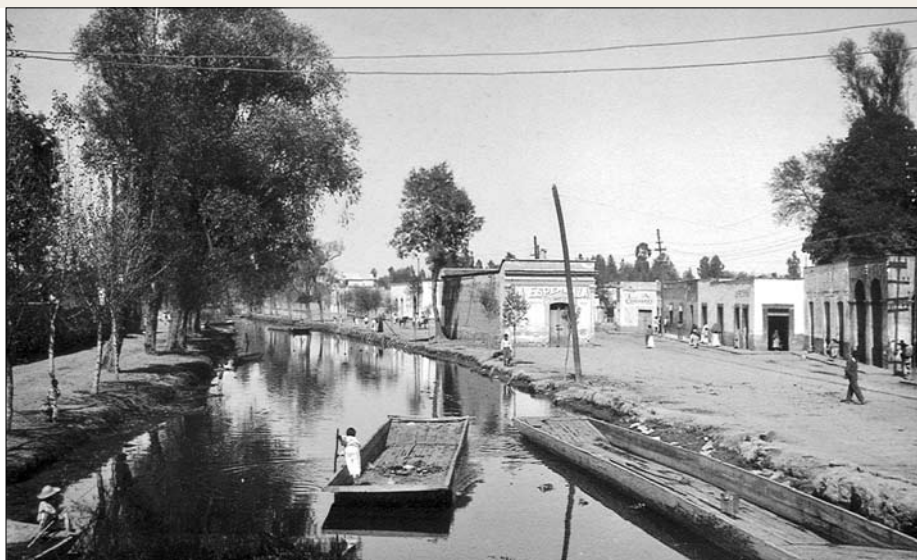


FIGURA 4. Foto histórica s/f. Muestra al Canal de la Viga a la altura de Iztacalco a principios del siglo XX.

Fuente: Conaculta- INAH, *Memoria de la Ciudad de México, Cien años, 1850-1950*, Conaculta- INAH/ Lunweg Editores, Barcelona, 2004

Doce años después, en 1950, Robert C. West y Pedro Armillas publican el artículo “Las Chinampas de México”, donde afirman que en las chinampas *se produce la mayor parte de las verduras frescas que consume la población de la capital de la República*.⁷⁸

Esto, a pesar, de que la mermada zona chinampera estaba ya en marcado declive. Es más, para entonces ya no existían vías acuáticas que conectaran ambas zonas, pues el Canal de la Viga había sido transformado en avenida entre las décadas de los treinta y los cuarenta del siglo XX. Desde entonces, el transporte del producto de Xochimilco a la ciudad se limitó a medios terrestres como *góndolas* (plataformas rodantes) arrastradas por tranvías o vehículos automotores. Estos últimos eran los mismos medios de transporte que se empleaban en la creciente red de carreteras en el país, facilitando el transporte de alimentos desde áreas más remotas, con productos que comenzaron a competir en el mercado con los ofrecidos por los chinamperos.

Con los años, la usurpación de los manantiales que alimentaban los lagos y la consecuente desecación fueron convirtiendo grandes extensiones de lagunas y humedales en sencillos campos de cultivo de temporal. A su vez, la imparable expansión de la ciudad, y su avidez por urbanizar nuevas tierras, se dirigió hacia estos campos como áreas deseables. Finalmente, en el último cuarto del siglo XX y los primeros años del segundo milenio la situación se ha vuelto crítica. La mancha urbana ha seguido extendiéndose hacia la zona chinampera, provocando un alza todavía mayor en el valor de la tierra, privilegiando así los usos urbanos.

Las primeras tentativas para organizar la tendencia urbanizadora comenzaron a principio de la década de los ochenta, cuando empezó a discutirse en la Cámara de Diputados

⁷⁸ West y Armilla, *op. cit.*, pp. 165-182.

la posibilidad de expropiar toda la zona lacustre y convertirla en un Distrito de Riego bajo control gubernamental, mientras que destacados bufetes de urbanistas elaboraban por esa misma época y para esa misma zona proyectos turísticos “de lujo”, nada de lo cual se concretó pero fue preparando el terreno para otras propuestas del lado oficial.⁷⁹

Los macrosismos de septiembre de 1985, que tanta destrucción causaron en el centro de la capital, hicieron sentir de otra manera sus efectos en la antigua Subcuenca Xochimilco-Chalco: por un lado, se hicieron más notables algunas grietas y hundimientos diferenciales en las zonas chinamperas, incrementando así la extensión de zonas inundadas, mientras que, por otro, el éxodo de muchas familias de las zonas céntricas hacia la periferia urbana aceleró el incremento demográfico de las delegaciones políticas de Xochimilco y Tláhuac.⁸⁰

A raíz de ese desastre sísmico y sus consecuencias, el gobierno mexicano acordó la realización de dos Programas de Cooperación Técnica con la Organización para la Agricultura y la Alimentación (conocida como FAO por sus siglas en inglés): uno que se denominó *Apoyo de emergencia a la zona lacustre en Xochimilco-Tláhuac* y otro llamado *Fortalecimiento a las asociaciones de regadores en Xochimilco-Tláhuac*. Ambos trabajos concluyeron en 1987 y recomendaban adoptar las siguientes medidas esenciales: triplicar la capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales del Cerro de la Estrella, de 1.3 m³ a 4 m³/s para

⁷⁹ Alfonso González Martínez, “Los más recientes planes gubernamentales y el plan alternativo para el rescate ecológico de Xochimilco”, en Beatriz Canabal Cristianini, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1991, pp. 37-49.

⁸⁰ Patricia Romero Lankao, Eike Duffing y Miriam Rodríguez Armenta, “Tres procesos contradictorios: desarrollo urbano, medio ambiente y políticas públicas durante el siglo XX”, en María Eugenia Terrones López, *A la orilla del agua. Política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo XX*, Gobierno del Distrito Federal, Delegación Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2004, pp. 211-250.

aprovisionar de líquido a las zonas chinamperas; obras de conducción y distribución de aguas, dirigiéndolas a recuperar el sistema chinampero original; rehabilitación de 430 ha de áreas chinamperas; obras de riego y drenaje en las ciénegas y lagos con régimen ejidal, rescatándolas de su situación inundada; obras de recarga artificial de acuíferos de la zona lacustre; organización de productores y servicios de apoyo.⁸¹

Para entonces, los planes gubernamentales comenzaron a formularse desde un marco normativo que incrementó su complejidad, como se describe en el capítulo IV. Así, en 1989 el gobierno federal inició las gestiones para expropiar tierras ejidales en Xochimilco y San Gregorio, y preparó un *Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco* que retomaba algunas de las medidas propuestas por la FAO, pero hacía énfasis en la construcción de lagunas de regulación en las ciénegas de Xochimilco y Tláhuac, rescatar la riqueza arqueológica y abrir nuevos espacios verdes y recreativos para la zona metropolitana de la Ciudad de México.⁸² Pero el plan encontró escepticismo y franca resistencia por parte de muchos ejidatarios y chinamperos de ambas delegaciones políticas, quienes elaboraron una contrapropuesta que daba mayor importancia a las labores de recuperación hidrológica de las zonas chinamperas y proponía la integración de un Consejo Regional del Agua que asegurara su participación en la toma de decisiones respecto a los planes de rehabilitación. Su propuesta también subrayaba que para esas labores de rescate no era necesaria la expropiación de la tierra y sí, en cambio, el consenso de los ejidatarios en torno a las obras indispensables.⁸³

⁸¹ Isabel Cisneros Quiroga, "Programa para la recuperación de la zona lacustre de Xochimilco-Tláhuac", en Beatriz Canabal Cristiani, *op. cit.*, 1991.

⁸² *Ibid.*, pp. 11-23.

⁸³ *Ibid.*, pp. 103-105.

Como resultado de ese episodio, el Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco que finalmente se llevó a cabo dejó pendientes algunas de las medidas más controversiales respecto a la magnitud de las obras y los cambios en los usos del suelo y concentró sus acciones en la esquina norponiente de la antigua zona chinampera, con el Parque Ecológico Xochimilco como uno de sus resultados más visibles y conocidos.

La presión demográfica y sus consecuencias políticas prosiguen, al tiempo que también se incrementan los problemas que aquejan a las zonas chinamperas que aún subsisten en Xochimilco, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, Tláhuac y Mixquic. Después de varios siglos de existencia, la vigorosa relación simbiótica entre la Ciudad de México y Xochimilco se va extinguiendo y la memoria del sistema de agricultura que prevaleció en las chinampas corre el riesgo de desvanecerse.

III. Antropización sostenible de un medio natural: la agricultura chinampera

Ignacio Armillas Gil

AGRICULTURA EN HUMEDALES

82

La agricultura en humedales, el cultivo de huertos sobre plataformas o islotes artificiales en lagos y ciénegas, ha existido y persiste en varias partes del mundo. En Asia hay todavía ejemplos de huertos sobre islotes o plataformas en diversos sitios, como el Lago Dal en Cachemira, al norte de la India, o el Lago Inle en la parte sur del Estado de Shan, en Birmania. También hay indicios del cultivo de arroz y verduras sobre balsas flotantes en ríos en el sur de China y en la Isla de Borneo, así como el uso de semilleros flotantes en Malasia.¹ Fuentes históricas también describen esas prácticas en los casos del Lago Dal y el Lago Inle, pero su antigüedad no está bien establecida. Uno de los pocos trabajos comparativos sobre el tema alude a la dificultad de fechar con certeza sus orígenes, pero es evidente que en ambos se remontan a varios siglos atrás, que en el caso de Cachemira podrían ser milenios.² Tampoco se conoce con certeza la extensión y niveles de producción de ese tipo de hortalizas; sin em-

¹ Robert C. West y Pedro Armillas, "Las chinampas de México: poesía y realidad de los jardines flotantes", en *Cuadernos americanos*, núm. 50, México, 1950, p. 106.

² David C. Grove, "Floating Garden Agriculture", en *The Masterkey*, vol. 39, núm. 1, Southwest Museum, Los Ángeles, 1965, pp. 23-29.

bargo, Grove también menciona que la ciudad de Srinagar en Cachemira se abastecía con la producción de los jardines del Lago Dal. Lo cierto es que este tipo de agricultura se sigue practicando hasta hoy.

En Europa también existe una práctica similar en la cuenca baja del río Somme, al norte de Francia, donde existe todavía un área de cultivo sobre islotes alargados conocidos como los *hortillonnages*, en las proximidades de la antigua ciudad medieval de Amiens.³ Ese tipo de agricultura en humedales se remonta a épocas romanas y se estima que su máxima extensión pudo haber alcanzado unas 300 hectáreas. Hoy día, el área se reduce a unas 25 ha, pero sus huertos siguen trabajando exitosamente en pleno siglo XXI.

En la región andina, en áreas ribereñas del Lago Titicaca, el arqueólogo Alan L. Kolata ha documentado áreas pantanosas con restos de lo que parecen ser campos de agricultura elevados que se extendían sobre unas 120 000 hectáreas y sustentaban a las antiguas civilizaciones de la región. Sus orígenes parecen remontarse a tres milenios y ese tipo de agricultura, a cuya riqueza productiva Kolata atribuye el surgimiento y poderío del Estado Tiwanaku, siguió practicándose hasta la conquista española.⁴

En varias partes de Mesoamérica también existieron ejemplos de producción agrícola intensiva por medio de la modificación topográfica en humedales. Una de estas áreas es el Lago de Pátzcuaro, donde se han encontrado indicios de canales y campos de cultivo elevados en ciénegas que datan del periodo Clásico Temprano y que definitivamente fueron explotados

³ Paule Roy, *Les Hortillonnages*, Le Courrier Picard/Le Crédit Agricole de la Somme, Amiens, 1981; *Les Hortillonnages: une tradition maraichère*, Axio Communication Amiens, 1991.

⁴ Alan P. Kolata, "The Agricultural Foundations of the Tiwanaku State: A View from the Heartland", en *American Antiquity*, vol. 51, núm. 4, 1986, pp. 748-762.

durante el Imperio Tarasco.⁵ También existen indicaciones de agricultura sobre campos elevados en la parte central del estado de Veracruz.⁶ Sin duda alguna el área mesoamericana más extensa de este tipo de agricultura se concentró en la Cuenca del Valle de México y se le conoce como agricultura sobre chinampas o agricultura chinampera.

La presencia de la agricultura en humedales en partes tan distintas del orbe no debe interpretarse como resultado de procesos de difusión a partir de un solo origen, ya que ocurrió en ubicaciones temporales y geográficas muy distantes entre sí. Más bien, debería interpretarse como un testimonio sobre las ventajas que ofrecía esa práctica en términos de incremento a la producción agrícola y a la convergencia que ocurre en soluciones tecnológicas en niveles similares de desarrollo. Ese punto de vista lo comparten varios investigadores, entre otros, el antropólogo William C. Sturtevant, quien visitó el área chinampera de Xochimilco en el año 1960. Más adelante, en 1964, estudió la práctica de la horticultura sobre islas artificiales en el Lago Inle, Birmania, y en el Lago Dal, Cachemira, en 1968. Consecuentemente presentó un trabajo sobre este tema en el Octavo Congreso Internacional de Antropología y Ciencias Etnológicas llevado a cabo en Japón.⁷ Basándose en sus estudios en las tres localidades, Sturtevant concluyó que, aunque eran prácticas similares, la agricultura sobre islas artificiales en humedales surgió independientemente en distintos lugares.

⁵ Christopher T. Fisher, Helen P. Pollard y Charles Frederick, "Intensive Agriculture and Socio-Political Development in the Lake Patzcuaro Basin, Michoacan, Mexico", en *Antiquity*, sept. 1°, 1999.

⁶ Alfred H. Siemens, "Oriented Raised Fields in Central Veracruz", en *American Antiquity*, vol. 48, núm. 1, pp. 85-102.

⁷ William C. Sturtevant, "Agriculture on Artificial Islands in Burma and Elsewhere", *Debates de el Octavo congreso Internacional de Antropología y Ciencias Etnológicas*, Consejo de Ciencia de Japón, Tokio, 3 1968, pp. 11-13.



FIGURA 5. Las milpas de maíz chinampero, antes muy numerosas, son ahora muy raras, pero aún pueden encontrarse.



FIGURA 6. Otra especie nativa cuyo cultivo aún subsiste: el chile chicuarote, que se usa mucho en los platillos tradicionales de las zonas chinamperas.

La agricultura en humedales permite excelentes rendimientos, pues aprovecha las condiciones que caracterizan estos ecosistemas que combinan suelos fértiles con la constante disponibilidad de humedad, por lo que no dependen directamente del régimen de lluvias; sin embargo, su explotación efectiva depende del desarrollo de un régimen agrohidrológico adecuado y sostenible a la vez. El sistema requiere de profundos conocimientos del medio ambiente local y la adopción de una serie de técnicas y cuidados agrícolas especializados; pero las técnicas, a su vez, varían dependiendo del tiempo y espacio geográficos. Por eso, en este capítulo se describe de manera sintética el conjunto de conocimientos, técnicas y cuidados que se han empleado en los lagos de la Subcuenca Xochimilco-Chalco y que conforman la denominada *agricultura chinampera*.

La agricultura chinampera es un excelente ejemplo de sostenibilidad integral, ya que aprovecha el medio físico en su totalidad, incluyendo la flora y la fauna presentes en los humedales.⁸ Hasta hace poco, los chinamperos aprovechaban la abundante vida acuática: peces, ranas, tortugas y pequeños crustáceos para consumo propio y, cuando era posible, también para completar sus ingresos. Las aves de corral, cerdos y ganado vacuno que crían en sus poblados podían ser alimentados con los desperdicios y malezas de las chinampas; el estiércol y otros desechos que producían, a su vez, los usaban como fertilizante.

El sistema agrohidrológico de las chinampas del Valle de México es de carácter artesanal y requiere de mano de obra intensiva, pero, sin duda, los procedimientos han evolucionando con el tiempo. A ello se debe que la descripción que sigue identifica los principales componentes y técnicas que se emplean o emplearon en el siglo XX. Dada la escasez de

⁸ Juan Jiménez-Osornio y Arturo Gómez-Pompa, "Las chinampas mexicanas", en *Pensamiento iberoamericano*, núm. 12, jul.-dic. 1987, Instituto de Cooperación Iberoamericana, Madrid, 1987.

conocimientos sobre las prácticas de los chinamperos prehispánicos no es posible establecer con certeza qué tan similares son estas prácticas con las vigentes en el Imperio Azteca. A pesar de ello, cabe señalar que no sólo se deriva del náhuatl⁹ el término *chinampa*, sino también las herramientas utilizadas y muchas de las técnicas de cultivo llevan denominaciones en lengua indígena, por lo que podría inferirse que la tecnología chinampera proviene en su mayor parte de una época anterior a la Conquista.

CONSTRUCCIÓN DE LOS ISLOTES

Los islotes o chinampas son el escenario donde se lleva a cabo el cultivo, por lo cual son el elemento fundamental del sistema de agricultura chinampera. El objetivo al construir una chinampa es lograr una superficie apta para el cultivo que esté lo suficientemente elevada sobre los espejos de agua como para no anegar al islote, y al mismo tiempo, lo suficientemente baja como para que las raíces gocen de la humedad del suelo sin necesidad de depender de lluvias o regadío. Los humedales son idóneos para construir islotes de este tipo, puesto que los dos elementos requeridos (tierra y agua) ya están presentes y se requiere menos esfuerzo para lograr el objetivo deseado. Bajo estas condiciones, crear islotes es principalmente una labor de reordenamiento de los elementos de la naturaleza existentes. En otras palabras, es una *antropización* o humanización del medio ambiente.

⁹ Teresa Rojas R., Rafael A. Strauss, K. y José Lameiras, *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*, INAH, México, 1974.



FIGURA 7. La orientación dominante de los islotes no impide que algunos cauces sigan excepcionalmente cambios de dirección, dando lugar a remanentes triangulares.

Los antropólogos Ángel Palerm y Eric R. Wolf¹⁰ han clasificado chinampas de acuerdo con la tecnología de su construcción como “chinampas de tierra adentro” y “chinampas de laguna adentro”. Las primeras son aquellas que se construyen en terrenos ribereños donde la capa freática está más o menos a flor de tierra. En estos casos se excavan canales para que el agua penetre los islotes cuya superficie se mantiene sobre el espejo de agua. En cambio,

¹⁰ Ángel Palerm y Erick R. Wolf, *Agricultura y civilización en Mesoamérica*, SEP-Setentas 32, SEP, México, 1972.

las chinampas de laguna adentro se construyen en aguas someras, como parece haber sido el caso en la mayor parte de la extensión de los lagos de Xochimilco y Chalco. En estos casos, es necesario depositar material terrestre donde se requiere sobrepasar el nivel del espejo de agua. Siguiendo a Palerm y Wolf, es posible que ambas técnicas hubieran sido utilizadas en una época u otra en los lagos y ciénegas de la Cuenca del Valle de México. Sin embargo, las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo en los últimos 50 años¹¹ y descripciones del proceso de construcción proporcionadas por observadores y estudiosos en el último siglo¹² indican que la técnica que predominó en lo que hoy es la región de Xochimilco y Chalco fue la de “chinampas de laguna adentro”. Por consiguiente, es la que describiremos a continuación.

En su trabajo sobre las chinampas del Distrito Federal, Miguel Santamaría¹³ ofrece una descripción de su proceso de construcción por chinamperos ancianos que habían levantado sus propios islotes. De acuerdo con esa fuente, el primer paso era delimitar el área que se quiere elevar, hincando estacas o carrizos en su perímetro. Ese cerco sumergido se denomina *chinamil*.¹⁴ Una vez concluido el chinamil, se acarrea el material de construc-

¹¹ Pedro Armillas, “Gardens on Swamps”, en *Science*, vol. 174, 12 nov. 1971, pp. 653-661; William T. Sanders, “The Agricultural History of the Basin of Mexico”, Eric R. Wolf (comp.), *The Valley of Mexico. Studies in Pre-Hispanic Ecology and Society*, School of American Research, Santa Fe, Nuevo México, 1976, pp. 101-160.

¹² Miguel Santamaría, *Las chinampas del Distrito Federal. Informe rendido al señor director general de Agricultura por el agrónomo Miguel Santamaría*, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, México, 1912.

¹³ *id.*

¹⁴ Nahum Hamed García Villanueva (comp.), *Manual de construcción de chinampas*, Manuales de desarrollo sustentable, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México, 2004.

ción al sitio vertiendo capas de tierra alternadas con tiras de césped¹⁵ (y otros materiales de relleno) hasta lograr una superficie de 20 a 30 cm sobre el nivel del agua. Como las capas de césped son de materia vegetal flotante, una vez depositadas deben ser sumergidas, lo cual se logra acumulando sobre ellas capas de tierra y piedras. Luego, el islote formado se cubre con una capa de tierra suave y fértil, y en su perímetro se plantan estacas del sauce local, el llamado *ahuejote* (*Salix bonplandiana*), cada 4 o 5 m a lo largo de los bordes. En pocas semanas, los árboles han prendido y la chinampa se ha asentado lo suficiente para poderla trabajar.

En el proceso de relleno y los materiales empleados parece haber variantes. En un interesante artículo sobre chinampas en el Valle de México, Charles D. Frederick¹⁶ ilustra perfiles de varias chinampas “fósiles”, es decir abandonadas, excavadas por Jeffrey R. Parsons en los lechos secos de lo que fueran los lagos. La estratigrafía varía de un caso a otro indicando diferentes procesos en los rellenos que formaron las chinampas, ya que unas muestran una estratigrafía más marcada o compleja y otras menos, lo que probablemente indica que el material de relleno en sí mismo no es tan importante y que se utiliza el material que está más a la mano. Lo importante es formar una plataforma estable y permeable, y que la capa superior que contendrá los cultivos, sí sea de buena tierra.

¹⁵ El césped o *atlapalacatl* es una capa flotante de vegetación acuática mixta que cubría los sectores menos transitados de los canales. R. West y P. Armillas reportaron diversos grosores de este césped, de más de 20 cm y de hasta un metro, que podían soportar el peso de personas transitando sobre el césped, de islote a islote. West y Armillas, *op. cit.*, 1950, p. 107.

¹⁶ Charles D. Frederick, “Chinampa Cultivation in the Basin of Mexico”, en Tina L. Thurston y Christopher T. Fischer (comps.), *Seeking a Richer Harvest*, Springer, Nueva York, 2007.



FIGURA 8. Chinampa completa de 12 metros de ancho, bordeada por canales y ahuejotes.

La forma rectangular alargada y estrecha, característica de las chinampas, se deriva enteramente de consideraciones funcionales, ya que se facilita la filtración del agua manteniendo la humedad natural uniforme. También tiene ventajas adicionales que, como se verá más adelante, facilitan el riego cuando es necesario y la carga del producto para su transporte al mercado. Sus dimensiones –sobre todo la longitud– varían, pero siempre son largas y estrechas. La chinampa moderna puede medir entre 6 y 12 m de ancho, y de 100 a 200 m de largo,¹⁷ pero parece ser que los islotes precolombinos fueron más estrechos y también más cortos.

LOS ÁRBOLES DEL PERÍMETRO Y EL MANTENIMIENTO DEL ISLOTE

92

Como se ha mencionado, los islotes son delimitados por sauces, conocidos localmente como *ahuejotes*, que han sido plantados para consolidar el borde de la chinampa. La variedad de sauce utilizado es *Salix bonplandiana*, de la familia de las salicáceas. Se trata de un árbol originario del centro de México, aunque se ha documentado su presencia desde el sur de Estados Unidos hasta Guatemala. Esta especie es común en las riberas de corrientes o cuerpos de agua, y forma parte integral de la flora de los sistemas lacustres del Valle de México. En consecuencia, los esbeltos perfiles de estos árboles dominan el paisaje chinampero.

La selección del ahuejote es idónea para los propósitos con los que se le siembra en las chinampas. Además de ser un árbol adaptado a las condiciones ambientales características de

¹⁷ William T. Sanders, *Tierra y Agua (Soil and Water), A Study of the Ecological Factors in the Development of Meso-American Civilizations*, A Thesis Submitted to the Faculty of Harvard University (Versión digitalizada del manuscrito inédito), 1957.

FIGURA 9. Ejemplo de ahuejotes sanos y con espaciamiento satisfactorio.



FIGURA 10. Las raíces de los ahuejotes se trenzan e impiden que los bordes, altos y casi verticales como en este caso, se desintegren. Sus coronamientos se cubren casi siempre con césped, que crece casi espontáneamente.



humedales, sus raíces tienden a dirigirse hacia el fondo del lago buscando afianzarse en él, pero también pueden ser guiadas, formando tejidos que refuerzan la estructura de los bordes de los islotes, evitando así su fácil desintegración. Las ramas, por su parte, al contrario de lo que ocurre con las raíces, no tienden a formar tejidos entrelazados, más bien crecen bastante pegadas al tronco del árbol, por lo cual no forman copas anchas que bloquearían el sol y la lluvia, a pesar de lo cual contribuyen a refrescar el calor del día, proyectan un poco de sombra, absorben bióxido de carbono y producen oxígeno. No sólo eso, las hileras de ahuejotes sirven como barreras que reducen la fuerza del viento. Además de esas características estructurales y ventajas ambientales, estos árboles proveen leña para cocinar, madera para reforzar los islotes y para construir casetas. Hasta las ramas se usan para cubrir las sementeras, como se describe más adelante.

EL PROCESO DE CULTIVO

El proceso de agricultura en las chinampas puede dividirse en varias etapas: la siembra, el cultivo, la cosecha y el transporte de productos al mercado. A continuación se describe cada parte con mayor detalle.

La siembra

La mayor parte de los cultivos en las chinampas germinan primero en semilleros o *almácigos*.¹⁸ Habitualmente, los almacigos son de forma estrecha y alargada, de unos dos metros de ancho, lo que facilita el fácil acceso a su superficie desde los costados. Como base, se forma un lecho de materia vegetal seca y ésta se cubre con una capa de agua-lodo de varios centímetros de espesor.

¹⁸ Santamaría, *op. cit.*

Una vez que el lodo se seca lo suficiente, se le hacen cortes a lo largo y a lo ancho formando una cuadrícula continua de pequeños bloques cúbicos denominados *chapines*, típicamente de 4 a 6 cm por lado. Sus dimensiones varían de acuerdo con el tipo de planta por cultivar.

A cada chapín se le hace un pequeño hoyo de más o menos un centímetro de profundidad en el centro, donde se colocan varias semillas (su número depende del tipo de cultivo) y se cubren con fertilizante. Una vez terminada esta operación, de ser necesario, se vuelve a humedecer el almácigo y se cubre con zacate, hojas grandes u otro material protector, con ramas o piedras encima para evitar que se disperse con el aire. Al cubrir el almácigo se promueve la germinación y se protegen las nuevas plantas de las aves, la lluvia, el sol, las heladas y las granizadas que son comunes en la zona durante los meses de invierno. Mientras, la germinación se propicia por el calor generado y la descomposición de materia orgánica en el lodo y el fertilizante. Otra función de la cubierta es la de condensar la humedad que se evapora de los chapines con el calor del día, lo que usualmente ocurre al atardecer. Al regresar al almácigo parte de la humedad evaporada en el día, la cubierta reduce la necesidad de regarlo para mantener la humedad.

Cuando las plántulas han germinado y están suficientemente fuertes, se remueve la cubierta protectora y se las deja madurar varias semanas hasta que su tamaño requiera de más espacio. Se pone especial cuidado en que las raíces de las plantas no salgan de los chapines y se evita que penetren entre ellos o logren afianzarse en el suelo de la chinampa. Entretanto, se las mantiene húmedas. Cuando los chapines están listos para trasplantarlos, se extraen las plántulas más débiles de cada uno, dejando sólo las mejores, lo que explica el propósito de colocar inicialmente varias semillas en cada chapín. Luego, los chapines se separan fácilmente con las manos (ya que los bloques se habían formado desde un principio), y se trasplantan al terreno definitivo espaciándolos con las distancias propias de cada cultivo.

Como la tierra de la chinampa es blanda y húmeda, no requiere ser roturada y volteada con arado antes de trasplantar los chapines. La única preparación requerida es esparcir agua-lodo



para renovar la fertilidad y emparejar la superficie. Para este proceso se utilizan dos herramientas tradicionales: una es el *cuero* o *zoquimaitl* (un palo de aproximadamente cinco metros de largo con una bolsa de cuero abierta en un extremo para levantar el agua-lodo del fondo del canal) y la otra es el rastrillo (este último, esencialmente una tabla de madera de unos 20 cm de ancho sujeta a un mango largo, para nivelar la superficie). Para hacer los hoyos donde se colocan los chapines antiguamente se utilizaba la *coa* (*huitzoctli*) o punzón de madera. La *coa* ha sido sustituida por el azadón en la época moderna.

El empleo del almácigo ofrece varias ventajas: en particular, permite el uso intensivo de la superficie de la chinampa, que es valiosa puesto que su construcción y manutención son laboriosas. Si las plantas se siembran directamente en el sitio donde van a madurar, deben situarse a distancias apropiadas para acomodar la talla que alcanzarán, lo que significa que durante el periodo de germinación y las primeras semanas de crecimiento, cuando la planta no necesita tanto espacio, hay mucha superficie disponible. Si las semillas germinan en almácigos, otros cultivos pueden, entre tanto, crecer y madurar en el resto de la chinampa. Así, cuando se cosecha un cultivo y se libera espacio en la chinampa, pueden ocuparlo otras plantas parcialmente desarrolladas.



FIGURA 11. Inicio de la elaboración de un almácigo: sobre una superficie reducida se vierte lodo extraído del fondo de los canales.

FIGURA 12. Cuando la capa de 5 cm de espesor de lodo se seca, se inicia el corte en franjas de 5 cm de ancho en sentido longitudinal. El mismo procedimiento se hace transversalmente para formar la cuadrícula de chapines.



FIGURA 13. Concluida la cuadrícula, se procede a la siembra a mano, depositando una o dos semillas en cada chapin.

FIGURA 14. Aspecto de las plántulas germinando en el almácigo.



FIGURA 15. Chapín con plántula de lechuga, listo para implantarse en la chinampa donde concluirá su crecimiento.



FIGURA 16. El trasplante al área de crecimiento y cosecha en la chinampa requiere labor manual, para la que los chinamperos están altamente calificados.

Otra ventaja de la germinación en almácigo es que reduce la labor de proteger las plántulas durante el periodo de germinación y cuando están pequeñas, que es cuando requieren más cuidado. Es evidente que atender una pequeña área durante ese lapso es menos laborioso que tener que proteger a cada planta si éstas se hubieran esparcido sobre la chinampa desde el principio. En años recientes, la cubierta de hojas y ramas ha sido sustituida por la construcción de pequeños invernaderos o *microtúneles* con arcos de ramas o varillas metálicas, hincados en el suelo y cubiertos con plástico transparente.

Adicionalmente, el empleo del almácigo también contribuye a mejorar la calidad y cantidad de los cultivos. Como ya se mencionó, al momento del trasplante el chinampero extrae las plántulas más débiles de cada chapín dejando sólo las más vigorosas. Y al trasladar la planta con todo y su chapín para que madure en la chinampa, crecen las posibilidades de que se adapte bien a su nueva ubicación, asegurando que todo el cultivo esté formado por

plantas fuertes, ahorrando el espacio que habrían ocupado plantas raquílicas sin dar fruto. En resumen: se garantiza una mejor cosecha.

El cultivo

Otra práctica común en las chinampas, aunque no exclusiva para este tipo de agricultura, ha sido el policultivo, es decir el empleo de cultivos mixtos. Tradicionalmente, cada chinampa tenía varios

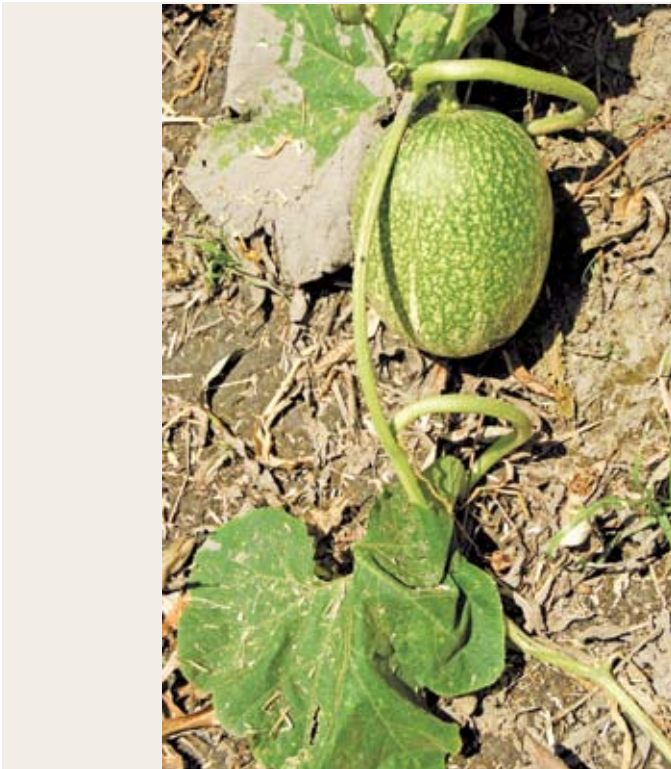


FIGURA 17. Chilacayote listo para la cosecha.

cultivos que crecían simultáneamente. Era habitual, por ejemplo, intercalar maíz, frijol y calabaza. También se intercalaban plantas que germinaban en almácigo, como el tomate (tomatillo) con otras que se sembraban directamente en la chinampa como el nabo y la zanahoria. Tales prácticas reflejan nuevamente el provecho que se le da a la superficie de la chinampa. Además, el arreglo espacial de diversas hortalizas en el policultivo se organiza de manera que cada uno de los cultivos reciba la luz solar de acuerdo con sus necesidades, lo que conlleva a una mayor acumulación de biomasa.¹⁹

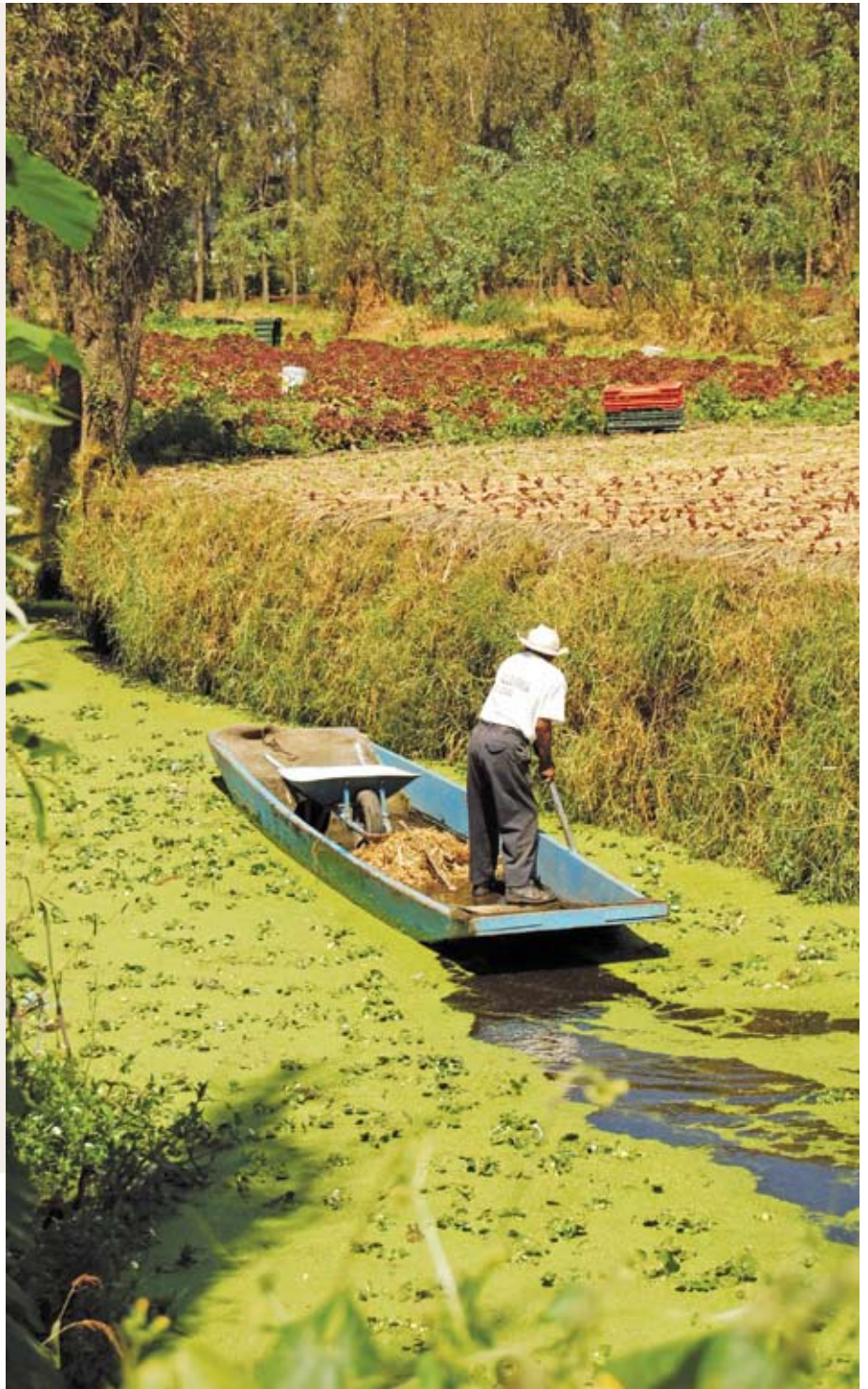
En décadas recientes parece haber surgido una tendencia a alejarse del policultivo en favor de monocultivos. Esto se debe en parte a cambios en el sistema de comercialización que ha ido cambiando de la venta diaria en mercado a la venta al intermediario o mayorista.

El riego

Aunque las chinampas están diseñadas y construidas para aprovechar la humedad de los canales y reducir la necesidad de riego, ocurren épocas de sequía donde el nivel de agua baja y es necesario humedecer los cultivos. Como se mencionó anteriormente, la morfología de los islotes facilita esta labor. El que los islotes sean estrechos implica que hay que transportar el agua un mínimo de distancia entre el canal y la planta. El riego se efectuaba de dos maneras: la más sencilla era salpicar el agua con remos desde una trajinera; la otra era el uso del dispositivo ya mencionado, el *cuero*. Esta técnica requiere que el chinampero sostenga el palo más o menos a la mitad y parado al borde del canal sumerja la bolsa en el agua, usando el peso del otro extremo del palo como palanca, levanta la bolsa, gira y vierte el agua sobre las plantas. Si el islote fuera demasiado ancho ninguno de estos dos sistemas sería práctico, ya que el riego requeriría acarrear el agua.

