

Boletín de
**MONUMENTOS
HISTÓRICOS**
32



**Monumentos al agua: fábrica,
descripción e imágenes de obras
hidráulicas en el México virreinal**

RAFAEL TOVAR Y DE TERESA

Presidente del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

MARÍA TERESA FRANCO

Directora General

DIEGO PRIETO HERNÁNDEZ

Secretario Técnico

ARTURO BALANDRANO CAMPOS

Coordinador Nacional de Monumentos Históricos

LETICIA PERLASCA NÚÑEZ

Coordinadora Nacional de Difusión

VALERIA VALERO PIÉ

Directora de Apoyo Técnico, CNMH

JULIETA GARCÍA GARCÍA

Subdirectora de Investigación, CNMH

BENIGNO CASAS

Subdirector de Publicaciones Periódicas, CND

PORTADA: La fuente de Tlatelolco, *Codex Tlatelolco*, sección seis, detalle, ca. 1565. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, México. Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Autor desconocido.

CONTRAPORTADA: Fuente de Chiapa de Corzo. Fotografía de Rafael López Guzmán.

CONSEJO EDITORIAL

Julieta García García
Nuria Salazar Simarro
Concepción Amerlinck de Corsi
Virginia Guzmán Monroy
Leopoldo Rodríguez Morales
Luis Alberto Martos López
Guillermo Boils Morales
Jorge Zavala Carrillo
Luis Fernando Guerrero Baca

CONSEJO DE ASESORES

Eduardo Báez Macías
Clara Bargellini Cioni
Amaya Larrucea Gárriz
Rogelio Ruiz Gomar
Constantino Reyes Valerio (†)
Lourdes Aburto Osnaya
Guillermo Tovar y de Teresa (†)
Rafael Fierro Gossman
Pablo Chico Ponce de León
Carlos Navarrete Cáceres
Luis Arnal Simón
Antonio Rubial García
Olga Orive Bellinger

COORDINACIÓN EDITORIAL

María del Carmen Olvera Calvo
Ana Eugenia Reyes y Cabañas

Benigno Casas | *Producción editorial*

John F. López y Luis J. Gordo-Peláez | *Editores invitados*

Héctor Siever y Arcelia Rayón | *Cuidado de la edición*

Sandra Tapia y Rubén Cortez | *Formación y cubierta*

Queda prohibida la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de la presente obra, por cualquier medio o procedimiento, sin contar previamente con la autorización de los editores, en términos de la Ley Federal del Derecho de Autor, y en su caso, de los tratados internacionales aplicables. La persona que infrinja esta disposición se hará acreedora a las sanciones legales correspondientes.

La reproducción, uso y aprovechamiento por cualquier medio, de las imágenes pertenecientes al patrimonio cultural de la nación mexicana, contenidas en esta obra, está limitada conforme a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, y a la Ley Federal del Derecho de Autor. Su reproducción debe ser autorizada previamente por el INAH y por el titular del derecho de autor.

ISSN: 0188-4638

D.R. © INAH, Córdoba 45, Col. Roma,
C.P. 06700, México, D.F.

Primera época: 1978-1982 (núms. 1 al 8)

Nueva época: 1989-1991 (núms. 9 al 15)

Tercera época: 2004-

Boletín de Monumentos Históricos, tercera época, núm. 32, septiembre-diciembre de 2014, es una publicación editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Editor responsable: Benigno Casas de la Torre. Reservas de Derechos al uso exclusivo: 04-2008-012114371500-102, ISSN: 0188-4638, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido: 16123, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Insurgentes Sur 421, séptimo piso, col. Hipódromo, C.P. 06100, México, D.F. Imprenta: Taller de impresión del INAH, Av. Tláhuac 3428, Culhuacán, C.P. 09840, México, D.F. Distribuidor: Coordinación Nacional de Difusión del INAH, Insurgentes Sur 421, séptimo piso, col. Hipódromo, C.P. 06100, México, D.F. Este número se terminó de imprimir el 30 de octubre de 2015 con un tiraje de 1500 ejemplares. Revista indexada en CLASE y Latindex.



Índice

2 Editorial

ARTÍCULOS

- 9 La fuente del tianguis de San Juan de México-Tenochtitlan
y el segundo acueducto de Chapultepec | BARBARA E. MUNDY
- 26 “En el arte de mi profesión”: Adrian Boot y el manejo holandés
del agua en el México virreinal | JOHN F. LÓPEZ
- 47 La presa de Acolman: integridad física, vida social
e inestabilidad ambiental en el valle de Teotihuacán
| BRADLEY SKOPYK/DIANA MARTÍNEZ YRÍZAR
- 67 Agua y urbanismo en el siglo xvi novohispano,
según las *Relaciones geográficas* de Felipe II
| RAFAEL LÓPEZ GUZMÁN/YOLANDA GUASCH MARÍ
- 85 El agua y su cartografiado en el Yucatán virreinal:
de los *Mapas de la Provincia de Maní* a los *Títulos de Ebtún*, 1585-1820
| C. CODY BARTEET
- 99 Los aljibes en la fortaleza de San Juan de Ulúa, Veracruz
| JUDITH HERNÁNDEZ ARANDA/ROBERTO JESÚS ÁVILA HERNÁNDEZ
- 124 Los sistemas de irrigación en las misiones californianas (siglos xviii y xix)
| ANA RUIZ GUTIÉRREZ/MIGUEL ÁNGEL SORROCHE CUERVA

NOTICIAS

- 149 Un diálogo humanista con el pasado.
Don Silvio Zavala (1909-2014), *in memoriam* | MARÍA DEL CARMEN LEÓN GARCÍA

Editorial

La huella del agua en el México virreinal

La idea de una colección de ensayos acerca del agua surgió de una serie de conversaciones sobre las implicaciones sociales, políticas, simbólicas, medioambientales, urbanísticas y culturales de este recurso natural en la historia novohispana. Nuestro objetivo es profundizar en el conocimiento de cómo el manejo y aprovechamiento del agua han contribuido a conformar el devenir histórico-monumental y social del México virreinal. No cabe duda que la cultura del agua en América como campo de investigación ha originado y aún origina una notable y multidisciplinar bibliografía. De hecho, en su ensayo de 2013 Martín Sánchez Rodríguez y Evelyn Alfaro Rodríguez advertían la rica y abundante historiografía que el tema del agua ha proporcionado a nuestro conocimiento de México en el periodo colonial.¹ La celebración en 1998 del congreso internacional *Antiguas obras hidráulicas en América* puso de manifiesto la disparidad de aspectos que convergen en el estudio de las infraestructuras hidráulicas, tanto científico-tecnológicos como socioeconómicos, culturales y artísticos.² Igualmente se revalorizaba entonces un campo de estudio que en las últimas cuatro décadas se ha mostrado sumamente fructífero y que aún suscita nuevas investigaciones en disciplinas como la arquitectura y urbanismo, los estudios medioambientales, la historia social y cultural, la ciencia e ingeniería, y la cartografía. Como veremos en seguida, estas obras hidráulicas quedaron también registradas en crónicas, descripciones, pleitos, trazas, informes, memorias y mapas que conforman un ingente acervo documental, reflejo de la dinámica sociedad virreinal y su relación con el agua.³

¹ Martín Sánchez Rodríguez y Evelyn Alfaro Rodríguez, "El agua en la historiografía mexicanista durante la época colonial", en Édgar Hurtado Hernández y José Francisco Román Gutiérrez (coords.), en *Con tinta de agua: historiografía, tecnología y usos*, Zacatecas, Universidad Autónoma de Zacatecas, 2013, pp. 13-63.

² *Antiguas obras hidráulicas en América: actas del Seminario, México-1988*, Madrid, CEHOPU/Cedex/ Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1991.

³ Aunque no corresponde al periodo que abarca este número especial, cabe citar una breve selección de la importante historiografía dedicada al estudio del agua en el México prehispánico: Ángel Palerm, *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*, México, INAH, Seminario de Etnohistoria del Valle de Méxi-

La riqueza de propuestas y temáticas de estudio que recibimos inicialmente fue para nosotros un factor determinante a la hora de establecer los márgenes y objetivos de este número especial. En las páginas que siguen el lector encontrará una selecta representación de historiadores, arqueólogos, antropólogos e historiadores del arte y la arquitectura procedentes de México, Canadá, Estados Unidos y España, cuyo trabajo examina la significativa y a veces turbulenta historia del agua y sus infraestructuras en el virreinato novohispano. Conforme al título de este volumen, los trabajos que aquí se presentan indagan en una variedad de fábricas y obras hidráulicas que garantizaban el abastecimiento humano y animal, facilitaban el cultivo de la tierra, prevenían inundaciones y regulaban la canalización, acopio y reparto del agua en geografías tan dispares de este dilatado territorio mexicano como Veracruz, las Californias, Yucatán y el valle de México.⁴

Como observó el historiador del arte George Kubler, el islote donde se alzaba la antigua metrópoli mexicana de Tenochtitlan y la nueva urbe colonial no era un emplazamiento ideal.⁵ La falta de espacio para la expansión urbana, además de para el cultivo de la tierra y la cría de animales, fueron algunas

de las limitaciones de esta geografía insular. Tras la conquista, la ausencia de una fuente de agua potable y la tendencia a las inundaciones acentuaron también un conjunto de problemas medioambientales que requerían solución. Los dos ensayos que dan principio a este volumen examinan esta compleja relación de la ciudad de México con el agua a través de dos problemas que condicionaron la realidad cotidiana de la capital virreinal: por un lado, la conducción de agua potable desde tierra firme hasta el interior de la urbe; por otro lado, un plan hidráulico que la protegiera de catastróficas y recurrentes inundaciones. Este grave problema de las crecidas de agua fue de tal magnitud que su manejo y solución no se limitaba al espacio insular de la ciudad de México.

En "La fuente del tianguis de San Juan de México-Tenochtitlan y el segundo acueducto de Chapultepec", la historiadora de arte Barbara E. Mundy examina la vida política y simbólica de una fuente y acueducto de patronazgo indígena. Como la autora nos hace ver, este tipo de trabajos no fue algo común, sino más bien único. Durante el siglo XVI el patronazgo de obras públicas fue habitualmente tarea desempeñada por los gobiernos españoles y no por la población indígena. Sin embargo, esta práctica fue alterada el 28 de junio de 1575 cuando el gobernador de México-Tenochtitlan, don Antonio Valeriano, solicitó permiso al ayuntamiento español para construir un nuevo acueducto desde Chapultepec que abasteciera las parcialidades indígenas de San Juan Moyotlan y San Pedro Teopan.⁶ La propuesta de Valeriano no sólo era extraordinaria por el hecho de costear una obra pública, sino que además requirió de astucia política. Como Mundy observa, con su ofrecimiento para costear la mano de obra, la piedra, e incluso la mitad del salario

co, 1973; Teresa Rojas Rabiela, José Luis Martínez Ruiz y Daniel Murillo Licea, *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico*, México, IMTA/CIESAS, 2009; Lisa Joyce Lucero, *Water and Ritual: The Rise and Fall of the Classic Maya Rulers*, Austin, University of Texas Press, 2006; y Lisa Joyce Lucero y Barbara W. Fash (eds.), *Precolumbian Water Management: Ideology, Ritual, and Power*, Tucson, University Arizona Press, 2006.

⁴ Respecto a construcciones hidráulicas en las ciudades y territorio novohispano, véase Manuel Romero de Terreros, *Los acueductos de México en la historia y en el arte*, México, IIE-UNAM, 1949; Manuel Romero de Terreros, *Fuentes virreinales*, México, UNAM, 1966; Ignacio González Tascón (coord.), *Obras hidráulicas en América colonial*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente/Cedex/CEHOPU, 1993; Manuel Díaz-Marta et al., *Obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en América*, Madrid, El Instituto/Ediciones Doce Calles, 1992-1998.

⁵ George Kubler, *Mexican Architecture of the Sixteenth Century*, I, New Haven, Yale University Press, 1948, p. 69.

⁶ Para un estudio sobre el abastecimiento de la ciudad de México por acueducto, véase Raquel Pineda Mendoza, *Origen, vida y muerte del acueducto de Santa Fe*, México, IIE-UNAM, 2000.

del maestro español, el gobernador indígena logró que el virrey Martín Enríquez de Almanza y el cabildo aprobaran la construcción del acueducto que abasteciera una nueva fuente en el tianquis de San Juan, un impresionante mercado que funcionaba como corazón de la parcialidad indígena. A través del estudio de documentación gráfica, Mundy analiza cómo la fuente no sólo cumplió un propósito práctico, sino también cómo su ubicación frente al tecpan, el palacio de gobierno de Valeriano, enfatizaba el concepto prehispánico del *altepetl*.

En el segundo ensayo, “En el arte de mi profesión”: Adrian Boot y el manejo holandés del agua en el México virreinal”, el historiador John F. López investiga una propuesta para control de las inundaciones de la ciudad de México presentada por el citado maestro de ingeniería hidráulica. Su presencia en México (en 1614) respondía al encargo de la Corona española de proporcionar un asistente a Enrico Martínez para su proyecto del desagüe que, mediante un canal y túnel, permitiría drenar los lagos que rodeaban la ciudad.⁷ Boot no sólo se mostró contrario a esta solución, sino que también expuso las razones de índole social y medioambiental que justificaban su intensa oposición.⁸ Reconociendo los beneficios que el paisaje lacustre proporcionaba a la

ciudad —como el transporte por canoa, la agricultura chinampera y la prevención del hundimiento del terreno—, Boot argumentaba que la causa principal de las inundaciones no era la existencia misma de agua sino su excesiva abundancia. Tomando como punto de partida sus conocimientos de la tecnología hidráulica de los Países Bajos, el holandés proponía limpiar canales, dragar lagos, reconstruir calzadas, edificar una albarrada y poner en uso máquinas hidráulicas para prevenir inundaciones, al tiempo que se atendían las necesidades sociales y medioambientales de la ciudad. El fracaso de Boot en garantizar el apoyo a su proyecto, concluye López, determinó que las autoridades virreinales siguieran adelante con el desagüe.

Al igual que sucediera en la geografía insular de la ciudad de México, las crecidas del agua y su control a través de infraestructuras hidráulicas fue también un asunto de primer orden en tierra firme. Erigida en 1630, a 30 km al noreste de dicha urbe, la presa de Acolman no sólo debía prevenir desoladoras inundaciones en la capital virreinal, sino también actuar de depósito de los manantiales de San Juan Teotihuacán y de otras corrientes cercanas. Argumentando que las obras hidráulicas no son únicamente estructuras de piedra y argamasa, en “La presa de Acolman: integridad física, vida social e inestabilidad ambiental en el valle de Teotihuacán”, el historiador Bradley Skopyk y la antropóloga Diana Martínez Yrizar subrayan de manera convincente las implicaciones sociales y políticas de esta sobresaliente edificación para las comunidades indígenas limítrofes. Es más, como también puntualizan dichos autores, la presa de Acolman condicionó en parte cambios en el paisaje y el entorno medioambiental que requirieron, como consecuencia, ciertas modificaciones y adaptaciones a nivel social de dichas poblaciones. Sin embargo, dichos cambios no siempre fueron inmediatos, sino que acontecieron tiempo después de la conclusión de la fá-

⁷ Para un mayor conocimiento de la vida y obras de Enrico Martínez, véase Francisco de la Maza, *Enrico Martínez: cosmógrafo e impresor de Nueva España*, México, Sociedad de Geografía y Estadística, 1943.