¹⁹ S. R. Gliessmann, *Multiple Cropping Systems: a Basis for Developing an Alternative Agriculture*, Mecanuscrito, USCS, 1983.

FIGURA 18. Tramo angosto y todavía navegable del Canal Nacional, a su paso por San Gregorio Atlapulco. Anteriormente llevaba agua de los manantiales del sur de la zona lacustre y del río Amecameca, que recogía el deshielo de los volcanes.



Este tipo de riego tradicional ha sido casi totalmente sustituido en época reciente colocando una bomba con motor de gasolina a bordo de una trajinera que se mueve a lo largo del canal mientras otro chinampero riega desde el borde del islote. Cuando la chinampa es más ancha porque está fusionada a otra, se colocan tubos y mangueras para llevar el agua a las partes más alejadas de los canales.

La conservación del medio

El cultivo intensivo de cualquier suelo, por fértil que sea, pronto lleva al agotamiento de la tierra si no se toman medidas para regenerar los nutrientes. Conscientes de esto, los chinamperos practican la rotación de cultivos, el descanso ocasional de la tierra y la fertilización orgánica del suelo. El método principal de fertilización consiste en esparcir sobre la chinampa composta y agua-lodo, esta última obtenida del fondo de los canales circundantes, utilizando para ello el mismo *cuero* empleado para regar.

Adicionalmente, cuando se trasplanta el chapín se coloca un poco de abono en el hoyo donde se implantará. La cantidad y tipo de abono puede variar dependiendo de la planta que se va a cultivar. En épocas prehispánicas se empleaban excretas de murciélago para plantas que requerían un fertilizante fuerte, excremento humano, agua-lodo y materia vegetal para otras. Hoy en día se utiliza estiércol y composta, que incluye hojas de ahuejote y vegetación acuática como abono natural, por lo cual es usual ver una pila de composta en cada chinampa.

La salinización es otro problema que ocasionalmente puede afectar la productividad de las chinampas si no es atendida en forma debida. Irónicamente la salinidad del suelo en las chinampas es el resultado de factores que también favorecen los altos niveles de productividad. El principal factor que conlleva a la salinización es el agua que sube a la superficie por acción capilar y que provee la humedad que favorece la cosecha. Este proceso también

trae sales a la superficie. Luego, el sol evapora el agua y deja las sales depositadas en la chinampa. Como no hay buen drenaje debido a que el nivel freático está muy cerca de la superficie, no se pueden lavar las sales de la tierra de manera natural. Cuando la concentración de sales sube a niveles altos, hay problemas con los cultivos.

Es un problema inherente a los mismos factores que también favorecen los cultivos, pero los chinamperos han aprendido a manejarlo. En casos de alta salinidad, se retira la tierra contaminada y se deposita en los *apantles* para que las sales se disuelvan en el agua. Una vez “lavada”, la tierra se va rescatando en forma de agua-lodo.

Hay otro factor que requiere de un esfuerzo más amplio, indispensable para el control de los niveles de agua en los canales. Como se ha mencionado, el nivel del líquido es un factor crítico relacionado con el de la superficie de la chinampa. Si el nivel del espejo baja mucho, se requerirá riego abundante o, en casos extremos, se secarán los *apantles*; pero si el nivel es muy alto la chinampa se inundará. Sin embargo, el nivel de las lagunas fluctúa debido a los ciclos climatológicos anuales u otros factores, tales como el descenso del nivel de los antiguos fondos lacustres (causado por la extracción de agua del subsuelo para aportar



FIGURA 19. Acalote navegable, sin obstrucciones. Al fondo se aprecian varios invernaderos que alteran el paisaje original de las chinampas.

las dos terceras partes del gasto para el consumo hidráulico de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México) respecto al de sus riberas. Debido a ello, el área chinampera requiere de cierto grado de control de los niveles hidráulicos. Diques, compuertas y otras obras hidráulicas son necesarias para controlar estos niveles. Los propios chinamperos improvisan pequeñas represas en los apantles con costaleras, nombre que le dan a grupos de costales llenos de arena para retener un poco el agua antes de que fluya a un nivel más bajo, como el que causan los hundimientos mencionados. La construcción, mantenimiento y control de estas obras requieren la colaboración más extendida de la población, así como la intervención del Estado.

La cosecha y el transporte del producto al mercado

La cosecha, o corte, también es un trabajo enteramente manual, utilizando sencillamente un cuchillo. Para cada cosecha se dan varios cortes, seleccionando en cada uno los productos listos para el mercado. La angostura de los islotes facilita cosechar y cargar el producto, pues las trajineras se acomodan en los tramos longitudinales de los canales donde se va cosechando. De este modo los productos no tienen que ser cargados largas distancias antes de embarcarse.

Antes de la aparición de vehículos motorizados las ventajas del transporte acuático eran considerables. Una trajinera impulsada por uno o dos remeros podía transportar una carga considerable, logrando la travesía entre Xochimilco y Tenochtitlán (y más tarde a la Ciudad de México) en cuatro o cinco horas. Transportar la misma cantidad de víveres por tierra habría requerido un número mayor de operaciones con carretas y posiblemente no habría empleado un lapso menor.

Otro ahorro que representaba el transporte por agua consistía en que la mercancía podía ser cargada directamente de la chinampa a la trajinera y transportada directamente al

mercado sin necesidad de tener que trasbordarla y almacenarla en puntos intermedios. Aún después de la introducción de bestias de carga, carretas y la desecación parcial de los lagos, el transporte acuático entre Xochimilco y la Ciudad de México mantuvo ventaja sobre el terrestre. Esto es evidente en la preservación de canales entre las dos zonas hasta la tercera década del siglo XX, cuando el último canal (de la Viga) que conectaba Xochimilco con la terminal de Jamaica en la capital fue convertido en avenida. Escribiendo sobre el transporte de mercancías desde Xochimilco a la Ciudad de México en 1912, Miguel Santamaría relata que:

...Los transportes se hacen de noche, para llegar al mercado en la mañana lo más temprano posible. De Xochimilco salen a las diez de la noche para llegar a Jamaica entre las dos y las tres de la madrugada...²¹

LA CULTURA CHINAMPERA

No se puede hablar del sistema productivo sin mencionar el elemento esencial que aglutina a la comunidad y mantiene las tradiciones y los conocimientos pasándolos de una generación a la siguiente, la cultura chinampera. Su larga historia es, sin duda, el resultado de la organización social anclada en la familia. De acuerdo con la historiadora Sarah L. Cline, la familia ha sido la unidad básica de la organización social en las culturas del Valle de México desde épocas prehispánicas.²²

²⁰ Santamaría, *op. cit.*

²¹ Susan L. Cline, *Colonial Culhuacan 1580-1600*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1986.



FIGURA 20. La transmisión intergeneracional de la cultura chinampera es la mejor garantía de que se conservará su existencia.

Aunque la explotación de la chinampa es una función esencialmente familiar, puesto que todas las labores relacionadas con la producción y distribución del producto pueden ser llevadas a cabo por el campesino y su familia, la construcción de los islotes requiere la colaboración comunitaria. William T. Sanders²² reporta que en Tláhuac le informaron que antiguamente esta labor la realizaban grupos comunitarios de ayuda mutua. De acuerdo con la misma fuente, estos grupos, integrados por entre cuatro y seis hombres, podían levantar una chinampa de hasta 200 m de longitud en ocho días.

Así, cuando se habla de salvaguardar las chinampas se tiene que considerar todo el conjunto, tanto el medio ambiente natural como el creado por el hombre, incluyendo a las propias chinampas, el sistema de agricultura que se practica en ellas y la cultura chinampera que le da vida y ha permitido perpetuarlo como una práctica sostenible hasta nuestros días.

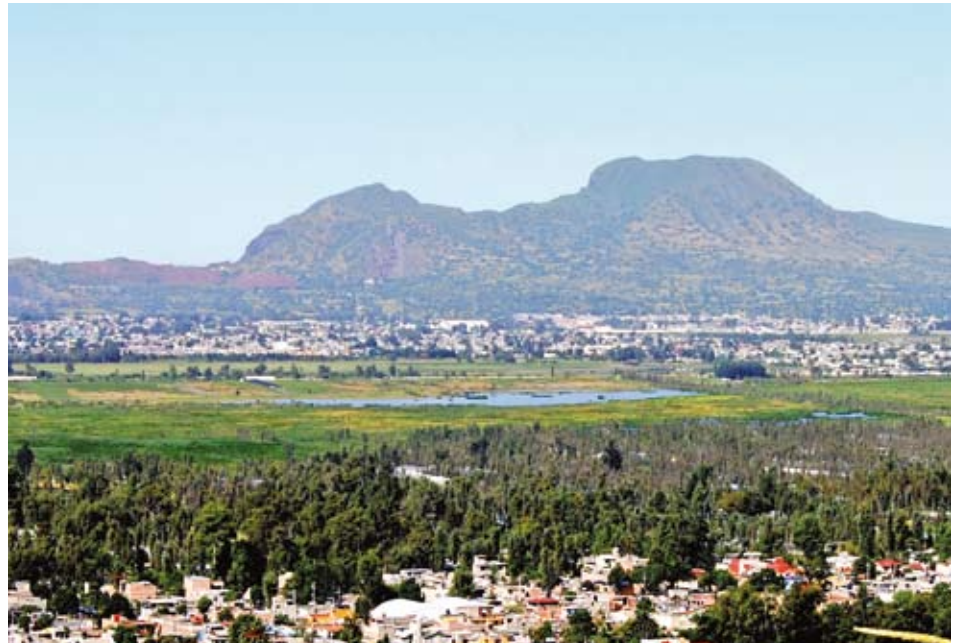
²² Sanders, *op. cit.*, 1957, p. 257.

IV. Marco normativo internacional, nacional y local

Salvador Díaz-Berrio Fernández, Alberto González Pozo y José Gabriel Castro Garza

108

FIGURA 21. La zona chinampera de San Gregorio Atlapulco desde las laderas del cerro homónimo. Al frente, la zona urbana del poblado, atrás, la Ciénega Grande de San Gregorio y sectores urbanos de Iztapalapa y Tláhuac. Al fondo se eleva la Sierra de Santa Catarina, parteaguas entre las subcuencas de Texcoco y de Xochimilco-Chalco.



Es paradójico que un territorio al que se tiene en alta estima por el patrimonio natural y cultural que aún posee, un lugar que durante casi un siglo ha sido objeto de declaratorias y polígonos de protección en los ámbitos local, nacional e incluso internacional, corra, no obstante, el riesgo de desaparecer si no se toman medidas en serio para conservarlo. Debido a ello, este capítulo se refiere precisamente a la variedad de leyes, reglamentos, normas, declaratorias y planes con efectos jurídicos que actúan simultáneamente, superponiéndose, contradiciéndose en algunas de sus disposiciones o entre las autoridades encargadas de administrarlas. Sin pretender una revisión exhaustiva, nos limitaremos a aquellos elementos del marco normativo que se refieren específicamente a la definición de áreas chinamperas o sus equivalentes más cercanos como bienes culturales y ambientales, así como a la pertinencia y sentido de catalogarlas para conservarlas adecuadamente.

LA CONVENCIÓN DEL PATRIMONIO MUNDIAL, CULTURAL Y NATURAL

Las disposiciones de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural¹ (UNESCO, 1972), por su pertinencia, que habría que tomar en cuenta para un catálogo de las chinampas, serían las siguientes:

- La distinción que se hace en el Art. 1 entre monumentos, conjuntos y lugares que forman lo que la Convención entiende por “Patrimonio Cultural”. En efecto, mientras que:

¹ UNESCO, Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, París, 1972.

- los monumentos se refieren a obras arquitectónicas o de arte monumental, elementos arqueológicos que tengan un valor histórico, arqueológico o científico excepcional,
- los conjuntos, consideran grupos de construcciones cuya integración en el paisaje les da ese mismo tipo de valor,
- mientras que los lugares, en cambio, se refieren a

...obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza así como las zonas incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.

En consecuencia, para efectos de la Convención, las zonas chinamperas de Xochimilco y Tláhuac reúnen la mayoría de los atributos que tiene un lugar, ya que se trata de una enorme obra conjunta del hombre y la naturaleza y contiene en su interior múltiples sitios y evidencias arqueológicas. Además, poseen un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, ya que han acompañado desde hace muchos siglos, como se ha descrito en el capítulo II, al desarrollo urbano de sucesivas metrópolis en el Valle de México. También tienen indudables valores estéticos, muy apreciados por las numerosas corrientes turísticas que acuden a visitarlas, además de su valor etnológico y antropológico. Tampoco puede desestimarse, tanto por el ingenio humano desplegado en la infraestructura geohidrológica de las chinamperías y en los sistemas de alta productividad agrícola, con aprovechamiento intensivo de mano de obra, como por el tradicional arraigo de los chinamperos a estos peculiares campos de cultivo, la transmisión intergeneracional de sus métodos y sistemas de producción y muchas otras tradiciones ancestrales vinculadas a la existencia misma del “lugar”. Como se comentará más adelante, esta misma definición de “lugar” permitió, casi dos

décadas después de que la Convención acordara en 1972, la inclusión formal de la categoría de “paisaje cultural” entre los bienes que pueden ser inscritos en la Lista del Patrimonio.

- El artículo 4 establece que cada uno de los Estados que se adhieren formalmente a la Convención reconoce que le incumbe

...la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio...

En este sentido, la elaboración de un catálogo de chinampas constituye el primer paso en esa dirección, ya que tiene como propósito identificarlas individualmente.

- Además, el artículo 5 y su apartado c) indican que, con objeto de

garantizar una protección y una conservación eficaces y revalorizar lo más activamente posible el patrimonio cultural situado en su territorio,

cada Estado procurará dentro de lo posible:

... desarrollar los estudios y la investigación científica y técnica...

que le permitan hacer frente a los peligros que amenacen su patrimonio cultural y natural, que es precisamente a lo que contribuye el presente estudio.

LAS CHINAMPAS EN LA LISTA DEL PATRIMONIO MUNDIAL

México participó activamente en 1972 para establecer en el seno de la UNESCO la Convención del Patrimonio Mundial, pero hubo que esperar hasta diciembre de 1983 para que el Senado aprobara el texto de la Convención y el Decreto correspondiente se publicara en enero de 1984. En poco tiempo, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),s con varias de sus dependencias, formuló una primera lista tentativa de 17 bienes que México presentaría en un plazo de cinco a diez años, según el procedimiento definido por el Comité del Patrimonio Mundial. Ya en agosto del mismo año, en acuerdo con el Comité Directivo de ICOMOS Mexicano, la lista tentativa inicial se amplió primero de 17 a 22 sitios y finalmente quedó definida con 27 bienes culturales y naturales. El resultado se entregó a la Comisión Nacional de los Estados Unidos Mexicanos para la UNESCO (Conalmex).

Además de los criterios que señala la Convención para formular la Lista Tentativa, se plantearon las siguientes consideraciones:

- 1) Mantener un equilibrio entre elementos del patrimonio natural y cultural.
- 2) Procurar equidad geográfica entre los diversos bienes, para abarcar el mayor número posible de entidades federativas y evitar un número excesivo de propuestas en algunas de ellas.
- 3) Reflejar la diversidad del patrimonio cultural y natural del país, considerando desde elementos paleontológicos y prehistóricos hasta expresiones excepcionales del siglo actual (como el llamado “muralismo mexicano”) y en los sitios naturales, desde los desiertos del norte del país hasta las selvas tropicales del sureste, así como elementos raros de la fauna y la flora.
- 4) Proponer conjuntos tanto arqueológicos y arquitectónicos como urbanos, es



FIGURA 22. En este caso, la distancia entre el espejo de agua y el suelo de la chinampa es excesiva. Los ahuejotes se encuentran en mal estado y se aprecian algunas especies exógenas.

decir “zonas de monumentos” conforme a la Ley Federal de 1972, más que edificios o elementos aislados.

- 5) Dar preferencia a la presentación de sitios que ya contaran con elementos legales de protección, infraestructura de apoyo y planes de gestión en operación o en proceso de formulación.

Es importante señalar que, siguiendo planteamientos y políticas adoptados por el INAH desde 1984, más que buscar una selección de *grandes monumentos*, se optó por una visión más amplia, de espacios o ámbitos territoriales, equiparable al concepto de *Zonas* considerado en la ley Federal de Monumentos de 1972 o de *Reservas naturales* implícitas en la normatividad ambiental de aquel entonces, reflejando así la dualidad cultural-ambiental presente en muchos asentamientos de “excepcional” interés (ya que el concepto de “paisajes culturales” no se adoptaba todavía). Ello motivó la presentación de sitios duales como Oaxaca-Monte Albán, México-Xochimilco y Puebla-Cholula (no se pudo sostener el caso de Cholula, por no tener aún declaratoria de *zona de monumentos* ni arqueológicos ni históricos). Ya con estos criterios, la Lista Indicativa o inicial con 27 bienes fue acogida favorablemente en la UNESCO a finales de 1985.

Para definir los sitios que sería conveniente presentar inicialmente a fin de preparar los expedientes y formularios correspondientes, se realizó una intensa labor en un Comité Técnico que dependía de la Comisión Nacional de los Estados Unidos Mexicanos para la UNESCO (Conalmex), presidida esta última en ese entonces por el subsecretario de Cultura de la Secretaría de Educación Pública.

Por el carácter nacional de la Comisión, se procuró que el Comité Técnico contara con la participación más amplia posible, convocando no sólo a los Institutos de la SEP competentes en materia de patrimonio cultural (INAH e INBA) y a las direcciones de la Sedue encarga-

das del Patrimonio Natural y el Desarrollo Urbano, sino también a organismos dedicados al estudio de bienes naturales (como el Conacyt y el Instituto de Ecología) y de bienes culturales (como el ICOMOS), incluyendo a las autoridades responsables de estas tareas en los estados y el Distrito Federal, pertinentes en cada caso. La labor más intensa de este grupo se realizó durante 11 sesiones, de octubre a noviembre de 1986.

Con los sismos de septiembre de 1985 surgió la duda de proponer la inscripción de la capital del país, no en la Lista General, sino en la “Lista del Patrimonio Mundial en Peligro”. Ante la escasa magnitud de los daños sufridos por los bienes culturales y naturales del centro de la capital y de Xochimilco, y la definición de políticas de rehabilitación que no afectarían esa riqueza, se optó por presentar ambos sitios conjuntamente según el procedimiento normal.

El Comité del Patrimonio Mundial solicita a los Estados parte que los sitios que propongan para su inscripción definitiva en la Lista del Patrimonio Mundial cuenten con la más alta protección legal existente en el país. En el caso mexicano, la ley aplicable era la de 1972 y, por el tipo de sitio, en Xochimilco se trataba evidentemente de una *Zona*, y por sus características cronológicas dominantes, debía considerarse como *zona de monumentos históricos*, aunque también contuviera importantes elementos de la época prehispánica y otros del siglo XX.

En el momento en el que se planteó la inscripción conjunta del Centro Histórico de la Ciudad de México y la Zona de Monumentos Históricos de Xochimilco, el primero ya contaba con la Declaratoria de Zona de Monumentos correspondiente,² pero Xochimilco todavía carecía de un instrumento equivalente, aunque su establecimiento parecía próximo.

² H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación, México, 11 de abril de 1986.

Por fortuna, ello ocurrió finalmente al decretarse la Zona de Monumentos Históricos de las Delegaciones de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta.³

Fue un acierto que en el estudio para definir la zona de valor cultural de este sitio, de características tan especiales como Xochimilco y sus chinampas, se decidiera incluir en la Zona de Monumentos Históricos una gran extensión del territorio originalmente ocupado por chinampas, además del conjunto de 12 asentamientos ribereños tradicionales, incluyendo el de Xochimilco. Como resultado, se logró proteger una Zona con una extensión cercana a los 90 km², cuando las zonas urbanas históricas con mayor extensión, declaradas desde 1974 hasta ahora, cuentan con cinco (Oaxaca), siete (Puebla), ocho (Mérida) o nueve kilómetros cuadrados en el caso del Centro de la Ciudad de México, la zona de mayor extensión del país con excepción de la correspondiente a Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, que posee una superficie 10 veces mayor.

Con estos antecedentes, puede entenderse mejor la forma que tomó la propuesta formal de inscripción conjunta del Centro Histórico de la Ciudad de México y de la Zona de Chinampas de Xochimilco que el Estado mexicano presentó al Comité del Patrimonio Mundial en diciembre de 1986.

Ese texto de la inscripción no se transcribe aquí (ya que puede consultarse en la página de internet <http://whc.unesco.org/en/list/412/documents/del> Comité del Patrimonio Mundial), pero sí conviene mostrar los argumentos que se esgrimieron para hacer ver al Comité que, en el caso de las zonas chinamperas del sur de la capital y sus antiguos poblados ribereños, se cumplía con al menos dos de los criterios para validar su inscripción, ya que en la parte del expediente relativa a la *Justificación de la Inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial* como bien cultural se expresó:

³ H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación, México, 4 de diciembre de 1986.

- Los asentamientos de México y de Xochimilco, contruidos ganando terrenos desde islotes y desde las orillas de un gran lago, encerrado en un extenso valle a 2 200 metros de altitud, son muestra elocuente del espíritu creador y de los esfuerzos del hombre para formar un hábitat en un medio poco favorable. (Criterios i y v)
- La traza urbana materializa la fusión del asentamiento de la época colonial sobre la estructura de calzadas y canales de la ciudad prehispánica que sólo se conserva en algunos sectores y particularmente en Xochimilco. Algunos barrios y pueblos antiguos, incorporados frecuentemente a la Ciudad de México en su expansión, constituyen establecimientos, ambientes y paisajes tradicionales de excepcionales características, como en el caso de Xochimilco, aún separado de la aglomeración urbana. (Criterio ii)

EVOLUCIÓN POSTERIOR DE LA CONVENCION

Hoy se considera que cuando se formuló en 1972, la Convención se situó en una posición de vanguardia al asociar los bienes culturales y los naturales; también importa recordar que en 1986, en el Comité del Patrimonio Mundial no se habían adoptado aún el término ni el concepto de *paisaje cultural* como criterio para la inscripción de sitios, categoría que se introdujo a partir de 1992 y en la que se hubiera incluido, sin duda, a Xochimilco. Aún después de 25 años, se manifiestan ocasionalmente opiniones y dudas sobre la conveniencia de considerar conjuntamente los bienes culturales y los naturales, pero ha prevalecido la decisión de mantener la visión más amplia, con base en las relaciones entre cultura y naturaleza y los enfoques del estudio y la práctica de la planeación urbana y territorial.

En el propio seno del Comité del Patrimonio Mundial se encontraron frecuentemente dificultades para la consideración de los sitios que se presentaban como mixtos, o podían entenderse como mixtos. Lo anterior se demuestra por el reducido número de sitios que lograron ser reconocidos como tales durante los primeros 20 años de existencia de la Lista de 1978 a 1998: 20 sitios de un total de 552, lo que representaba menos de 4%. Ahora, 10 años después, la Lista cuenta con 660 sitios culturales, 160 naturales y 25 mixtos, lo cual sigue representando menos de 4% (3.78%) del total de sitios inscritos.

El problema ha residido, por una parte, en la ausencia de una definición de este tipo de bienes o sitios mixtos en el texto de la Convención. También debe tenerse en cuenta que, en una cantidad importante de sitios que pueden considerarse de valor universal excepcional por ser obras conjuntas del hombre y la naturaleza, aparece la presencia del hombre en primer término y la naturaleza como fondo o marco de la obra humana. Por tal motivo esas obras conjuntas se incluyeron en el conjunto de los bienes culturales y no entre los naturales. (Art. 1, inciso 3 de la Convención).

Desde nuestro punto de vista, la mayor parte de los sitios que México había previsto proponer para su inscripción debían considerarse como *mixtos*, como parecía evidente en Palenque, y también en Teotihuacán, Oaxaca-Monte Albán y especialmente en Xochimilco por la fuerte presencia de las chinampas.

Por otra parte, *el valor universal excepcional desde el punto de vista de la belleza natural*, que puede asignarse a los sitios naturales (Art. 2 de la Convención) se aplicaba sin embargo con gran dificultad, cuando los parámetros de evaluación de los sitios naturales se basaban, de acuerdo con los criterios de los especialistas, en aspectos científicos relacionados con la flora, la fauna y, en ocasiones, con la geología.

Estas dificultades llevaron a establecer un nuevo criterio como vía de solución, para el ámbito de los sitios culturales, que corresponde a la concepción de paisajes culturales.

El resultado se reflejó rápidamente en la configuración de la Lista, ya que en sólo 10 años, de 1995 a 2005, el número de sitios así reconocidos formalmente se incrementó de 13 a 53 (es decir, 40 nuevos sitios) y hoy alcanzan la cantidad de 65. Por una parte, resultó positivo permitir el ingreso en la Lista de un tipo importante de sitios, que frecuentemente están sujetos a amenazas en su integridad por desarrollos urbanos. Por otra parte, en cambio, el ingreso de estos sitios contribuyó a ampliar la diferencia entre el número de los culturales y los naturales inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial.

Con este incremento la cantidad de sitios inscritos considerados Paisajes Culturales, representa ya más de 7% del total de 878 inscripciones realizadas hasta la fecha, y esto sin considerar los sitios que podían haber sido inscritos antes de 1992 con base en este criterio, como es el caso de Xochimilco. En nuestra opinión, sería conveniente que los sitios que podrían haberse inscrito antes de 1992 como *paisajes culturales*, optaran ahora por apelar a este criterio, tanto para reforzar su inscripción, como para disponer de un reconocimiento adicional y nuevos puntos de vista y de apreciación. Este conjunto de factores sería útil para apoyar las tareas de protección y conservación.

NORMATIVIDAD FEDERAL

Las disposiciones de la *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*⁴ que más incidirían en la metodología que se adopte para elaborar el catálogo de las chinampas de Xochimilco son las siguientes:

⁴ H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación, México, 6 de mayo de 1972.

- El artículo 41 define que una Zona de Monumentos Históricos es el

...área que comprende varios monumentos históricos relacionados con un suceso nacional o la que se encuentre vinculada con hechos pretéritos de relevancia para el país,

lo que puede interpretarse como que las chinampas mismas, su construcción, su cultivo y su conservación efectivamente han estado vinculados con hechos pretéritos de relevancia para el país por ser relevantes para la subsistencia de su capital.

Por su parte, el *Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*⁵ tiene varios artículos de interés para el tema del presente estudio:

120

- El artículo 9 señala que

...Las declaratorias de zonas arqueológicas, artísticas e históricas determinarán, específicamente, las características de éstas y, en su caso, las condiciones a que deberán sujetarse las construcciones que se hagan en dichas zonas.

A lo que cabe señalar que ninguna de las declaratorias de Zona de Monumentos Históricos expedidas hasta la fecha, incluyendo la que contiene las chinamperías de Xochimilco y Tláhuac, cumple con esa disposición, lo que limita seriamente los propósitos que pretende la Ley.

⁵ Poder Ejecutivo Federal, Diario Oficial de la Federación, México, 6 de diciembre de 1975.

- A su vez, el artículo 19 establece lo que debe anotarse en las inscripciones de las declaratorias de zonas:

...I. La ubicación y linderos de la zona; II. El área de la zona; y III. La relación de los monumentos y, en su caso, el nombre con que se les conozca.

Pero en la declaratoria federal de las chinampas de Xochimilco-Tláhuac-Milpa Alta no aparece la relación detallada de este tipo de bienes sino que sólo se les menciona como áreas en general.

- El artículo 28 también es pertinente para este tema. Indica que

...En cada Registro Público de los Institutos competentes se llevará un catálogo de los monumentos y zonas, que comprenderá la documentación que se haya requerido para realizar la inscripción correspondiente y deberá mantenerse actualizado.

121

En el caso que nos ocupa, el *Instituto competente* es el de Antropología e Historia, y el Registro tanto de los monumentos como de las zonas de monumentos históricos se lleva a cabo en la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos.

Es importante analizar ahora el Decreto por el que se declara una zona de monumentos históricos en las delegaciones de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, Distrito Federal,⁶ ya que es el instrumento que mayores repercusiones ha tenido en la zona de las chinampas del sur

⁶ Poder Ejecutivo Federal, Diario Oficial de la Federación, México.



122

FIGURA 23. Canoas anegadas en Canal Nacional. Muchas se dejan así temporalmente para mantener la madera saturada de agua y evitar que se abran las juntas. Si se requieren, se rehabilitan con facilidad.

del Valle de México. Como ya se aclaró antes, se trata de una extensa zona que abarca tres delegaciones políticas del Distrito Federal. No son infrecuentes las Zonas de Monumentos Arqueológicos que se extienden sobre dos o más municipios, pero sí es un caso raro tratándose de Zonas de Monumentos Históricos. Conviene tomarlo en cuenta porque esta investigación, que inicia en la delegación de Xochimilco, debería tener más tarde su conclusión en las otras dos delegaciones, la de Tláhuac y Milpa Alta.

De los 13 considerandos que fundamentan el decreto en cuestión conviene consignar seis que se relacionan con el objeto del presente estudio, tales como:

- *Que el área fue el sitio de los lagos de Xochimilco y Chalco, hoy desaparecidos.* Este considerando es importante, porque al parecer, la zona se definió siguiendo, en parte, algunos de los antiguos bordes lacustres.
 - Que el área, funcionando como sistema, fue sujeto de grandes avances técnicos, como el control hidrológico de la Cuenca del Valle de México, por medio de albarradones, calzadas, acequias, represas, puertos, etcétera.
 - Que el área, funcionando como sistema, fue sujeto de grandes avances técnicos, sociales y económicos como la Chinampa, testimonio que permitió la subsistencia del desarrollo histórico de la Ciudad de México, capital de la República.

Desde luego, este considerando es el de mayor importancia para el tema del estudio.

- Que el área con sus abundantes recursos acuíferos... ha suministrado agua potable a la Ciudad de México.

Pasando ahora a los artículos del cuerpo del decreto propiamente dicho, conviene destacar lo siguiente:

- En el artículo 2 se describe pormenorizadamente un polígono de 59 vértices con una extensión que se calculó en 89.65 km². Para empezar, se trata de la mayor zona de monumentos en todo el país.
- El artículo 3 es una relación pormenorizada de las *características específicas de la Zona de Monumentos Históricos* motivo de la Declaratoria. En el inciso a) enumera cerca de 1 400 manzanas en 12 asentamientos, incluyendo a las cabeceras delegacionales de Xochimilco y Tláhuac; en el inciso b) se señala que en la zona están comprendidos edificios de interés histórico... y su correspondiente *zona chinampera*; y en el d) se enumeran los elementos del valor arquitectónico de los edificios, pero no se hace ninguna referencia a los que dan valor a la zona chinampera.
- El artículo 4 proporciona la lista de 84 inmuebles (incluyendo construcciones religiosas, civiles, domésticas, plazas, un embarcadero, un vestigio de antigua hacienda y el tramo en la zona del acueducto porfiriano a la Ciudad de México con sus columnas-respiraderas y casetas) todo ello en el perímetro de la zona, pero no identifica una sola chinampa.

En el mismo ámbito federal, pero con propósitos distintos a los que persigue la legislación en materia de patrimonio cultural, debe mencionarse aquí la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.⁷ Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restaura-

⁷ H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación, México, 28 de enero de 1988.

ción del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) es la entidad federal encargada de hacer cumplir las atribuciones que la Ley le da en esa materia, una de las cuales originó la creación de un organismo desconcentrado denominado Comisión de Áreas Naturales Protegidas (Conamp) .

Las *Áreas Naturales Protegidas* (ANP) de México constituyen una mezcla heterogénea de ecosistemas que contienen una parte de la diversidad biológica del país. Están ubicadas tanto en territorios ejidales y comunales como privados, y los decretos que las identifican y establecen surgieron como una medida que restringe y regula las actividades humanas en esas zonas ante las fuertes presiones por el aprovechamiento de sus recursos naturales, el crecimiento de asentamientos humanos y los cambios de uso de suelo, entre otros. Entre las disposiciones que las crean, se establece la necesidad de elaborar un Programa de Manejo para cada una, como una herramienta normativa complementaria de gran importancia.

Esos antecedentes fundamentan el Decreto por el que se creó el Área Natural Protegida de los Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco⁸ con una superficie de 2 657 ha sujeta a la protección, conservación, mejoramiento, preservación y restauración de sus condiciones ambientales. Es una declaratoria *sui generis*, dado que la zona decretada es, más propiamente, un lugar antropizado desde hace un milenio, cuando menos. Sin embargo, por el carácter general de la Ley, en la que se contemplan atribuciones para organismos homólogos en los niveles estatales (en este caso el del Distrito Federal), la actuación efectiva de la Semarnat en la zona permanece en segundo término, después de las acciones a cargo de la autoridad local en esa materia, como veremos más adelante.

⁸ Poder Ejecutivo Federal, Diario Oficial de la Federación, México, 1992.

LA LEGISLACIÓN LOCAL

Pasando al nivel local, es necesario mencionar algunas disposiciones de la *Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal*⁹ que también son relevantes para este estudio. Se trata de un instrumento legislativo que ha tenido pocos efectos prácticos, comenzando porque la Secretaría de Cultura del Gobierno del Distrito Federal, a la que se asigna la responsabilidad de hacerla cumplir, carece de los medios y personal especializado para ese propósito. El texto de esta Ley casi no hace referencia a la competencia federal en la materia, no obstante lo cual incluye algunas disposiciones que se aplican al caso de las chinampas, así como a iniciativas que el gobierno del Distrito Federal podría emprender en materia de su salvaguarda:

126

- Al definir sus términos en el artículo 3, en el apartado I, la Ley indica que por Patrimonio Cultural debe entenderse

...el conjunto de expresiones y rasgos tangibles e intangibles que reflejan cómo un grupo humano vive, piensa, siente y se relaciona con su medio natural...

lo cual es plausible, pero demasiado general para fines prácticos. El apartado II. agrega que Monumento Cultural es aquella

⁹ Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, 15 de abril de 2000.

...obra del hombre, tangible o intangible, o de la naturaleza, en función del significado que éste le da... en que se reconocen uno o varios valores singulares desde el punto de vista de la historia, de estética, la ciencia o la tecnología que la han hecho y hacen meritoria de ser legada a las generaciones futuras...

lo cual responde claramente a la naturaleza de las chinampas aun sin mencionarlás expresamente.

- El artículo 7 define lo que debe entenderse por Zona de Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, es decir

...un área definida y delimitada, representativa de la cultura y la evolución de un grupo humano, conformada por arquitectura y espacios abiertos en una unidad continua o dispersa, tanto en un medio urbano como rural, cuya cohesión y valores son reconocidos desde el punto de vista histórico, estético, científico y sociocultural, que la hacen meritoria de ser legada a las generaciones futuras...

127

Todo lo cual, efectivamente, forma parte de los atributos de la zona chinampera de Xochimilco-Tláhuac-Milpa Alta. Sin embargo, esta aproximación todavía no es suficiente, porque más adelante la propia Ley abre otra definición que se aplica mejor al caso que nos ocupa.

- En efecto, el artículo 10 indica que

...un espacio abierto monumental es un medio físico definido en suelo urbano, libre de una cubierta material, delimitado, proyectado y construido por el hombre con algún fin específico, en el que se reconocen uno o varios valores desde el punto de vista histórico,

artístico, estético, tecnológico, científico y sociocultural que lo hacen meritorio de ser legado a generaciones futuras.

Esto también podría aplicarse a las chinamperías, sólo que éstas no están “definidas en suelo urbano”, sino que siempre han conformado suelo rural y sólo hasta muy recientemente han comenzado a urbanizarse.

- Sin embargo, el artículo 11 indica que efectivamente, las chinampas y su medio acuático están comprendidas en esta categoría, ya menciona que

...los espacios abiertos monumentales, según sus características y usos de origen, pueden ser:... I.- Acequia: Zanja por donde se conducen aguas para regar y para otros fines;... IV.- Canal: cauce artificial por donde se conduce agua para darle salida o para diversos usos entre los que figura la circulación vehicular entre Chinampas;... V.- Chinampas: Sistema de terrenos artificiales de origen y tradición mesoamericana en la Cuenca de México, separados entre sí por canales de agua, en un medio lacustre de poca profundidad, destinados al cultivo de especies vegetales con fines productivos y de habitación; ...

Como se ve, a pesar de las ambigüedades de las primeras definiciones, la Ley local acierta finalmente al definir específicamente a las chinampas como “espacios abiertos monumentales”.

- Pero la Asamblea Legislativa del Distrito Federal abrió todavía otra categoría en esta Ley en los artículos 14 y 15. En efecto, el artículo 14 menciona la existencia de monumentos urbanísticos, mismos que pueden ser, según sus características: ...I.- *Individuos vegetales, arbóreas, arbustivas, herbáceas o cubresuelos...* Mientras

que el artículo 15 considera expresamente entre los monumentos urbanísticos del Distrito Federal a: *I. Las especies de... Ahuejotes Salix bonplandiana...* es decir, la especie arbórea característica de las chinamperías que, según esto, también adquirirían el rango de monumentos urbanísticos.

- El título IV de la Ley que se viene comentando agrupa diversos artículos en los que se habla, empleando diversos términos, de declaratorias, registro público, catálogos y centros de información del patrimonio urbanístico arquitectónico del Distrito Federal. No se menciona en detalle a cada uno, pero se constata que por lo menos hay la intención de registrar, catalogar y concentrar la información sobre las características de los bienes culturales protegidos como primer paso para otras acciones de protección posteriores. Por ejemplo, el artículo 48 indica que

...La iniciativa para que un bien inmueble sea declarado monumento arquitectónico o urbanístico, espacio abierto monumental o zona de Patrimonio Urbanístico Arquitectónico, deberá llenar los siguientes requisitos: I. El nombre con que se conoce, II. Su ubicación, III. En caso de tratarse de una zona de Patrimonio Urbanístico Arquitectónico, la propuesta de su delimitación, en texto y planos; IV. La delimitación de su zona de protección en texto y planos; V. Su clasificación según su temporalidad de origen; VI. Sus tipologías según las establecidas en el Título Segundo de esta Ley; VII. Su descripción en texto incluyendo datos sobre su estado de deterioro y fotografías; VIII. La justificación y fundamento legal de la propuesta; IX. La definición y listado de sus partes integrantes, pertenencias y accesorios relevantes...

Como se ve, muchos más requisitos de los que se piden para las declaratorias de un monumento o una zona de monumentos según la ley federal.

- El artículo 62 incluye una curiosa provisión:

...Los bienes inmuebles o zonas declarados total o parcialmente, que tengan cien años o más no podrán dejar de ser afectos al Patrimonio Urbanístico Arquitectónico, salvo que dejen de existir...

lo que automáticamente se aplica al caso de las chinamperías, ya que tienen siglos de existencia.