⁸ Entre los estudios que se han ocupado de la problemática relación del valle de México con el agua y de su laborioso drenaje cabe citar: Jorge Gurria Lacroix, *El desagüe del Valle de México durante la época novohispana*, México, UNAM, 1978; Alain Musset, *De l'eau vive à l'eau morte: enjeux techniques et culturels dans la vallée de Mexico (xvii-xix^e siècles): 1492-1992*, París, Editions Recherche sur les civilisations, 1991; y, más recientemente, John F. López, “The Hydrographic City: Mapping Mexico City's Urban Form in Relation to Its Aquatic Condition, 1521-1700”, tesis doctoral, Department of Architecture, Massachusetts Institute of Technology, 2013, y Vera Candiani, *Dreaming of Dry Land Environmental Transformation in Colonial Mexico City*, Stanford, Stanford University Press, 2014.

brica. Ejemplo de ello, como analizan los autores, son las disputas por el control del agua y la tierra que tuvieron lugar un siglo más tarde y que llevaron al municipio de Xometla a separarse de la cabecera de Acolman, originando un conflicto que se prolongaría durante un par de décadas a mediados del siglo XVIII. La fábrica de la presa no sólo tuvo consecuencias para las poblaciones indígenas; las comunidades religiosas también padecieron sus efectos. Los jesuitas se contaban también entre quienes cultivaban trigo en la región, una actividad que se veía notablemente alterada con la construcción de la nueva presa, tanto que incluso los miembros de esta orden acabarían cuestionando su eficacia para la protección de la ciudad de México, poniéndose así de manifiesto, como demuestran los autores, dicho componente social, político y medioambiental de esta infraestructura hidráulica.

El análisis de la cartografía virreinal y su documentación de recursos hídricos y fábricas hidráulicas es el tema que comparten los autores de los próximos dos ensayos. En cada uno de ellos se nos introduce a la lectura de estos mapas o “pinturas” como imprescindibles testimonios documentales, particularmente para las poblaciones de naturales, donde se evidenciaban, a los ojos del gobierno y justicia colonial, la presencia física del agua, su propiedad y aprovechamiento a través de nuevas construcciones hidráulicas; pero también se evocaban nociones indígenas de comunidad e identidad. Como ha observado la historiadora del arte Dana Leibsohn, los mapas indígenas no sólo revelan importante información sobre la actual transformación geográfica del territorio bajo dominio español, sino también “la interacción entre sistemas de representación europeos y prehispánicos, y entre pobladores europeos e indígenas”, y cómo estos últimos, aunque subordinados al colonizador español, parti-

ciparon activamente en su “manifestación como sujetos coloniales”.⁹

En 1577, bajo la supervisión del cosmógrafo-cronista de las Indias Juan López de Velasco, un cuestionario fue enviado a los municipios del continente americano. Concebidos como instrumento para facilitar un mejor conocimiento y administración de dichos territorios, estos cuestionarios o “Relaciones geográficas” buscaban recabar información sobre múltiples materias, como geografía, historia, población, recursos económicos y lenguas habladas.¹⁰ Como los historiadores del arte Rafael López Guzmán y Yolanda Guasch Marí nos hacen ver en su ensayo “Agua y urbanismo en el siglo XVI novohispano, según las *Relaciones geográficas* de Felipe II”, el abastecimiento de agua era una cuestión primordial para la monarquía y sus funcionarios en América. A través del análisis de las relaciones que fueron completadas, de los mapas o “pinturas” que acompañaban a algunas de ellas, y de otras crónicas y material de la época, los autores estudian el singular papel que desempeñó el agua en el desarrollo de las poblaciones novohispanas del siglo XVI. A modo de ejemplo, citemos el caso de los municipios de Cuetzala y Tecamachalco en los estados de Guerrero y Puebla, respectivamente, donde la ausencia de agua tuvo graves consecuencias hasta el punto de que ambas poblaciones acabaron siendo reubicadas para facilitar el acceso a unos manantia-

⁹ Dana Leibsohn, “Colony and Cartography: Shifting Signs in Indigenous Maps of New Spain”, en Claire Farago (ed.), *Reframing the Renaissance: Visual Culture in Europe and Latin America, 1450-1650*, New Haven, Yale University Press, 1995, pp. 266-267.

¹⁰ Para un conocimiento de las *Relaciones Geográficas*, véase Howard F. Cline, “The Relaciones Geográficas of the Spanish Indies, 1577-1648”, en *Handbook of Middle American Indians*, 12, University of Texas Press, Austin, 1972, pp. 183-242; René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI*, México, IIA-UNAM, 1982-1987; Barbara E. Mundy, *The Mapping of New Spain. Indigenous Cartography and the Maps of the Relaciones Geográficas*, Chicago, University of Chicago Press, 1996; Rafael López Guzmán, *Territorio, poblamiento y arquitectura: México en las Relaciones geográficas de Felipe II*, Granada, Universidad de Granada, Atrio, 2007.

les cercanos. En este estudio, los mapas adquieren un valor significativo en tanto que nos permiten visualizar elementos de la hidrografía mexicana, espacios urbanos, sistemas hidráulicos y estructuras arquitectónicas posteriormente alteradas o desaparecidas.

Enlazando con el tema de la cartografía colonial y su importancia en la documentación de recursos hídricos, el historiador del arte C. Cody Barteet —en “El agua y su cartografía en el Yucatán virreinal: de los *Mapas de la provincia de Maní* a los *Títulos de Ebtún*, 1585-1820”— nos orienta hacia otra singular geografía novohispana. El acceso a los depósitos naturales de agua en Yucatán —cenotes, aguadas, cuevas— fue una prioridad y también motivo de disputa entre las provincias y comunidades coloniales mayas. Dicha rivalidad, que en algunos casos se prolongó hasta el siglo XIX, y la necesidad de disponer de una documentación precisa sobre términos y divisorias territoriales originó la producción de diversos mapas, tratados e informes notariales. En su artículo, Barteet demuestra la importancia del agua y su documentación cartográfica para la cultura maya en época colonial. Estos mapas, cuya elaboración nos habla de un proceso de negociación y transculturación de raíces mayas y españolas, no sólo funcionaban como testimonio para legitimar la tenencia y acceso a recursos naturales en disputa. Como expone Barteet, esta cartografía, junto con otras fuentes narrativas consultadas también por el autor, proporciona una utilísima información para conocer las estrategias empleadas por las comunidades mayas para preservar una identidad comunal propia en el conjunto de una cambiante realidad colonial.¹¹

¹¹ Para otros estudios sobre la cartografía maya colonial, véase Amara L. Solari, “Circles of Creation: The Invention of Maya Cartography in Early Colonial Yucatán”, *The Art Bulletin*, vol. 92, núm. 3, septiembre de 2010, pp. 154-168, y Amara L. Solari, *Maya Ideologies of the Sacred: The Transfiguration of Space in Colonial Yucatan*, Austin, University of Texas Press, 2013.

Concluyendo este volumen se presentan dos ensayos que examinan la relación entre el agua y otras edificaciones de singular relevancia durante el periodo virreinal. Como el lector comprobará, aljibes, cisternas, acequias, partidores y diques, entre otras, fueron imprescindibles infraestructuras hidráulicas para garantizar el funcionamiento, habitabilidad y objetivos tanto de fortalezas militares como de conjuntos misionales. La utilidad y valor de estas obras era mayor, si cabe, cuando se trataba de asentamientos con limitado o inexistente acceso a tan necesario recurso natural. Así sucedió con los aljibes de la fortaleza de San Juan de Ulúa. Localizada en el Golfo de México, frente a la ciudad de Veracruz, esta edificación formaba parte del amplio sistema de fortificaciones desarrollado por la Corona española en América para proteger sus costas y territorios de ataques de otras naciones europeas.¹² Sin embargo, esta ubicación ofreció desventajas, como analizan los arqueólogos Judith Hernández Aranda y Roberto Jesús Ávila Hernández en su ensayo “Los aljibes en la fortaleza de San Juan de Ulúa, Veracruz”. Ante la falta de agua dulce, ingenieros militares desarrollaron un soberbio sistema de aljibes para almacenar la procedente de las lluvias, tanto para consumo humano como para otras necesidades. Estas obras, como demuestran los mencionados autores, fueron tan necesarias para la defensa de la fortaleza como los propios muros que