- Los artículos 71 a 79 forman parte del Título Quinto, y se refieren a los programas de salvaguarda y sus reglamentos. Es pertinente mencionarlos porque desde el artículo 71, al definir el conjunto ordenado de actividades y tareas que constituyen un programa de salvaguarda (que pueden tener rango general para todo el Distrito Federal, delegacional o parcial) se incluye entre ellas a la catalogación. El artículo 79, a su vez, indica que los programas parciales (los que se refieren a una sola Zona de Patrimonio Urbanístico Arquitectónico) deberán incluir:

...IV. El inventario y ubicación de todos los bienes inmuebles y espacios abiertos que la componen por predio, con su nomenclatura y numeración oficial, usos y destinos del suelo, temporalidad de origen constructivo de cada uno, estado de conservación, niveles de protección, prioridad y tipo de intervención que requieren, importancia, niveles de construcción, coeficientes de ocupación del suelo y coeficientes de utilización del suelo...

No todos estos rasgos, normales en una zona de monumentos de carácter urbano o semirrural, tienen relevancia en un instrumento de catálogo aplicable al caso de las chinampas, pero la mayoría sí la tiene.

Si se examina ahora la normatividad aplicable en el ámbito local en lo que se refiere a los aspectos ambientales, es necesario mencionar la *Ley Ambiental del Distrito Federal*¹⁰ donde se le confiere a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal las atribuciones para ejecutar las disposiciones que dicha Ley establece, entre las que se encuentra la siguiente:

- ...IV. Regular el establecimiento de las áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal, así como manejar y vigilar aquellas cuya administración se asuma por convenio con la Federación, estados o municipios;

Para efectos prácticos, la que tiene a su cargo la administración de las ANP en el Distrito Federal es la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (Dgcorena), adscrita a la SMA y que tiene, entre otras atribuciones, la de promover el establecimiento y administrar del sistema de áreas naturales protegidas así como el sistema de información geográfica en que se apoya.

El suelo de conservación del Distrito Federal tiene todavía una serie de zonas de relevante valor ambiental. Como se ha comentado, el crecimiento desordenado de la zona urbana sobre el suelo de conservación obligó a las autoridades del gobierno del Distrito Federal a diseñar un instrumento normativo que estableciera de manera puntual una zonificación ecológica y ambiental que permitiera regular los usos del suelo rural. Es así como se establece el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF), en el cual se considera una superficie de 87 310.80 ha, de las cuales a Xochimilco le corresponde 11.72%, y a Tláhuac 7.50 por ciento.

¹⁰ Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, 13 de enero de 2000.

En este programa se establecieron diferentes categorías de zonificación que correspondieron a la situación que guardaban los recursos naturales y zonas de producción primaria. Así, el diagnóstico mostró el territorio dividido en una serie de polígonos según la problemática detectada en cada uno. Estas zonas fueron declaradas como:

- a) *Zonas de Protección Forestal Especial*
- b) *Zonas de Conservación Forestal Especial*
- c) *Zonas Agroecológicas*
- d) *Zona Agroecológica Especial*

Esta última categoría comprende 3.5% del suelo de conservación y se refiere precisamente a las superficies ocupadas por los humedales de Xochimilco y Tláhuac, donde las condiciones agroproductivas se han degradado de manera paralela al paisaje. Esta zona es considerada como prioritaria, ya que reúne una serie de elementos de relevancia ambiental, cultural e histórica que requieren de una estrategia integral para la puesta en marcha de proyectos de rescate y valoración del patrimonio cultural y ambiental. Esta categoría se orienta al rescate de suelos y a la solución del problema hidráulico que agudiza la dinámica de degradación de las chinampas, canales y apantles que caracterizan esta zona.

El siguiente paso en esa evolución del marco normativo local ocurre en 2004 al publicarse el Plan de Manejo del ANP, “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” al que ya nos hemos referido antes. Aunado a lo anterior, para poder llevar a cabo el impulso de una política de conservación ambiental y uso eficiente de los recursos naturales e impulso a las actividades agroecológicas se crearon complementariamente el Programa de Fondos para la Conservación del Medio Ambiente y Desarrollo Rural (Focomdes) y el

Programa Integral para el Empleo (PIEPS). En ese mismo año se publicó la Norma Ambiental que establece las condiciones para la agricultura ecológica (NADF-002-RNAT-2002). Al año siguiente, en 2005, se publicó el Programa para la Producción Agrícola Libre de Agroquímicos.

Más recientemente, en enero de 2008 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la *Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Distrito Federal*, cuya observancia es responsabilidad de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades del Distrito Federal (Sedec). Dentro de sus facultades, esta instancia tiene las de instaurar una política de apoyos gubernamentales para el fomento de actividades agrícolas, de traspatio y ecoturismo.

De acuerdo con lo anterior, se puede observar que desde el punto de vista jurídico e institucional, las zonas chinamperas de Xochimilco y de Tláhuac se encuentran en el foco de distintas leyes, reglamentos, programas e instituciones. No obstante, persiste la necesidad de encontrar algún mecanismo interinstitucional que permita esquemas más claros y sencillos en torno a la conservación y la restauración como eje principal para la toma de decisiones de fomento a las actividades productivas en estas zonas chinamperas.

EL ACENTO RECIENTE EN LOS PLANES DE GESTIÓN

Por lo anotado hasta aquí, los distintos marcos normativos e institucionales que buscan proteger las zonas chinamperas de Xochimilco y Tláhuac no carecen de limitaciones, disparidades y contradicciones en su aplicación y sus competencias respectivas.

Tratando de superar esa situación, y como resultado de conversaciones sostenidas desde 2002 con la Delegación Xochimilco, la Representación de la UNESCO en México,

decidió crear un programa con el carácter de asistencia técnica, que lleva el nombre de “Proyecto UNESCO-Xochimilco”,¹¹ que busca sentar las bases para un plan integrador denominado Plan de Manejo, ya que este último instrumento lo comenzó a exigir el Comité del Patrimonio Mundial desde el inicio de la década actual para coordinar todas las actividades de conservación en cada uno de los sitios inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial.

Con el primer adelanto del Plan de Manejo, publicado en 2006, quedó claro que la coordinación interinstitucional es elemento clave para vencer las contradicciones señaladas arriba. En palabras del coordinador,¹²

...Xochimilco es como una carreta que todos quieren hacer que camine. Todos ponen cuerdas y tiran de ella con su mayor fuerza y empeño. El problema es que hasta ahora las cuerdas fueron anudadas en cualquier lugar de la carreta, y ese tironeo sin coordinación casi la desarma, sin que se logre prácticamente moverla un paso...

El primer resultado de ese esfuerzo ha sido la llamada Comisión Interdependencial que sesiona periódicamente con la asistencia de las autoridades del Gobierno Federal, del Gobierno de la Ciudad de México y de la Delegación Xochimilco, tanto aquellas que tienen como misión conservar el patrimonio cultural o el medio ambiente, como las que se ocupan de promover el desarrollo económico, social y urbano. Todas tienen así un espacio común

¹¹ Ciro Caraballo Perichi (coord.), *Xochimilco. Un proceso de gestión participativa*, Proyecto UNESCO-Xochimilco, México, 2006.

¹² *Ibid.*, p. 21.

para plantear estrategias, políticas y programas convergentes relacionados con los distintos perímetros y zonas a su cargo que se superponen en la región de Xochimilco-Tláhuac. La Comisión cuenta, además, con la participación activa de los organismos no-gubernamentales interesados en la conservación, así como de grupos organizados y representantes de la sociedad civil que tienen puertas abiertas para conocer los avances del Plan de Gestión y opinar en lo que concierne a sus propios intereses.





Segunda parte

V. El formato de catalogación: aspectos metodológicos

Ignacio Armillas Gil y Fernando Roberto Chiapa Sánchez

Como dejan ver los capítulos precedentes, en este trabajo se pretende mostrar cómo se identificó, se situó y se caracterizó la condición física y el uso, así como el estado de conservación de cada una de las chinampas comprendidas dentro de una zona seleccionada en la Subcuenca Xochimilco-Chalco, de orígenes muy antiguos pero con vida propia en la actualidad. También se ha comentado cómo, en la totalidad del marco normativo nacional e internacional, la catalogación de bienes culturales aparece como un requisito exigible y previo a otras tareas de salvaguardia o conservación. La chinampa, a su vez, se ha definido como una extensión de tierra delimitada por cuerpos de agua, normalmente canales o *apantles*, o bien por otro tipo de límites terrestres en el caso de aquellas donde una o más de las vías hidráulicas circundantes se han suprimido, a pesar de lo cual se conservan evidencias de su presencia reciente.

En ese contexto, el formato de las fichas que se emplean para capturar los datos de cada bien cultural, tema a primera vista sencillo, en el caso de las chinampas requirió una buena dosis de reflexión y diálogo entre todos los integrantes del equipo antes de resolverlo, así como de un periodo de prueba, ya que se refería a un bien cultural *sui generis* en el que no existían formatos que permitieran iniciar su catalogación de inmediato.

Inicialmente, el equipo recurrió a modelos de fichas ya existentes para evaluar su utilidad y su posible empleo para alcanzar el objetivo propuesto. Para ello se examinó la Ficha Nacional de Catálogo de Monumentos Históricos referente a Jardines, Parques y Plazas, amablemente proporcionada por la Dirección de Catalogación de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH), del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Su formato parecía pertinente, ya que la denominación oficial de las zonas chinamperas, de acuerdo con la Ley Federal de Monumentos mencionada en el capítulo anterior, corresponde a una “Zona de Monumentos Históricos”. Emplear esa ficha habría sido deseable puesto que facilitaría correlacionar los resultados de nuestro trabajo con otros estudios llevados a cabo por esa institución, y haría compatibles las bases de datos correspondientes. No obstante, esa posibilidad fue descartada bien pronto por diversas razones: la principal de ellas, que la mayoría de campos de ese formato podían ser de indudable pertinencia para jardines o plazas públicas, incluso huertas conventuales, pero eran irrelevantes para las particularidades de las chinampas. Asimismo, su extensión de cuatro páginas volvía poco práctico su empleo al momento de consignar los diferentes datos durante las jornadas en campo en cientos o miles de chinampas.

Analizado lo anterior y pensando que las zonas chinamperas son de origen prehispánico, se verificó también la compatibilidad de la ficha que emplea la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) del INAH, para catalogar sitios de naturaleza arqueológica, siempre con la idea de agregar el catálogo de chinampas a un universo más extenso de bienes culturales ya catalogados. Sin embargo, se concluyó que si bien es cierto que la génesis de la chinampa se halla en las culturas prehispánicas, es un bien cultural muy particular que se ha reconfigurado varias veces en distintas épocas, y que ha permitido conservar su carácter y uso agrícola hasta nuestros días.

Agotadas las tentativas de emplear (o cuando menos inspirarse en) un formato existente, se optó por concebir uno completamente nuevo, específicamente concebido para el paisaje chinampero. Para ello se determinaron dos factores de fundamental importancia para el diseño de un formulario de esta naturaleza: rigor en la selección de los aspectos por recabar y sencillez para su llenado en campo. De igual manera, se pensó que era deseable que los datos de campo y aquellos procesados en gabinete se concentrasen en el mismo documento para evitar extravíos, errores de referencia y hacer más simple su aplicación. Por lo mismo, se acordó integrar la totalidad de los datos en un solo formulario, limitando la ficha a una sola hoja tamaño carta, con campos de registro en ambas caras.

Desde un principio, se mantuvo el criterio de que en el anverso de la ficha se ingresaran sólo datos numéricos o se marcaran opciones aplicables. En el reverso habría lugar para consignar observaciones cualitativas, insertar la clave numérica de las fotografías incluidas y abrir espacio para la elaboración de un croquis de la chinampa. Estos criterios se mantuvieron en las diversas modificaciones hechas al formulario de captura.

Como punto de partida para abordar el contenido del anverso, el equipo preparó una lista de características o rasgos indispensables para poder situar, describir y caracterizar el estado de conservación de cada chinampa. Estos rasgos incluían la situación geográfica y dimensional del islote y su morfología; presencia de canales en su perímetro incluyendo su jerarquía y su navegabilidad, sus dimensiones, altura de la superficie cultivada sobre el espejo de agua y tirante hidráulico bajo este último; uso del suelo y modalidades de producción; factores de impacto ambiental y deterioro; indicaciones de transformación de la parcela de usos puramente agrícolas a otros usos; presencia de redes de servicios urbanos; finalmente, régimen de tenencia y explotación.

Durante las dos etapas del estudio surgieron distintas versiones de la ficha de captura, hasta llegar a 11. Cada versión fue ensayada en campo y gabinete, evaluada y modificada. El

proceso fue evolutivo. Los conceptos iniciales se mantuvieron y los cambios se centraron más en detalles de contenido que en peculiaridades del formato.

Las modificaciones más notables de la cédula utilizada, durante la primera etapa del estudio, respondieron a que en las versiones más tempranas se incluían factores culturales/patrimoniales, como la presencia de estructuras o vestigios de carácter histórico, arqueológico o religioso. Estos fueron eliminados como campos específicos puesto que fue evidente que encontraríamos pocas chinampas con estas características. Por lo tanto se estimó que sería suficiente hacer una anotación en la sección de notas así como su identificación en el croquis, en los casos en que se encontraran tales elementos.

Con respecto al reverso del formato, se determinó incluir los campos para que, una vez recabada la información *in situ*, fuera posible computar en gabinete el estado de conservación de la chinampa. De esa manera, se incluyeron tres apartados: dos para los factores referentes a la condición física y productiva y el tercero para la suma de ambos, que constituye el factor de conservación de cada islote.

Una vez concluida la primera etapa del estudio en 2005, se decidió analizar la efectividad de la ficha a partir de los resultados obtenidos. Durante varias sesiones, se fueron identificando los posibles aspectos por modificar, de manera que para la segunda fase los ajustes realizados al formato respondieran fundamentalmente a dos razones: por un lado, al resultado de la experiencia en campo obtenida durante la etapa anterior y, por otro, a las observaciones recabadas en el primer Seminario-Taller sobre Salvaguardia y Conservación de las Zonas Chinamperas de la Ciudad de México, organizado por las divisiones de Ciencias y Artes para el Diseño y Ciencias Biológicas y de la Salud, de la UAM-Xochimilco, que tuvo lugar en junio de 2006 y que incluyó una sesión de campo en la que se proporcionó a más de 50 participantes una ficha vacía, invitándolos a llenarla para detectar su comprensión de la metodología empleada para la catalogación y expresar sus comentarios al respecto.

Gracias a esa experiencia, muchas observaciones recibidas por parte de los asistentes, de diferentes ámbitos disciplinarios e institucionales, a ese seminario contribuyeron a enriquecer el formato de catalogación. Como entre ellos hubo también chinamperos, su participación activa posibilitó la inclusión de aspectos por considerar que únicamente podrían ser identificados desde la propia óptica de los actores sociales que practican cotidianamente los métodos y técnicas de la agricultura chinampera.

Al inicio del estudio, se pensó que la premisa de involucrar a los chinamperos en todas las etapas del trabajo significaría el fortalecimiento inestimable de los resultados y medidas de conservación por emplear para la salvaguarda de esta categoría de patrimonio. Así fue cómo se decidió incluir, entre las sesiones semanales del equipo de investigación posteriores al Seminario-Taller, varias reuniones de campo con algunos chinamperos que habían mostrado interés en colaborar en el estudio.

Durante esas reuniones, las contribuciones más importantes realizadas por los chinamperos a la ficha de catalogación fueron las referentes a la transformación de las modalidades y técnicas de cultivo a través de la historia. Así, mientras que en la temporada 2005 se catalogó con la premisa de identificar aquellos modos de producción que tuvieran mayor proximidad a los empleados durante la época prehispánica, al revisar la ficha en 2006 el enfoque y objetivo de la catalogación se enriqueció con el fin de mostrar con mayor amplitud los variados procesos que los chinamperos emplean actualmente para continuar cultivando sus chinampas.

Al respecto, aunque los chinamperos asumían la importancia de conservar aquellas técnicas ancestrales transmitidas de generación en generación, también estaban conscientes de que por las condiciones en las que hoy en día se encuentra el contexto hidrológico de la antigua Cuenca de Xochimilco, prácticamente resultaría imposible continuar desarrollando la práctica agrícola sin hacer ciertas modificaciones.

Conscientes de la situación, se determinó modificar la ficha de catalogación desde una visión que permitiera la conciliación y el diálogo entre la conservación de los aspectos ancestrales preservados hasta la fecha y la de aquellos que seguramente continuarían contribuyendo a la permanente construcción y resignificación del patrimonio chinampero.

Fueron múltiples las novedades del formato llevadas a cabo para continuar con la segunda etapa. Mientras que para la etapa anterior se había previsto lugar para un máximo de ocho pares de coordenadas para describir la configuración de cada polígono, para la segunda se encontró que debido a la fusión parcial de chinampas o a la desecación de apantles, la geometría de algunos islotes resultaba más complicada de lo previsto. Finalmente se incluyeron campos que permitieran registrar hasta 11 pares de coordenadas para describir los polígonos.

Adicionalmente, asumiendo que la desecación de los canales y la fusión de islotes es un fenómeno que actualmente es muy dinámico y cambiante, se determinó que su profundidad era un dato importante que requería incluirse en la ficha.

En consecuencia, se reconoció la necesidad de especificar con mayor detalle las peculiaridades de los perímetros de los islotes, incluyendo el tipo de arborización y su estado de conservación. De esta manera se introdujo una categoría específica donde se concentraron todos los datos pertinentes al perímetro de la chinampa, incluyendo la situación de los cauces colindantes y las características de los bordes.

Por último, y quizás la modificación más notable del reverso de la ficha, se añadió una sección para insertar un máximo de cuatro fotografías que denotaran aspectos relevantes de cada chinampa. Se introdujo una simbología para la elaboración de los croquis y se destinó un campo para recabar la firma del jefe delegacional en turno, autorizando la operación de catalogación.

Cabe destacar que al concluir la primera etapa del estudio, se llevó a cabo una reunión con los titulares de la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) y la de Monumentos Históricos (CNMH) del INAH. Se les dieron a conocer las premisas generales del proyecto y las particularidades de la ficha de catalogación y se contó a partir de ese momento con su beneplácito para proseguir con el estudio.

El formato también se mostró a la Comisión Interdependencial para la Conservación del Patrimonio Natural y Cultural de Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, integrada por representantes de las diferentes dependencias del gobierno federal, del gobierno de la Ciudad de México y de las tres delegaciones políticas involucradas, quienes también expresaron su apoyo al proyecto.

Es evidente que la crítica recogida durante el proceso de elaboración de la ficha de catálogo que venimos comentando, no sólo promovió su enriquecimiento en términos de contenido, sino que además a partir de la sistematización de los datos recabados, garantiza la oportuna y eficiente elaboración de planes y medidas de conservación patrimonial. Este proceso dio como resultado un aumento significativo en el número de campos de registro en la cédula, que de 179 en la temporada 2005 aumentó a 672 en 2006.

Este incremento de más del triple de campos por llenar en el formato de la segunda versión, no es necesariamente el mismo que resulta en el volumen de datos obtenidos, ya que muchos campos relativos a coordenadas de ubicación, aspectos dimensionales, características de los canales y de los ahuejotes, sólo se llenarían en aquellas chinampas poligonales que tuviesen hasta 10 vértices, lo cual sólo ocurre en casos excepcionales, ya que lo normal son chinampas de 4 a 6 vértices. No obstante, sí hubo un crecimiento moderado en algunas categorías, particularmente en lo que respecta a la presencia de plagas que aquejan a los ahuejotes. A esto se debe que dos de los mapas K y L de esta publicación sólo muestren la parte relativa a la temporada 2006, cuando se empleó la ficha perfeccionada en la que sí pudieron consignarse este tipo de deterioros en los follajes.

El enriquecimiento de la ficha entre 2005 y 2006 incrementó apreciablemente el número de campos disponibles para registros numéricos, porcentuales, afirmativos-negativos, cualitativos, planimétricos y fotográficos que se aprecia a continuación:

Tipo de registro	2005	2006
Control logístico	6	8
1. Situación geográfica y niveles	28	350
2. Perímetro	96	258
3. Uso del suelo y producción	24	27
4. Aspectos ambientales (riesgo)	3	3
5. Infraestructura urbana	8	9
6. Propiedad y explotación	8	8
7. Notas	1	1
8. Estado de conservación	3	3
9. Fotografías	1	4
10. Croquis	1	1
Total anverso	173	663
Total reverso	6	9
Totales	179	672

TABLA 1. Campos de registro disponibles en las fichas de catálogo de chinampas 2005 y 2006.

Como se preveía que varios equipos estarían levantando datos simultáneamente en campo, se diseñó desde un principio un pequeño instructivo para cada catalogador a fin de asegurar la homogeneidad de criterios. El manual también evolucionó a medida que la ficha fue modificándose.

A continuación se presenta como ejemplo una ficha correspondiente a la versión final empleada en 2006, con los datos capturados ya digitalizados, así como el manual para el catalogador.

UAM - Xochimilco
 División de Ciencias y Artes para el Diseño
**Estudio de Catalogación de Chinampas en la
 Zona de Monumentos Históricos de Xochimilco**



CONTROL LOGÍSTICO		ZONA	SGA
FOLIO	020004001	PARAJE	s/n
FECHA	10/JUNIO/06	SECTOR	0004
EQUIPO	MTE-LFG-RCS-FCH	CHINAMPA	001
RESPONSABLE DEL PROYECTO		DR. ALBERTO GONZÁLEZ POZO	

FICHA DE CAPTURA DE DATOS EN CAMPO Y GABINETE

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y NIVELES DE AGUA

PTO.	X	COORDENADAS UTM	Y	PROFUNDIDAD CANAL	SUELO-ESPEJO DE AGUA
1	1419141616171	18111	121113101113141	1.50 m	0.20 m
2	1419141618101	15181	121113101112191	1.20 m	0.15 m
3	1419141519121	14121	121112191910101	1.20 m	0.15 m
4	1419141517181	14111	121112191910151	1.30 m	0.30 m
5	1419141612111	14161	121113101014101	1.20 m	0.10 m
6	1419141613101	19191	121113101013181	1.20 m	0.10 m
7					
8					
9					
10					

2. PERÍMETRO (DIMENSIONES, ARBORIZACIÓN, CAUCES Y BORDES)

Seg.	Distancia (m)	Arborización								Situación de los cauces						Características del borde															
		#	Tipo		Estado				Tipo			Navegable		Obstruido		Seco (c/forma)		Cegado													
			A	O	Sa	Mg	Mz	Mu	Ca	Ac	Ap	m	%	m	%	m	%	m	%	1	2	3	4	5	6						
1-2	13.8							X						13.8	100										X						
2-3	245.5	69	69	66				3		X				245.5	100										X						
3-4	15.0	6	6	6					X			15.0	100												X						
4-5	141.6	30	30	26				4		X				141.6	100										X						
5-6	9.8	1	1					1	X					9.8	100										X						
6-1	103.1	10	10	7				3		X				103.1	100										X						
--																															
--																															
--																															
TOT.	528.8	116	116	105	--	--	11																								

3. USO DEL SUELO Y MODALIDADES DE PRODUCCIÓN

ACTIVIDADES PRIMARIAS (FACTOR)				ACTIVIDADES SECUNDARIAS Y/O TERCIARIAS (FACTOR)			
AGRÍCOLA		% PECUARIO		% HABITACIONAL			
CULTIVO	HORT.	%	FLOR	%	OTRO	%	COMERCIAL
LABRADO	AZADÓN		MOTOCULTOR		TRACTOR		RECREACIÓN Y TURISMO
FERTILIZACIÓN	ABONO ORGÁNICO		OTRO		TALLERES Y PEQUEÑA INDUSTRIA		
SEMBRADO	USO DE ALMÁCIGO		OTRO		OTROS SERVICIOS (INDICAR EN NOTAS)		
RIEGO	HUMEDAD		TEMPORAL		BOMBA		OTRO USO (INDICAR EN NOTAS)
PROTECCIÓN	MALLA		MICROTUNEL		INVERNADERO		SIN USO (FACTOR)
							1.0

4. RIESGO HIDROLÓGICO Y PRESENCIA DE DESECHOS SÓLIDOS

INUNDADA	%	INUNDABLE	100	%	DESECHOS SÓLIDOS	%
----------	---	-----------	-----	---	------------------	---

5. INFRAESTRUCTURA URBANA

ELECTRICIDAD	AGUA POTABLE	DRENAJE	OTRO			
ACCESO POR	AGUA	X	PUENTE PEATONAL	PUENTE VEHICULAR	CAMINO PEATÓN	CAMINO VEHÍCULO




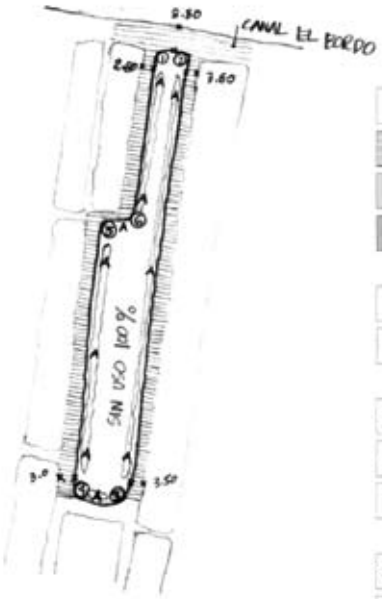
6. PROPIEDAD Y EXPLOTACIÓN

TENENCIA	PUBLICA	PRIVADA	X	EJIDAL	OTRO
EXPLOTACIÓN	PROPIETARIO	MEDIERO		RENTA	OTRO

147

FIGURA 24. Facsímil de hoja de catalogación, anverso. Contiene campos con datos de localización, estado físico, modalidades de uso del suelo, riesgo de inundabilidad, presencia de infraestructura y tipo de propiedad y explotación.

FIGURA 25. Facsímil de hoja de catalogación, reverso. Contiene campos para anotar observaciones, calificar los niveles de conservación, elaborar un croquis de la chinampa, agregar hasta 4 fotos de la misma y un espacio para la autorización oficial.

7. NOTAS		9. FOTOGRAFÍAS	
<ul style="list-style-type: none"> El extremo norte de la chinampa presenta exceso de maleza y está parcialmente inundado, condiciones que impiden su acceso y explotación. El 100% de la chinampa se encuentra sin explotar. Durante la época de lluvias la chinampa es susceptible de inundarse. 		 <p>020004001 centro-norte</p>  <p>020004001 centro-sur</p>  <p>020004001 sur-norte</p>	
8. ESTADO DE CONSERVACIÓN			
FACTOR FÍSICO		FACTOR PRODUCTIVO	
Σ (FACTOR DE CONSERVACIÓN)			
10. CROQUIS			
		<p style="text-align: center;">N</p> <p>SIMBOLOGÍA Situación de los cauces</p> <ul style="list-style-type: none"> Navegable Obstruido Seco (conserva forma) Cegado <p>Arborización</p> <ul style="list-style-type: none"> A Ahuajote O Otras especies <p>Protección</p> <ul style="list-style-type: none"> Ma Malla (antigranizo / antihelada) Mc Microtúnel In Invernadero <p>Otros elementos</p> <ul style="list-style-type: none"> Pm Construcciones permanentes Pr Construcciones provisionales 	
		<p>020004001 (otro tipo de detalle)</p>	
AUTORIZÓ			
		<hr/>	

MANUAL PARA EL USO DE LA FICHA DE CAPTURA DE DATOS EN CAMPO

Estudio de Catalogación de Chinampas en la Zona de Monumentos Históricos de Xochimilco



(ANVERSO)

FOLIO. Es el resultado de la conjunción de los dígitos que especifican, zona (dos dígitos), sector (cuatro dígitos) y chinampa (tres dígitos).

FECHA. Anotar la fecha de captura.

EQUIPO. Anotar las iniciales de los miembros del equipo.

ZONA. Anotar la clave de la zona, tres letras:

01. **XOC** = Xochimilco.
02. **SGA** = San Gregorio Atlapulco.
03. **SLT** = San Luis Tlaxialtemalco.

PARAJE. Anotar el nombre del paraje al que pertenezca la chinampa.

SECTOR. Anotar número de sector; cuatro dígitos 0001.

CHINAMPA. Anotar número de chinampa; tres dígitos 001.

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y NIVELES DE AGUA.

COORDENADAS. Anotar coordenadas UTM, X y Y (Sistema de Proyección “Universal Transverse Mercator”) proporcionadas por el geoposicionador (GPS) y ratificadas a partir de un sistema de información geográfica, para cada punto del polígono; generalmente cuatro. Hay espacio para 10 puntos, si se requieren más, los puntos adicionales se especifican en el apartado de notas. La captura de datos se empieza en el punto noroeste.

PROFUNDIDAD DEL CANAL. Medir (con un remo o un carrizo) la distancia entre el espejo de agua y el fondo del canal, y anotarla en metros.

SUELO ESPEJO DE AGUA. Medir y anotar la altura entre el suelo de la chinampa y el espejo del agua con relación a cada punto. (Si el punto en cuestión se encuentra en un sitio ya cegado pero hay otro próximo, tomar éste último y situarlo en el croquis).

2. PERÍMETRO. (Dimensiones, arborización, cauces y bordes)

Seg. (SEGMENTO) Un par de números identifican cada segmento. Del punto uno al dos, dos a tres, tres a cuatro y cuatro a uno si se trata de un polígono regular. Si hay más puntos se continúa cuatro a cinco y demás hasta cerrar el polígono.

Distancia. Anotar la distancia entre pares de puntos secuenciales en metros.

ARBORIZACIÓN.

#. (NÚMERO DE ÁRBOLES) Anotar el número de árboles a lo largo del segmento.

Tipo. (TIPO DE ESPECIE) Especificar el número de ahuejotes (A) y el de otras especies (O) a lo largo del segmento.

FIGURA 26. Primera página del manual para el llenado de la ficha de catalogación. En ésta vienen las instrucciones para identificar la clave de la ficha, precisar la ubicación.

FIGURA 27. Segunda página del manual. Aquí se dan instrucciones para determinar rasgos del arbolado, situación de los cauces y sus bordes, y una parte de las modalidades de uso del suelo.

Estado. (ESTADO DE LOS ÁRBOLES) Anotar el número de árboles que se encuentran sanos (Sa), infectados con la planta del muérdago (Mg), plagados por el gusano malacozoma (Mz) y los que se hallan muertos (Mu).

SITUACIÓN DE LOS CAUCES.

Tipo. (TIPO DE CAUCE) Anotar si las características del cauce corresponden a las de un canal (elemento de conexión interregional), a las de un acalote (elemento de conexión intersectorial) o a las de un apantle o zanja (elemento de conexión entre chinampas). Anotarlo inclusive si ya está cegado, pero su existencia reciente se refleja por la existencia de vestigios. (árboles, forma y continuidad con la traza del contexto).

Navegable. Si las condiciones permiten la navegación, medir ese tramo en campo y obtener porcentaje respecto al lado donde existe.

Obstruido. Se refiere a la obstrucción del cauce por materia orgánica o inorgánica; medir en campo y obtener porcentaje.

Seco, conserva su forma. Se refiere a la pérdida total de agua del cauce, conservando la cuneta definida por sus bordes; medir en campo y obtener porcentaje.

Cegado. Se refiere a la desaparición total del cauce. En este caso el indicador que permite su identificación generalmente está constituido por la presencia de vestigios. (Árboles, su forma, y características propias de la traza).

CARACTERÍSTICAS DE LOS BORDES.

Marcar la casilla que corresponda a la situación del borde de cada segmento de acuerdo con las siguientes condiciones:

1. Sin alteraciones aparentes.
2. Con exceso de maleza.
3. Erosionado o desgajado.
4. Reforzado mixto (hecho por los mismos chinamperos con costales, mallas, estacas, etc.)
5. Reforzado especial (Programa Delegacional de Restauración de Riberas Chinamperas).
6. Sin borde.

3. USO DEL SUELO Y MODALIDADES DE PRODUCCIÓN.

ACTIVIDADES PRIMARIAS. Anotar el factor de la superficie TOTAL de la chinampa que está sujeta a este uso. (Ejemplo: 0.8 para un 80%).

Agrícola. Porcentaje del factor de actividades primarias dedicado a esta actividad.

Pecuario. Porcentaje del factor de actividades primarias dedicado a esta actividad.

ACTIVIDADES SECUNDARIAS Y/O TERCIARIAS. Anotar el factor de la superficie TOTAL de la chinampa que está sujeta a este uso. (Ejemplo: 0.5 para un 50%).

Habitacional, Comercial, Recreación y Turismo, Talleres y Pequeña industria. Porcentaje del factor de actividades secundarias y/o terciarias sujeto a este uso.

Otros servicios y Otro uso. Porcentaje del factor de actividades secundarias y/o terciarias sujeto a este uso. Especificar en notas.

SIN USO. Anotar el factor de la superficie TOTAL de la chinampa que se encuentra sin uso. (Ejemplo: 0.2 para 20%).

MODALIDADES DE PRODUCCIÓN.

Cultivo. Anotar el porcentaje de la superficie TOTAL de la chinampa que está dedicado al cultivo de hortalizas, flores u otro.

Labrado. Marcar la casilla que refiera a la forma predominante por la cual se labra la tierra (azadón, motocultor y tractor). De ser mixto marcar las casillas correspondientes.

Fertilización. Marcar si la chinampa se cultiva a partir del uso de abonos orgánicos (lirio acuático, residuos de cosechas anteriores, estiércol, etc.) u otro tipo de fertilizante, incluyendo agroquímicos.

Sembrado. Indicar si se utiliza la técnica del almácigo u otro método de sembrado. Obtener superficie y especificar en croquis.

Riego. Marcar la casilla correspondiente al uso predominante de riego. La de "Humedad" reservarla para aquellos casos en que la chinampa es angosta entre dos canales y la distancia entre su suelo y el espejo de agua no es mayor a 40 cm. "Bomba" se marcará cuando el chinampero utiliza sencillos dispositivos de bombeo (bomba de gasolina sobre canoa), extrayendo agua del canal, para conducirla por una manguera hasta un tubo distribuidor en la chinampa. "Temporal" se deja para las chinampas altas o grandes que no cuentan con estos medios y dependen exclusivamente de las lluvias de temporal. De ser mixto marcar las casillas correspondientes.

Protección. Indicar si el cultivo de la chinampa se protege a partir de mallas (antigranizo o antihelada), microtúnel (generalmente para los almácigos) e invernadero. Si fuera mixto marcar las casillas correspondientes y especificar en croquis.

4. RIESGO HIDROLÓGICO Y PRESENCIA DE DESECHOS SÓLIDOS.

Inundada. Indicar qué porcentaje de la superficie total de la chinampa está inundada. Especificar en croquis.

Inundable. Indicar qué porcentaje de la superficie total de la chinampa es susceptible de inundación. Especificar en croquis.

Desechos sólidos. Indicar qué porcentaje de la superficie total de la chinampa se encuentra invadida por desechos sólidos. Especificar en notas y en croquis.

5. INFRAESTRUCTURA URBANA.

Electricidad. Marcar si la chinampa dispone de infraestructura eléctrica. Especificar en croquis.

Agua potable. Marcar si la chinampa dispone de red de agua potable. Especificar en croquis.

Drenaje. Marcar si la chinampa dispone de red de drenaje. Especificar en croquis.

Acceso por. Marcar los modos de acceso a la chinampa. De ser mixto marcar las casillas correspondientes y especificar en croquis.

6. PROPIEDAD Y EXPLOTACIÓN.

Tenencia. Indicar bajo qué condición se encuentra la propiedad de la tierra. Especificar en notas.

Explotación. Indicar bajo qué condición es explotada la tierra. Especificar en notas.

(REVERSO)

7. NOTAS. En este apartado se especifica la información relevante que no pudo describirse en cada una de las secciones que comprenden la ficha.

FIGURA 28. En la tercera página concluyen las instrucciones para identificar las modalidades de uso del suelo, el riesgo hidrológico, los elementos de infraestructura urbana y las características de propiedad y explotación de la chinampa.

FIGURA 29. La cuarta página concluye el manual con instrucciones para llenar los campos relativos al estado de conservación, agregar fotos representativas y elaborar un croquis planimétrico de la chinampa catalogada.

8. ESTADO DE CONSERVACIÓN. Se refiere a la obtención de un factor, producto de la suma del obtenido de las condiciones físicas y productivas; ambos resultan del tratamiento estadístico de los datos en gabinete.

9. FOTOGRAFÍAS. Anotar debajo de cada fotografía la clave numérica que le corresponde. Hay espacio para cuatro imágenes. Por lo general se obtienen dos fotografías desde puntos específicos dependiendo de la orientación. Si resulta necesario mostrar otros elementos relevantes, se obtiene la imagen y se indica la situación que representa. Ejemplos: 020004001 norte-sur, 020004001 bodega.

10. CROQUIS. Dibujar esquema de la chinampa, indicando los elementos relevantes que la conforman. Utilizar la simbología proporcionada. (Puntos del perímetro, situación de los cauces, ubicación de ahuejotes y otras especies de árboles, tipos de protección de las cosechas, accesos, tipo de construcciones, etcétera).

VI. El registro de datos en campo

*Fernando Roberto Chiapa Sánchez, Benigno Ángeles Escamilla
y Manuel Montaña Pedraza*

En cuanto se tuvieron las sucesivas versiones del formato de catalogación, al inicio de las temporadas de campo 2005 y 2006, se pudo pensar en acudir al campo para dar inicio al proceso acordado. Esto requería de varios pasos previos: en primer lugar, la selección y delimitación del área que se cubriría en cada temporada, y en segundo, los preparativos materiales, humanos y logísticos para iniciar el trabajo. Al comenzar fueron surgiendo los problemas prácticos que había que resolver en el sitio para cumplir con la recopilación de información, incluyendo aspectos excepcionales o limitaciones inesperadas que hubo que sortear de distinta manera. En este proceso, la labor de los integrantes de los equipos fue decisiva, pero sólo prosperó gracias a la ayuda que todos ellos recibieron de los chinamperos. De esas peculiaridades da cuenta este capítulo.