¹² Véase José Antonio Calderón Quijano, *Historia de las fortificaciones en Nueva España*, 2a. ed., Madrid, Gobierno del Estado de Veracruz/Consejo Superior de Investigaciones Científicas/Escuela de Estudios Hispanoamericanos, 1984; José Omar Moncada Maya, *Ingenieros militares en Nueva España: inventario de su labor científica y espacial, siglos XVI a XVII*, México, IIG-HIS-UNAM, 1993; Alicia Cámara Muñoz, *Fortificación y ciudad en los reinos de Felipe II*, Madrid, Ministerio de Defensa/Nerea, 1998; Alicia Cámara Muñoz, *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*, Madrid, Ministerio de Defensa/Centro de Estudios Europa Hispánica, 2005; y Pilar Chías Navarro, *El patrimonio fortificado: Cádiz y el Caribe, una relación transatlántica*, Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, 2011.

la protegían. La vinculación entre los aljibes y la fortificación es particularmente significativa en el siglo XVIII, cuando el número de hombres en la fortaleza se triplicó y con ello la necesidad de acrecentar los depósitos para almacenamiento de agua. En el transcurso de tres siglos, como exponen los autores, la construcción y mantenimiento de los aljibes, así como el desarrollo de diversos métodos para purificar el agua y garantizar su salubridad, fueron tareas primordiales para los ingenieros militares. El deterioro de las infraestructuras y la modernización de los sistemas defensivos y de abastecimiento acabarían dejando obsoleta la fortaleza de San Juan de Ulúa y sus aljibes, dando paso a la musealización de este patrimonio monumental.

En su ensayo “Los sistemas de irrigación en las misiones californianas (siglos XVIII y XIX)”, los historiadores del arte Ana Ruiz Gutiérrez y Miguel Ángel Sorroche Cuerva proponen un sugerente recorrido por esta región fronteriza, particularmente en el contexto de la expansión misional. En él se analizan la geografía de las Californias y la estrecha relación entre la gestión de los recursos hídricos y la conformación de su paisaje cultural e hidráulico. Apoyados en un concienzudo trabajo de campo, Ruiz y Sorroche proporcionan un necesario y actualizado catálogo de la variedad de infraestructuras y “monumentos al agua” de que se dotaron los nuevos asentamientos religiosos en esta periférica región del virreinato novohispano, tales como presas y diques, cisternas, acequias y partidores. Como razonan ambos autores, estas obras cumplieron una labor indispensable en las tareas de ocupación y explotación del territorio, factores que favorecieron a su vez la agenda imperial de la Corona española. El repertorio de fábricas hidráulicas documentadas, algunas de considerable envergadura, subraya el hábil uso de materiales y técnicas de irrigación puesto en práctica en las misiones californianas, sobre todo en las más me-

ridionales, donde el acceso al agua dulce era limitado. Con estas edificaciones no sólo se facilitó la adaptación de las condiciones medioambientales existentes, sino también la consolidación de una cultura del agua y un entorno natural heterogéneo de raíces americanas y mediterráneas, cuyo legado monumental, paisajístico y de identidad permanece aún vigente.

Como el lector podrá observar, los siete artículos que integran este volumen nos ayudan a comprender mejor la importante, y muchas veces compleja, huella del agua en la topografía social, política, cultural y medioambiental novohispana. La impronta histórico-monumental es innegable y se halla documentada no sólo en las edificaciones de fuentes, acueductos, aljibes o presas, sino también en los cuestionarios, mapas y dibujos. El estudio de estos “monumentos al agua” nos permite indagar y discernir cómo la heterogénea sociedad que conformaba el mundo novohispano entendía, negociaba y aprovechaba este valioso recurso natural. Es posible que estos ensayos susciten más interrogantes de los que buscan responder, pero confiamos que sirvan al menos para iniciar nuevos y ampliar antiguos debates acerca del agua y su estudio en el México virreinal.

Agradecimientos

El proceso de organización y edición de este número especial hubiera sido imposible sin la estimable colaboración de varias personas. En primer lugar, deseamos expresar nuestro agradecimiento a las editoras del *Boletín de Monumentos Históricos*, María del Carmen Olvera Calvo y Ana Eugenia Reyes y Cabañas por su incansable apoyo e inquebrantable paciencia; sin su excelente trabajo este volumen no hubiera sido posible. Las primeras discusiones sobre un número especial dedicado al agua tuvieron

lugar en Coyoacán con Julieta García García, subdirectora de investigación en la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos; a ella debemos el dar apoyo institucional a una idea que brotaba entonces y es hoy el volumen que aquí introducimos. Finalmente, mil gracias a Barbara, Bradley, Diana, Rafael, Yolanda, Cody, Judith, Roberto, Ana y Miguel por compartir sus investigaciones y proporcionar nuevas y sugerentes perspectivas para el estudio del agua en el México virreinal.

In memoriam don Silvio Zavala (1909-2014)

Sirvan estas palabras como homenaje póstumo a uno de los pilares de la historiografía mexicana, de cuyo reciente fallecimiento da breve noticia la historiadora María del Carmen León García al final de este volumen.

JOHN F. LÓPEZ Y LUIS J. GORDO PELÁEZ
Editores invitados



La fuente del tianguis de San Juan de México-Tenochtitlan y el segundo acueducto de Chapultepec

Para mejor entender el papel de la comunidad indígena y las percepciones indígenas de la ciudad de México a finales del siglo XVI, este ensayo analiza el acueducto de Chapultepec que propuso el gobierno indígena de la ciudad en 1575, y que fue construido por mano de obra indígena. Su enfoque es respecto a las imágenes indígenas, que nos permiten reconstruir importantes relaciones espaciales dentro de la ciudad, relaciones que a la vez son ideológicamente cargadas. Vincula la construcción del acueducto con el antiguo concepto del *altepetl*.

Palabras clave: Chapultepec, tianguis, acueducto, agua, Valeriano, *altepetl*.

La primera noticia acerca del proyecto del nuevo acueducto de Chapultepec se encuentra en las *Actas del Cabildo de la Ciudad de México*. El 28 de junio de 1575 don Antonio Valeriano, gobernador de México-Tenochtitlan, junto con dos alcaldes, don Martín de la Cruz y don Martín Hernández, y un grupo de otros nobles y funcionarios del gobierno indígena de México-Tenochtitlan comparecieron frente al ayuntamiento español de la ciudad.¹ Se ofrecieron a construir un nuevo acueducto desde Chapultepec a lo largo de la calzada existente de San Juan. Su fin era abastecer primero San Juan Moyotlan, la parcialidad indígena más populosa de toda la ciudad, y segundo, San Pablo Teopan, que, como San Juan, carecía de aguas potables.² Este no sería el famoso acueducto de Santa Fe, cuya construcción se había iniciado en 1572.³ Era otro, y según la propuesta, al igual que su antecedente, se aprovecharía de los manantiales que fluían de San Miguel Chapultepec.⁴

* Department of Art History and Music, Fordham University. Agradezco a John Fabián López y a Luis Peláez por la invitación a participar en este número, a los dictaminadores por sus extensas y valiosas críticas, y a María Castañeda de la Paz y a Salvador Guilliem Arroyo por compartir conmigo sus ideas acerca de la ciudad indígena.

¹ Ignacio Bejarano (ed.), *Actas de cabildo de la Ciudad de México*, México, Aguilar e hijos, 1889 (28 de junio, 1575).

² Alfonso Caso, "Los barrios antiguos de Tenochtitlan y Tlatelolco", *Memorias de la Academia Mexicana de la Historia* 15, 1956, pp. 7-62.

³ Raquel Pineda Mendoza, *Origen, vida y muerte del acueducto de Santa Fe*, México, IIE-UNAM, 2000.