153

1. SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

En principio, se tenía claro que el estudio debía iniciarse en San Gregorio Atlapulco, porque en visitas previas ya se había detectado que, a pesar de sus transformaciones en el siglo XX, es el sitio donde mejor se conservan los rasgos originales del sistema chinampero. El proble-

ma en 2005 consistió, más bien, en escoger dentro de la zona chinampera de San Gregorio una superficie que pudiera cubrirse con los recursos y el tiempo disponibles, tomando en cuenta que esa zona es inmensa, ya que tiene más de 300 hectáreas. Así que se optó por ubicar inicialmente una superficie de 17.82 ha, con un número suficiente de chinampas para probar en ellas la efectividad de la ficha de catálogo que habíamos diseñado. Se procuró que el área cubierta estuviera delimitada claramente por canales navegables, y para ello se escogió un paraje ubicado al sur de la confluencia entre los canales de El Bordo y San Sebastián, más allá de los cuales da inicio la ciénega o “laguna” de San Gregorio, que es un llano que se inunda periódicamente, en especial en temporada de lluvias. En el otro extremo del polígono alargado de esta área se encuentra el Canal Nacional, una vía acuática importante más allá de la cual da comienzo, progresivamente, el poblado de San Gregorio.

Esta decisión inicial repercutió en la del año siguiente, cuando se delimitó lo que en 2006 podía catalogarse, ya que se prosiguió hacia el poniente, a partir de la zona ya estudiada. Como no había que gastar mucho tiempo en los ajustes a la ficha de catalogación y se podía trabajar más rápidamente en función de la experiencia adquirida, en esa segunda temporada se pudo delimitar un área de 75.74 ha, siempre entre el Canal del Bordo y el Canal Nacional.

En ambos casos, se carecía de mapas o planos donde se ubicaran con precisión las chinampas. Las autoridades delegacionales solamente contaban con planos poco precisos de la red canalera principal, y la alternativa era apoyarse en cartografía digitalizada de todo el Distrito Federal que existía en el Programa Universitario de Estudios Metropolitanos (PUEM) de la UAM, o bien, en ortofotos de 1985 y 1994 obtenidos en la Delegación Xochimilco y otras fuentes susceptibles de digitalizar y armar en mosaico, o levantamientos aerofotogramétricos, georreferenciados y digitalizados, del sur del Distrito Federal, obtenidos en 2002 y uno más de 2005 que sólo conseguimos hasta fines de 2006. Todos esos apoyos carto-

gráficos fueron útiles, sin duda, y ofrecían un panorama bastante aproximado de la ubicación de gran parte de las chinampas y los canales que las rodeaban, aunque un porcentaje significativo de esos detalles había que verificarlo en campo por varias razones: en primer lugar, porque algunas chinampas que parecían muy grandes en las aerofotos, en realidad eran resultado de procesos de agregación de dos o más chinampas; en segundo, porque no todo lo que parecían vías acuáticas lo eran en realidad, sino simples zanjas secas o veredas; en tercero, porque si bien las aerofotos mostraban claramente las hileras de ahuejotes que flanquean cada chinampa cuando éstos guardan entre sí pocos metros de distancia y sus follajes son tupidos, la claridad se perdía cuando sólo quedaban en pie algunos cuantos, o cuando apenas subsistían algunos troncos coronados con ramas secas como testimonio de su existencia reciente.

Además, pudimos emplear un juego de ortofotos escala 1:10 000 proporcionado por uno de los tres investigadores principales del equipo, el doctor Ignacio Armillas Gil. Su padre, el doctor Pedro Armillas, las había utilizado en sus investigaciones en el área, durante los años sesenta del siglo XX, y en 2005 y 2006 fueron invaluablees para salir de dudas sobre los cambios registrados en algunos parajes, particularmente los que se fueron inundando a partir de los años ochenta.

Lo que pronto quedó claro fue que no contaríamos con una cartografía real de la zona chinampera, con todos sus rasgos, y que el único mapa o plano confiable dependería ahora de los resultados que se obtuviesen con el trabajo mismo de catalogación.

Una vez que se delimitaron las áreas para las dos temporadas sucesivas, comenzaron los últimos preparativos para entrar al campo.



FIGURA 30. Fernando Chiapa y Gerardo Feijoo ensayan la navegación en canoa.



FIGURA 31. Meregildo Toledo cruza un puente sobre un acalote.

2. PREPARATIVOS Y DISTRIBUCIÓN DE TAREAS

156

Las primeras visitas a la zona de estudio en 2005 se acordaron con el director del Área de Desarrollo Rural de la Delegación Xochimilco, el licenciado José Luis Reyes Rodríguez, quien autorizó el apoyo logístico para la transportación de los equipos de trabajo a la zona de estudio, así como la participación activa del personal a su cargo, principalmente el biólogo Cuauhtémoc Peralta, quien nos condujo al sitio elegido y habló con algunos de los chinamperos para explicarles el objetivo de nuestra presencia. En la temporada 2006, el mismo proceso introductorio se redujo al mínimo, ya que estábamos familiarizados tanto con la zona como con los chinamperos.

Entre los preparativos de ambas temporadas también se adquirió equipo, como tabletas de apoyo para llenar las cédulas, cintas métricas, geoposicionadores digitales de mano y cámaras fotográficas para captar imágenes de cada chinampa. Dado que en 2005 habían ocurrido algunos incidentes menores (casi todos los miembros del equipo tuvimos nuestro “bautizo” al resbalar y caer en algún *apantle*), y que en 2006 intentaríamos internarnos en chinampas inundadas (o casi), se adquirió vestuario más apropiado para esos menesteres: overoles impermeables y botas de hule.



FIGURA 32. Brigada formada para catalogar el sector 4 integrada por Mereguildo Toledo, Fernando Chiapa, Gerardo Feijoo y Rogelio Canto.

En ambas temporadas, 2005 y 2006, las tareas se distribuyeron entre varios equipos que trabajarían simultáneamente, cada uno integrado por tres o cuatro participantes con distinta formación profesional (básicamente arquitectos y planificadores territoriales, así como un sociólogo). En 2005 se formaron tres equipos, cada uno para catalogar un sector donde existían en promedio 35 chinampas. Esa tarea tomó cuatro meses, ya que el primer semestre había transcurrido en el diseño y ajuste de la ficha y en los preparativos necesarios. Para 2006, en cambio, aunque también hubo que perfeccionar el formato de catálogo, se perdió menos tiempo en preparativos y se dispuso de un lapso de más de seis meses en campo, por lo que se integraron cuatro equipos con los que lograron catalogarse otros siete sectores más, y así se completó la decena de sectores analizados.

La integración de cada uno de los equipos de campo estuvo encabezada por un coordinador auxiliado por dos a tres integrantes más. En la introducción a esta obra se ha hecho referencia a los nombres de todos los participantes, por lo que aquí sólo agregamos que hubo equipos que cambiaron de coordinador en cada temporada; también se dio el caso de que un equipo terminara primero

con su sector y apoyara a otros a terminar el suyo, y que en el último de los 10 sectores analizados en 2006 participaron todos los integrantes. En general, privó la camaradería y la voluntad de concluir bien con la tarea, lo que ayudó mucho a superar obstáculos, reponer tiempo de espera por malas condiciones atmosféricas y otros problemas normales en una labor de este tipo. En todo caso, la experiencia mostró un notable incremento en la productividad de las tareas de catalogación, lo que indica que ese índice puede incrementarse aún más.

Definidos los sectores y distribuidas las tareas a cada equipo, se procedió a la programación de las jornadas de levantamiento de datos. Cada equipo planeaba semanalmente el grupo de chinampas a las que ingresaría, tratando de ubicarlas en alguna de las imágenes fotogramétricas disponibles.

3. PECULIARIDADES DE LA INVESTIGACIÓN EN CAMPO

En términos generales, el acceso a los sectores sur y centro de esa misma zona no presentó dificultades de acceso para trabajar en ellos, ya que la mayoría de las chinampas estaban a medio kilómetro o menos de la zona urbana y a casi todas se podía llegar por veredas y puentes provisionales (apenas un tablón o una viga sobre un *apantle*). Sin embargo, desde el centro hasta el extremo norte de la zona, en chinampas que podían estar a un kilómetro o más del poblado, las condiciones de movilidad se dificultaban porque casi todos los islotes estaban totalmente rodeados por *acalotes* o *apantles* más profundos y sin ningún paso provisional entre ellos. Sólo se podía llegar a bordo de pequeñas canoas de fondo plano o *chalupas*. Al principio, fueron los propios chinamperos quienes nos transportaron, pero luego, una vez concluida nuestra labor, había que esperar hasta que regresasen. Así que gradualmente aprendimos a conducir esas frágiles embarcaciones, que los chinamperos, que ya nos conocían, nos prestaban gustosos por un rato.

Una vez situados en una chinampa, había que ubicar su esquina norponiente, ya que se pretendía partir siempre de ese vértice, siguiendo el sentido de las manecillas del reloj para el recorrido por sus lados. La información previamente recabada sobre ese punto por medio de la técnica de fotointerpretación y georreferencia, se verificaba con el geoposicionador satelital manual y se anotaba la lectura obtenida en la ficha, expresada en coordenadas geográficas UTM (*Universal Transverse Mercator*). El tamaño de bolsillo y poco peso de esos equipos los hace ideales para llevarlos al campo, pero su precisión tiene un rango de error de ± 4 metros. El problema radica en la cantidad de satélites que los identifican y la calidad de la señal que éstos emiten, además del tiempo requerido de espera en cada uno de los puntos por identificar. Como este último inconveniente habría retrasado mucho el trabajo de campo, se optó por emplear una técnica mixta consistente en limitar la lectura con GPS sólo al vértice de inicio de cada chinampa, lo que permitía ya ubicar ese punto en el levantamiento fotogramétrico digitalizado, y leer directamente en este último las coordenadas de los demás lados, siempre y cuando coincidieran con las longitudes y eventuales cambios de dirección observados en campo.

Luego, entre dos integrantes del equipo, se procedía a medir con cinta las longitudes de cada uno de los lados del cuadrángulo (o el polígono en una minoría de casos), mientras otro miembro elaboraba el croquis de la chinampa y los cultivos en su interior, tomaba fotos y anotaba aspectos particulares en la casilla siete de la ficha.

Los datos que se refieren a las características de los cursos de agua se obtuvieron con otras técnicas. Primero se caracterizaron los tipos de cauces según se tratara de canales (sólo tres, los más anchos, llamados del Bordo, San Sebastián y Nacional, que son de comunicación interregional), de *acalotes* (menos anchos, entre 4 y 6 m) o de *apantles* (entre 2 y 4 m, que sirven sólo para dar servicio a las chinampas). Identificados los cauces y su condición de navegabilidad, había que obtener dos medidas relativas a los *niveles de los espejos de agua* en cada uno de los canales circundantes a la chinampa: su *profundidad* (o *tirante hidráulico*) y

la distancia entre el espejo de agua y el suelo de la chinampa. Para ello se empleó un instrumento de madera dura conocido como *remo* o *carrizo*, de 2.5 m a 3 m de longitud, que los chinamperos utilizan para direccionar e impulsar la canoa en su navegación por los canales. Había que abordar una de esas embarcaciones y una vez situados en cada cruce o cambio de dirección de los canales en torno a la chinampa, el remo se sumergía hasta tocar el fondo del lecho lacustre; luego se retiraba del agua y se procedía a registrar la longitud de la parte mojada con una cinta métrica. Para el dato referente a la altura de la chinampa respecto al espejo de agua el empleo del remo resultó igualmente ventajoso.

Sólo la presencia personal en cada chinampa permitió obtener datos empíricos que hubiera sido imposible detectar con fotointerpretación. Uno de ellos se refiere a la navegabilidad, que no solamente depende de que exista una profundidad mínima de medio metro entre el espejo de agua y el fondo del canal, sino también de la ausencia de obstrucciones al curso hidráulico, tales como diques formales o informales (llamados *costaleras* porque los chinamperos los levantan con costales de arena para detener un poco el agua que tiende a escurrir rápidamente hacia el norte del conjunto), o simplemente densas acumulaciones de lirio acuático o desechos sólidos (éstos últimos cerca de la zona urbanizada) que impiden el paso de las canoas. Era frecuente encontrar tramos sólo parcialmente navegables, en cuyo caso, se podía anotar ese rasgo como un porcentaje en cada lado.

Desde luego, había bordes de chinampas flanqueados por cauces ya secos, convertidos en simples zanjas porque ya no pasa agua por ellos, o esos mismos cauces ya rellenos, convertidos en veredas. Incluso, casos en los que las parcelas de 12 m, 18 m o más de ancho parecían haber borrado cualquier vestigio de los islotes originales, más angostos.

El otro dato que sólo se podía verificar en campo se refería a los sectores chinamperos parcial o totalmente inundados. En ese caso, en el apartado de riesgo hidrológico se asentaban su condición y el porcentaje de inundabilidad.

Finalmente, para el levantamiento de los datos restantes comprendidos en la ficha, la técnica utilizada fue la observación directa, su expresión en un croquis planimétrico y la obtención de las imágenes incluidas al reverso del formato de catalogación.

Al concluir cada jornada de trabajo, se procedía a consignar el número de las chinampas catalogadas; se comentaban situaciones particulares que se hubiesen asentado en forma de notas en el recuadro correspondiente de la ficha y se preparaba el material para la siguiente jornada. Una vez concluidas las tareas en campo, los equipos se reorganizaron para apoyar el procesamiento de los datos en gabinete, operación que se describe en el siguiente capítulo.

4. EXCEPCIONES, CAMBIOS, ANOMALÍAS E IMPOSIBILIDADES

Uno de los primeros aspectos por replantear, referentes a la situación geográfica y ambiental, fue la forma de obtener la información de un conjunto de chinampas inundadas periódicamente,¹ ubicadas al norte de la zona chinampera del pueblo de San Gregorio Atlapulco.

En esos casos, nos limitamos a registrar en el apartado referente a las notas, que las chinampas de este sector prácticamente están inundadas durante la mayor parte del año, por lo que no son utilizables desde el punto de vista productivo.

¹ Este conjunto de 44 chinampas, distribuidas en aproximadamente 9.2 ha, forma parte del sector 0007 incluido en la segunda etapa del estudio de catalogación.

5. PARTICIPACIÓN DE LOS CHINAMPEROS

La concepción histórica de la chinampa desde el punto de vista de las comunidades agrícolas no sólo gira en torno a su carácter de territorio productivo, de consumo y de obtención de excedentes. Es, ante todo, el espacio sociocultural que ha funcionado como soporte de la construcción y permanente reconfiguración de la sociedad chinampera.

El hecho de concebir la chinampa desde esta perspectiva y entender que para los chinamperos el significado sociocultural de su parcela es más relevante que su valor económico, representó un punto clave para el desarrollo de las labores en campo.

A pesar de que el equipo estaba consciente de la importancia de hacer partícipes a los chinamperos en las tareas por desarrollar, en las primeras jornadas su actitud denotaba desconfianza, enfado e incluso cuestionamientos acerca de la utilidad del estudio.

Ante esta situación, la estrategia adoptada consistió en explicarles brevemente el papel que juega la catalogación en los planes de conservación. Era necesario que los chinamperos concibieran que para lograr el rescate y conservación de un bien cultural es necesaria su cuantificación y la calificación de sus rasgos.

Al paso de varias jornadas, la comunidad chinampera fue comprendiendo el sentido de lo que estábamos haciendo, ello significó un avance sustancial para el desarrollo subsecuente de los trabajos. Los chinamperos no sólo entendieron el objetivo del estudio, sino que además se involucraron de tal forma que su participación hizo que más de uno de ellos se incorporase ocasionalmente como un integrante más del equipo. Algunos incluso, no sólo coadyuvaron a facilitar los medios de transporte para internarnos en la red acuática de la zona de estudio, sino que se convirtieron, además, en una fuente invaluable de información y conocimiento que nos permitió alcanzar, en gran medida, el objetivo fundamental de este trabajo.

Desgraciadamente, ni los objetivos específicos ni el tiempo disponible nos permitieron registrar sistemáticamente todas las conversaciones que sostuvimos con los chinamperos,

FIGURA 33. Rogelio Canto, con overol impermeable y botas, se interna en el sector inundado de una chinampa.



FIGURA 34. Fernando Chiapa y Cecilia Rodríguez presencian la construcción de un almácigo.



a pesar de lo cual no resistimos incluir aquí algunos fragmentos de cuatro testimonios que recogimos entre otros tantos hortelanos originarios de San Gregorio Atlapulco, sobre su percepción de los problemas que enfrentan:

Primer testimonio

Don Joel Gómez Chapa, de 71 años, está orgulloso de haber nacido y crecido en San Gregorio y de proseguir allí su actividad productiva en las chinampas, legado histórico heredado de sus antepasados, entre quienes recuerda a Sóstenes Chapa, cronista local y autor de la primera monografía sobre su pueblo. Don Joel posee dos de las chinampas más grandes y productivas, ubicadas en los parajes Cuapantitla y Tlamelaxi, ambas en excelente estado físico y productivo, en las que mantiene vigentes las técnicas heredadas del chapín y el almácigo.

Lamenta el abandono en que han dejado a las chinampas tanto los propietarios como las autoridades, la pérdida de territorio, la resistencia de la población al trabajo duro, la reducción del territorio chinampero, la relativa pérdida de fertilidad de la tierra, la constante amenaza e invasión de la mancha urbana, la desaparición de las principales vías acuáticas (los canales, *apantles*, y zanjas), las inundaciones en ciertos sectores y, a la vez, la falta de agua debido a los desniveles que registra la zona y la contaminación en los pocos canales subsistentes. En el aspecto económico, señala la falta de apoyos hacia el campesino o bien la mala asignación de los créditos que benefician a personas a cambio de su voto en las elecciones locales...

Comenta lo deprimente que es el continuo deterioro de la zona chinampera y la ausencia de una pronta solución, lo que ha provocando el abandono parcial o total de esta actividad por parte de sus compañeros, dejando en el olvido su territorio y tan excelente actividad heredada desde épocas prehispánicas... Observa con desconsuelo el desentendimiento de algunos propietarios de chinampas contiguas a las suyas, que las tienen abandonadas. Supone que tal vez se han alejado por el principal problema que es la insuficiencia de agua o el desinterés de

las nuevas generaciones, sin ganas de trabajar en su tierra, debido a la falta de incentivos o alguna motivación por parte de las autoridades competentes.

Insiste en que el principal problema es el agotamiento del agua que antes generaban los grandes manantiales que existían en la zona, abasteciendo no sólo a la zona chinampera, sino a toda la población. Con ese líquido, los canales se mantenían en un nivel alto... Recuerda que el agua llegaba casi a ras de la chinampa –unos 30 cm abajo– y el cielo se reflejaba en sus aguas limpias, mientras que el suelo producía gran variedad de productos, incluyendo maíz, frijol, calabaza, cilantro, hierbabuena, acelgas, coliflor... u otros productos que en la actualidad han sido sustituidos por algunas legumbres (verdolagas) u hortalizas (lechugas)...

En alguna ocasión –dice– cuando las autoridades delegacionales se percataron del problema tan grande de falta de agua, pensaron en solucionarlo construyendo unas compuertas, dizque para mantener agua en las chinampas, lo que no ocurrió, porque nunca volvieron a verse esos niveles, pero no sólo eso, sino que actualmente los canales se encuentran casi muertos con un mínimo de agua sucia y contaminada, ya que las zanjas han sido ocupadas como depósitos de basura.

Recuerda que cuando había mucha agua existía una *góndola* que les llevaba sus productos hasta el mercado de Jamaica, donde se comercializaban. En ese entonces no había Central de Abastos; toda la actividad se realizaba por vía navegable, especialmente el Canal Nacional. Ahora éste se encuentra azolvado, tapado en parte a su paso por el poblado, y lo más lamentable es que lo ha sido por los mismos pobladores o por pequeños productores que rellenan las zanjas debido a que ya no existe agua en los *apantles* o simplemente por la acumulación de materia orgánica. Esto obliga ahora a sacar el producto en carretillas hacia la calzada, donde existen transportistas que lo llevan a la Central de Abastos por vía terrestre. A excepción de algunos pocos que cuentan con transporte propio, la mayoría contrata el servicio colectivo.

Añade que la actividad chinampera no sólo proporciona trabajo a los lugareños sino también a personas externas, que llegan en busca de trabajo provenientes de estados como Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Oaxaca, entre otros, porque esta actividad, además de ser productiva, genera ingresos suficientes para vivir de ella.

Sugiere que las universidades generen proyectos de beneficio, que hagan énfasis en este sitio, pero también propone que exista continuidad en esas tareas y se realicen de manera concienzuda en beneficio de la comunidad, que no sólo vengan, hagan sus investigaciones y luego se olviden de esta tierra. A veces se pregunta por el resultado de esos estudios, porque muchos curiosos vienen y preguntan de nuevo lo mismo. Tanto, que en ocasiones él mismo y sus compañeros ya no quieren contestar porque entran a sus parcelas y no cuidan el producto, pisan donde no deben y a ellos les cuesta trabajo volver a darle vuelta a la tierra porque tiene que estar floja para la introducción del chapín; pero él siempre estará dispuesto a cooperar en lo que sea posible.

Segundo testimonio

El señor Edelberto Sabino Galicia, de 61 años de edad, originario del mismo lugar, es hijo de Pedro Sabino Gerardo, de 93 años, dueño original de la chinampa, pero que por su avanzada edad ya no puede trabajarla y ahora lo hace él. Menciona que es el único de tres hermanos que se ha interesado por el campo, que abandonó parcialmente el trabajo chinampero durante casi cuatro décadas, ya que lo alternaba con un puesto asalariado, trabajando en la Compañía de Luz y Fuerza; pero que en el año 2000 finalmente se jubiló y ahora puede dedicarse de lleno al trabajo chinampero.

Comenta que ahora la juventud ya no quiere trabajar en el campo y prefiere ir a alquilarse por unos cuantos pesos a la ciudad, cuando aquí está una fuente de trabajo que si es debidamente explotada genera ingresos o al menos deja para comer.

Afirma que el principal problema es la falta de agua y evoca las pláticas de sus padres al comentar lo hermoso que era el sitio, donde destacaban los caudalosos manantiales de San Gregorio como *El Acuario* y el de San Juan, hoy extintos.

Opina que la ayuda económica para los chinamperos ha sido casi nula: “sólo te ayudan si accedes a asistir a sus reuniones y muchas veces pierdes más por menos, ya que abandonas tus actividades y sólo te dan algunas pequeñas cosas, que luego las andan vendiendo o empeñando por falta de recursos como la malla, la semilla o la misma herramienta, ya que la poca ayuda está mal dirigida y se da sólo a la gente que tiene tiempo de inmiscuirse en las corrientes políticas”.

Otro problema es el drenaje, no sólo el que se genera en el poblado y se vierte en los canales, sino que también llegan aguas contaminadas del sur provenientes de los pueblos de arriba (como San Pedro Actopan y Milpa Alta). Es una historia que viene desde la época de los abuelos, quienes comentaban que por los años cincuenta ocurrió la gran tromba “que sucumbió al poblado de San Pedro”... o sea que desde hace muchos años se vive este problema.

Añade: “Cuando se construyeron las obras, nos dijeron que nos enviarían agua pluvial hacia el poblado vertiendo el agua pluvial a los canales, pero no es cierto... ¡nos enviaron agua contaminada! Si no me creen dense una vueltecita y observen ustedes mismos cómo el agua que baja es sucia y maloliente, ya que es agua de drenaje. Se formó una comisión para protestar y nos convencieron que esa agua la canalizarían hacia una planta de tratamiento que ubicarían entre san Luis Tlaxiatemalco y San Gregorio Atlapulco y posteriormente se vertería en los canales. La descarga se realizó en la zona de los lavaderos, hoy extintos, y ante la protesta continuaron las obras por la orilla del Canal Nacional hacia el oriente, pero estas acciones quedaron inconclusas y finalmente fueron mal dirigidas hacia la zona chinampera. Actualmente la descarga viene a dar a espaldas de mi chinampa”.

Menciona que su chinampa es muy codiciada. Se encuentra ubicada entre la zona con poca agua y la que tiene algo más de líquido. En el sitio se forma una especie de presita o islote que es aprovechada por los demás chinamperos aledaños, “ya que ésta sirve de puente para pasar sus

mangueras por mi terreno para poder abastecerse del agua, tan necesaria para el riego de sus chinampas. Si yo fuera egoísta, no les permitiría el paso y se complicaría el riego”, afirma.

También dice que se ha perdido la cultura del azadón y las canoas. Él conserva la suya, pero las canoas ya sólo navegan por algunos canales, pues la mayoría ya se encuentran tapados.

Sugiere reubicar las salidas de agua tratada, que desembocan regularmente en las partes bajas o en lugares inadecuados. Sería mejor integrarlas a las partes altas de la zona chinampera para que por gravedad fluya el líquido y no se quede estancado, ya que esto provoca malos olores.

También propone que se planee el rescate de las chinampas inundadas que en su mayoría permanecen anegadas la mayor parte del tiempo. Solamente se puede sembrar en ellas cuando cesan las lluvias, pero entonces ya no hay agua suficiente.

Que ya no se gasten el dinero en proyectos de mala calidad, como las represas que no sirvieron para nada y mejor se canalice el dinero hacia los chinamperos otorgando créditos, pero exigiendo que produzcan más.

Propone rescatar las zanjas: “...al menos las más importantes, para que no se quede estancada el agua”, así como realizar programas de conciencia en el campesino para exhortarlo a no continuar rellenando estos espacios sino, por el contrario, restablecerlos.

Tercer testimonio

El señor César González, oriundo del mismo poblado y dedicado por completo a la actividad chinampera, comenta que anteriormente las chinampas eran más angostas y no se necesitaban las bombas que actualmente se utilizan, ya que las chinampas siempre permanecían húmedas debido a que el nivel de agua llegaba hasta arriba y sus partes alejadas de la orilla eran regadas con cubetas, pero con un acarreo cercano y siempre había mucha agua.

Él tiene una chinampa heredada por su padre en el paraje conocido como La Espejera. Es un sitio que en época de lluvias se inunda con frecuencia y entonces hay que recuperar

las chinampas. Dice que él ha recuperado algunas recordando las técnicas que le platicaba su padre: la forma era introducir materiales orgánicos provisionales, como es el zacate gordo y el *huachinango*, llamado también lirio acuático. Lo van acumulando y elevan la chinampa manteniéndola siempre como en su origen, húmeda.

Otro problema es la invasión de casas por el rumbo de lo que antes era el manantial de San Juan. Ya se metieron y actualmente el gobierno ya les está regularizando indebidamente su propiedad.

Piensa que sí se pueden rescatar las chinampas, pero que se necesita mucha honestidad de las autoridades, así como de los chinamperos. Concluye afirmando que si no se le presta atención a estos problemas él no le da más de 50 años a las chinampas.

Cuarto testimonio

El señor Pedro Xolalpa Sarralde dice que él ya no trabaja en las chinampas de San Gregorio, que sólo está de visita pero que cada que viene le gusta ir a trabajar las chinampas de sus antepasados y les pasa a dar una limpiadita, que es heredero de una de las chinampas en el sector 6 de nuestro estudio.

Comenta que el principal problema es el agua contaminada, pero que sus propios compañeros que viven a las orillas del Canal Nacional envían sus aguas residuales hacia los canales. Desafortunadamente esta agua es la que se ocupa para regar los productos en la agricultura y como viene con nutrientes todo crece muy bonito, pero esos productos están contaminados. Menciona que cada año se acrecienta más el deterioro de los canales, principalmente del que abastecía a toda la zona chinampera, que es el Canal Nacional.

VII. Manejo, organización y presentación de datos

*Carlos Eduardo Arriaga Téllez, José Gabriel Castro Garza
y Meregildo Toledo Esteban*

170

El propósito de esta investigación presentó desde su inicio un doble reto: por una parte, era necesario forjar un instrumento adecuado para recabar información *in situ*, sobre un territorio que muchos consideran sobradamente estudiado; mientras que, por otra, lo que busca una catalogación sobre las chinampas es analizar y procesar la información obtenida en el campo de manera tal que el resultado no solamente logre mostrar el conjunto de atributos que distinguen a un patrimonio cultural tan especial, sino que también facilite aplicaciones útiles para conservarlo o rescatarlo.

En vista de que se catalogaron 544 chinampas entre 2005 y 2006 y de la cantidad de datos que potencialmente podrían acumularse en cada ficha del catálogo, muy pronto se hizo evidente la conveniencia de emplear herramientas de digitalización que permitieran desplegar, combinar, comparar, correlacionar y reagrupar ágilmente los datos de cada chinampa con los del conjunto estudiado.

Por ello, el presente capítulo aborda ahora el trabajo de gabinete que se llevó a cabo a medida que se fueron obteniendo los datos en campo, procurando avanzar y mostrar resultados significativos de la forma más clara posible. El empleo de métodos de sistematización digital simplificó la interpretación sobre lo que realmente ocurre en las zonas chinamperas.



FIGURA 35. Área de crecimiento en la chinampa.

Aprovechando diversas habilidades de los miembros del equipo, se emplearon varios programas de captura y manejo de información digitalizada: un programa estadístico, un programa de diseño asistido por computadora (CAD por sus siglas en inglés), un sistema de información geográfico (SIG), hoja de cálculo y procesador de palabras.

Debe advertirse que la explicación que sigue no respeta necesariamente la secuencia de las operaciones, porque algunas actividades, particularmente las relativas a cada uno de los 10 sectores catalogados, se efectuaron independientemente unas de otras, reuniendo los resultados al conjunto sólo hasta que se iban concluyendo. Por esa razón, para ayudar al lector a entender las operaciones en detalle, se muestran ejemplos principalmente del sector 1 y en particular de su chinampa 001, catalogados en 2005.

TAREAS PRELIMINARES

Antes de salir al campo se realizaron dibujos en programa de diseño auxiliado por computadora (CAD), siguiendo la parcelación claramente visible en ortofotos aéreas del año 2003, rectificadas, digitalizadas y georreferenciadas, que forman parte de acervos oficiales. Al asignar un número de folio a cada chinampa, estos primeros mapas funcionaron como guías para el levantamiento en campo. La numeración de las chinampas en cada sector sigue un orden de norte a sur y de poniente a oriente, la numeración de sus vértices sigue esta misma lógica.

A medida que en ambas etapas se iba cubriendo el territorio, los mapas preliminares fueron confrontándose con las mediciones obtenidas en campo, operación que permitió integrar gradualmente un nuevo mapa digital, unificado, real y detallado, que refleja con más fidelidad lo que ocurre en las zonas chinamperas. No fueron escasas las ocasiones en que una chinampa, que en la foto aérea se percibía como una sola unidad, en realidad agrupaba a dos o más islotes originales, de cuya existencia anterior aún quedan evidencias, tales como veredas, canales secos o cegados, incluso algunos ahuejotes alineados que denotan el paso anterior de algún canal contiguo. El criterio adoptado en éstas y otras operaciones seme-

jantes fue respetar tales evidencias y considerar que esas chinampas individuales, ahora en proceso de fusión, podrían y deberían recuperarse separadamente.

CODIFICACIÓN Y CAPTURA DE DATOS EN PROGRAMAS DE ANÁLISIS DIGITAL

Al procesar la información recabada, se hizo evidente la importancia que tiene el desarrollo estadístico para este tipo de estudios. Por ello, la metodología empleada incluyó la transcripción de los datos empleando el programa de cómputo denominado *Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales* (SPSS, por sus siglas en inglés), que fue seleccionado por la posibilidad que ofrece para codificar los datos recabados y reducir el tiempo de captura.

Ese programa se empleó para capturar el contenido de las fichas de catalogación; sin embargo, con el fin de aprovechar las capacidades de análisis que ofrece, se abrió una “hoja” para cada sector catalogado, que a su vez reúne a varias decenas de chinampas. Cada hoja requiere llenar dos versiones que se consultan mediante sendas “pestañas” en el margen inferior: una que define el tipo y los códigos de identificación de las variables que se analizarán y otra en la que se vierten los datos cualitativos o cuantitativos que corresponden a los atributos catalogados en cada chinampa, comenzando por los datos del folio ya mencionados arriba, que sirven para identificar cada chinampa, y que aparecen en el margen superior del anverso de cada ficha de catálogo. Con su captura en el programa SPSS se da inicio al procesamiento de datos, como lo muestra la siguiente imagen, donde la columna *folio* aparece en primer lugar. Una vez que la hoja virtual reúne los datos de codificación del sector, en la otra se van capturando las variables que se han descrito a detalle en el capítulo referente a la ficha de catalogación (véase Tablas 2 y 3).

Nombre	Tipo	Area	Decimales	Situación	Zonas	Periodos	Columnas	Alotacion	Modulo	
1 folio	Numero	0	0	FOJO	langote	langote	8	Derecha	Escala	
2 zona	Letra	0	1	ZONA	BOGA	SAN O	langote	8	Derecha	Nominal
3 sector	Numero	0	0	SECTOR	langote	langote	8	Derecha	Escala	
4 parcela	Numero	0	0	PARCELA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
5 equipo	Letra	0	0	EQUIPO	langote	langote	8	Derecha	Nominal	
6 punto1	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
7 punto2	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
8 punto3	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
9 punto4	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
10 punto5	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
11 punto6	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
12 punto7	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
13 punto8	Numero	0	2	ESPEJO DE	langote	langote	8	Derecha	Escala	
14 espejo0	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
15 espejo1	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
16 espejo2	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
17 espejo3	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
18 espejo4	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
19 espejo5	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
20 espejo6	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
21 espejo7	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
22 espejo8	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
23 espejo9	Numero	0	2	DESTIENCA	langote	langote	8	Derecha	Escala	
24 arbol0	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
25 arbol1	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
26 arbol2	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
27 arbol3	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
28 arbol4	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
29 arbol5	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
30 arbol6	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
31 arbol7	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
32 arbol8	Numero	0	0	ARBOLES	langote	langote	8	Derecha	Escala	
33 tipo1ca0	Letra	0	1	TPO DE CAU (1 CAVAL)	langote	langote	8	Derecha	Nominal	
34 tipo2ca0	Letra	0	1	TPO DE CAU (1 CAVAL)	langote	langote	8	Derecha	Nominal	
35 tipo3ca0	Letra	0	1	TPO DE CAU (1 CAVAL)	langote	langote	8	Derecha	Nominal	
36 tipo4ca0	Letra	0	1	TPO DE CAU (1 CAVAL)	langote	langote	8	Derecha	Nominal	
37 tipo5ca0	Letra	0	1	TPO DE CAU (1 CAVAL)	langote	langote	8	Derecha	Nominal	
38 tipo6ca0	Letra	0	1	TPO DE CAU (1 CAVAL)	langote	langote	8	Derecha	Nominal	

TABLA 2. La tabla muestra la “hoja virtual” en programa spss donde las chinampas se ordenan según su clave de catálogo o número de folio.

174

fecha	area	sector	situacion	espejo	punto1	punto2	punto3	punto4	punto5	punto6	punto7	punto8	punto9	espejo0	espejo1	espejo2	espejo3	espejo4	espejo5	espejo6	espejo7	espejo8	espejo9	
1	20031001	SAN OER	1	1 BARCOS	30	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			22.00	279.00	10.00	90.00							
2	20031002	SAN OER	1	2 CARSAJU	50	50	1.00	1.20						14.00	222.00	12.00	220.00							
3	20031003	SAN OER	1	3 CATARBO	1.00	1.00								18.00	90.00	18.00	90.00							
4	20031004	SAN OER	1	4 CARSAJU	1.00	1.10	1.00	1.20						19.00	90.00	18.00	90.00							
5	20031005	SAN OER	1	5 ROSALOP	1.35	1.35	1.00		1.00	1.10				13.00	53.70	3.30	10.00							
6	20031006	SAN OER	1	6 ROSALOP	1.00	1.10			1.10					15.20	63.80	18.00	90.00							
7	20031007	SAN OER	1	7 JUMATEO					1.50					96.50	14.00	90.00	10.00							
8	20031008	SAN OER	1	8 JUMATEO	1.20	1.35			1.50					9.00	90.00	18.00	90.00							
9	20031009	SAN OER	1	9 JUMATEO	1.10	1.10								12.00	90.00	12.00	90.00							
10	20031010	SAN OER	1	10 JUMATEO	1.10	1.10								11.00	110.00	9.00	10.00							
11	20031011	SAN OER	1	11 JUMATEO	1.20	1.20	1.35	1.20						16.70	198.00	7.50	107.00							
12	20031012	SAN OER	1	12 JUMATEO	1.30	1.30	1.20	1.20						12.00	110.00	11.00	110.00							
13	20031013	SAN OER	1	13 JUMATEO	1.30	1.30	1.00							10.00	90.00	14.00	90.00							
14	20031014	SAN OER	1	14 BARCOS	1.20	1.20	1.00	1.00						11.20	79.00	7.50	79.00							
15	20031015	SAN OER	1	15 BARCOS	1.20	1.30	1.00	1.00						16.00	79.00	11.00	77.00							
16	20031016	SAN OER	1	16 BARCOS	1.00	1.00	1.00	1.00						12.00	79.00	12.00	90.00							
17	20031017	SAN OER	1	17 BARCOS	1.00	1.30	1.00	1.00						13.00	79.00	13.00	90.00							
18	20031018	SAN OER	1	18 CATLAW	1.30	1.40	1.00	1.20						13.00	220.00	10.00	200.00							
19	20031019	SAN OER	1	19 CATLAW	1.40	1.30	1.40	1.00						14.00	64.00	14.00	64.00							
20	20031020	SAN OER	1	20 CATLAW		1.20	1.20							10.50	9.00	100.00	13.00							
21	20031021	SAN OER	1	21 CATLAW	1.00	1.40	1.00	1.00						14.00	270.00	9.00	270.00							
22	20031022	SAN OER	1	22 CATLAW		1.00	1.00	1.00						13.10	80.20	12.70	80.20							
23	20031023	SAN OER	1	23 CATROST	1.50	1.40	1.30	1.40						14.20	40.00	10.00	40.00							
24	20031024	SAN OER	1	24 CATROST	1.40	1.30		1.00	1.00					16.00	50.00	8.00	50.00							
25	20031025	SAN OER	1	25 CATROST	1.30	1.40		1.00						9.40	48.00	8.40	48.00							
26	20031026	SAN OER	1	26 CATROST	1.40	1.40								11.00	40.00	10.00	40.00							
27	20031027	SAN OER	1	27 CATROST	1.00	1.30	1.30	1.10	1.10					18.00	63.00	10.20	10.00							
28	20031028	SAN OER	1	28 CATROST	1.10	1.30	1.40	1.40						14.00	82.00	7.00	90.00							
29	20031029	SAN OER	1	29 CATROST	1.20	1.00	1.00	1.40						10.00	30.70	11.00	30.00							
30	20031030	SAN OER	1	30 CATROST	1.30	1.30	1.40	1.40						8.00	80.00	7.50	80.00							
31	20031031	SAN OER	1	31 CATRM	1.30	1.30	1.40	1.40						12.00	80.00	13.50	80.00							
32	20031032	SAN OER	1	32 ROSSAET	1.30	1.30	2.00	2.70						16.00	170.00	17.00	190.00							
33	20031033	SAN OER	1	33 ROSSAET	1.10	1.10	1.30	1.70						19.50	101.00	14.00	100.00							

TABLA 3. Otra pestaña de la misma tabla permite abrir la hoja donde se capturan las variables identificadas en cada chinampa.