⁴ Investigaciones clave respecto al segundo acueducto son Manfred Sasso Guardia, "El acueducto prehispánico de Chapultepec", tesis de licenciatura, México, ENAH, 1985; Ricardo Armijo Torres, "Arqueología e historia de los sistemas de aprovisionamiento de agua potable para la ciudad de México durante la época colonial: los acueductos de Chapultepec y Santa Fe", tesis de licenciatura en Arqueología, Cuicuilco, D. F., 1994; Raquel Pineda

Desde allí, el agua se conduciría en una ruta este-oeste, paralela al acueducto existente de Chapultepec que corría a lo largo de la calzada de Tacuba, hasta llegar primero al gran tianguis de San Juan Moyotlan y entonces por cañería subterránea a la parcialidad adyacente de San Pablo Teopan.⁵ Una fuente para servir al tianguis de San Juan ya se había contemplado desde 1558, pero nunca se había llevado a cabo.⁶ Para convencer al cabildo español de aprobar esta obra pública, Valeriano ofreció de parte de su gobierno proporcionar toda la mano de obra y la piedra, y también pagar la mitad del sueldo del maestro español para supervisar la obra. El cabildo español de la ciudad, por su parte, pagaría por la cal, un ingrediente crucial para la albañilería, con fondos que se sacarían de la sisa del vino, un impuesto provisional sobre la venta del vino. El virrey don Martín Enríquez de Almanza (1568-1580) respaldó el proyecto, y fue aprobado por el cabildo español.⁷

La visita de Valeriano al cabildo fue tan extraordinaria como el acueducto que era su resultado. En las *Actas de Cabildo* raramente se encuentra registro de nobles indígenas que comparezcan ante este cuerpo administrativo de la ciudad, así que la mayoría de las negociaciones del gobierno indígena durante este periodo fueron con los oidores de

la Audiencia, que supervisaron la administración de justicia, o con el propio virrey. Por otra parte, la propuesta de Valeriano para un proyecto conjunto de obra pública también fue extraordinario, ya que los proyectos destinados a suministrar a una ciudad cada vez más desesperada de nuevas fuentes de agua potable, como el acueducto de Santa Fe, se iniciaron y supervisaron por el propio cabildo, con el pueblo indígena que proporcionaba la mano de obra. Que esto fue entendido como un proyecto a cargo de la comunidad indígena es confirmado por una orden virreinal de 1591 que le da autoridad a dos alcaldes indígenas para proteger el acueducto y ordenó que sus salarios fueran proporcionados por la caja de comunidad, es decir, sacado de fondos indígenas.⁸ Debido a su origen indígena, este segundo acueducto de Chapultepec y la fuente pública que alimentaba fue una insólita obra pública para la ciudad de México del siglo xvi. Los sistemas para el abastecimiento de agua para la sedienta ciudad han sido cuidadosamente documentados, y el segundo acueducto de Chapultepec se ha discutido en relación con otros proyectos iniciados por el virrey o por el cabildo español.⁹ Pero para mejor entender el papel de la comunidad indígena en la ciudad del siglo xvi, en este ensayo se pretende subrayar la importancia de este acueducto y su fuente para el gobierno indígena de la ciudad y sus habitantes indígenas. Estas aguas del segundo acueducto estaban destinadas principalmente para beneficiar a los habitantes de la ciudad que vivían en las zonas del sur, en las dos parcialidades indígenas de San Juan Moyotlan y San Pedro Teopan, y no a la población española, los beneficiarios habituales de obras públicas del siglo xvi en la ciudad de México. Aquí se intenta establecer la importancia de este acueducto y su fuente, principalmente mediante

Mendoza, *op. cit.*, pp. 33, 41-45; José Luis Bribiesca Castrejón, "El agua potable en la República Mexicana", *Ingeniería hidráulica en México*, parte 2, vol. 12, núm. 4, octubre-diciembre de 1958, pp. 51-62. Se pasa por alto la historia temprana de este segundo acueducto en su libro esencial acerca de los sistemas de agua en la cuenca de México, Alain Musset, *De l'eau vive à l'eau morte: enjeux techniques et culturels dans la vallée de Mexico (xvii-xix siècles): 1492-1992*, París, Editions Recherche Sur les Civilisations, 1991.

⁵ La cañería a San Pablo aparece en el *Códice Aubin*, f. 63v.

⁶ Luis Chávez Orozco (ed.), *Códice Osuna: Reproducción facsimilar de la obra*, México, Instituto Indigenista Interamericano, 1947, p. 117. Para los términos, sigo las definiciones dadas en Leonardo F. Icaza Lomeli, "Glosario de términos hidráulicos", *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, núm. 16, México, INAH, mayo-agosto de 2009, pp. 192-215.

⁷ Barbara E. Mundy, *The Death of Aztec Tenochtitlan, the Life of Mexico City*, Austin, University of Texas Press, 2015, pp. 190-193, 199.

⁸ Archivo General de la Nación (AGN), México, Indios, vol. 5, exp. 958, f. 316 [246]v.

⁹ Raquel Pineda Mendoza, *op. cit.*, pp. 33, 41-45.

el uso de imágenes, un recurso que ha sido utilizado por otros investigadores, en particular Sonia Lombardo de Ruiz, para mostrar otras características del desarrollo urbano de la ciudad de México.¹⁰ Debido a la fecha temprana de la construcción de la fuente y del acueducto, los archivos (como el Archivo Histórico del Agua) ofrecen pocos recursos para el estudio de sus orígenes. Las imágenes son fundamentales porque nos permiten reconstruir importantes relaciones espaciales dentro de la ciudad, relaciones que a la vez son ideológicamente cargadas. Además, las historias indígenas del siglo xvi tenían como manantial la tradición de escritura pictográfica, y sus escritores contaban con imágenes como soportes vitales de información. Por tanto, un enfoque en las imágenes permite comprender mejor las percepciones indígenas de la ciudad de México a finales del siglo xvi.

Valeriano y el *altepetl*

El gobernador de la parcialidad indígena de México-Tenochtitlan, don Antonio Valeriano (quien gobernó de 1573 a 1599), fue un personaje extraordinario en la historia de la ciudad.¹¹ Cuando Valeriano asumió el cargo de gobernador en 1573, la población indígena en las áreas que él controlaba, es decir, las cuatro parcialidades de San Juan Moyotlan, San Pablo Teopan, San Sebastián Atzacolco y Santa María Cuepopan, era todavía mayor que el número de residentes españoles en la ciudad, o el creciente número de mestizos y negros.¹² La larga tradición del gobierno indígena en la ciudad de la que él fue par-

¹⁰ Sonia Lombardo de Ruiz *et al.*, *Atlas histórico de la ciudad de México*, México, Smurfit Cartón and Papel de México, 1996.

¹¹ Ignacio Bejarano, *op. cit.*, Acta 24, septiembre de 1582.

¹² Cifras de Charles Gibson, *The Aztecs under Spanish Rule*, Stanford, Stanford University Press, 1964, pp. 378-381; él extrapola la cifra de la población indígena por el número de tributarios (p. 575, n. 49); Gibson estimó: "it appears likely that the Indian population of the city outnumbered the Spanish by ten to one in the middle sixteenth century", p. 380.

te continuaría al siglo xix.¹³ Valeriano era un gran favorito de los poderosos franciscanos de la ciudad; había trabajado con Bernardino de Sahagún en la creación del *Códice Florentino*, y había enseñado náhuatl a Juan de Torquemada, autor de la *Monarquía indiana*. El franciscano Gerónimo de Mendieta tenía muy buena opinión de él, presentándole como ejemplo del valor de la educación de las elites indígenas, lo que repercutió en que resultaran mejores gobernantes:

Y de esto buen ejemplo tenemos presente en D. Antonio Valeriano, indio gobernador de la ciudad de México, que habiendo salido [del colegio franciscano] buen latino, lógico y filósofo, sucedió á los religiosos sus maestros arriba nombrados, en leer la gramática en el colegio [de Santa Cruz, ubicado en Santiago Tlatelolco] algunos años, y aun á religiosos mancebos en su convento, y despues de esto fue elegido por gobernador de México, y há poco menos (y no sé si mas) de treinta que gobierna aquella ciudad, en lo que toca á los indios, con grande aceptacion de los vireyes y edificacion de los españoles.¹⁴

El cronista Francisco Cervantes de Salazar escribiría en 1554 acerca de cómo los estudiantes indígenas en el colegio franciscano de Santa Cruz en Tlatelolco: "tienen un maestro de su propia nación, llamado Antonio Valeriano, en nada inferior a nuestros gramáticos, muy instruido en la fe cristiana, y aficionadísimo a la elocuencia".¹⁵ Además de latín, Valeriano hablaba y escribía español con fluidez.

Sus credenciales entre la elite mexicana del valle de México eran impecables. En sus *Anales*, el his-

¹³ Andrés Lira González, *Comunidades indígenas frente a la ciudad de México*, México, El Colegio de México, 1995.

¹⁴ Gerónimo de Mendieta, *Historia eclesiástica indiana*, 2a. ed., Joaquín García Icazbalceta (ed.), México, Porrúa, 1993, libro 4, cap. 15, p. 416.

¹⁵ Francisco Cervantes de Salazar, *México en 1554*, trad. de Joaquín García Icazbalceta, México, UNAM, 1984, p. 70.

torador nahua Chimalpahin lo describió como “un sabio y un erudito” (*tlamatini momachtiani*), y él utilizó un término, *tlamatini*, que estaba reservado para ancianos que poseen extraordinaria sabiduría y juicio y que proporcionan consejo para las siguientes generaciones.¹⁶ Valeriano había sido nombrado gobernador de México-Tenochtitlan después de un interregno difícil de casi ocho años, que comienza con la muerte de su primo tercero don Luis de Santa María Cipactzin (que gobernó desde 1563 hasta 1565) en diciembre de 1565. Valeriano había nacido dentro de una familia elite en Azcapotzalco, y por el lado de su padre, él era el bisnieto de emperador Axayácatl (que reinó de 1468 a 1481) y su esposa fue doña Isabel de Moctezuma, la nieta de Moctezuma II (quien reinó desde 1502 hasta 1519).

Valeriano habría sido muy consciente de la escasez de agua potable en las parcialidades indígenas que eran sus dominios, pero teniendo en cuenta que los derechos de todas las aguas, como las tierras de Nueva España, pertenecía a la Corona en virtud de la conquista, no tenía derecho directo de construir un acueducto y una fuente pública.¹⁷ Por tanto, habría necesitado la aprobación del virrey antes de proponer cualquier obra. El ofrecer su colaboración al cabildo español de la ciudad era también una jugada políticamente astuta de su parte, ya que fue este cuerpo el que normalmente controlaba el suministro de agua en la ciudad, con la capacidad de otorgar mercedes a las partes interesadas.¹⁸ Lo

¹⁶ Domingo Francisco de San Anton Muñón Chimalpahin Quauhtlehuanitzin, *Annals of His Time*, James Lockhart, Susan Schroeder y Doris Namala (ed. y trad.), Stanford, Stanford University Press, 2006, pp. 140-141; Elizabeth H. Boone, “In *Tlamatime*: The Wise Men and Women of Aztec Mexico”, en E. H. Boone (ed.), *Painted Books and Indigenous Knowledge in Mesoamerica: Manuscript Studies in Honor of Mary Elizabeth Smith*, New Orleans, Middle American Research Institute, Tulane University, 2005, pp. 9-25.

¹⁷ Israel Sandré Osorio y Martín Sánchez (coords.), *El eslabón perdido: acuerdos, convenios, reglamentos y leyes locales de agua en México, 1593-1935*, México, CIESAS, 2011, p. 16.

¹⁸ Alain Musset escribe que “Pour obtenir une concession, on

que Valeriano podría ofrecer al cabildo, además de mano de obra dispuesta, era el conocimiento técnico necesario para la construcción del acueducto. Como es bien sabido, los acueductos de la ciudad fueron construidos en la época prehispánica, y la mayor parte de la infraestructura del siglo XVI en la ciudad de México, en particular el suministro de agua, reutilizaba el sistema de agua implementada por los mexicas en Tenochtitlan y Tlatelolco. Esta reutilización de los sistemas de agua prehispánicos siguió un patrón visto en Andalucía y en otras partes de España, donde los sistemas de agua de la ciudad musulmana servían a los habitantes españoles en el siglo XVI.¹⁹

Si bien el suministro de agua potable a la ciudad de México tuvo un inmenso valor práctico para los habitantes urbanos, los lagos de los alrededores y los suministros de agua potable también fueron parte integral de la cosmovisión de los mexicas, como Gabriel Espinosa Pineda ha demostrado ampliamente.²⁰ En particular, el agua que fluye era parte integral del concepto de *altépetl*, palabra que significa “montaña aguado”. Según Federico Navarrete Linares,

[...] el concepto *altépetl* hace alusión directa a dos elementos esenciales para cualquier entidad política

pouvait s'adresser au vice-roi, si on le connaissait personnellement, ou bien a la municipalité. La ville avait le privilège de vendre les mercedes de agua et les fonds lui revenaient en propre, main le vice-roi conservait un droit de regard sur cette source de revenus”, Alain Musset, *op. cit.*, p. 186.

¹⁹ Beatriz Blasco Esquivias, *¡Agua va! La higiene urbana en Madrid (1561-1761)*, Madrid, Caja Madrid, 1998, p. 12. Blasco Esquivias anota que Madrid era “rica en aguas subterráneas que se extraían para su aprovechamiento directo mediante un sistema de pozos desarrollado en la época de dominio árabe”; véase María Isabel del Val Valdivieso y Olatz Villanueva Zubizarreta (coords.), *Musulmanes y cristianos frente al agua en las ciudades medievales*, Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha y Santander/Universidad de Cantabria, 2008.

²⁰ Gabriel Espinosa Pineda, *El embrujo del lago. El sistema lacustre de la cuenca de México en la cosmovisión mexicana*, México, IIA-UNAM, 1996.

mesoamericana: el cerro sagrado que era considerado el lugar de residencia de la deidad patrona, y muchas veces de los antepasados, y el manantial, u otra fuente de agua, que permitía la subsistencia física y agrícola de sus pobladores.²¹

Para los fundadores de la ciudad mexicana, como en otras ciudades de la cuenca de México, el *altepetl* no era sólo una abstracción, sino una idea que necesitaba ser expresada físicamente. Las pirámides eran montañas simbólicas, y el Templo Mayor representaba la colina sagrada de Coatepec, como ha demostrado Eduardo Matos Moctezuma.²² En el recinto sagrado del Templo Mayor, se unió el *tepetl* representado por la pirámide al agua.²³ Al lado del palacio de Moctezuma y el Templo Mayor, albercas sagradas evocando los sitios primordiales de la fundación de la ciudad fueron alimentadas en su día por los manantiales de Chapultepec.²⁴ En este caso prehispánico, la conjunción de la alberca y el templo creó el símbolo del *altepetl* sagrado, esta “montaña de agua” que significó una comunidad autónoma a lo largo de Mesoamérica.²⁵ Aunque ha

habido una tendencia en las investigaciones sobre la ciudad de México de soslayar la persistencia de las tradiciones indígenas tras el siglo xvi, vale la pena subrayar que durante casi todo el siglo, los habitantes indígenas de la ciudad en gran medida superaron en número a los españoles y criollos, y sus costumbres tradicionales influían las modas de la vida urbana.²⁶ Y fuera de la ciudad de México están bien establecidas las continuidades entre los asentamientos prehispánicos y sus contrapartes coloniales. En su estudio de los rituales de las fundaciones, Ángel García Zambrano destacó esas continuidades. De particular interés es su hallazgo de que, como parte de la fundación de un *altepetl* colonial, “otro acto esencial fue la construcción de los acueductos que trasladarían el líquido desde los manantiales ubicados en las montañas sagradas, cardinalmente situadas, hasta el centro del poblado”.²⁷ En lo que sigue, se pretende situar la construcción del nuevo acueducto en el contexto de la idea antigua del *altepetl*.

Agua potable para las parcialidades

Irónicamente, a pesar de que la ciudad de México en el siglo xvi estaba rodeada de agua, el agua dulce era un recurso escaso (figura 1). Los habitantes más afortunados de la ciudad tenían agua entubada directamente en sus hogares a través de conductos subterráneos, pero la gran mayoría dependía de fuentes públicas. Hasta el siglo xvii toda el agua dulce de la ciudad provenía tanto de los pozos como a través del sistema del acueducto antiguo mexicana. Hasta 1582 sólo había un conducto para llevar agua dulce de Chapultepec al centro de la ciudad. Corría a lo largo

²¹ Federico Navarrete Linares, *Los orígenes de los pueblos indígenas del valle de México*, México, UNAM, 2011, pp. 24-25.