Las tablas ejemplifican las alternativas que ofrece el formato de captura en SPSS aplicadas a los datos obtenidos solamente para el sector 1 en el año 2005, etapa en la cual fueron codificadas 80 variables. La primera opción, muestra la hoja a la que se accede por la pestaña “Vista de variables” que presenta los códigos utilizados para identificar cada variable, mientras que en la segunda aparece la hoja que resulta si se opta por la pestaña “Vista de datos”, que ofrece los datos cualitativos o cuantitativos recogidos con las fichas del catálogo.

Como ya se ha explicado en el capítulo V, los comentarios a nuestro trabajo recabados en el Primer Seminario-Taller sobre Salvaguardia y Conservación de las Zonas Chinamperas de la Ciudad de México, organizado en 2006, obligaron a introducir nuevos campos en la ficha de levantamiento. Esta situación implicó que para el levantamiento en ese año las variables aumentarían de 80 a 106. El incremento en el tamaño de la matriz, si bien permitió contar con nuevos factores de análisis, no modificó la metodología adoptada para la evaluación del estado de conservación.

Luego de la captura en SPSS, el siguiente paso consistió en exportar la información a una hoja de cálculo que permitió realizar las sumatorias y obtener porcentajes así como diversas gráficas. De esta manera se cuantificaron directamente características físicas elementales, tales como perímetros, superficies, distancias promedio del tirante de agua en los canales o entre el suelo de la chinampa y el espejo de agua, así como el total de árboles que bordean cada chinampa. Por otra parte, con la ayuda de esos mismos datos, incorporándolos al SIG, fue posible elaborar la mayoría de los mapas que acompañan al presente estudio.

Las 80 variables que se habían capturado en SPSS, después de realizadas las sumatorias fueron reducidas a 11 variables que se estimaron decisivas, y que se capturaron en la hoja de cálculo, como lo muestra el siguiente ejemplo:

This screenshot shows the first tab of an Excel spreadsheet. The columns are labeled A through O. The first column, 'CANT', contains values from 1 to 14. The following columns are 'PROCESP', 'DISEÑOS', 'K', 'L', 'M', 'N', and 'O'. Each row contains numerical values corresponding to these categories.

TABLA 4. Pestaña 1 de la hoja de cálculo. Muestra las variables que se importan del programa SPSS.

176

This screenshot shows the second tab of an Excel spreadsheet. The columns are labeled A through L. The first column, 'CANTIDAD', contains values from 1 to 14. The following columns are 'PROCESP', 'PERIENHO', 'ANIS', 'GARDERS', 'TOT ANS', 'TARG MTS', 'ANIS DECI', '% CALIDAD', '% NAVIGABLE', '% CARAVAS', '% ALUMINO', and '% LAGRADO'. Each row contains numerical values corresponding to these categories, representing reduced variables from percentage conversion.

TABLA 5. Pestaña 2 de la hoja de cálculo. Muestra las variables reducidas a partir de la conversión a datos porcentuales.

En las Tablas 4 y 5 pueden verse nuevamente dos versiones en la parte inferior de la hoja de cálculo, correspondientes a sendas “pestañas”. Arriba, la pestaña identificada como *Hoja 1*, que resulta al importar los datos desde el paquete SPSS, es decir las 80 variables capturadas con particularidades propias de cada chinampa. En cambio, abajo se observa la pestaña denominada *Hoja 2*, donde fueron reducidas las variables a partir de la conversión a datos porcentuales.

En términos generales, mediante el programa de la hoja de cálculo se resolvieron las cuestiones estadísticas simples.

Como se advierte, el empleo de diversas plataformas de procesamiento digital para distintas operaciones implicó un mayor trabajo de coordinación y controles para evitar errores en el paso de una plataforma a otra, pero al mismo tiempo, ese método mixto facilitó la distribución de tareas, ya que no todos los integrantes del equipo contaban con las mismas habilidades y experiencias.

Fue este mismo método mixto el que se empleó para esclarecer un dato más complejo: la evaluación sobre el estado en que se encuentran las chinampas tanto desde un punto de vista físico como atendiendo a su condición productiva. Es un procedimiento que sin duda puede perfeccionarse, por lo que a continuación conviene describirlo con mayor detalle.

DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONSERVACIÓN

El punto de partida fue un primer acercamiento, de carácter meramente descriptivo, en el estricto sentido de comparar las referencias históricas con la realidad. La mayoría de los autores consultados que han abordado el tema de las chinampas coincide en al menos ocho aspectos que caracterizan al sistema chinampero, algunos de carácter físico y otros de naturaleza productiva. Entre los primeros están: 1) perímetro formado por canales, 2) su navegabili-

dad, 3) bordes definidos y en buen estado y 4) árboles regularmente espaciados en los bordes. Mientras que los aspectos productivos comprenden: 5) empleo de almácigos para iniciar la producción, 6) fertilización empleando composta o abonos naturales, 7) técnica de labrado predominantemente manual y 8) regado tradicional. Todas estas premisas están descritas con mayor detalle en el capítulo III, y con ellas, adaptándolas a las limitaciones actuales, se construyó un método para ponderar por separado los índices de conservación del estado físico y el productivo de cada chinampa, con cuya suma se obtuvo el índice de conservación integrado. Este procedimiento explica por qué se prefirió no registrar la impresión del catalogador sobre el estado de conservación directamente en la cédula de registro en campo, sino posponer el análisis al respecto, procesando la información en gabinete como se describe adelante.

Para alcanzar el análisis proyectado y contar con elementos suficientes para evaluar y ofrecer propuestas, se hacía indispensable correlacionar los datos con que se contaba. En consecuencia se eligió un análisis multifactorial que permitiera la reducción de variables. Éstas pueden funcionar como un nuevo indicador para análisis subsecuentes y permiten regresiones para identificar cuál es el factor o la variable que marca una diferencia en las evaluaciones.

Para llevar a cabo la mencionada evaluación se planteó el uso del programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS) mediante el análisis de componentes principales (ACP) que permite obtener un índice empleando la siguiente fórmula:

$$ICP = \sum_{i=1}^n F_{Pi} ((X_{ij} - X_i) / D_i)$$

En donde:

ICP= Índice de Componentes Principales

F_{Pi}= Factor de Ponderación de la variable **i**

X_{ij}= Valor de la variable **i** en la chinampa **j**

X_i= Valor promedio de la variable **i**

D_i= Desviación estándar de la variable **i**

La razón para utilizar este método es que la chinampa debe entenderse como un sistema en el que intervienen tanto condiciones físicas, como sociales y culturales. A través del Análisis de Componentes Principales es posible reducir un conjunto de variables correlacionadas para explicar la variabilidad existente. El método favorece la interpretación multivariada, estableciendo de antemano el nivel de correlación entre las distintas variables. Con su ayuda se pueden ponderar en igual medida aspectos físicos y culturales, o lo que es lo mismo, aspectos cuantitativos y cualitativos.

Antes de analizar estas variables se verificó si propician la suficiente correlación, es decir, que la varianza en conjunto o varianza total explicada, corresponda a la variación de cada una.¹ La varianza total explicada fue analizada primero para los aspectos físicos, obteniendo como resultado 71% de correlación con la primera variable; en cuanto a los aspectos productivos la correlación fue de 74%. Estos valores confirmaron la utilidad de las variables propuestas, ya que las normas estadísticas indican que la correlación es mayor a medida que se aproxima a uno (es decir, 100%) y menor cuando tiende a cero.² Por lo tanto, se comprobó que hay una

¹ Luis Redondo, *Estadística para las investigaciones sociológicas*, Pueblo y Educación, México, 1991.

² José Moral de la Rubia, "Análisis factorial y su aplicación al desarrollo de escalas", en René Landero, y Mónica T. González, *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*, Universidad Autónoma de Nuevo León-Trillas, México, 2006.

correlación satisfactoria en las variables propuestas. De esta manera, se verificó que el Análisis de Componentes Principales resulta un método adecuado para la obtención de resultados fácilmente transferibles a acciones concretas.

El Análisis de Componentes Principales (ACP) debe alimentarse con datos expresados en términos porcentuales, es decir, definir las ocho características antes mencionadas contra un óptimo con valor de 100, así que cada variable tuvo que ser producto de un análisis comparativo que quedó de la siguiente forma:

VARIABLE 1F.- CAUCES

La chinampa ha sido descrita como isla o islote, es decir, estaba bordeada en su totalidad por cauces, situación que aunada a su permeabilidad favorecía la producción constante sin depender de las lluvias. Actualmente, esta condición no se cumple en todos los casos.

Durante el levantamiento quedaron registrados los lados de la chinampa que colindan con los cauces, distinguiéndolos de aquellos que han sido rellenados o se han fusionado a otra parcela.

El número de cauces existentes se confrontó contra el número de lados, expresándolo en porcentaje:

$$V1F = \% \text{ cauces por chinampa} = (\text{número de cauces} / \text{número de lados}) * 100$$

FIGURA 36. Apantle con tirante escaso, algo contaminado. El espejo de agua queda muy abajo del nivel de las chinampas que hidrata. Se interrumpe un poco más delante de su intersección con otro transversal.



VARIABLE 2F.- NAVEGABILIDAD

Los cauces que bordean la chinampa también han significado la vía de comunicación por medio de chalupas y trajineras. La condición de los cauces fue clasificada en cuatro aspectos, según su condición: a) navegables, b) obstruidos, c) secos, d) cegados (condiciones descritas a detalle en el capítulo de la ficha). La cuantificación de las condiciones b, c y d permitió realizar las propuestas para acciones de mantenimiento, conservación y rescate de canales, descritas con mayor detalle en el siguiente capítulo.

En resumen, para la evaluación de los cauces sólo se consideraron las medidas de los tramos navegables, comparándolas contra el perímetro total de la chinampa y expresadas como porcentaje de éste último.

$V2 \% \text{ Cauces navegables} = (\sum \text{cauces navegables por chinampa} / \text{perímetro de la chinampa}) * 100$

El procedimiento para evaluar las variables 1 y 2 fue el mismo en ambas etapas del estudio (2005 y 2006), sin embargo las variables 3 y 4 tuvieron algunas modificaciones, en el proceso de construcción.

182

FIGURA 37. Chinampa angosta, de 6 metros, con ahuejotes en buen estado y sendos cauces, aunque uno de ellos está seco. Temporalmente en desuso, por lo que crece el césped en ella.





FIGURA 38. Canal Nacional, tramo angosto pero navegable.



FIGURA 39. El espejo de agua de este acalote está cubierto por chichicastle. Presencia escasa de lirio acuático o huachinango.

VARIABLE 3F.- ÁRBOLADO

Santamaría³ hace mención de un espaciamiento promedio entre ahuejotes de 4 a 5 m, por lo que en nuestra evaluación se tomó como referente el límite máximo de ese rango, es decir, 5 m entre dos árboles. Partiendo de la misma fuente, se calculó el número deseable de ahuejotes que deberían existir en cada chinampa catalogada según su perímetro. El referente fue consignado como número de árboles histórico u óptimo y el resultado se expresó de forma porcentual:

$$V3F = \% \text{ de árboles actual} = (\text{número de árboles actual} / \text{número de árboles histórico}) * 100$$

Esta fórmula no varió durante las dos etapas; no obstante que, para el levantamiento realizado en el año 2006, se habían incluido dos características del arbolado: árboles muertos y enfermos. Debido a que el arbolado en cualquiera de las condiciones anteriores no ofrece el mismo beneficio para la chinampa, se propuso que antes de considerarlo en la evaluación, los árboles debían ser atendidos, ya fuera curando sus enfermedades o renovándolos con arbolado nuevo. De tal forma que en la segunda etapa (2006) se incluyó, entre las acciones por seguir, un cuadro detallado de las chinampas en el que se encuentran los árboles muertos y enfermos, dato que aparece en el capítulo IX. Cabe mencionar que los árboles fueron contabilizados por su tipo (si son ahuejotes u otra especie) y los enfermos se desglosan entre los afectados por muérdago, los atacados por gusano *malacozoma*, o por ambas plagas.

³ Miguel Santamaría, *Las chinampas del Distrito Federal. Informe rendido al señor director general de Agricultura por el agrónomo Miguel Santamaría*, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, México, 1912.



FIGURA 40. En zonas abandonadas o inundadas, los cauces contiguos se encuentran frecuentemente infestados de lirio acuático. En esta caso, además, los ahuejotes están más espaciados entre sí.



FIGURA 41. En este caso, los ahuejotes guardan un espaciamiento satisfactorio.

VARIABLE 4F.- CONDICIÓN DE LOS BORDES

Finalmente, se procedió a evaluar los bordes de las chinampas catalogadas. La condición de ellos fue evaluada, asignándoles una calificación de acuerdo con la calidad en la que se encuentran. Dichas condiciones fueron incluidas en la ficha de campo, según las características más frecuentemente detectadas; existen ocho situaciones a las que se asignaron valores ponderados de acuerdo con el estado que presentaban: sin alteraciones aparentes (10), presencia de maleza (9), erosionado (8), reforzado con estacas (7), reforzado con costales (6), reforzado mixto (5), sustitución por camino o vereda (4) y colindancia directa con otra chinampa (3). Cada borde fue evaluado por la condición predominante, y la suma de todas las evaluaciones sobre el total de lados fue confrontada con la evaluación óptima posible. Suponiendo que todos los bordes deberían merecer la calificación 10, esta relación fue calculada en porcentaje.

$$V4F = \% \text{ ponderación de bordes } (\Sigma \text{ calificación de bordes} / \text{número de bordes} * 10) * 100$$

FIGURA 42. Apantle navegable. La chinampa a la izquierda está limitada por suficientes ahuejotes, pero la de la derecha está deforestada.





FIGURA 43. Apantles con espejo de agua limpio, alto y navegable, pero los ahuejotes de la chinampa están más separados de lo deseable.

Para la etapa 2006 el análisis se simplificó al reducir el desglose de bordes reforzados de tres tipos (estacados, con costales o mixtos), limitándolo a dos: mixto o especial (que puede ser estacado tal como procede ahora la autoridad delegacional); de igual forma, la existencia actual de veredas donde antes había canales no es factor favorable para la preservación de las chinampas, así que la variable correspondiente se consideró como “sin borde”. El resultado fue la reducción a seis características y las calificaciones que variaron: sin alteraciones aparentes (10), con exceso de maleza (8), erosionado o desgajado (6), reforzado mixto (4), reforzado especial (2) y sin borde (0).

A partir de las anteriores variables se realizó el análisis de los componentes principales. Los resultados del ACP se expresan respecto a una relación con la desviación estándar existente para las variables introducidas y su promedio. Los resultados pueden evaluarse respecto a 0, de tal forma que los números positivos o negativos implican mejores o peores condiciones respecto al promedio deseable.

Variables para la evaluación física:

- V1F % cauces por chinampa
- V2F % cauces navegables
- V3F % de árboles actual
- V4F % estado de los bordes

188

Núm. de chinampa	Cauce %	Cauce % navegable	Árboles actuales %	Estado bordes (pond. %)	Condiciones físicas
1	100	87.5	67.2	93.3	1.32882

TABLA 6. Ejemplo de porcentajes obtenidos para calificar el estado de los cauces en la chinampa número 1.

	cauces	arboles	cauce	borde	fact. 1
1	100.00	87.50	67.20	93.33	1.32882
2	75.00	33.00	75.00	82.50	-44967
3	60.00	43.00	65.00	85.00	-54483
4	75.00	82.00	75.00	95.00	79148
5	80.00	83.00	48.70	83.33	-52983
6	80.00	131.00	27.50	90.00	-20893
7	25.00	43.00	22.50	42.50	-171777
8	65.00	71.00	65.00	85.33	-34437
9	60.00	73.00	30.00	62.00	-53031
10	17.00	64.00	18.70	51.67	-1.61723
11	75.00	58.00	75.00	65.00	21029
12	100.00	131.00	82.00	82.50	54963
13	20.00	86.00	25.00	60.00	-1.28601
14	75.00	80.00	55.00	77.50	20341
15	100.00	170.00	52.00	87.50	1.86744
16	75.00	33.00	73.50	80.00	36976
17	75.00	65.00	75.00	77.00	-83370
18	100.00	80.00	62.00	82.00	1.82666
19	00	29.00	00	80.00	-1.67864
20	40.00	48.00	28.00	44.00	-1.47953
21	50.00	164.00	25.00	82.50	-65188
22	25.00	11.00	25.00	55.00	-1.68158
23	75.00	87.00	75.00	82.50	68324
24	80.00	128.00	60.00	72.00	27450
25	50.00	48.00	50.00	67.50	-68050
26	25.00	87.00	25.00	82.00	-1.21128
27	63.00	89.00	72.00	85.00	83064
28	75.00	164.00	75.00	90.00	93011
29	75.00	201.00	62.00	95.00	1.37950
30	75.00	83.00	62.00	77.50	33846
31	75.00	68.00	75.00	82.50	83845
32	75.00	28.00	75.00	90.00	68673
33	75.00	47.00	75.00	94.00	80436

TABLA 7. Fragmento de hoja SPSS donde se almacenan los resultados del estado de los cauces en todas las chinampas de un sector.

Con los resultados obtenidos se construyeron cinco rangos, respetan una equidad de valor: bueno, regular, aceptable, deficiente, malo. Para establecerlos no se buscó alcanzar la imagen ideal que ofrecen las fuentes históricas de las chinampas, sino aceptar la adaptación reciente a las condiciones actuales de este paisaje antropizado. No obstante, conserva entre los factores negativos aquellos cambios que afectan o puedan afectar a la chinampería.

ASPECTOS PRODUCTIVOS

Para obtener este segundo índice fue necesario medir la relación que existe entre los sistemas productivos originales y los métodos de producción actuales. Esta evaluación también tuvo como referente la literatura sobre chinampas.

De hecho, hemos insistido en que entender los suelos como chinampas, implica que mantengan su condición de productividad. Al respecto, prácticamente todos los autores consultados coinciden, en cuanto a la forma de labrado manual, la fertilización natural, el uso de almácigo y chapín y la forma de riego (cabe mencionar que en la bibliografía revisada se hace hincapié en el riego de forma manual, empleando el mismo *cuero* con el se extrae el agua-lodo); sin embargo, en la actualidad prácticamente todos los chinamperos se valen de bombas de agua a gasolina conectadas a tubos o mangueras para extraer agua de los canales y regar sus sembradíos.

La conversión porcentual de las variables productivas tuvo una lógica distinta, debido a que la información no podía ser confrontada con otro indicador; la ponderación de valores fue directa, dependiendo de la modernización de métodos de cultivo.



FIGURA 44. Cultivo listo para la cosecha.



FIGURA 45. Al frente, cultivo en crecimiento; detrás, dos chinamperos están implantando chapines en otro sector.



191

FIGURA 46. Parcela con surcos preparados para implantar los chapines. El aplantle contiguo es navegable y con buena altura del espejo de agua, pero hay pocos ahuejotes en sus bordes.

VARIABLE 1P.- FORMA DE LABRADO

Respecto al labrado son cuatro las modalidades predominantes detectadas; a cada una de ellas se le asignó directamente un valor porcentual:

- Uso de azadón 100%
- Labrado mixto (azadón y motocultor) 75%
- Con ayuda de motocultor 75%
- Con apoyo de tractor 25%
- Chinampa no labrada 0%

VARIABLE 2P.- USO DE ALMÁCIGO

En cuanto al uso de almácigo y composta sólo existen dos posibilidades: se utiliza o no; así que la ponderación fue directa en ambos casos:

- Sí 100%
- No 0%

VARIABLE 3P.- USO DE COMPOSTA

La agricultura chinampera ha basado su productividad en la riqueza de material orgánico del suelo; ésta inicia con la forma en que fueron construidas, pero se mantiene y renueva a través del suministro de agua-lodo, en la temporada de barbecho. Más aún, cuando los

chinamperos realizan la limpieza de cauces, arrojan el lirio acuático sobre su chinampa, agregando así nutrientes naturales. Esta riqueza se ve perjudicada con el uso de productos químicos, lo mismo para fertilizar que en el combate de plagas. Durante el trabajo de campo se registró el método de fertilización utilizado en las chinampas cultivadas. En este caso nuevamente las opciones fueron sí y no, así que fue considerado con el criterio anterior:

Sí 100%

No 0%



193

FIGURA 47. Chinampa ancha y grande. En primer término, varios montones de paja se depositan para esparcirla entre las plántulas recién implantadas, para protegerlas y evitar que crezcan otras plantas parásitas.



FIGURA 48. Chinampa ancha y grande, sin canales delimitándola y casi deforestada. Requiere riego con manguera. El agua se extrae del canal más cercano con motobomba manual.

VARIABLE 4P.- FORMA DE RIEGO

En otras épocas, la chinampa requería muy escaso riego adicional, ya que por la angostura original de los islotes y la relativa porosidad del suelo, la hidratación se obtenía principalmente por simple contigüidad con los canales que la rodean, pero eso ocurre ahora en muy pocas ocasiones, y sólo en zonas a punto de ser inundadas.

El riego en la chinampa se ha mecanizado prácticamente en su totalidad con el empleo de motobombas manuales. Esto no significó motivo de evaluación negativa, ya que la falta de agua y el ancho actual de las chinampas no facilitan la continuación de los métodos tradicionales. Por lo tanto, al uso de motobombas se le asignó 100% de ponderación y sólo las chinampas que no son cultivadas se evaluaron con 0%.

Considerando que de estas variables dos (tipos de labrado y riego) tienen que ver con la presencia inevitable de la mecanización y las otras dos (empleo de almácigo y composta) con la cultura de producción

tradicional, antes de introducirlas en SPSS, se promediaron en conjunto, de tal modo que la evaluación a través del ACP se efectuó con sólo dos variables.

VARIABLES PARA LA EVALUACIÓN PRODUCTIVA

% Almácigo y composta (Promedio V1P y V4P)

% Labrado y riego (Promedio V2P y V3P)

Núm. de chinampa	Almácigo y composta %	Labrado y riego %	Cultivo chinampero
1	100	50	0.04349

TABLA 8. Ejemplo de porcentajes obtenidos para evaluar la condición productiva de la chinampa número 1.

	almcom	labrado	fac1_2
1	100.00	50.00	04349
2	50.00	100.00	06367
3	100.00	100.00	95357
4	.00	100.00	-82622
5	100.00	100.00	95357
6	100.00	100.00	95357
7	50.00	100.00	06367
8	100.00	100.00	95357
9	100.00	50.00	04349
10	100.00	100.00	95357
11	50.00	100.00	06367
12	50.00	100.00	06367
13	50.00	75.00	-39137
14	50.00	75.00	-39137
15	50.00	100.00	06367
16	50.00	100.00	06367
17	100.00	100.00	95357
18	100.00	100.00	95357
19	100.00	100.00	95357
20	100.00	100.00	95357
21	50.00	.00	-175648
22	100.00	100.00	95357
23	50.00	100.00	06367
24	50.00	100.00	06367
25	50.00	100.00	06367
26	.00	.00	-264638
27	50.00	100.00	06367
28	50.00	100.00	06367
29	50.00	100.00	06367
30	50.00	100.00	06367
31	50.00	100.00	06367
32	50.00	100.00	06367
33	50.00	75.00	-39137

TABLA 9. Fragmento de hoja SPSS donde se almacenan los resultados del estado de los cauces en todas las chinampas de un sector.



FIGURA 49. Ahuejotes plagados de muérdago. Todavía puede erradicarse.

Como se ha comentado, el ACP puede correlacionar tanto aspectos objetivos como subjetivos, sin embargo, nunca se *corrieron* todas las variables, ya que la intención era detectar, chinampa por chinampa, qué variable debía ser atendida y en qué medida. Esto deja abierta la puerta a otros análisis que puedan hacerse en un futuro sobre el mismo universo.

Para obtener un índice general de conservación para cada chinampa, se realizó la suma de ambas variables, en la que se puede apreciar el peso que representa cada condición de conservación física o productiva respecto a la otra. Respetando el ejemplo utilizado anteriormente (la chinampa 1), el resultado se expresa en la siguiente tabla:

Chinampa	Índice de condiciones físicas	Índice de condiciones productivas	Σ = Índice de conservación integrado
1	1.32882	0.04349	1.37231

TABLA 10.

Es decir, la lectura del índice de conservación total permite establecer rangos de prioridad en la atención que requiere cada chinampa

De los resultados obtenidos de la acción anteriormente descrita, nuevamente partiendo del referente 0, se plantearon cuatro rangos para establecer la prioridad de atención a corto, mediano, largo plazos y sin plazo, empleando los siguientes rangos para determinarlos:

Corto plazo. Chinampas con la evaluación más baja (evaluación menor a -1) que requieren atención urgente.

Mediano plazo. Chinampas con una evaluación por debajo del promedio (evaluación menor a 0), que requieren atención próxima.

Largo plazo. Chinampas que aun con una evaluación por encima del promedio, presentan algunas deficiencias (evaluación entre 0 y 1) y si bien requieren alguna atención para remediarlas, pueden esperar más tiempo.

Sin plazo. Chinampas con las mejores condiciones durante el levantamiento (evaluación mayor a 1), que no requieren más atención que las acciones de mantenimiento que ya les brindan cotidianamente sus propietarios.

Estos rangos se tradujeron en los mapas y en las tablas de resultados que se entregaron en 2005 y 2006 al gobierno delegacional y que se reelaboraron para esta publicación.





Tercera parte

VIII. Resultados más relevantes

Alberto González Pozo e Ignacio Armillas Gil

Los catálogos de bienes culturales tienen por objeto precisar el conocimiento sobre cada uno de los componentes de un conjunto amplio y diverso en un mismo sitio donde existe el patrimonio cultural. El investigador fija su atención en ellos, registrando sus atributos en forma sistemática, de manera tal que cada registro queda como testimonio de la existencia, la ubicación y el estado de conservación en que se encuentra cada ejemplar en el momento en que fue catalogado. Así, los datos recabados se convierten en fuente valiosa de información para planear cualquier acción relativa a la conservación del bien o tan sólo de uno de sus componentes.

El conjunto de 544 fichas del catálogo de chinampas en San Gregorio Atlapulco reunidas entre 2005 y 2006, las bases de datos acumuladas en ambas temporadas y el banco de fotografías digitalizadas en ese mismo bienio tienen una riqueza informativa de la que se pueden obtener conclusiones interesantes. Eso fue lo que se hizo en las dos entregas sucesivas efectuadas a la autoridad delegacional, una por cada temporada de trabajo en las chinampas. La suma de ambas etapas es lo que se busca presentar en este capítulo, en forma sintética y desprovista de tecnicismos. Para ello se sigue el orden y la temática de los mapas E al R que se elaboraron para presentar los resultados, relativos al área catalogada en las dos temporadas.

Luego se intenta una reflexión preliminar sobre lo que sugiere la lectura de los mapas respecto a los problemas a los que se enfrenta la conservación de la zona estudiada. Los autores de esta publicación planeamos profundizar posteriormente esta reflexión y esperamos de muchos lectores otras observaciones y algunos debates al respecto.

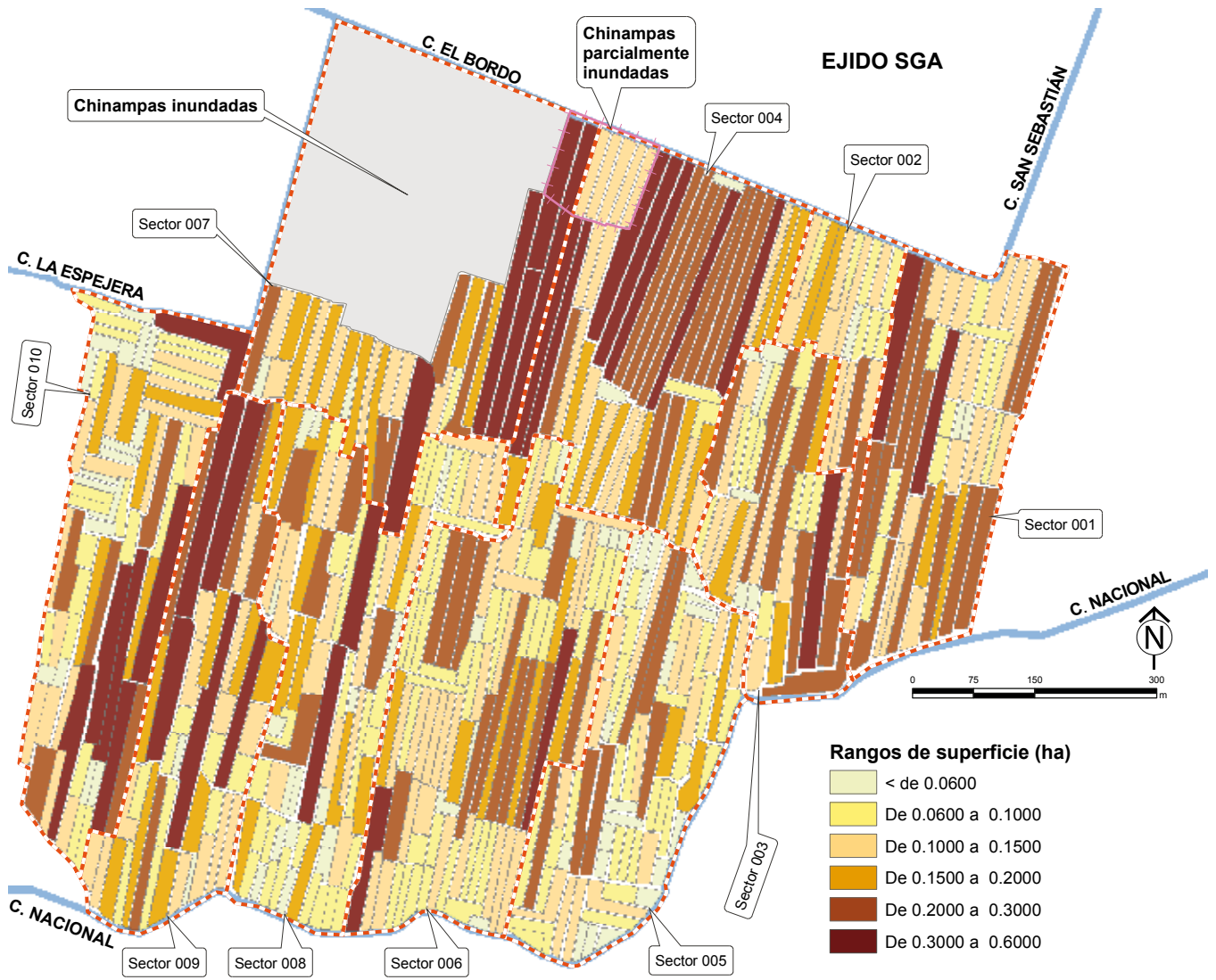
RESULTADOS MÁS RELEVANTES

Los mapas son de gran importancia, ya que sintetizan información determinante para elaborar propuestas de conservación pertinentes: encontramos datos relacionados con la superficie de las chinampas, su orientación dominante y la realidad del riesgo hidráulico, que tienen que ver con los promedios de profundidad y la predominancia de cauces secos y cegados, hecho que puede limitar la navegación canalera.

También muestran la distancia espejo-suelo y la humectación del suelo de cultivo, que evidencia el dramático estado en que se encuentra la red canalera, pues el estado de los bordes en muchos casos es precario y la densidad de árboles va a la baja, en lo que contribuyen, muchas veces, las plagas más comunes y el porcentaje de árboles muertos, que fluctúa de 10 a 30 por ciento.

Muy importante es la prevalencia de formas tradicionales de cultivo de chinampas y las formas de protección del suelo y los sembradíos de insolación, granizo o aves, que subsisten en paralelo con chinampas abandonadas y en desuso. Otras afectaciones a la zona chinampera son el crecimiento desmedido de los asentamientos irregulares, la infraestructura y las edificaciones, que van convirtiendo esta zona rural en un suburbio urbanizado. Toda esta información, que se extrae de los mapas, es de suma relevancia para las propuestas de acciones de conservación futuras.

MAPA E. Rangos de superficie



La mayoría de las chinampas se encuentra en rangos de superficie entre 600 y 6000 m², y el promedio de todas resulta ser un poco más de un décimo de ha por chinampa. Por otra parte, el mapa es interesante porque se pudo determinar un promedio de 12 m de anchura neta para todas las chinampas. Sin embargo, hay unas pocas chinampas de 6 m de ancho y otra minoría de islotes más anchos, de unos 18 m o más. Las medidas longitudinales, en cambio, muestran muchas variaciones: pocas de ellas son cortas, con menos de 100 m, muchas más oscilan entre 100 y 250 m, y en un número no despreciable de casos la longitud es mayor.

La gran mayoría de las chinampas extiende su longitud siguiendo una orientación dominante que muestra una dirección promedio de 15°30' del norte hacia el este, aunque hay bastantes con variaciones de $\pm 2^\circ$ respecto a esa orientación. Es un rasgo que ya han señalado otros investigadores, como Michael D. Coe¹ (veáse capítulo II de este mismo estudio), quienes señalan la coincidencia que sigue esta dirección con la de la traza urbana de Teotihuacán y su avenida principal, la Calle de los Muertos, lo que automáticamente plantea preguntas sobre la relación entre ambas direcciones: ¿es una simple coincidencia o hay una relación causal entre ambas? Lo interesante de este rasgo catalogado sería no solamente que se compruebe este dato, sino que deja abierta su interpretación, si es que la orientación original de estos campos drenados fue una norma impuesta por un poder muy por encima de la decisión individual de los chinamperos que las construyeron originalmente, o bien por un acuerdo entre las múltiples comunidades que las han explotado desde Xochimilco hasta Chalco.

¹ Michael D. Coe, "The Chinampas of Mexico", en *Scientific American*, vol. 211, núm. 1, julio de 1974, pp. 90-98.

FIGURA 50. Chinampa muy ancha y con un canal cegado del lado izquierdo. En primer término se aprecia un almá-cigo con plántulas listas para implan-tarlas. Atrás, el terreno preparado para recibirlas.

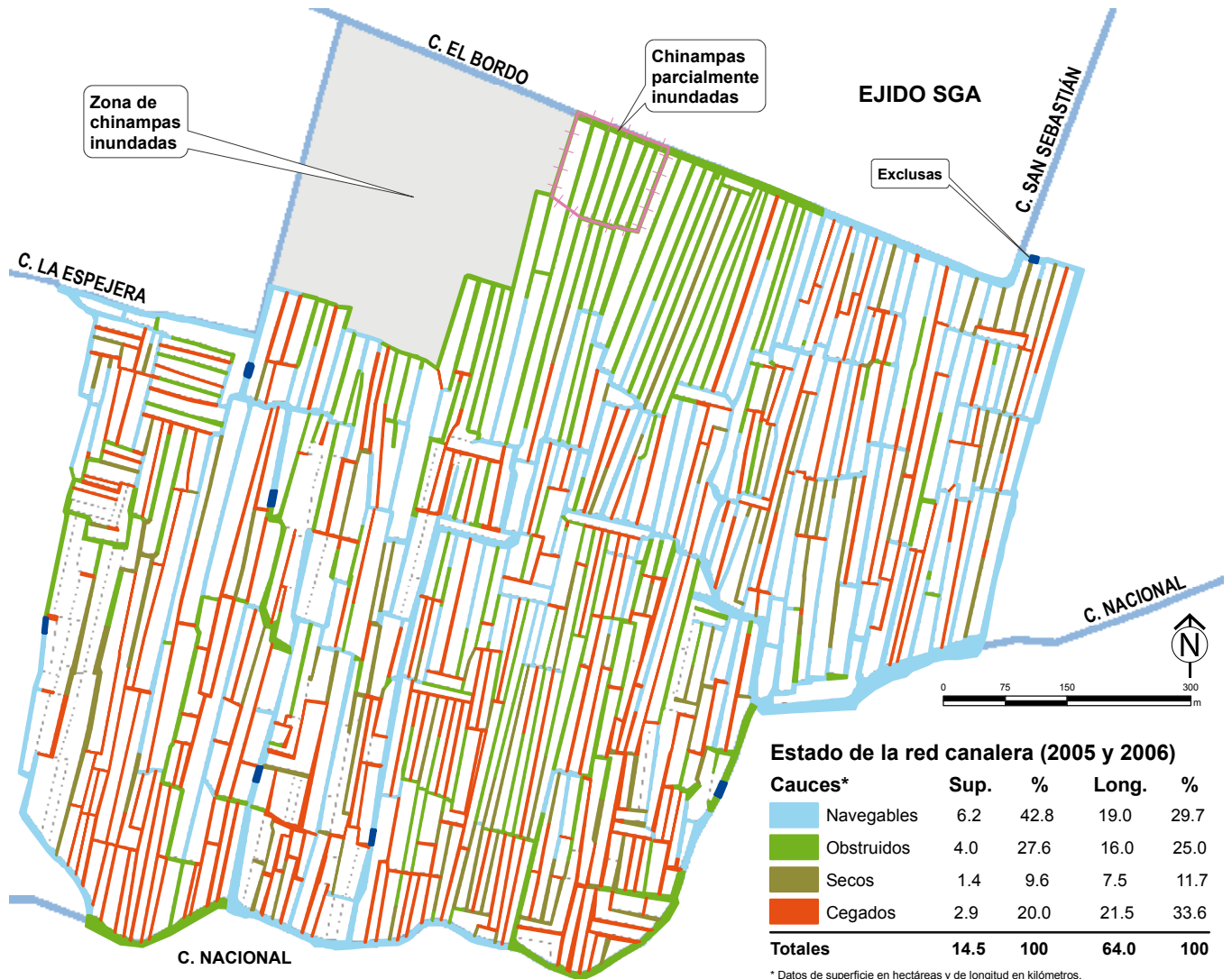


Todas estas oscilaciones entre tamaños, proporciones y rumbo longitudinal reaparecen en los otros mapas que se comentan a continuación, pero hay un rasgo adicional que conviene hacer notar aquí: independientemente de la dirección longitudinal abrumadoramente imperante que ya se ha señalado, hay algunas chinampas cuya dirección es transversal a todas sus vecinas. Serían anómalas de no ser porque puede establecerse una hipótesis explicativa que intentamos en el siguiente mapa.



FIGURA 51. Cultivo en crecimiento.
Atrás se aprecian ahuejotes podados. En
los troncos surgen retoños del follaje.