²² Eduardo Matos Moctezuma, “The Templo Mayor of Tenochtitlan: History and Interpretation”, en Johanna Broda, David Carrasco y Eduardo Matos Moctezuma (eds.), *The Great Temple of Tenochtitlán: Center and Periphery in the Aztec World*, Berkeley, University of California Press, 1987, pp. 15-60.

²³ María Elena Bernal-García, “The Dance of Time, the Procession of Space at Mexico-Tenochtitlan's Desert Garden”, en Michel Conan (ed.), *Sacred gardens and landscapes: ritual and agency*, Dumbarton Oaks Colloquium on the History of Landscape Architecture 26, Washington, D. C., Dumbarton Oaks Research Library and Collection, 2007, pp. 69-114; María Elena Bernal García y Ángel Julián García Zambrano, “El altepetl colonial y sus antecedentes prehispánicos: contexto teórico-historiográfico”, en Federico Fernández Christlieb y Ángel Julián García Zambrano (coords.), *Territorialidad y paisaje en el altepetl del siglo xvi*, México, Instituto de Geografía-UNAM/FCE, 2006, pp. 31-113.

²⁴ Bernardino de Sahagún, *Florentine Codex: General History of the Things of New Spain*, 13 vols., trans. de Arthur J. O. Anderson y Charles E. Dibble, Santa Fe, Nuevo México, School of American Research and University of Utah, 1950-1963, libro 2, p. 178.

²⁵ Sobre la discusión de la ideología del agua en la ciudad indígena, véase también Manfred Sasso Guardia, *op. cit.*, p. 109.

²⁶ Una investigación importante que muestra vínculos entre la ciudad prehispánica y la ciudad virreinal es la de Roberto Moreno de los Arcos, “Los territorios parroquiales de la Ciudad Arzobispal”, en *Gaceta Oficial del Arzobispado de México*, México, septiembre-octubre, 1982, pp. 151-182.

²⁷ María Elena Bernal García y Julián García Zambrano, *op. cit.*, p. 61.



Figura 1. Plano de la ciudad de México, siglo XVI, elaborado por Olga Vanegas.

14 |

de la calzada de Tacuba, hoy día San Cosme, y luego, en el límite oriental de la Alameda, donde el agua “cae de lo alto con gran estruendo sobre las canoas que se ponen debajo.”²⁸ En el siglo XVI los vendedores en canoas así aprovisionados se movían por los canales de la ciudad para suministrar el agua a los residentes. El agua dulce tenía un precio: los barqueros y otros vendedores de agua que llenaban sus cántaros en la fuente pública y la llevaban a sus alrededores con mulas o utilizando carretillas pequeñas, cobraban por su servicio. Si bien siempre se podía recoger el agua de la fuente pública, habría sido una carga considerable llevar el agua a la distancia extra, casi 1.5 km, para los hombres y mujeres que compraban comestibles y otros productos diariamente en el tianguis de San Juan, donde propuso Valeriano ubicar la nueva fuente. El establecimiento de otra fuente de agua gratis era un servicio público inmenso.

²⁸ Francisco Cervantes de Salazar, *op. cit.*, p. 55.



Figura 2. La fuente de Tlatelolco, Mapa de la Ciudad de México, detalle, ca. 1537-1555. Biblioteca de la Universidad de Uppsala, Suecia. Autor desconocido.

Antes de 1582, en contraste con el tianguis de San Juan que servía a los residentes de México-Tenochtitlan, sabemos, por el mapa de la ciudad de México, ca. 1537-1555, que se conserva en la Biblioteca de la Universidad de Uppsala, Suecia, que representa a la ciudad alrededor de 1540 (figura 2),²⁹ que el centro urbano de Santiago Tlatelolco tuvo una fuente de agua pública. Esta pintura indígena muestra un flujo abundante de agua dulce que alimenta a un receptáculo cuadrado —quizá una sencilla alberca— en la gran plaza al este del monasterio, una plaza marcada por el escribano del mapa como “Mercado”. Esta fuente habría sido causa de envidia por parte de los líderes de México-Tenochtitlan.

²⁹ Edward Calnek argumenta una fecha alrededor 1540, en “Tenochtitlan-Tlatelolco: The Natural History of a City”, en W. T. Sanders, A. G. Mastache y R. H. Cobean (eds.), *El urbanismo en Mesoamérica/Urbanism in Mesoamerica*, vol. 1, México, INAH/University Park, Pennsylvania State University, 2003, pp. 149-202. Sobre el abastecimiento de agua de Tlatelolco, José Antonio Urdapilleta Pérez, “Las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en Tlatelolco”, en *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, núm. 16, México, INAH, mayo-agosto de 2009, pp. 57-73.

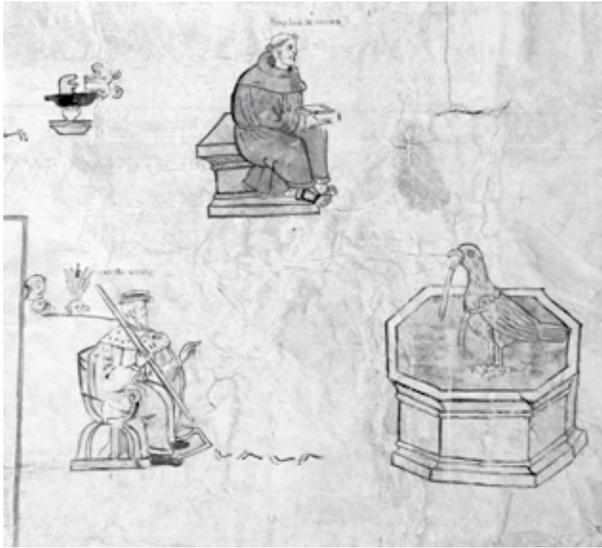


Figura 3. La fuente de Tlatelolco, *Codex Tlatelolco*, sección seis, detalle, ca. 1565. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, México. Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Autor desconocido.

nochtitlan, que siempre competían con sus vecinos del norte. Después de que se elaboró el mapa de la ciudad de México, se construyó una fuente con surtidor en Tlatelolco, y su fecha está sugerida por el *Códice de Tlatelolco*, que muestra una fuente en la sección que anota los acontecimientos del año de 1555. La base de esta fuente es hexagonal y la columna central del surtidor tiene la forma de un pájaro (figura 3). Dos corrientes de agua fluyen por dos caños que salen del cuerpo de esta escultura aviar. Aunque no es seguro que esta imagen se relacione con tal fuente en Tlatelolco, y no con una fuente en otra parte de la ciudad, es muy probable que así sea, ya que el código registra los eventos de importancia directa para Tlatelolco y sus elites. Así, la aparición en este registro histórico puede indicar que este fue el año en que esta fuente elegante fue construida para servir a la comunidad de Tlatelolco. Además, las excavaciones en Tlatelolco realizadas por el arqueólogo Salvador Guillem Arroyo revelaron una extraordinaria caja de agua al lado de la iglesia y monasterio franciscano, que estaba a su vez junto al tianguis de Tlatelolco.³⁰ Aunque esta caja

³⁰ Salvador Guillem Arroyo, "La pintura mural de la caja de agua

descubierta no se parece a la imagen en el *Códice de Tlatelolco* y hubiera tenido otra función, la evidencia de abastecimiento de agua pública en Tlatelolco, ciudad mayoritariamente indígena en el siglo xvi, revela las preocupaciones respecto al suministro de agua por los gobiernos indígenas urbanos. Además, se plantea la pregunta: ¿si el gobierno indígena de Tlatelolco fue tan activo en el aprovisionamiento de su pueblo con el agua dulce, que hizo el gobierno indígena de México-Tenochtitlan?