MAPA F. Estado de la red canlera



La realidad que muestra este mapa es un claro aviso sobre el riesgo hidráulico grave que ya enfrentan las zonas chinamperas, sobre todo porque el área catalogada corresponde a una de las zonas comparativamente mejor conservadas.

Los límites de la zona estudiada al norte y al sur muestran los canales más importantes identificados por sus topónimos. El Canal de San Sebastián, de unos 8 m de ancho en su espejo, corre de norte a sur con la misma dirección longitudinal predominante ya mencionada antes, y es todavía navegable. Llega hasta la confluencia con el Canal del Bordo, de amplitud semejante, donde cambia de dirección hacia el poniente, pero sólo es parcialmente navegable, porque pronto encuentra el paso obstruido por una espesa capa de lirio acuático. En el extremo norponiente alcanza a verse un tramo del Canal de la Espejera, que sigue una dirección paralela a la del Canal del Bordo. El cauce más importante al sur es el Canal



FIGURA 52. Las costaleras forman escalonamientos que provocan la formación de espuma de detergente en la caída del agua.

Nacional, uno de cuyos extremos viene desde el oriente siguiendo un trayecto parcialmente sinuoso, con una anchura considerable y variable que llega a ser de 20 m y un buen tirante de agua en su cauce, lo que propicia sobradamente su navegabilidad en ese primer trecho. A medida que el canal sigue su curso sinuoso, primero hacia el surponiente y luego hacia el poniente, el cauce muestra severos obstáculos que impiden navegarlo: está obstruido en varios tramos, y en otros el espejo del cauce tiene apenas unos 3 m de ancho. Más adelante, ya fuera del área de estudio, el Canal Nacional prosigue su trayecto sorteando varios obstáculos hacia el Puente de Urrutia. A partir de ahí toma el nombre de Canal de Caltongo, ancho, navegable y con un nivel más bajo. Esta vía acuática formada por varios tramos ha sido una de las más importantes de toda la red canalera de las zonas chinamperas, ya que parte de su caudal provenía del río Amecameca –que aportaba agua de deshielo de los volcanes– mientras que otra parte se enriquecía con las aportaciones que hicieron hasta principios del siglo XX los manantiales que se originaban en el margen sur del gran cuerpo acuático original que se formó en la Subcuenca Xochimilco-Chalco. Era una importante comunicación acuática que al llegar a las chinampas de Xochimilco cambiaba su dirección hacia el norte y se dirigía por el canal de La Viga al centro de la capital sucesivamente azteca, virreinal y republicana.

Entre los confines norte y sur del área estudiada está lo que llamaríamos una red canalera “fina”, constituida por unos pocos *acalotes*, que son canales de importancia intermedia, entre 2 y 6 m de ancho en el espejo, y una gran mayoría de *apantles* o zanjas entre 1 y 2 m de ancho, por las que pueden navegar sólo pequeñas trajineras.

Lo que muestra el mapa F es dramático, ya que 29.7% de la red canalera es todavía navegable, mientras que 25% tiene todavía algo de agua, pero ya no puede navegarse en ella, ya sea porque el tirante es insuficiente (menos de 60 cm de profundidad), porque está obstruida por una espesa capa de lirio acuático o por ambos factores combinados. En 11.7% los

cauces de la red todavía existen, pero ya están secos y 33.6% han sido cegados rellenándolos con tierra y en su mayoría son ahora veredas entre las parcelas.

El mapa también muestra siete esclusas de concreto armado construidas en época reciente para tratar de regular las diferencias de nivel entre los extremos norte y sur del área analizada, fenómeno del que nos ocuparemos al describir los siguientes dos mapas. Sólo unas pocas de esas esclusas funcionan todavía.



FIGURA 53. Costalera sencilla, para evitar que el agua fluya demasiado rápido hacia la zona norte, más baja por hundimientos diferenciales. Los costales se llenan de arena.



FIGURA 54. Chinampa angosta, de 6 metros. Quedan pocas de este tamaño. Esta está temporalmente inactiva.



FIGURA 55. Apantle muy angosto y con cauce insuficiente para navegarlo. En primer término se ve su término hasta el tramo donde ya está cegado.

FIGURA 56. Exclusa en funcionamiento. Además que forma parte de una represa, permite pasar canoas de un nivel de espejo más alto, al sur, a otro más bajo, al norte.



FIGURA 57. Otra exclusiva en funcionamiento. Se aprecia la formación de espuma por detergente en el agua que cae de un nivel a otro.



MAPA G. Promedios de profundidad espejo-fondo

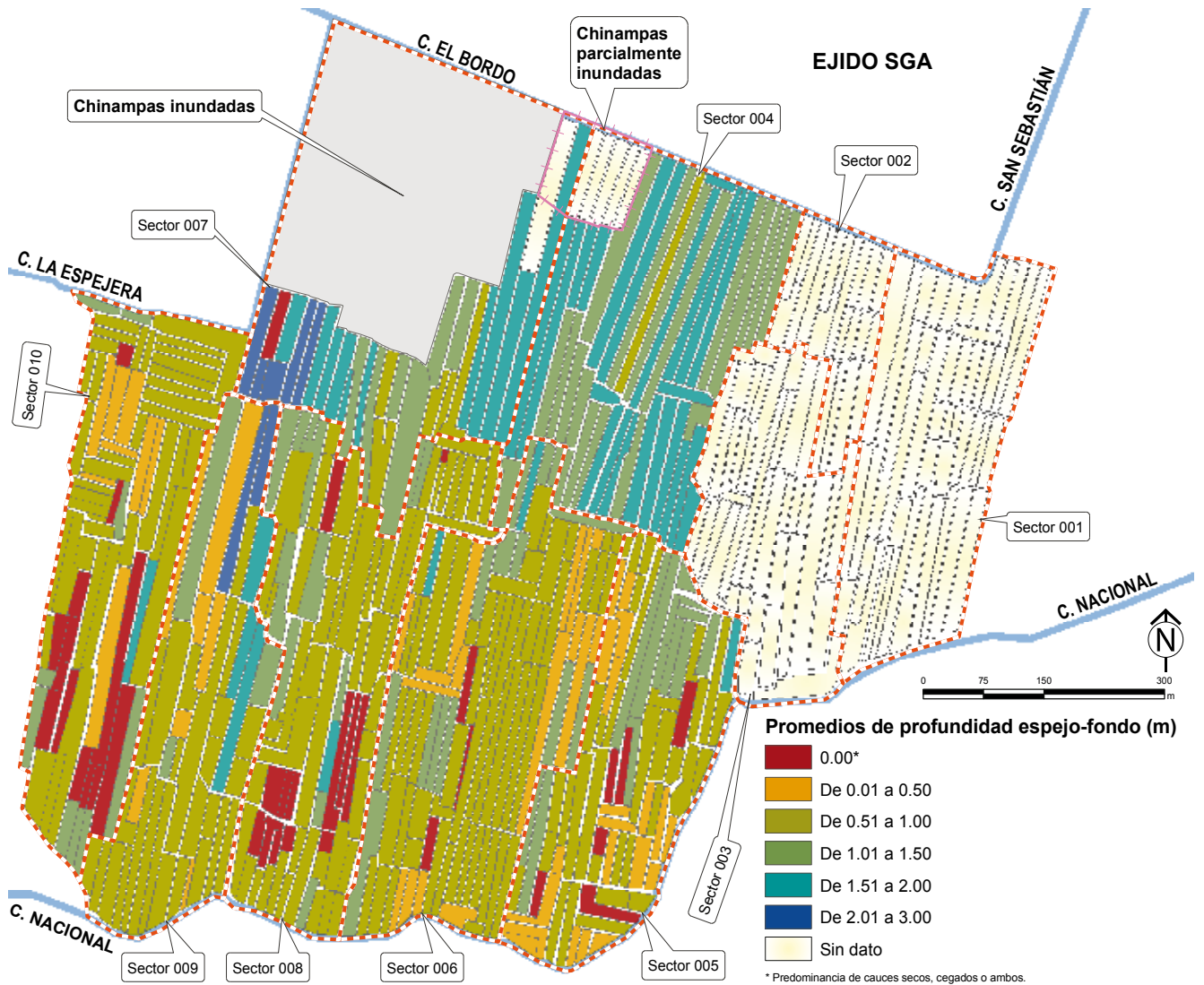


FIGURA 58. Ribera sur del Canal Nacional, a la altura de San Luis Tlaxialtemalco. Se aprecia la franja de transición a la zona urbana.



El mapa G precisa detalles relativos al *tirante promedio* entre la superficie acuática y el fondo de los canales que rodean cada chinampa. A diferencia de los dos mapas anteriores, éste sólo muestra lo que ocurre en la superficie levantada en 2006 porque en la temporada de 2005 no se indagó sobre este rasgo en particular. Su interpretación sugiere que los tirantes mayores, entre 1.50 m y 3 m, se encuentran preponderantemente en el norte del área de

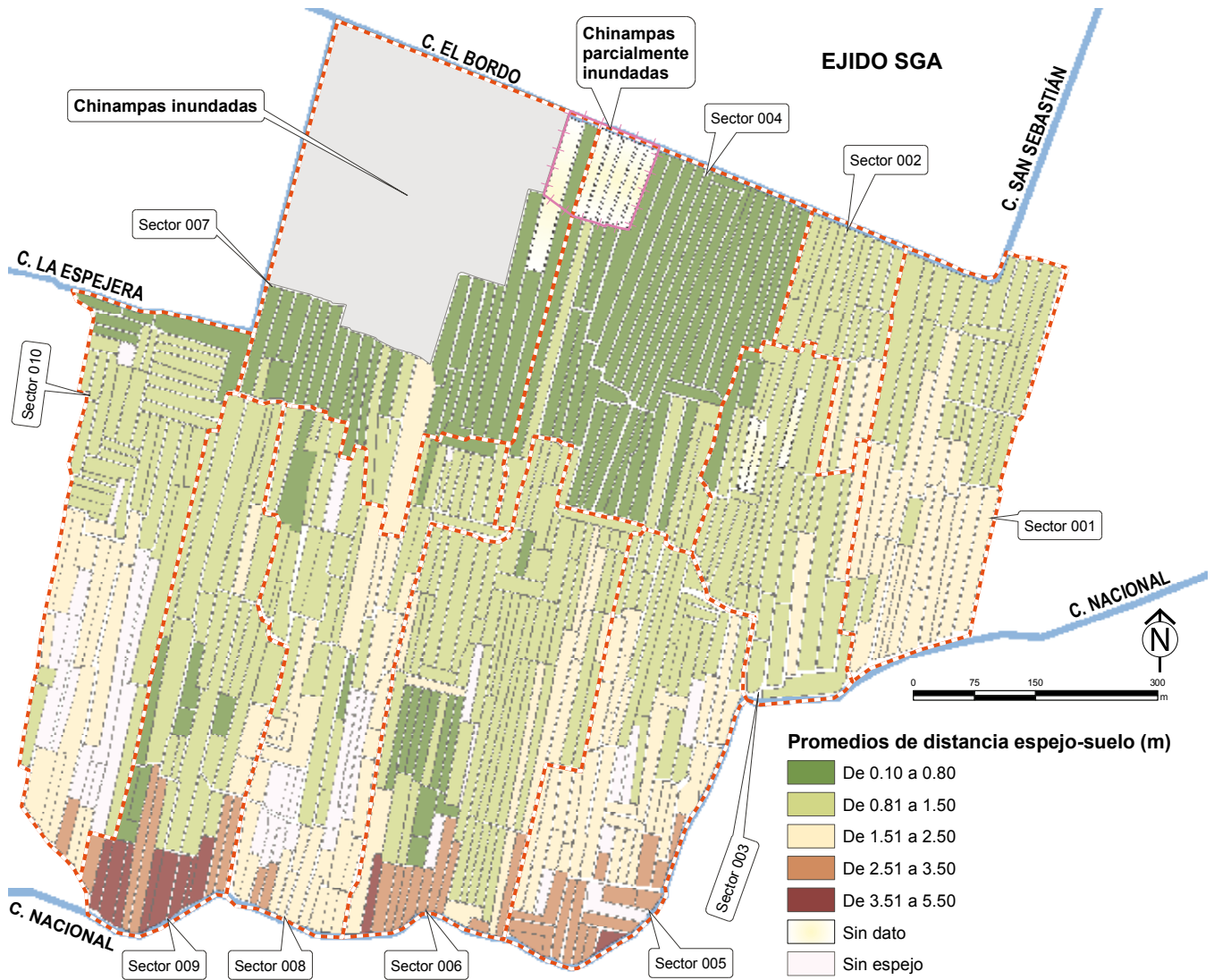


estudio, sobre todo en las partes que están a punto de inundarse; por su parte, los valores intermedios entre 1 m y 1.50 m son escasos y se presentan sobre todo en la parte media; los tirantes menores a 1 m se ubican tanto al centro como al sur. En este último rango caen también los valores inferiores a 50 cm, que limitan la navegación canalera. No son muchos, y escasean en el extremo sur del área, donde se esperaría encontrarlos en mayor proporción.



FIGURA 59. Ribera norte del Canal Nacional a su paso por San Gregorio, muy próximo a San Luis.

MAPA H. Promedios de distancia espejo-suelo

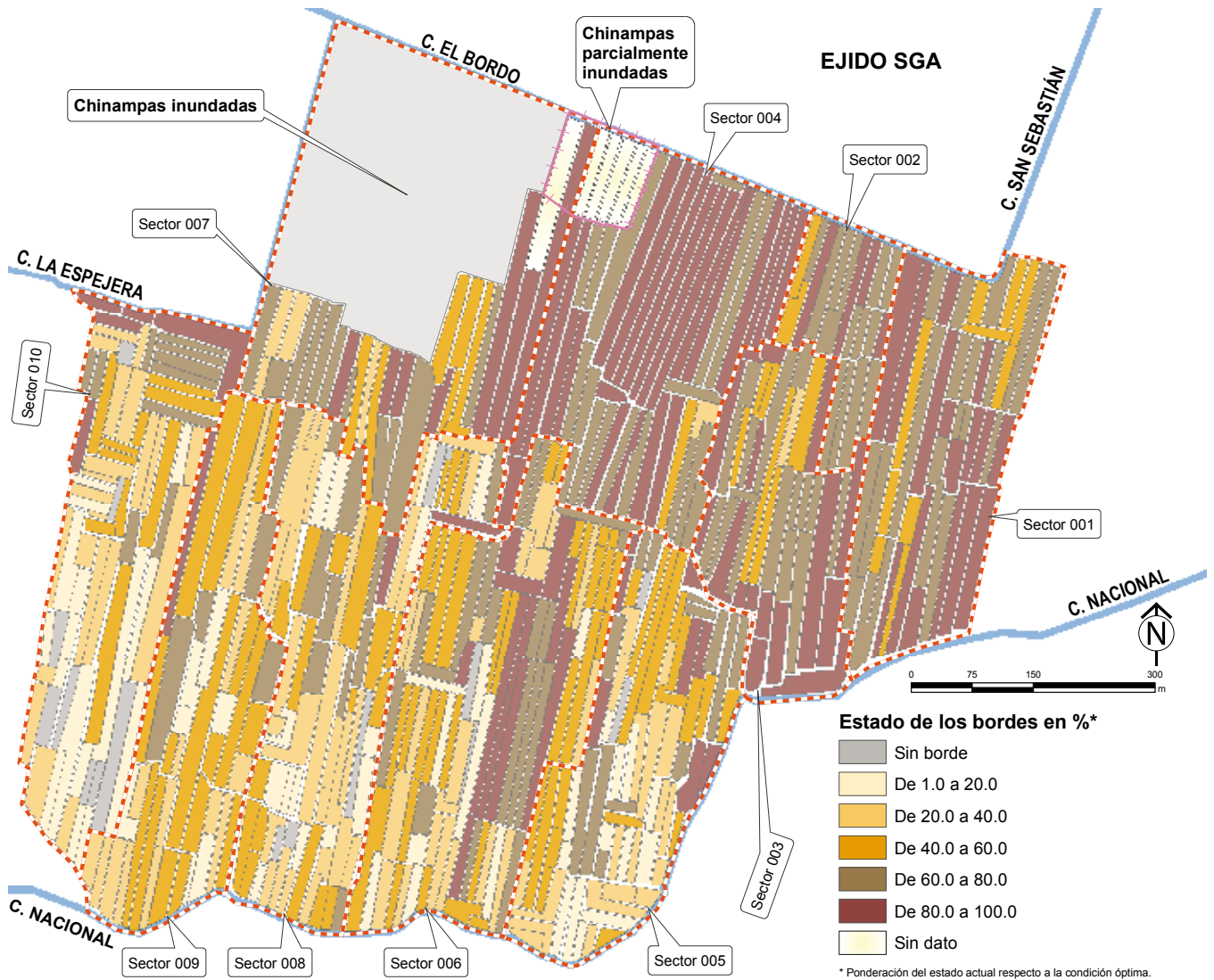


El mapa representa el valor promedio en cada chinampa relativo a las distancias entre el espejo de agua de los canales que la rodean y la superficie del suelo de cultivo. Esa distancia es óptima cuando oscila entre 80 cm y 1.50 m, porque propicia la buena humectación del suelo de cultivo en contacto con los cauces de agua y facilita muchas de las operaciones que ocurren entre la chinampa y los canales o viceversa, tales como el riego con *cueros* o con cubetas, así como la extracción de agua-lodo del fondo de los canales que se describen en el capítulo III. Las distancias menores prevalecen del lado norte de la superficie estudiada, precisamente en zonas que están a punto de inundarse, mientras que del lado sur las distancias son enormes, de 3.50 m y más, que dificultan mucho la hidratación del suelo chinampero por capilaridad, así como muchas de las operaciones desde o hacia los canales.

Los resultados de los mapas F, G y H forman parte de la explicación sobre el dramático estado en que se encuentra la red canalera en su conjunto, ya que otros estudios y datos complementarios señalan hundimientos diferenciales de 2 m o más entre las zonas centrales de los cuerpos lacustres originales y las antiguas riberas, donde los hundimientos son menores. Muchos autores como Santoyo y otros² han señalado que esto se debe a la extracción indiscriminada de aguas del subsuelo antiguamente lacustre para proveer 60% de las necesidades de agua de la Ciudad de México, y si ese proceso sigue como hasta ahora los hundimientos diferenciales se incrementarán.

² Enrique Santoyo *et al.*, *Síntesis geotécnica de la Cuenca del Valle de México*, TGC Geotecnia, México, 2005.

MAPA I. Estado de los bordes

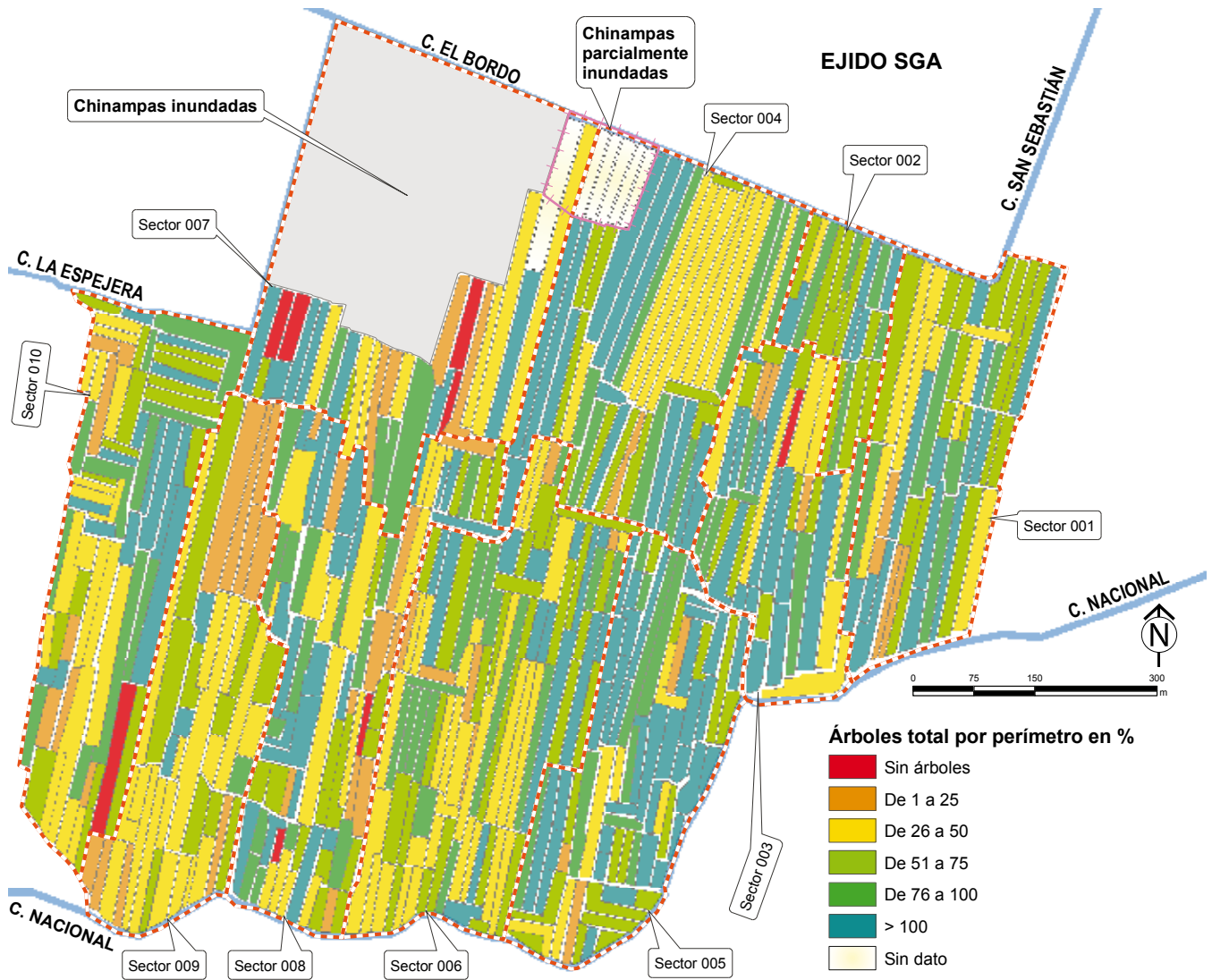


Los bordes de la red canalera están protegidos por las raíces de los ahuejotes, que afianzan el suelo de la chinampa y consolidan la firmeza de los taludes o paños verticales que descienden desde la superficie de cultivo hasta el fondo de los canales. Tratándose de cauces anchos, son más frecuentes los taludes empinados, mientras que en el caso de los *apantles*, donde se busca no sacrificar el ancho del cauce, predominan los cortes verticales, en cuyo caso suelen emplearse rústicos entramados de tabletas de madera o troncos delgados para evitar la erosión de la pared. Otro de los rasgos que se consideran para asignar un porcentaje al estado de conservación de los bordes es la presencia o ausencia de vegetación parásita en las superficies de los bordes, cosa que ocurre con frecuencia en paredes en talud. También se observan, particularmente en canales anchos, bordes erosionados debido a que algunas especies exógenas como las carpas horadan sus paredes para hacer refugios. El resultado combinado de todos estos factores se expresa en porcentajes cuya magnitud corresponde al estado de conservación de los bordes en torno a cada chinampa.



FIGURA 60. Esquina de chinampa limitada por apantles bien hidratados. Los ahuejotes al frente son aún jóvenes.

MAPA J. Total de árboles por perímetro



En este mapa, la densidad de árboles que aún hay en el perímetro de cada chinampa se expresa en forma de porcentaje respecto a una situación ideal; en la que 100% indica concordancia con una norma que se rescató de las observaciones de Miguel Santamaría³ en el propio San Gregorio Atlapulco, como ya se ha explicado antes. De acuerdo con la metodología adoptada por el equipo de catalogación, se dividió el perímetro de cada chinampa entre el número de árboles levantados, de tal manera que un resultado igual a 5.00 (que expresa la distancia promedio entre los ahuejotes) se consideró equivalente a 100% de forestación ideal, mientras que las distancias promedio mayores o menores dieron porcentajes menores o superiores al mínimo deseable. El resultado es sorprendente, porque un buen número de chinampas tiene una densidad superior a la norma y otras oscilan entre 76% y 100%, no obstante lo cual, más de la mitad presentan déficits mayores (expresados como porcentajes de 75% o menos). Incluso hay algunas, afortunadamente una minoría, que casi no tienen árboles o están totalmente desprovistas de ellos.

³ Miguel Santamaría, *Las chinampas del Distrito Federal. Informe rendido al señor director general de Agricultura por el agrónomo Miguel Santamaría*, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, México, 1912.



FIGURA 61. Terreno preparado para implantar los chapines. Los ahuejotes enfermos al fondo revelan el inicio de la zona anegada.

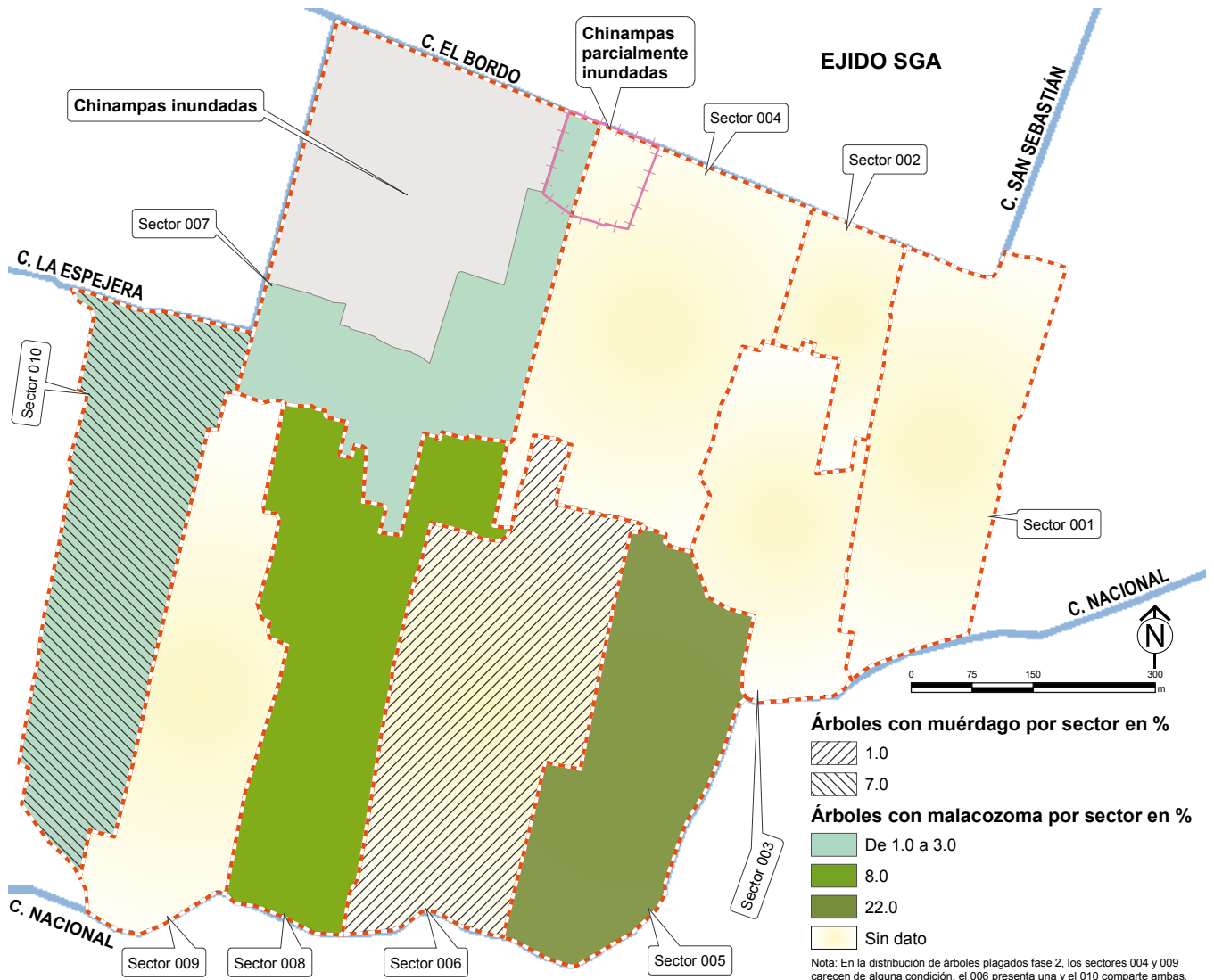


FIGURA 62. Protegidas de granizo y de incursiones de aves por sutiles mallas, las plántulas ya implantadas prosiguen su crecimiento hasta su maduración.



FIGURA 63. Chinampa abandonada en una zona que se inunda frecuentemente. Al fondo, los ahuejotes muertos indican la presencia de áreas inundadas permanentemente.

MAPA K. Árboles con plagas

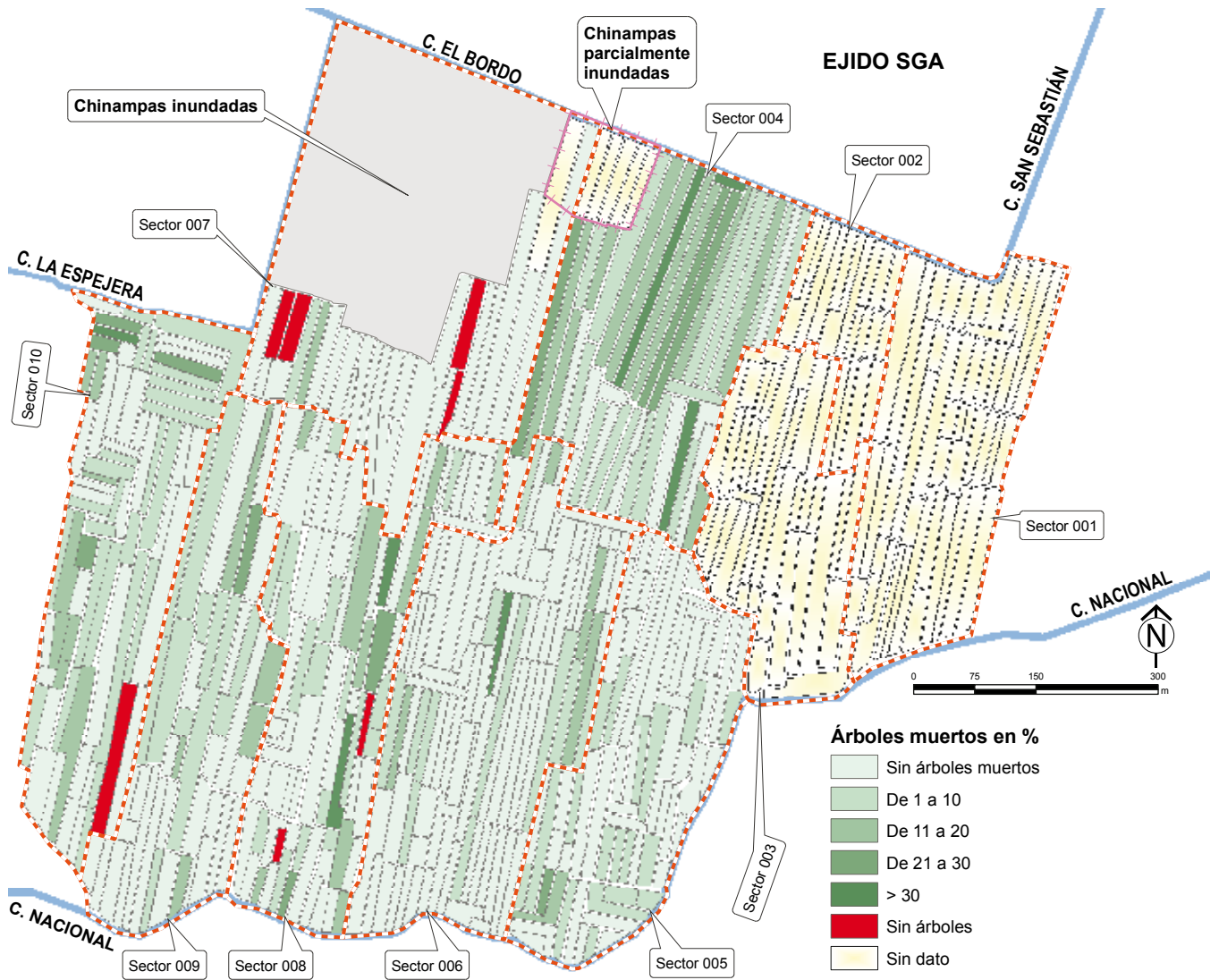


En un mismo mapa se representan dos tipos de plagas que afectan a los ahuejotes en el área del estudio: el *muérdago* o planta parásita que crece en sus ramas y follaje y les resta nutrientes, funciones y vitalidad, y el malacozoma, gusano que también puede dañar sus follajes hasta matarlos. Los porcentajes de árboles afectados por muérdago son todavía mínimos, pero ya se detectan en los sectores 6 y 10, especialmente en este último, donde alcanzan un rango de 7%. El caso del malacozoma es más preocupante, ya que el porcentaje mayor lo alcanza el sector 5 con 22%, seguido del sector 8 con 8%, mientras que el resto de los sectores están menos afectados. Los porcentajes inferiores a 1 no se representaron, razón por la cual en este caso no se hizo el mapa detallando de lo que ocurre en cada chinampa, sino refiriendo las plagas a los sectores analizados.



FIGURA 64. En algunas chinampas inactivas también abundan las plagas en los ahuejotes y la presencia de algunas especies exógenas.

MAPA L. Árboles muertos

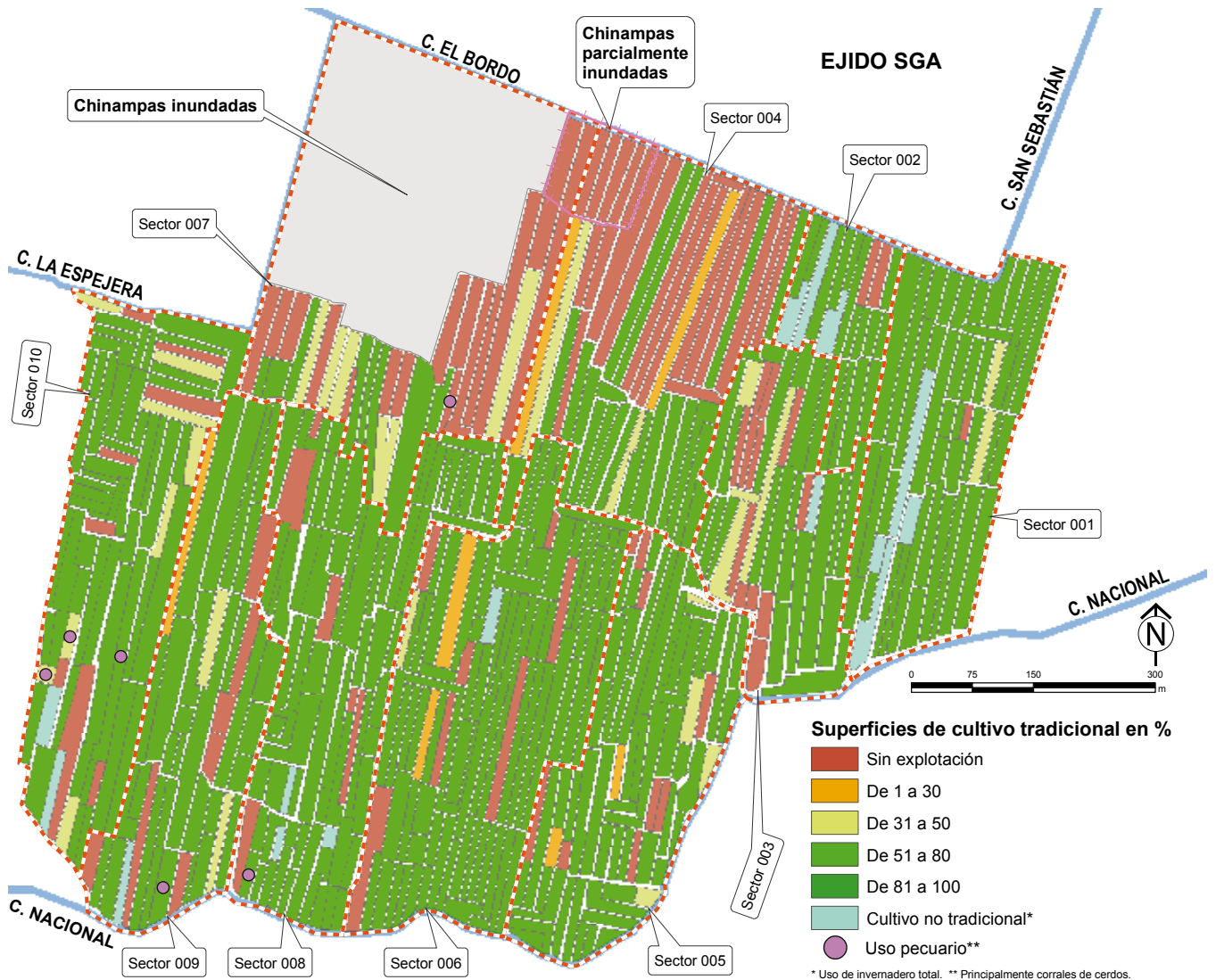


Las pérdidas en la forestación de los ahuejotes, debidas no sólo a su situación terminal por las plagas que los aquejan, sino también por inundaciones ocasionales en temporada de lluvias, se hacen visibles en este mapa. Como en el caso de los mapas G y K, los resultados no incluyen la zona catalogada en 2005, ya que en esa temporada aún no se había incluido este dato en la cédula de catalogación. Destaca al norte un grupo numeroso de chinampas en el sector 4, uno de los más expuestos a inundaciones, con porcentajes superiores a 10%, 20% y 30% de árboles muertos. El sector 10 muestra también cierta incidencia de árboles muertos, aunque en menores porcentajes que el anterior. En los demás sectores analizados, la incidencia es menor.



FIGURA 65. Las plagas que aquejan a los ahuejotes, las inundaciones o ambas situaciones reunidas, conducen a la muerte de esos árboles tan característicos de las chinampas.

MAPA M. Predominio de formas tradicionales de cultivo



En el mapa se representa el conjunto de factores que indican la prevalencia de formas tradicionales de cultivo en las chinampas, expresado en porcentaje de presencia. Entre los principales rasgos de esa presencia se tomó en cuenta:

- el cultivo predominante de hortalizas o flores;
- el empleo de la técnica del almácigo y el trasplante de los *chapines* al lugar donde las plantas alcanzarán su talla final;
- el riego de las superficies en temporadas de estío con ayuda de *cueros* o cubetas y pértigas (o con mangueras, tomando agua de los canales con ayuda de una bomba manual);
- la preparación del suelo con herramientas manuales (o mecánicas de uso manual, como los *motocultores*);
- el empleo exclusivo o parcial de medios orgánicos naturales para fertilizar o proteger al suelo, o para contrarrestar plagas y parásitos;
- el abastecimiento de insumos o salida de cosechas con medios combinados de transporte, terrestres y acuáticos (donde esto último es aún posible).

Todo lo cual, vinculado a la fertilidad del sistema y la rápida maduración de varias cosechas anuales, está a su vez estrechamente ligado al empleo intensivo de mano de obra y por consiguiente a la generación de empleo.

Hay algunas pocas chinampas cercanas a la zona sur del área de estudio, donde se detectó un uso parcial del suelo para ganadería bovina o porcina. Son corrales o chiqueros para unas pocas bestias y por su cercanía a la zona urbana que se inicia en la margen sur del Canal Nacional, se consideran destinadas al autoconsumo o al pequeño comercio.

En una minoría de chinampas, el porcentaje acumulado de todos esos factores es relativamente bajo, menor a 50% e inclusive menor a 30%, y en muy pocas, particularmente las que están provistas de invernaderos fijos, se consideró que predominan técnicas modernas de cultivo y especialmente de almacenamiento en espera de compradores, hecho que predomina entre los productores de flores. A ese respecto se abunda más en el siguiente mapa.

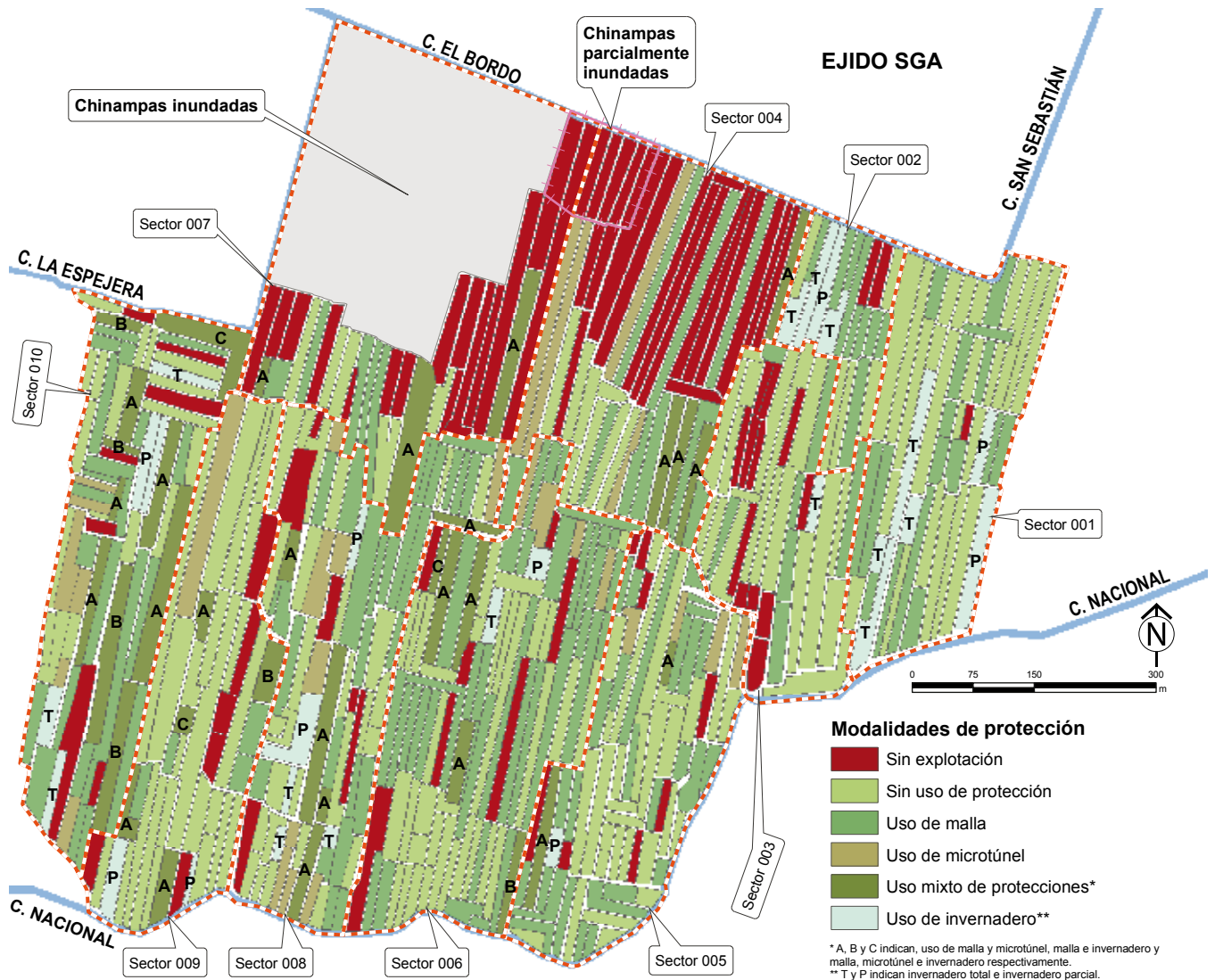
Por último, el mapa también muestra una situación crítica en el extremo norte del área de estudio, donde aparecen grupos considerables de chinampas sin explotación al momento de catalogarlas. Las razones para mantenerlas inactivas casi permanentemente son dos principales:

- su lejanía de la zona urbana que es ahora la salida terrestre predominante de la producción, combinada con las obstrucciones, interrupciones y desniveles en la red canalera, que impiden la salida acuática que era la más sencilla antiguamente, incluso hasta los centros principales de consumo en la capital;
- y la amenaza inminente que encara gran parte de las chinampas en el extremo norte del área de estudio, donde se registran inundaciones periódicas o permanentes.

FIGURA 66. Al sembrar a mano los chapines, los chinamperos depositan una o dos semillas en cada uno y luego lo cubren con una capa delgada de lodo. Después podrán venir otras protecciones temporales como paja o microtúneles mientras las plántulas comienzan a germinar y crecer.



MAPA N. Protecciones a los cultivos



El mapa indica los medios artificiales de que se valen los chinamperos para proteger el suelo y los sembradíos de diversas amenazas tales como insolación o precipitación excesiva, granizo, heladas e incursiones depredadoras de algunas aves. Sin embargo, se advierte que si se incluyen las chinampas que están inactivas, 40% del total carecen de protección alguna. En el restante 60% las protecciones más ligeras son las finas mallas de material plástico que se tienden a una altura promedio de 2.50 m que cubren total o parcialmente las parcelas, para evitar ya sea la depredación de ciertas cosechas por aves o los efectos de granizadas ocasionales. También están los microtúneles, que son invernaderos provisionales que protegen a las plántulas tiernas de los chapines, muy vulnerables a la lluvia excesiva o el granizo; y, por supuesto, hay chinampas donde ambos métodos se combinan. En la minoría de ellas se construyen invernaderos formales a los que ya se aludió en el Mapa N, sólo que aquí se identifican de dos maneras: en la zona estudiada en 2005 únicamente con las letras T y P, que indican que la chinampa está total o parcialmente cubierta por estas estructuras ligeras, pero ya no tan provisionales. Mientras que en los sectores analizados en 2006 se emplean otras claves para identificar las distintas combinaciones de estos recursos.

La presencia de los invernaderos tiene dos vertientes para los productores de flores: la primera es su éxito económico respecto a la inversión que requieren para edificarlos; pero, a diferencia de los microtúneles y las mallas, que por su reducida talla o su ligereza pasan casi inadvertidas, los invernaderos sí tienen un impacto negativo en el paisaje chinampero; funcionan sobre todo como abrigos de almacenamiento de flores en maceta, más que para la producción y cultivo del suelo. Su presencia es más evidente en San Luis Tlaxiátemalco y en los alrededores del Canal de Caltongo en las chinampas de Xochimilco, mientras que en San Gregorio son todavía escasas.



FIGURA 67. El cultivo, ya implantado, se protege de granizo imprevisto y la incursión de algunas aves mediante mallas. En este caso, la malla adopta forma semicilíndrica y se apoya en delgadas estructuras de fierro. Abajo, la paja entre las plantas evita la pérdida de humedad y el crecimiento de plantas parásitas.



FIGURA 68. Otras mallas adoptan formas más sencillas y con menor número de apoyos.



FIGURA 69. Proceso de tendido de una malla.

FIGURA 70. El empleo de plástico en vez de mallas comienza a extenderse en el caso de cultivos delicados, como ciertas especies hortícolas y flores.

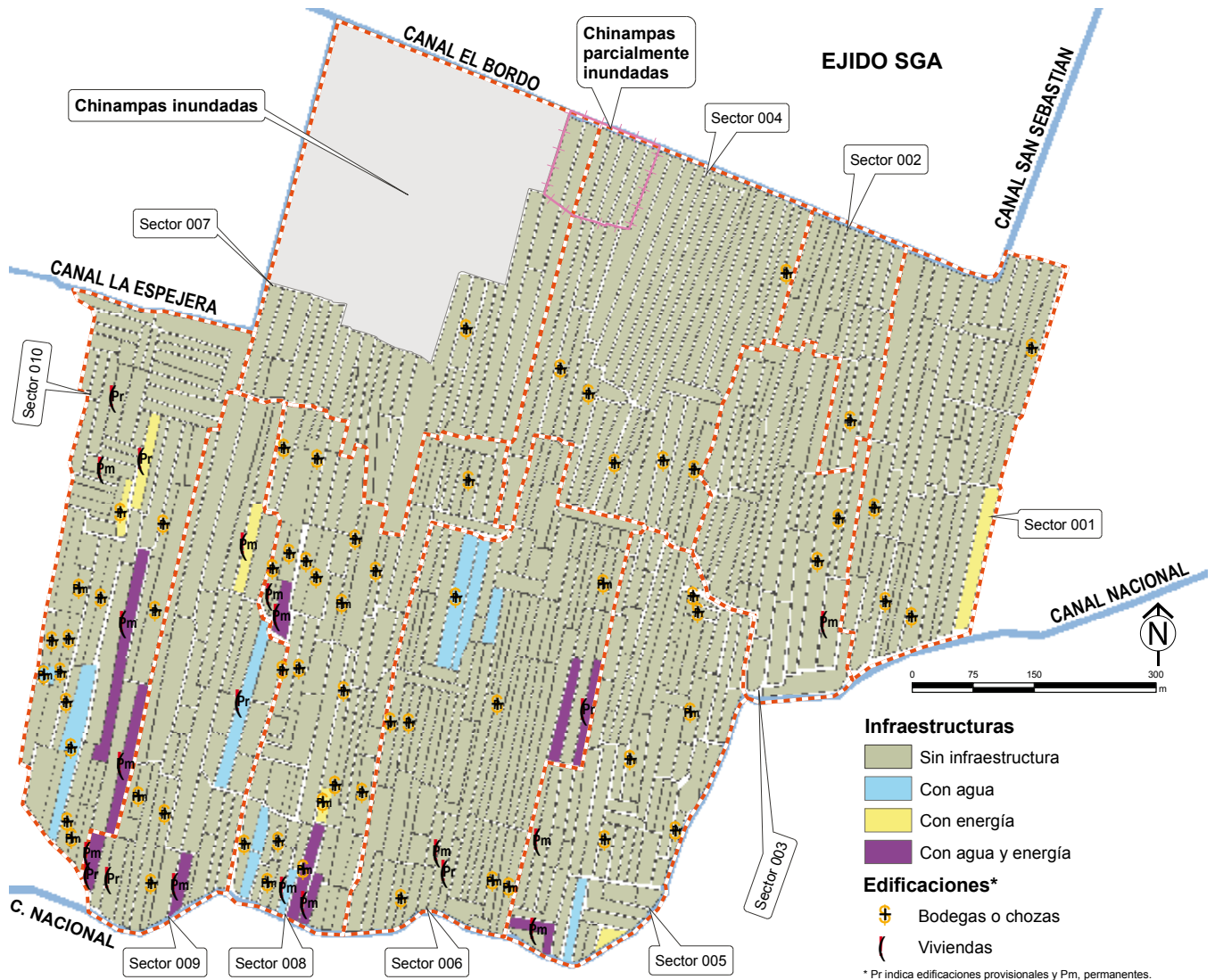


235

FIGURA 71. El plástico a muy baja altura también se emplea para proteger cosechas jóvenes o almácigos.



Mapa O. Infraestructura urbana y edificaciones



En los sectores al sur del área de estudio, separados de la zona urbana de San Gregorio sólo por el Canal Nacional, se ha iniciado un proceso gradual de extensión de algunas redes de la infraestructura urbana que a su vez propician la aparición de nuevos asentamientos irregulares con casas al principio dispersas, que ya anuncian una dinámica que, a la postre, podría transformar a esta zona eminentemente rural en un suburbio urbanizado más entre los que ya rodean a la Ciudad de México. Las redes de energía eléctrica son las que con mayor facilidad cruzan en forma aérea por encima de la red canalera. Las de agua potable aprovechan algunos puentes fijos o “provisionales” y basta con que tengan la misma presión hidráulica de la red municipal para alcanzar su destino. No se detectaron redes formales de drenaje, ya que éstas requieren de la inevitable intervención de la autoridad local (que no puede infringir la normatividad). En consecuencia, las viviendas irregulares que ya cuentan con agua descargan sus aguas residuales directamente a los canales, con el consiguiente agravamiento de la situación; otras descargas clandestinas más, que provienen de algunas viviendas del poblado de San Gregorio contiguas al Canal Nacional, agravan la situación aún más. Además, esas viviendas irregulares edificadas con materiales convencionales y relativamente pesados (muros de mampostería y losas de concreto) difícilmente evitarán hundimientos diferenciales en los blandos suelos chinamperos y serán mucho más vulnerables ante sismos por la misma razón.

La ocupación de chinampas con edificaciones merece una discusión complementaria, ya que hay datos suficientes para afirmar que en todas las épocas históricas se han edificado no sólo viviendas en las chinampas sino también montículos ceremoniales menores o capillas de barrio en la época virreinal; pero fueron asentamientos dispersos, de muy baja densidad, y si acaso eran más densos, ocupaban zonas de frontera entre las zonas terrestres y

lacustres tales como riberas o islotes. Parsons⁴ opina que esta ocupación dispersa en el centro de las áreas chinamperas –más notable durante el apogeo del imperio azteca– tenía más bien propósitos de vigilancia y control zonal que una predilección por estas ubicaciones. Desde fines del siglo XIX hasta mediados del siglo XX varios autores han recabado evidencia fotográfica de que ese tipo de construcciones eran de un solo nivel, altas por la inclinación de sus empinadas cubiertas de zacate a dos aguas, y con muros de entramado de los mismos carrizos o juncos que podían recolectarse en las ciénagas. En la célebre película *María Candelaria*, de los años cuarenta, todavía alcanzan a verse algunas de esas casas; pero eran pocas viviendas y dispersas, de materiales ligeros, que el suelo blando de la chinampa podía soportar sin problema. Se aprovisionaban de agua potable de los mismos canales (que hasta hace medio siglo llevaban aguas limpias, de manantial o de deshielo y no agua de servida, como ahora) y las excretas domésticas se depositaban como abono en la misma chinampa, sin contaminar la red hidráulica.

El mismo mapa muestra, en cambio, muchas más construcciones pequeñas y ligeras cuya existencia no representa problema alguno, ya que su escasa altura y superficie las hace inapropiadas para uso doméstico. Se trata de casetas para guardar implementos de labranza o que sirven como refugio temporal.

⁴ Jeffrey R. Parsons, K. Kintigh y S. Gregg, *Archaeological Settlement Pattern Data for the Chalco, Xochimilco, Iztapalapa, Texcoco and Zumpango Region, México*, Technical Papers, University of Michigan Museum of Anthropology, núm. 14, Ann Arbor, 1983, pp. 14-19.



FIGURA 72. Casa formal, con todos los servicios, buenos acabados y jardín doméstico en una de las chinampas al sur del sector 9, próxima al Canal Nacional

239



FIGURA 73. Chiquero en otra chinampa del sector 10. La presencia de animales domésticos en el poblado es frecuente, pero si se trasladan a la zona chinampera contaminan el agua de los canales.

MAPA P. Índices de condición física



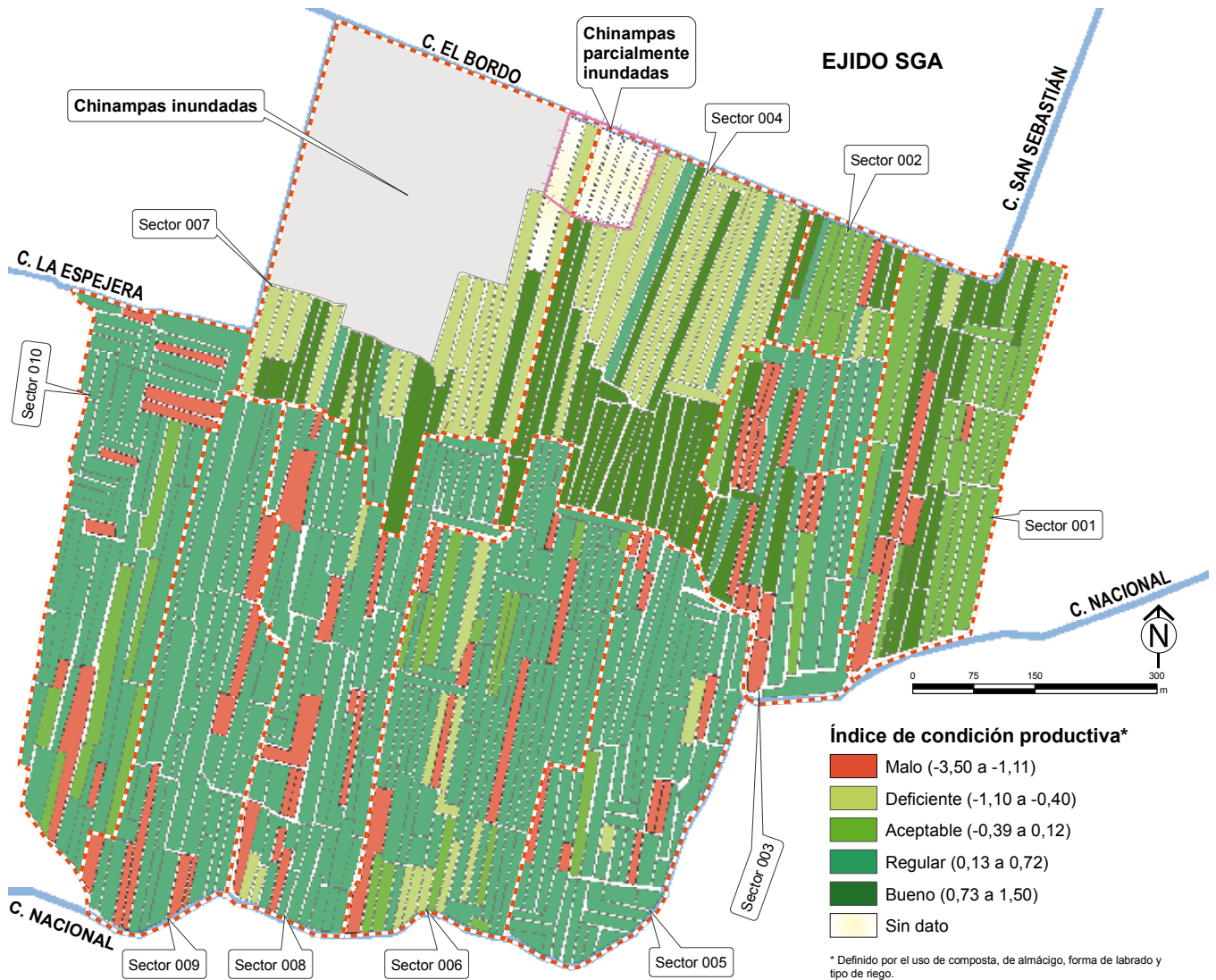
Lo que se comenta a continuación, constituye el principal resultado que se busca alcanzar en un catálogo que procura no sólo identificar y describir sintéticamente bienes culturales, sino que tiene la obligación adicional de mostrar su estado de conservación. Este último lo hemos calificado con tres índices: uno se refiere a la conservación de las características físicas propias de las chinampas, otro a la conservación de sus atributos productivos tradicionales y el último es la combinación de ambos factores en uno solo que lo resume todo.

Como ya se indicó en el capítulo V, al describir las características de la ficha de catalogación, se reservó la parte 8 en el reverso de la cédula para anotar ahí tres índices (condición física, condición productiva y una combinación de las dos anteriores) que son precisamente los que nos ocupan en este momento. Para llenar esa parte, se prefirió no consignar el estado de conservación que guardan las chinampas como simple apreciación de quien la observa, sino obtener ese dato en gabinete, procesando múltiples valores acumulados en la base de datos mediante un método de ponderación que se describe en el capítulo anterior.

El mapa P es entonces resultado de la evaluación que se hace de los atributos registrados en las cédulas de catalogación relativos a las secciones 1 y 2 del anverso de la ficha, con cuyos resultados se integraron los mapas E a L del presente trabajo. El índice calculado tiene un valor máximo de 3.0 para las chinampas mejor conservadas en su condición física y un valor mínimo de -4.0 para las que están en peor estado.

Lo que se observa es que poco más de la mitad de las chinampas conservan sus atributos físicos en grados aceptables o buenos y tienden a ubicarse hacia el norte de la zona, mientras que el resto arroja índices deficientes o malos y está predominantemente del lado sur, donde la ausencia de agua en los canales, los bajos niveles de sus espejos y tirantes y la relativa deforestación de ahuejotes tiende a ser mayor.

MAPA Q. Índices de condición productiva



Los atributos que aquí se representan, como resultado del mismo proceso de análisis y ponderación de los atributos consignados en la base de datos del catálogo, se refieren a las partes 3 a 6 que se encuentran en el anverso de la ficha, donde se registran las modalidades de producción agrícola, de uso del suelo y otros rasgos que también forman parte de la cultura chinampera. Los valores en este caso van desde 1.50 para las mejores hasta -3.50 para las que están en peor condición productiva. Desde ese punto de vista, las chinampas con mejor condición productiva forman una pequeña franja entre una gran mayoría de parcelas en estado regular al sur y una minoría con índices deficientes. Las peores coinciden con aquellas que están abandonadas o temporalmente fuera de uso, y se muestran dispersas tanto al centro como al sur de la zona estudiada.

FIGURA 74. Construcción de micro-túneles sobre almácigos. El plástico se apoya en varias varillas curvas como la que se aprecia a la derecha.

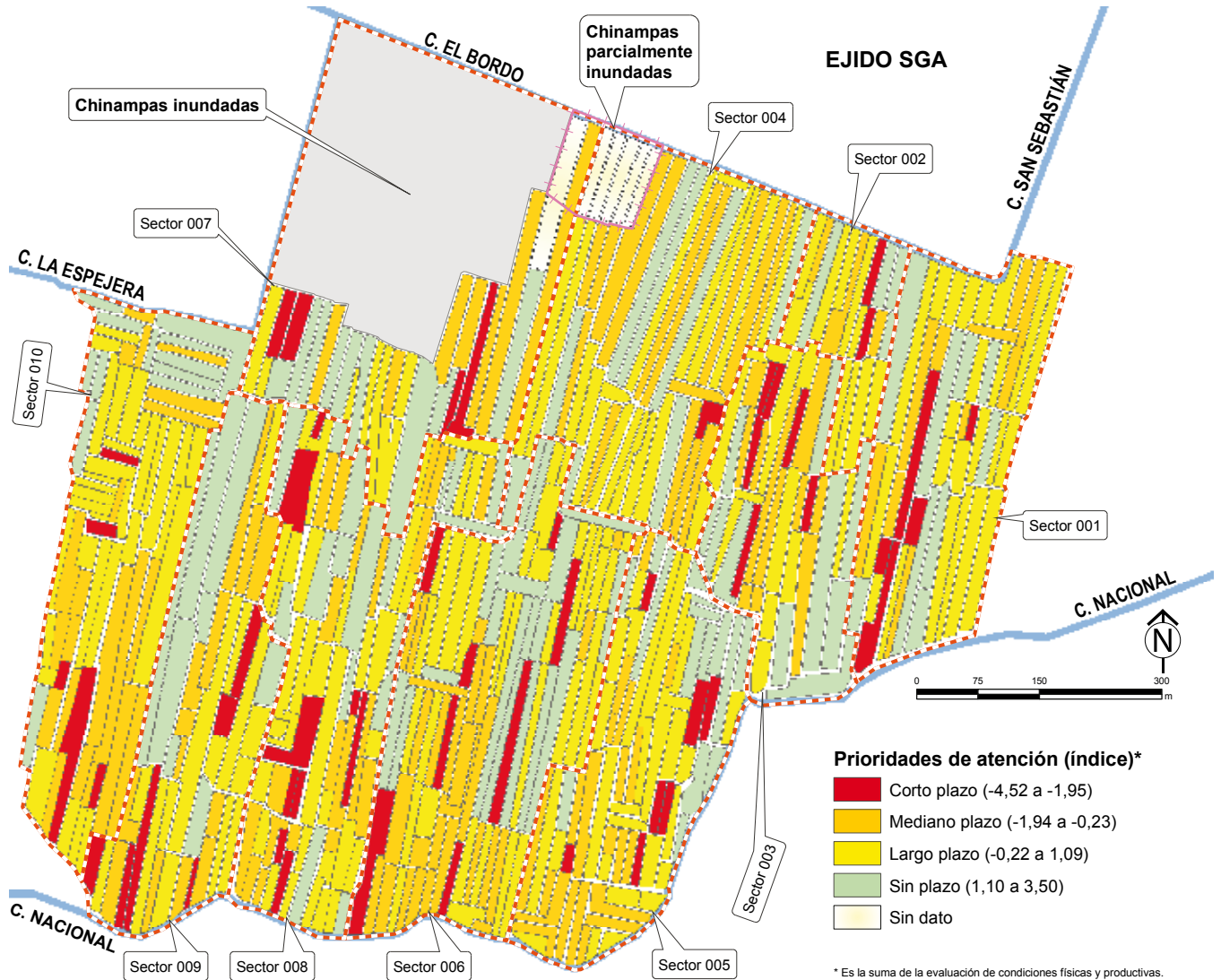






FIGURA 75. El cultivo está creciendo satisfactoriamente, y pronto comenzará la cosecha. Pero la protección con paja entre los surcos se mantiene hasta ese momento.

MAPA R. Prioridades indizadas de atención



El contenido de este último mapa puede tomarse simplemente como un resumen final del estado de conservación que guarda cada una de las chinampas, pero también tiene una utilidad instrumental, ya que muestra la combinación de los dos índices comentados para los mapas P y Q. Es el resultado integrado y final el que permite establecer dónde y a qué plazo se requieren acciones de conservación, con factores muy negativos entre -1.95 y -4.50 para los casos más críticos, que necesitan atención urgente y a fondo, factores negativos entre -0.23 y -1.94 para los casos que requieren alguna intervención correctiva o preventiva que sería deseable que ocurra a mediano plazo (unos seis años), y factores que oscilan entre 0 y 1, más específicamente -0.22 a +1.09 para aquellos otros casos que necesitan atención sólo en algunos aspectos y pueden esperar un plazo más largo (digamos 12 años) para recobrar su buen estado. Una minoría no despreciable de casos registran índices entre 1.10 y 3.60, y representan a las chinampas que se encuentran mejor conservadas gracias al mantenimiento cotidiano o estacional que reciben de los propios chinamperos y por el momento no requieren de ninguna acción, por lo que tampoco se les asignó plazo alguno.

De hecho, el mapa puede ya emplearse como guía para conducir cualquier trabajo de conservación, como se muestra en la parte final de este capítulo.

REFLEXIONES QUE SUGIEREN LOS RESULTADOS

La interpretación de los datos obtenidos y su ubicación espacial en los mapas no es muy positiva y aparecen algunos aspectos alarmantes. Probablemente el más grave, por los obstáculos que opone a la salvaguardia de las chinampas, es el estado en que se encuentra la red canalera de San Gregorio Atlapulco. El hecho de que haya un buen número de *apantles* que se han cegado sugeriría que se están fusionando islotes, transformándolos de chinampas que aprovechaban la humedad natural de los canales a campos de cultivo más anchos (y también más largos) que dependen de irrigación artificial o simplemente de lluvias de temporal. Es algo que ya ocurrió hace tiempo en una buena parte de las zonas chinamperas de Xochimilco y de Tláhuac. Los mapas F al I sobre distintos aspectos del estado de la red canalera entre 2005 y 2006 hacen evidente esta conclusión. Tal proceso de desecación de los *apantles* se está generalizando sobre toda el área de estudio, pero también muestra diferencias. Es evidente que en la mitad sur de la zona de estudio se han cegado casi todos los *apantles*, mientras que los canales obstruidos –paso preliminar para que se desequen y eventualmente se eliminen posteriormente– predominan en la parte norte que colinda con el canal El Bordo. En su mayor parte, los canales principales todavía se mantienen navegables en tramos importantes del área de estudio y continúan funcionando como vías de transporte acuático proporcionando acceso a los campos de cultivo, pero ello no obsta para reconocer que al norte ya aparecen tramos obstruidos por capas de lirio acuático que detienen la navegación, mientras que en el límite sur, el Canal Nacional alterna tramos anchos y de buena profundidad, excelentes para navegar en ellos, con tramos más angostos, con el espejo de agua muy por debajo de los bordes o, incluso, tramos secos o cegados.

La pérdida de canales y *apantles* tiene repercusiones más allá de los cambios que eso implica para la agricultura chinampera tradicional y la facilidad del transporte. Porque los canales, además de proveer la humedad requerida por los cultivos con poco o ningún esfuerzo adicional, también eran parte importante del ciclo para mantener la tierra fértil y productiva, facilitando el acceso al agua-lodo en sus fondos. Además, la flora y fauna acuática que habitaban en ellos también proveían especies comestibles para su dieta o útiles para otros propósitos.

Más allá de los efectos negativos que la pérdida de cauces representa para la horticultura chinampera, el hecho que muchos islotes se estén fusionando plantea una serie de interrogantes que ameritan más investigación, porque la fusión de islotes podría reflejar, por ejemplo, una consolidación gradual en la tenencia de terrenos, en la que el agricultor adquiere u obtiene el derecho a trabajar el terreno contiguo. De ser así, esto podría sugerir que la propiedad de las chinampas se está concentrando gradualmente en un número decreciente de chinamperos.

También se muestran datos sobre las características de los canales que limitaban cada chinampa, específicamente el promedio de profundidad del espejo de agua al fondo del canal y promedio de distancia espejo-suelo, es decir del espejo de agua a la superficie de la chinampa. En el mapa G se aprecia que los canales más profundos están aglomerados en la parte norte del área de estudio, la que colinda con la zona de chinampas inundadas. No es de sorprender que sea aquí donde también se encuentra la mayor concentración de chinampas con el menor promedio de distancia entre el espejo de agua y la superficie de los islotes. Es evidente que el mismo proceso de hundimiento del terreno que ha causado la inundación de las chinampas en el extremo noroeste del área de estudio continúa y está poniendo en peligro el área circundante a la ya afectada. A medida que nos movemos del norte del área de estudio al sur, hacia el Canal Nacional, los promedios de distancia espejo-suelo van

aumentando. Éste es un patrón general. Los promedios de distancia espejo-suelo se van elevando de menos de 80 cm y de entre 80 cm y 150 cm en los sectores norte y centro del área, elevándose en unos pocos casos extremos hasta más de cinco metros. Estas parcelas difícilmente pueden considerarse todavía chinampas, ya que en realidad son campos de cultivo elevados que requieren de lluvias de temporada o bombeo de agua para su irrigación. Este aspecto señala la urgencia de restablecer los niveles y el consecuente balance hidrológico en la zona chinampera.

El hundimiento del terreno en la parte noroeste del área de estudio es parte de un problema mucho más extendido que aflige no solamente al Valle de Xochimilco-Chalco, sino a toda la cuenca del Ánahuac: la sobreexplotación de acuíferos subterráneos propicia el hundimiento de la superficie. Esta práctica se ha acelerado notablemente en el Valle de Xochimilco-Chalco en décadas recientes y las partes situadas al centro de los cuerpos lacustres originales son las que están sufriendo los ritmos de hundimiento más acentuados. Los resultados han sido nefastos tanto para las zonas chinamperas como para las áreas urbanizadas que avanzan sobre aquellas.

Aunque la condición física de los islotes varíe considerablemente, casi la totalidad está bajo alguna forma de explotación parcial o total. Las chinampas sin explotación se concentran en el área contigua a las chinampas inundadas, donde muchas de ellas ya están parcialmente afectadas por lo menos parte del año. También cabe señalar que el índice de condición productiva (mapa Q) muestra que casi toda el área de estudio tiene un índice de condición productiva aceptable o regular. Casi todas las chinampas con una condición productiva deficiente están concentradas en la parte contigua a la zona inundada, mientras que hay una concentración de chinampas con índices de condición productiva considerados buenos justo al sur de esta zona. Sin embargo, se detectan algunos cambios o modificaciones al sistema de cultivo tradicional, especialmente en la introducción de nuevas modalida-

des de protección de las sementeras y cultivos. Una de estas transformaciones es el uso de microtúneles (invernaderos pequeños) que son utilizados para la protección de sementeras. Otra nueva modalidad es el uso de invernaderos, ya sean en parte o en toda la chinampa. Esta práctica ha aparecido en los últimos años y al parecer, aunque todavía es poco común, se está extendiendo. Otra modificación significativa es el uso, ya bastante generalizado, de riego por bombeo desde los canales, y en algunos casos se han instalado cañerías para repartir el agua por los islotes cuando varios se han fusionado.

Otra reflexión de tipo general, luego de ver los resultados que mencionamos para cada uno de los mapas J, K y L relativos al estado de los árboles, es que se requiere relacionar esos datos con otros aspectos tales como la diversidad de distancias entre los espejos de agua y el suelo de las chinampas, la presencia de zonas inundadas en la zona norte y los indicios de urbanización incipiente del lado sur de la zona. En general, se aprecia la pérdida gradual de *apantles*, lo que propicia la fusión de dos o más islotes e influye en la supresión de ahuejotes, mientras que, por el contrario, la densidad de canales regularmente espaciados y con agua, ni muy alta ni muy baja en sus cauces, coincide con aquellas chinampas donde la densidad y el estado de conservación de los ahuejotes es satisfactoria. También puede observarse que los problemas más serios de plagas que aquejan a los árboles tienden a concentrarse en sectores del sur, donde la presión urbanizadora es más fuerte y que, por el contrario, los restos de árboles muertos abundan más bien al norte, donde predominan las áreas inundadas o próximas a serlo. Sin duda, esos troncos y ramas, secos y desprovistos de follaje, permanecen ahí como testimonios de los efectos que acarrea un desequilibrio hidráulico grave que no ha podido ser detenido y mucho menos subsanado.

Otros factores sobre los cuales se recopilaron datos incluyeron el acceso a la infraestructura, agua y energía eléctrica específicamente, y la existencia de edificaciones, bodegas o viviendas. Estos datos fueron recopilados e incluidos en el catálogo, ya que se estimó que darían pistas sobre el silencioso proceso de cambio de uso agrícola a uso urbano. Un proceso que ya ha abatido una parte considerable de la zona chinampera. El mapa O muestra edificaciones destinadas a bodegas o chozas. Éstas se encuentran esparcidas por toda el área de estudio, sin que se detecten concentraciones de este tipo de edificaciones. Sin embargo, a lo largo del borde sur y oeste del área de estudio se detectaron algunas edificaciones destinadas a vivienda. Igualmente, se observa que las pocas chinampas que ya tienen servicio de electricidad y agua están ubicadas en la parte sur del área de estudio. Cabe señalar que el borde sur del área de estudio colinda con áreas ya urbanizadas y que en esta zona se concentran una gran cantidad de canales ya cegados. Estos factores ponen de manifiesto que el proceso de urbanización empieza a desbordarse hacia esta zona, lo que será imposible de revertir si se consume y por consiguiente requiere atención urgente si se quiere evitar.

Las reflexiones que suscitan los últimos tres mapas P, Q y R, donde se muestran los estados de deterioro físico, productivo y la suma de ambos procesos, son de otro tipo. Aunque la condición física de los islotes varía considerablemente, casi la totalidad están bajo alguna forma de explotación parcial o total. Las chinampas sin explotación se concentran en el área contigua a las chinampas inundadas, donde muchas de ellas ya están parcialmente afectadas por lo menos parte del año. También cabe señalar que el índice de condición productiva (mapa Q) muestra que casi toda el área de estudio tiene un índice de condición productiva aceptable o regular. Casi todas las chinampas con una condición productiva deficiente están concentradas en la parte contigua a la zona inundada, mientras que hay una concentración de chinampas con índices de condición productiva considerados buenos justo al sur de esta zona.

Lo que salta a la vista en estos tres últimos mapas es que si se califica el conjunto de los deterioros originados por los desniveles entre la red canalera y el suelo de las chinampas, la reducción drástica de las fuentes naturales que proveían de agua a la zona y la profusión de ahuejotes sanos que consolidan los bordes de los islotes, las áreas en el interior de la zona analizada muestran tipos y grados de deterioro muy variables, formando un patrón heterogéneo, una especie de *mosaico* que muestra marcadas diferencias entre un islote y otro. Este patrón es muy similar al que se percibe en vecindarios urbanos en proceso de decadencia, donde aparecen predios individuales en diferente estado de conservación sin formar zonas homogéneas evidentes. Esto sugiere que el área de estudio está en transición, donde cada predio o islote presenta una situación particular con marcadas diferencias entre ellos, si bien el conjunto muestra señales inequívocas de decadencia.

Lo anterior implica que además de los factores de deterioro que afectan la zona en su conjunto, los islotes enfrentan una gran variedad de respuestas de atención por parte de los chinamperos, que van desde el empeñoso esfuerzo de algunos retirando obstáculos en los canales o construyendo diques provisionales o *costaleras*, que retardan el flujo del agua de los niveles más altos al sur a las partes más bajas hacia el norte, hasta el franco abandono de las zonas más afectadas. Esa diversidad ratifica el valor de catalogar los islotes individualmente, pues así se puede estimar el nivel de atención que cada uno requiere para revertir el proceso de decadencia del conjunto.

IX. Algunas aplicaciones interesantes

Alberto González Pozo y Carlos Eduardo Arriaga Téllez

A manera de ejemplo, se presenta el resultado de un pequeño ejercicio de aplicación con el que se intentó dar una idea de los volúmenes de trabajo que sería necesario emprender sólo para resolver tres tipos de problemas en el área de estudio:

254

1. La rehabilitación de los canales
2. La reforestación de ahuejotes faltantes
3. La consolidación de los bordes de los cauces

Por supuesto, hay otros temas que podrían abordarse, pero sería parte de un plan estratégico de conservación en toda forma, que sobrepasa el objetivo de este trabajo. Veamos entonces los resultados en forma de matriz:

PROGRAMA DE ACCIONES MÍNIMAS							
Sector/Zona	Recuperar canales (M.L.)			Reforestar chinampas		Consolidar bordes	
	Limpiar y dragar parcialmente	Dragar parcialmente y rehidratar	Reexcavar por completo y rehidratar	Núm. de chinampas	Ahuejotes por sembrar	Núm. de chinampas	M.L. de bordes por consolidar
Sector 1	346	968	2081	34	769	23	2877
Sector 2	64	158	885	13	209	9	1123
Sector 3	289	1035	1123	25	528	16	2223
Sector 4	5027	530	1223	37	1300	47	4283
Sector 5	1953	970	2715	36	522	70	6626
Sector 6	2807	1320	4369	77	1584	85	9492
Sector 7	2587	49	858	22	961	26	2592
Sector 8	1108	1072	2526	57	1090	81	8880
Sector 9	750	341	3582	39	1330	42	5925
Sector 10	1242	1029	2512	57	1254	70	9150
Tot. zona	16174	7471	21874	397	9547	469	53173
% de chinampas				74		87	

255

Fuente: Elaboración propia

Las cifras obtenidas cuantifican el volumen de tareas que habría que emprender para atacar los problemas detectados por el trabajo de catalogación. Si tan sólo se quisiera recuperar los canales deteriorados o perdidos en la zona de estudio, habría que limpiar de lirio y basura y dragar parcialmente 16.17 km del total de los 64 km que mide la red canalera en este lugar, así como dragar parcialmente y volver a llenar de agua (rehidratar) otros 7.47 km y reexcavar por completo y rehidratar 21.87 km adicionales.

Por lo que respecta al estado que guarda el arbolado, se requieren acciones de reforestación en 397 chinampas, es decir, 74% del total en la zona, donde es preciso sembrar 9 547 ahuejotes.

Si lo que se busca es consolidar el estado de deterioro en los bordes de los cauces, son 469 las chinampas involucradas, o sea 87% del total estudiado, lo que implica tareas relativamente sencillas sobre 53.17 km de cauces.

Es evidente que con estos resultados cualquier ingeniero o arquitecto con un mínimo de experiencia puede convertir los volúmenes en cantidades de obra específica y costos unitarios promedio, con los que resulta bastante rápido llegar a un programa de obras para asignar recursos y esfuerzos.

La matriz también muestra que, dependiendo del grado de acercamiento que se pretenda analizar, la base de datos permite reunir las mismas cantidades por sector o en total (y si se quisiera, chinampa por chinampa), lo que no deja de tener ventajas, por ejemplo, para dividir territorialmente las tareas que deben emprenderse.

En realidad, este pequeño ejercicio sólo muestra el potencial de utilización del catálogo para llegar pronto a propuestas concretas de conservación, que en un paisaje cultural como el de Xochimilco-Tláhuac implican acciones donde la atención puntual a cada chinampa se combina con una visión holística de los problemas de todo el contexto territorial.

X. ¿Hay futuro posible para las zonas chinamperas?

Alberto González Pozo, Ignacio Armillas Gil y Salvador Díaz-Berrio Fernández

Los resultados que arroja el trabajo de catalogación realizado entre 2005 y 2006 muestran la realidad de lo que aún subsiste en una parte mínima de zona chinampera de San Gregorio Atlapulco y plantean diversas cuestiones relacionadas con la sostenibilidad de ese antiquísimo paisaje cultural, tanto en un futuro inmediato como en otro a más largo plazo. El tema no puede soslayarse, porque está en el centro de las discusiones y las divergencias en torno a la viabilidad de un crecimiento de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México todavía mayor al que ya alcanzó al despuntar el siglo XXI, con una cifra superior a 20 000 000 de habitantes. Tampoco es posible eludir el tema cuando se menciona que, dentro de los límites del Distrito Federal, subsisten todavía áreas no urbanizadas donde se ha venido extinguiendo, lenta pero sostenidamente, la naturaleza original esencialmente hidrológica de la antigua Subcuenca Xochimilco-Chalco, la más pródiga de todas las que formaron el complejo sistema lacustre del Valle de México. Ahora, esos antiguos lagos, que durante la época prehispánica se fueron cubriendo con chinampas en un proceso que alcanzó su cúspide justo cuando ocurrió la Conquista española, esas mismas zonas chinamperas que fueron reduciendo su extensión a lo largo del Virreinato y de los primeros dos siglos de vida independiente de nuestro país, se ven ante el dilema de extinguirse definitivamente si no se hace algo por evitarlo.

Sería la pérdida no sólo de un bien cultural protegido por la normatividad nacional e internacional, sino también de un extenso humedal que, junto con el área verde de Chapultepec, forma un resto valiosísimo de la antigua naturaleza antropizada que precedió al Área Metropolitana de la Ciudad de México. Chapultepec y las chinamperías de Xochimilco-Tláhuac son áreas verdes de distinto carácter, pero comparten varios rasgos comunes: ambas están rodeadas por el tejido urbano de la metrópoli, son sitios privilegiados por las aves migratorias que arriban periódicamente y cumplen con una importante función ambiental, ya que producen oxígeno en vez de consumirlo. Además, ambos dan cabida a un patrimonio cultural tangible e intangible que los reviste de una carga simbólica muy importante en el imaginario popular. Las ciénagas, cuerpos de agua y humedales de la antigua Subcuenca Xochimilco-Chalco son, además, sitios potenciales de regulación de excedentes hidrológicos en las ocasiones, cada vez más frecuentes, en que las precipitaciones pluviales copiosas llegan rápidamente a las partes más bajas y planas, ya que cada vez hay menos bosques en las laderas del valle que capturen e infiltren al suelo buena parte de las lluvias.

Si nos atenemos a los pronósticos de algunos, que consideran perdida la batalla,¹ el territorio chinampero que aún merece ese nombre ya es insustentable, y lo será seguramente, añadimos aquí, si la presión urbanizadora que ejerce la gran urbe sobre sus márgenes termina por ocupar su territorio con nuevos usos del suelo distintos al hortícola de alta productividad que tiene actualmente. Con nuevas infraestructuras urbanas que crucen su territorio o nuevos equipamientos en su interior; o si no se recibe una cuota mayor de agua de calidad aceptable para sus redes canaleras; o si no se encuentra remedio para solucionar los graves desequilibrios que causa el creciente hundimiento diferencial entre las zonas

¹ Erwin Stephan-Otto, *Xochimilco hoy: una realidad insustentable*, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México, 2005.

centrales y ribereñas de los antiguos lagos; o si, finalmente, a los propios habitantes de los antiguos barrios chinamperos dejan de interesarles sus chinampas, dejan de cultivarlas, las abandonan.

En realidad, lo que está en juego es la madurez del Estado mexicano frente a sí mismo y ante el resto del mundo. ¿Dejaremos que un antiguo paisaje cultural, un territorio antropizado de manera sostenible, un lugar altamente productivo y simbólico, un bien cultural de carácter nacional y mundial, un área “natural” supuestamente “protegida” desaparezca, como todo parece indicar, más tarde o más temprano?

Quienes emprendimos este estudio, y muchos más en distintas trincheras, pensamos que hay un futuro posible para las zonas chinamperas, si bien el camino para alcanzarlo está erizado de problemas. El catálogo es apenas un primer paso entre muchos otros de distinta naturaleza. No es éste el lugar para describir todo un proyecto para asegurar la sostenibilidad de las zonas chinamperas, pero no queremos terminar esta publicación sin esbozar al menos algunos de los campos que podrían y deberían explorarse en esa dirección.

CONSOLIDAR LAS BASES DE CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

El conocimiento sobre las chinamperías no es tema de una sola disciplina sino de muchas que convergen sobre su realidad. Hay en nuestro país y fuera de él numerosas personas e instituciones interesadas en distintos temas en torno a las zonas chinamperas: geografía, hidrología, ecología, antropología y arqueología, historia, biología, agronomía, economía, arquitectura, planeación urbana y regional, conservación del patrimonio, ingenierías y administración pública. En tres seminarios que realizamos entre 2006 y 2008 logramos identificar a más de un centenar de expertos en esas disciplinas, que están genuinamente interesados

en lo que ocurre en esas zonas y comprometidos en estudios que buscan comprender mejor sus problemas y encontrarles soluciones asequibles. Las instituciones de educación superior deben propiciar el contacto y las interacciones entre todos estos especialistas, así como la consolidación y difusión del conocimiento que han alcanzado en sus respectivos campos.

En este tenor, la continuación y terminación del trabajo de catalogación de las chinampas existentes puede ser un elemento decisivo para aglutinar varias de estas disciplinas. Esta tarea pendiente, debe interesar particularmente a dos instituciones que tienen entre sus atribuciones la conservación del patrimonio cultural: el Instituto Nacional de Antropología e Historia y la Secretaría de Cultura del Gobierno del Distrito Federal.

ASEGURAR LA PARTICIPACIÓN DE LOS CHINAMPEROS

260

La participación de los chinamperos debe ser condición obligada en cualquier proceso que pretenda conservar y consolidar su territorio productivo, y esto incluye el enriquecimiento que también pueden aportar al campo del conocimiento, ya que ellos son los verdaderos expertos en esta materia. Básicamente hay que escucharlos bien. Los métodos para recoger su experiencia pueden ser los de la historia oral, los registros con audio o video, las reuniones y talleres interactivos entre ellos y los demás actores o expertos en otros campos y ciudadanos en general.

No hay que olvidar que entre las propuestas que se hicieron a principios de los años noventa, para enmendar el desmesurado “programa de rescate ecológico” que se pretendió impulsar, las de los chinamperos fueron las más acertadas, concisas y asequibles.²

² Beatriz Canabal Cristiani, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, 1991.

También hay que tomarlos muy en cuenta en la puesta en marcha de las medidas de recuperación que sean más aconsejables. Ellos se han ocupado ancestralmente de atender muchos de los problemas que hoy aquejan a las zonas chinamperas, y aún ahora hacen múltiples labores de protección que están a su alcance. Lo que requieren es asesoría técnica y apoyo financiero para algunas de las tareas que podrían emprender, como la limpieza de canales, la consolidación de sus bordes, la reforestación con ahuejotes donde estos últimos están faltando y poner remedio a las plagas que los aquejan. Eso aparte de otros apoyos que organismos públicos o privados podrían brindarles para mejorar, estimular o financiar sus medios y procesos de producción y comercialización.

RESOLVER INTEGRALMENTE LAS CARENCIAS Y EL USO DEL AGUA

261

Por mucho que ya hayan hecho o puedan hacer los chinamperos en forma individual o agrupados, hay tareas que están lejos de su alcance. Incluso las autoridades delegacionales o las del gobierno del Distrito Federal tienen límites para emprender acciones que abarcan no solamente el Valle de México, sino toda la región central del país, porque lo que ocurre actualmente con el sistema de aprovisionamiento hídrico y la disposición final de aguas pluviales y servidas se extiende más allá de los confines de la cuenca. Eso, en un territorio privilegiado por sus precipitaciones y su condición endorreica, en el que han florecido civilizaciones y capitales de gran importancia.

Ahora, 35% del agua que consume la megalópolis mexicana proviene de fuentes lejanas fuera de la cuenca, algunas situadas en niveles inferiores, algunas un kilómetro más abajo, mientras que el restante 65% proviene de pozos profundos dentro de la cuenca que la extraen mayoritariamente del antiguo lecho lacustre, provocando así un proceso de hun-

dimientos diferenciales que aquejan a espacios urbanos, edificios y chinampas por igual. Contradictoriamente, toda el área de lluvia que cae en azoteas, patios y calles no se infiltra de regreso al terreno, sino que es un aporte significativo que se mezcla con las aguas servidas en las redes de drenaje, combinado que conducen a los grandes túneles interceptores y emisores que descargan todo el líquido fuera de la cuenca.

Es posible que puedan intentarse algunos paliativos a esta realidad que no alteren un patrón de comportamiento tan absurdo, al que hay que agregar la pésima cultura de uso cotidiano del agua que se preocupa muy poco por ahorrarla y por evitar su pérdida por fugas en las viejas redes que comienzan a fallar después de muchos años de servicio; pero una solución parcial a este modelo tan irracional de manejar el agua no haría sino posponer una solución más a fondo que de todos modos es indispensable emprender. Varios autores, entre ellos Jorge Legorreta³, han señalado principios a ese respecto que ganan cada vez más consenso.

Si se opta por un modelo más racional de manejo del agua en el Valle de México, algunos de los problemas de fondo que aquejan a las zonas chinamperas por la falta de líquido podrían tener más cerca las soluciones que requieren. Entre ellas estarían, muy probablemente, las siguientes:

- Saneamiento, recuperación y regulación de todos los cauces naturales que descienden de todos los parteaguas en torno al valle hacia la antigua cuenca lacustre. Construcción de represas y vasos de captación, particularmente en las inmediaciones de las zonas chinamperas, para alimentarlas. En ese sentido, vale la pena

³ Jorge Legorreta, *Ríos, lagos y manantiales del Valle de México*, Universidad Autónoma Metropolitana y Gobierno del Distrito Federal, México, 2009.

estar pendiente de los resultados que arrojen dos proyectos que ha emprendido la UAM recientemente: uno en torno a la Sierra Nevada y los ríos que descienden de ella y otro de recuperación del Canal Nacional entre Ciénaga Grande y Río Churubusco.

- Construcción de pozos de infiltración en los límites de las ciénegas para detener los hundimientos diferenciales e iniciar en lo posible la recuperación de los niveles originales. Hay proyectos ejecutivos al respecto que propuso la misión de la FAO en su informe de 1987. Podrían revisarse y actualizarse si fuese necesario.
- Extremar las medidas de saneamiento en las áreas urbanas que colindan con las chinamperías, evitando descargas clandestinas a la red canalera, completando o extendiendo las redes de drenaje sanitario en sus inmediaciones. Introducir provisionalmente barreras filtrantes en puntos estratégicos de la red canalera para mejorar la calidad del agua. Hay varias instituciones que están trabajando ya prototipos al respecto.
- El destino de las ciénegas, especialmente la Ciénaga Grande, depende principalmente de la decisión de los ejidatarios de San Gregorio que han defendido ese territorio con el mismo vigor que sus antepasados en la época virreinal y en la Revolución. Aunque actualmente se convierten en vasos reguladores cuando las precipitaciones son muy copiosas, no hay que olvidar que también fueron antiguamente zonas chinamperas, y los ejidatarios, muchos de los cuales son también propietarios de chinampas en San Gregorio, no lo han olvidado. Es posible que aunque ellos quieran no pueda recuperarse del todo esa antigua vocación, en cuyo caso quizá lo mejor sería tratar las zonas más bajas como humedales silvestres más que como vasos reguladores formales. Esto contribuiría también a la recuperación de la vida silvestre en la zona, en particular por la escala temporal

que anualmente hacen ahí las aves migratorias. Otras especies acuáticas también podrían reintroducirse exitosamente.

EXPLORAR Y FACILITAR EL AVANCE TECNOLÓGICO VIABLE PARA LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA

Desde el siglo XVI, los chinamperos se han adaptado gradualmente a los avances tecnológicos que les han llegado de otras culturas. El azadón y los productos cultivados se adaptaron a las demandas de nuevas épocas de igual manera que ahora los motocultores, las motobombas, las mangueras, las mallas, los microtúneles y los invernaderos, así como los cultivos de brócoli, de lechuga francesa o italiana son cada vez más frecuentes y exitosos. En todo caso, son los mismos chinamperos los que se han apropiado conscientemente de esas novedades y así debe seguir ocurriendo.

Eso no implica que no pueda ponerse en contacto con algunos progresos que están registrándose en distintos campos tecnológicos para que los conozcan, los evalúen y decidan si los adoptan. En varias instituciones se están encontrando soluciones a problemas vinculados al proceso productivo que son al mismo tiempo prácticas, económicas, orgánicas y no contaminantes. Una manera de facilitar ese proceso sería crear un Centro de Experimentación sobre Agricultura Chinampera en la zona, con la obligación de difundir y extender los progresos que lograra alcanzar. Sería el primer paso para avanzar después hacia una institución más formal de capacitación, educación media y superior e investigación que sirva directamente a la población de las áreas chinamperas. Ahí también podrían explorarse, por ejemplo, sistemas sencillos de aprovechamiento de energía solar en invernaderos.

RECUPERAR LA RELACIÓN SIMBIÓTICA ENTRE LA CIUDAD DE MÉXICO Y SUS ZONAS CHINAMPERAS

A lo largo de todo este trabajo y particularmente en el capítulo III, se ha subrayado que en su origen, tanto la capital mexicana como las zonas chinamperas de la Subcuenca Xochimilco-Chalco guardaron una relación simbiótica, complementaria, sin la cual ni el organismo urbano ni el prodigioso territorio rural de alta productividad en sus inmediaciones habrían logrado progresar tanto y por tanto tiempo. Hoy, cuando el crecimiento urbano se ha desbordado y la producción hortícola no parece ya indispensable para la supervivencia de una metrópolis que se surte de alimentos en todo el país y más allá de sus fronteras, es necesario restablecer esta interdependencia exitosa, quizá sobre nuevas bases que superen la creciente oposición entre las metas inmediatistas del desarrollo urbano y los objetivos a mediano y largo plazos del equilibrio ecológico, del desarrollo agrícola y de la conservación del patrimonio cultural.

En las discusiones al respecto, casi nadie ha recapitado sobre lo que apuntamos al inicio de este capítulo: la importancia que tienen las dos principales áreas verdes con que cuenta la Ciudad de México: Chapultepec y las chinampas de Xochimilco-Tláhuac. Ambas zonas contienen un patrimonio cultural de rango metropolitano, nacional y mundial. Y ambas constituyen poderosos pulmones que producen oxígeno, ayudan a mejorar el clima, infiltran agua pluvial al subsuelo y son hogar de múltiples especies endógenas y migratorias. Si se conservan y se desarrollan adecuadamente, Chapultepec como bosque recreativo de primera importancia y Xochimilco-Tláhuac principalmente como humedal productivo, podría superarse la aparente contradicción entre desarrollo urbano y conservación de la cultura y del ambiente.

DIFUNDIR UNA CONCIENCIA GENERALIZADA SOBRE EL RESCATE DE LAS CHINAMPERÍAS

Todo lo anterior no representa más que posibilidades hipotéticas; lo más importante es fortalecer una conciencia que ya existe en diversos sectores sociales, comenzando por los propios chinamperos; una conciencia que debe incrementarse a un mayor número de voluntades que reconocen el valor del paisaje cultural de las chinampas y no están dispuestas a perderlas. Por eso deben impulsarse todos los esfuerzos de investigación y difusión como éste que la UAM y el Gobierno Delegacional de Xochimilco, con el apoyo de la Sedesol, han patrocinado a favor del conocimiento sobre las zonas chinamperas a principios del siglo XXI. Es un principio modesto, que cubre apenas 4 o 5% de todas las chinampas que aún subsisten, pero ya devela problemas y adelanta medidas para comenzar a resolverlos. Es un primer paso, pero es un paso firme al que deben seguir muchos más, desde distintas disciplinas, sin perder de vista el objetivo principal. *Sin maíz no hay país*, reza un dicho que desde aquí apoyamos porque expresa la estrecha relación entre la integridad genética de un cultivo y su entrañable relación con la dieta originaria y la cultura de los mexicanos; a lo que podemos agregar este otro lema: *sin sus chinampas, no hay Ciudad de México posible*.

Glosario de términos

Acalote: Canal de ancho intermedio, de entre 3 y 8 metros.

Ahuejote: (*Salix bonplandiana*), sauce de forma alargada que prospera a la orilla de los canales.

Apantle: Canal angosto, de entre 1.5 y 3 metros.

Chichicastle: Planta acuática de finas hojas que no impide la navegación en canales. Si se recolecta, tiene varios usos útiles.

Chinampa: Islote agrícola construido sobre humedales, generalmente rectangular y alargado, idealmente rodeado de canales que hidratan su suelo cultivable.

Coa: Palo de madera dura, apuntado en un extremo, que los pueblos prehispánicos empleaban para preparar el suelo donde sembraban.

Cuero, Cuera: Bolsa de cuero que puede llenarse con agua de los canales para regar el suelo de la chinampa, con el auxilio de una pértiga que la sostiene.

Espejo: Nivel de agua en los canales.

Huachinango: Nombre que dan los chinamperos al lirio acuático que infesta los canales hasta cubrirlos, nutrirse de su agua e impedir su navegabilidad.

Malacozoma: Gusano que infesta el follaje de los ahuejotes hasta matarlos.

Muérdago: Planta parásita que crece a expensas de las ramas y el follaje de los ahuejotes.

Tirante: Distancia entre el espejo de agua y el fondo de un canal.

Trajinera: Embarcación de fondo plano y mínimo calado que se emplea para navegar en los canales y acalotes. Cuando es muy pequeña, se le denomina chalupa.

Bibliografía

- Aceves Pastrana, Patricia (ed.), *Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio Alzate y Ramírez*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 2001.
- Álvarez Olmedo, Mario, *Apoyo de emergencia a la Zona Lacustre de Xochimilco-Tláhuac. Informe técnico de la Zona Lacustre de Xochimilco-Tláhuac*, documento de campo, supervisión de construcción, mecanuscrito, TCP/Mex/6652, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), México, 1987.
- Anagua Rodríguez, Alex, “Campesinos metropolitanos: la lucha por la existencia en México, D. F.”, en *Programa Cultura, Comunicación y Transformaciones Sociales*, CIPOST, FaCES, Universidad Central de Venezuela, Caracas, 2006. Monografías, 36, <http://www.globalcult.org.ve/monografias.htm>.
- Anderson, David G. y J. Christopher Gillam, “Paleoindian Colonization of the Americas: Implications from an Examination of Physiography, Demography, and Artifact Distribution”, en *American Antiquity*, núm. 65, 2000.
- Archivo Histórico del Agua, *Bosquejo histórico del desagüe de la Ciudad de México*, 2003, en <http://archivohistoricodelagua.info/mx/content/view/33/>.
- Armillas, Pedro, “Gardens on Swamps”, en *Science*, vol. 174, 12 nov. 1971.
- Armillas Gil, Ignacio, *The Origins of Urbanism in Ancient Mexico*, disertación de doctorado, Universidad de Columbia, UMI Dissertation Services, 1983.
- _____, “Introducción”, en *Estudios sobre sismicidad en el Valle de México*, Departamento del Distrito Federal, Secretaría General de Obras, 1988.
- _____, “Wetland Agriculture and the Growth and Development of Mexico-Tenochtitlan”, ponencia presentada en la LXXII Reunión Anual de la Sociedad para Arqueología Americana, Austin, Texas, abril 2007.

- Asamblea Legislativa del Distrito Federal, *Ley Ambiental del Distrito Federal*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 13 de enero de 2000.
- _____, *Decreto de Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico del Distrito Federal*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 15 de abril de 2000.
- _____, *Decreto que Contiene el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación de Xochimilco en el Distrito Federal*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 6 de mayo de 2005.
- Ávila López, Raúl (comp.), “Arqueología de Chinampas en Iztapalapa”, en *Chinampas prehispánicas*, INAH, México, 1992.
- Axio Communication, *Les Hortillonages: une Tradition Maraichère*, Amiens, 1991.
- Barandarián, Jorge, *Apoyo de emergencia a la Zona Lacustre de Xochimilco-Tláhuac. Documento de campo. Horticultura*, mecanuscrito, TCP/Mex/6654, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, 1988.
- Barlow, Robert H., “The Extent of the empire of the Colhua Mexica”, en *Iberoamericana 28*, University of California Press, Berkeley, 1949.
- _____, *Tlaltelolco, rival de Tenochtitlán*, Jesus Monjaráz, Elena Limón y María de la Cruz Paillés (comps.), INAH/Universidad de las Américas, México-Puebla, 1987.
- Beltrán, Enrique, *El hombre y su ambiente: ensayo sobre el Valle de México*, FCE, México, 1958.
- Calnek, Edward, “Settlement Pattern and Chinampa Agriculture at Tenochtitlan”, en *American Antiquity*, vol. 37, no. 1, 1972, pp.
- _____, “Patrón de asentamiento y agricultura de chinampas en Tenochtitlán”, en Carlos Javier González (comp.), *Chinampas prehispánicas*, INAH, México, 1992.

- Canabal Cristiani, Beatriz, *Xochimilco una identidad recreada*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1997.
- _____, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1991.
- Caraballo Perichi, Ciro (coord.), *Xochimilco. Un proceso de gestión participativa*, Proyecto UNESCO-Xochimilco, México, 2006.
- Cisneros Quiroga, Isabel, “Programa para la recuperación de la zona lacustre de Xochimilco-Tláhuac”, en Beatriz Canabal Cristiani, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1991.
- Cline, Susan L., *Colonial Culhuacan 1580-1600*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1986.
- Coe, Michael D., “The Chinampas of Mexico”, en *Scientific American*, vol. 211, núm. 1, julio de 1974.
- Cortés, Hernán, *Cartas de relación*, Porrúa, México, 1979.
- Departamento del Distrito Federal, “Rescate ecológico de Xochimilco”, en Beatriz Canabal Cristiani, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1991.
- _____, Jefatura de Gobierno, *Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Manejo del Área Natural protegida con Carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 11 de enero de 2006.
- Ejidatarios de Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y Tláhuac, “Plan ejidal alternativo para el rescate ecológico de Xochimilco y Tláhuac”, en Beatriz Canabal Cristiani, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1991.

- Fisher, Christopher T., Helen P. Pollard y Charles Frederick, "Intensive Agriculture and Socio-Political Development in the Lake Patzcuaro Basin, Michoacan, Mexico", en *Antiquity*, sept. 1º, 1999.
- Fladmark, Knut R., "Rountes: Alternative Migration Corridos for Early Man in North America", en *American Antiquity*, núm. 44, 1979.
- Frederick, Charles D., "Chinampa Cultivation in the Basin of Mexico", en Tina L. Thurston y Christopher T. Fischer (comps.), *Seeking a Richer Harvest*, Springer, Nueva York, 2007.
- García Villanueva, Nahum Hamed (comp.), *Manual de construcción de chinampas*, Manuales de Desarrollo Sustentable, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México, 2004.
- Gerhard, Peter, *Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821*, UNAM, México, 1986.
- Gliessman, S. R., *Multiple Cropping Systems: a Basis for Developing an Alternative Agriculture*, mecanuscrito, USCS, 1983.
- González, Silvia, José Concepción Jiménez López, Robert Herges, José Antonio Pompa y Padilla y David Huddart, "Early Humans in Mexico, New Chronological Data", en José Concepción Jimenez López *et al.* (coord.) *El hombre temprano en América y sus implicaciones en el poblamiento de la Cuenca de México*, Colección Científica, INAH, México, 2006.
- González Martínez, Alfonso, "Los más recientes planes gubernamentales y el plan alternativo para el rescate ecológico de Xochimilco", en Beatriz Canabal Cristiani, *Rescate de Xochimilco*, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, 1991.
- Gortari Rabiela, Hira y Regina Hernández Franyuti (comps.), *Memorias y encuentros: la Ciudad de México y el Distrito Federal (1824-1928)*, vol. I, Departamento del Distrito Federal e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 1988.

- Grennes-Ravitz, Ronald A., "The Extrapolation of Preclassic Reality from Postclassic Models: The Concept of an Olmec Empire in Mesoamerica", en *Actas del XLI Congreso Internacional de Americanistas*, México, 2-7 de septiembre de 1974, México, 1975.
- Grove, David C., "Floating Garden Agriculture", en *The Masterkey*, vol. 39, núm. 1, Southwest Museum, Los Ángeles, 1965.
- H. Congreso de la Unión, *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*, Diario Oficial de la Federación, México, 6 de mayo de 1972.
- _____, *Declaratoria de Zona de Monumentos Históricos*, Diario Oficial de la Federación, México, 11 de abril de 1980.
- _____, *Zona de Monumentos Históricos de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta*, Diario Oficial de la Federación, México, 11 de abril de 1986.
- _____, *La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente*, Diario Oficial de la Federación, México, 28 de enero de 1988.
- Hernández Silva, Héctor C., *Xochimilco ayer*, vol. III, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2003.
- Huddart, David y Silvia González, "A Review of Environmental Change in the Basin of Mexico (40000-10000 BP). Implementations for Early Humans", en José Concepción Jiménez López et al. (coords.), *El hombre temprano en América y sus implicaciones en el poblamiento de la Cuenca de México*, Colección Científica, INAH, México, 2006.
- Jiménez-Osornio, Juan y Arturo Gómez Pompa, "Las chinampas mexicanas", en *Pensamiento iberoamericano*, núm. 12, jul.-dic. 1987, Instituto de Cooperación Iberoamericana, Madrid.
- Kolata, Alan P., "The Agricultural Foundations of the Tiwanaku State: A View from the Heartland", en *American Antiquity*, vol. 51, núm. 4, 1986.

- Legorreta, Jorge, *Ríos, Lagos y manantiales del Valle de México*, Universidad Autónoma Metropolitana y Gobierno del Distrito Federal, México, 2009.
- López Sarrelangue, Delfina, *Una villa mexicana en el siglo XVIII: Nuestra Señora de Guadalupe*, Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM/Miguel Ángel Porrúa, México, 1a ed., 1957.
- Macheish, Richard S., "The Food Gathering and Incipient Agriculture Stage of Prehistoric Middle America", en R. West (ed.), *Handbook of Middle American Indians*, vol. 1, Universidad de Texas, Austin, 1964.
- Meltzer, David, "Why Don't we Know when the First People came to North America", en *American Antiquity*, núm. 54, 1989.
- Molins i Fábrega, Narcís, *El códice mendocino y la economía de Tenochtitlán*, Biblioteca Mínima Mexicana, vol. 30, México, 1956.
- Moral de la Rubia, José, "Análisis factorial y su aplicación al desarrollo de escuelas", en René Landero y Mónica T. González, *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*, Universidad Autónoma de Nuevo León-Trillas, México, 2006.
- Niederberger, Christine, "Excavaciones en Tlapacoya-Zohapilco", *Actas del XLI Congreso Internacional de Americanistas*, vol. 1, México, 1975.
- _____, "Early Sedentary Economy in the Basin of Mexico", en *Science*, vol. 203, núm. 4376.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, *Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial*, UNESCO, París, 1972.
- Palerm, Ángel, "Sistemas de regadío prehispánico en Teotihuacán y en el Pedregal de San Ángel", en *Revista Interamericana de Ciencias sociales*, época 2, vol. 1 (2), 1955.
- _____, *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*, INAH, México, 1973.
- _____, y Eric Wolf, *Agricultura y civilización en Mesoamérica*, Sep-Setentas, 32, SEP México, 1972.

- Parsons, Jeffrey R., "Settlement and Population History of the Basin of Mexico", en Eric Wolf R. (comp.), *The Valley of Mexico*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1976.
- _____, "El papel de la agricultura chinampera", por Carlos Javier González (comp.), en *Chinampas prehispánicas*, INAH, México, 1992.
- _____, *The Last Pescadores of Chimalhuacan, Mexico: An Archaeological Ethnography*, Anthropological Papers, núm. 96. University of Michigan Museum of Anthropology, Ann Arbor, 2006,
- Parsons, Jeffrey R., Elizabeth Brumfield, Mary H. Parsons y David J. Wilson, *Prehispanic Settlement Patterns in the Southern Valley of Mexico. The Chalco-Xochimilco Region*, Memoirs, núm.14. University of Michigan Museum of Anthropology, Ann Arbor, 1982.
- Parsons, Jeffrey R., K. Kintigh y S. Gregg, *Archaeological Settlement Pattern Data for the Chalco, Xochimilco, Iztapalapa, Texcoco and Zumpango Regions*, Technical papers, núm. 14, University of Michigan Museum of Anthropology, Ann Arbor, 1983.
- Pasztory, Esther, *The Murals of Tepantitla*, Garland, Nueva York, 1976.
- Pérez Cevallos, Juan M., *Xochimilco ayer*, vol. I, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2003a.
- _____, *Xochimilco ayer*, vol. II, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2003b.
- _____, y Luis Reyes García, *La fundación de San Luis Tlaxialtemalco según los títulos primordiales de San Gregorio Atlapulco, 1519-1606*, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2003.

- Perló Cohen, Manuel, *El paradigma porfiriano. Historia del desagüe del Valle de México*, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales y Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-Miguel Ángel Porrúa, México, 1999.
- Poder Ejecutivo Federal, *Reglamento de la Ley sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*, Diario Oficial de la Federación, México, 6 de diciembre de 1975.
- _____, *Decreto por el que se establece como Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico y se declara como Área Natural Protegida (ANP), bajo la categoría de Zona Sujeta a la Conservación Ecológica "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco"*, Diario Oficial de la Federación, México, 1992.
- Porras, Jeannette, *Condesa Hipódromo*, Clío, México, 2001.
- Redondo, Luis, *Estadística para las investigaciones sociológicas*, Editorial Pueblo y Educación, México, 1991.
- Rojas Rabiela, Teresa, *La agricultura chinampera. Compilación histórica*, Universidad Autónoma Chapingo, México, 1983.
- _____, K. Strauss y José Lameiras, *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*, INAH, México, 1974.
- Romero Lankao, Patricia, Eika Duffing y Miriam Rodríguez Armenta, "Tres procesos contradictorios: desarrollo urbano, medio ambiente y políticas públicas durante el siglo XX", en María Eugenia Terrones López, *A la orilla del agua. Política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo XX*, Gobierno del Distrito Federal, Delegación Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2004.
- Rosas Robles, Alejandro, "La ciudad en el islote", en Alberto Kalach, *La ciudad y sus lagos*, Clío, México, 1998.

- Roy, Paule, *Les Hortillonnages*, Le Courrier Picard/Le Crédit Agricole de la Somme, Amiens, 1981.
- Sanders, William T., *Tierra y Agua (Soil and Water), A Study of the Ecological Factors in the Development of Meso-American Civilizations*, A Thesis Submitted to the Faculty of Harvard University 1957, (versión digitalizada del manuscrito inédito), 1957.
- _____, *Cultural Ecology of the Teotihuacan Valley: A Preliminary Report of the Results of the Teotihuacan Valley Project*, Pennsylvania State University, University Park, 1965.
- _____, "The Agricultural History of the Basin of Mexico", en Eric R. Wolf, (comp.), *The Valley of Mexico Studies in Prehispanic Ecology and Society*, School of American Research, Santa Fe, Nuevo México, 1976.
- Sanders, William T., Jeffrey R. Parsons y Robert S. Stanley, *The Basin of Mexico. Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*, Academic Press, Nueva York, 1979.
- Santamaría, Miguel, *Las chinampas del Distrito Federal. Informe rendido al señor director general de Agricultura por el agrónomo Miguel Santamaría*, Imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, México, 1912.
- Santoyo Villa, Enrique, Efraín Ovando-Shelley, Federico Mooser H. y Elvira León Plata, *Síntesis geotécnica de la Cuenca del Valle de México*, TGC Geotecnia, México, 2005.
- Schilling, Elizabeth, "Los jardines flotantes de Xochimilco. Una selección", en Teresa Rojas Rabiela, *La agricultura chinampera, compilación histórica*, Universidad Autónoma Chapingo, 1993.
- Siemens, Alfred H., "Oriented Raised Fields in Central Veracruz", en *American Antiquity*, vol. 48, núm. 1., enero de 1983.
- Sjoberg, Gideon, *The Preindustrial City: Past and Present*, The Free Press, 1960.

- Stephan-Otto, Erwin, *Xochimilco hoy: una realidad insustentable*, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México, 2005.
- Sturtevant, William C., "Agriculture on Artificial Islands in Burma and Elsewhere", Debates de el Octavo Congreso Internacional de Antropología y Ciencias Etnológicas, Consejo de Ciencias de Japón, Tokio 3, 1968.
- Terrones López, María Eugenia *et al.*, *A la orilla del agua, política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo XX*, Gobierno del Distrito Federal, Del. Xochimilco e Instituto de Investigaciones Históricas Dr. José María Luis Mora, México, 2004.
- West, Robert C. y Pedro Armillas, "Las chinampas de México: poesía y realidad de los jardines flotantes", en *Cuadernos americanos*, núm. 50, México, 1950.
- Zavala, Silvio, *El servicio personal de los indios en la Nueva España*, tomo I, 1521-1550, El Colegio de México/El Colegio Nacional, México, 1984.
- _____, tomo II, 1550-1575, El Colegio de México/El Colegio Nacional, México, 1985.
- _____, tomo III, 1576-1599, El Colegio de México/El Colegio Nacional, México, 1987.
- _____, tomo IV, suplemento a los tres tomos relativos al siglo XVI, El Colegio de México/El Colegio Nacional, México, 1989.
- _____, tomo V, 1ª. parte, 1600-1635, El Colegio de México/El Colegio Nacional, México, 1990.
- _____, tomo V, 2ª. parte, 1600-1635, El Colegio de México/El Colegio Nacional, México, 1991.



Impreso en noviembre de 2010 en los talleres de Magazine de
Servicios gráficos, ubicados en Emperadores núm. 26, Col.
Portales Ote. México, D.F., tel. 5532 6287.
Tiraje: 00 ejemplares más sobrantes para reposición.

Al sur de la Ciudad de México se encuentra una región de gran tradición histórica y cultural que ha despertado el interés de académicos y de autoridades a lo largo de muchos años. En particular, las zonas chinamperas de Xochimilco han sido estudiadas desde diversas perspectivas: biológica, antropológica, productiva, social e incluso política, pero hasta ahora no se había planteado una catalogación de sus islotes agrícolas.

A esta tarea se abocó desde 2005 un grupo de investigadores tanto de la División de Ciencias y Artes para el Diseño como otros especialistas invitados, coordinados por el Dr. Alberto González Pozo.

Este proceso de catalogación fue necesario para promover la salvaguardia y recuperación de la zona chinampera de Xochimilco, que actualmente está considerada como un lugar con valor universal excepcional tanto histórico y estético, como etnológico y antropológico, con el afán de proteger este patrimonio cultural que nos atañe tanto a los mexicanos como a la comunidad internacional, esto es, contribuir al fortalecimiento de una conciencia en el mayor número de autoridades, académicos, chinamperos y visitantes para que reconozcan el valor del paisaje cultural de las chinampas y que estén dispuestos a conservarlas: porque, ¿qué sería de Xochimilco sin sus chinampas?