El acueducto y la fuente según historiadores indígenas

Mientras que en las *Actas de Cabildo* se relata brevemente la génesis del acueducto, su construcción y la terminación exitosa se subrayaron en dos fuentes indígenas importantes. La inauguración de la fuente en diciembre de 1582 fue descrita largamente por el cronista Chimalpahin, que escribió de la llegada de las aguas, empleando las fechas indígena y cristiana:

[...] xii tochtli xihuitl 1582. ypan in yn iquac ypan metztli ynic xxii. mani Julius. ypan ylhuitzin Sancta maria magdalena yquac acico yn aotli Sant Juan auh yn ipan metztli ynic xxxi. mani diciembre yn huetzico atl tianquizco acaxic; yquac mochalli yn acaxitl yn tianquizco mani chiquacenxiuhtica yecahuico [...].³¹

del Imperial Colegio de la Santa Cruz de Santiago Tlatelolco", en *Anales del Museo de América* 15, Madrid, 2007, pp. 39-53; Salvador Guillem Arroyo, "La caja de agua del Imperial Colegio de la Santa Cruz de Tlatelolco, pintura mural de los albores novohispanos", en *Estudios de cultura náhuatl* 38, México, 2007, pp. 15-32.

³¹ "[12 Tochtli, año 1582. En este año y mes, en el día 22 de julio, en la fiesta de Santa María Magdalena, apareció el acueducto de San Juan. Y en el día 31 de diciembre vino a caer el agua en la alberca; entonces se estrenó la alberca que está en el tianguis, y [la obra] duró seis años", Domingo Francisco de San Anton Muñón Chimalpahin, *op. cit.*, pp. 26-27. Trad. del náhuatl de Barbara E. Mundy.

Teniendo en cuenta que la crónica de Chimalpahin subraya eventos que eran importantes para la comunidad indígena de la ciudad, esta relativamente larga descripción es una clara indicación del papel central que el acueducto y la fuente tenía en su historia. El *Códice Aubin*, que ahora se encuentra en el British Museum,³² ofrece más evidencia de su importancia y revela la gran lucha por parte de la comunidad indígena, bajo el liderazgo de Valeriano, para llevar agua potable a la ciudad. Estos anales ofrecen un relato de los sucesos anuales de los mexica, comenzando por su éxodo de Aztlán. Cuenta con dos partes; la primera trata de la historia mexica (fs. 1r-69r) hasta 1608, y el segundo (fs. 70r-79r) es una lista de los gobernantes de Tenochtitlan, que termina en 1607. En la segunda sección, cada disco redondo es la imagen de un mosaico de turquesa, signo para representar un año, para mostrar una cuenta de los años, junto con la imagen y el nombre de cada soberano (figura 4). Por ejemplo, la parte superior izquierda del f. 78v comienza con un disco que representa a 1568 y muestra a su lado a don Francisco Jiménez, quien supervisó el gobierno indígena entre 1568 y 1572. En el centro superior de la página está una figura con vírgulas representando la palabra, identificado como el virrey Martín Enríquez. En la parte superior derecha de la página el año numerado 1573 está unido por una línea de puntos a una figura que se identifica como “don ant[oni]o valeriano juez azcapotzalco chane”. En esta sección generalmente no incluyen los acontecimientos que ocurren durante los reinados de los gobernantes de Tenochtitlan, pero la excepción a la regla es Valeriano. Tres imágenes marcan los eventos de su tiempo en el cargo. Se adjunta al año de 1575 el primero de los eventos notables, señalado por un rectángulo dividido verticalmente en tres secciones, con una línea ondulada en el centro; este es el icono de un acueducto. Un segundo evento

³² *Codex Aubin*, British Museum (Am2006, Drg.31219).



Figura 4. *Codex Aubin* (Am2006, Drg.31219), f. 78v, ca. 1576-1608. © Trustees of the British Museum. Autor desconocido.

se muestra por una línea vertical que se extiende hacia abajo desde 1576 y llega a 1578, donde un cadáver envuelto está unido al disco de turquesa. El cadáver no representa un personaje; en cambio simboliza el gran número de muertes causadas por una de las más graves epidemias de *cocoliztli*, una fiebre hemorrágica, que la ciudad empezó a sufrir a partir de junio de 1576. A pesar de las dificultades que Valeriano y el pueblo indígena enfrentaron con la epidemia, la construcción del acueducto continuó, abarcando desde 1579 hasta 1582; está representado otro canal vertical, pero éste termina en la parte inferior en una caja cuadrada que representa la fuente, para mostrar la conclusión exitosa del acueducto.

Las pinturas en el *Codex Aubin* (f. 78v) expresan lo importante que eran para el reinado de Valeriano el acueducto y la epidemia, porque los escritores



Figura 5. Codex Aubin [Am2006, Drg.31219], f. 59v, ca. 1576-1608. © Trustees of the British Museum. Autor desconocido.

del libro optaron por incluir sus imágenes en esta sección del libro, donde hay una carencia general de eventos. La sección anterior, que se dedica a acontecimientos, ofrece aún más detalles acerca de la construcción del acueducto, y su inclusión en esta sección también se debe tomar como una medida de su trascendencia para los habitantes de la ciudad, dado el nivel de importancia de otros eventos seleccionados para incluirlos, como la llegada de un virrey o la muerte de un arzobispo, similar a su inserción en la obra de Chimalpahin. El *Códice Aubin* no hace mención de la visita de Valeriano al cabildo, pero sí registra sus resultados. En 1575, el texto se lee: “In omopevalti motenextema[n] Sant Miguel Ayotli axcan viernes ye iiii dias del mes de noviembre”.³³ La imagen muestra un icono similar a la que se encuentra en el folio 78v: una barra rayada en forma de L al revés con cuatro divisiones, pero con dos bandas onduladas en el medio, y pintado con un azul intenso (figura 5).

En 1582 aparece una imagen similar (f. 63r), esta vez una sin la curva, pero con cuatro divisiones verti-

³³ “Se empezó, que se encaló el acueducto de San Miguel [Chapultepec], hoy viernes el 4 de noviembre”. Trad. de Barbara E. Mundy.



Figura 6. Codex Aubin [Am2006, Drg.31219], f. 63r, ca. 1576-1608. © Trustees of the British Museum. Autor desconocido.

cales y dos líneas ondulantes (figura 6). En este caso las dos bandas exteriores son de color blanco, mientras que el centro se llena con un pigmento azul-gris. El texto es breve y precisa: “Yn ovetzico atl axcan viernes a xiiii deziembre 1582 años”.³⁴ Los artistas del *Códice Aubin* hacen distinciones al representar acueductos: están bordeados con líneas blancas, probablemente con la intención de mostrar el revestimiento de estuco del acueducto. En contraste, un canal, llamado *acalloti*, adecuado para tráfico de embarcaciones, se presenta sin el revestimiento blanco, como en el folio 58r, donde el texto y la imagen representan los canales rectilíneos de la parcialidad de San Juan Moyotlan, como una banda similar dividida en el centro con una línea ondulante, pero que carecen del marco blanco. El blanco con banda para el acueducto (en distinción con el canal) se repite en el folio 58r del *Códice Aubin*, en donde se representa el acueducto de Santa Fe. La frecuencia con que los canales y acueductos aparecen en el *Códice Aubin* es una medida de su importancia para los escritores del libro. La decisión de hacer hincapié en que la construcción del acueducto de San

³⁴ “Hoy, viernes 13 de diciembre de 1582, se cayó el agua.” Se empleó un verbo común (*huetzi*, “caer”) para describir agua corriendo.



Figura 7. Juan Gómez de Trasmonte, "Forma y Levantado de la Ciudad de México", 1628, copia litográfica, orientado al este. Detalle del acueducto de Chapultepec, cuyas aguas corren del oeste (abajo) hasta el este (arriba); el tianguis de San Juan con su fuente ovalada aparece arriba. Litografía publicada por Francisco del Paso y Troncoso, Florencia, 1907.

Juan y la fuente tuvo lugar durante el gobierno de Valeriano en el folio 78v, es otro signo de la importancia para su administración.

El icono que se utiliza en el *Códice Aubin* sugiere que, en partes, el acueducto era una zanja abierta, con la superficie de estuco mencionada en el texto para prevenir la absorción en el suelo. Una obra más tardía, el plano de la ciudad de México, dibujado por Juan Gómez de Trasmonte, muestra su origen y su ruta exacta a la ciudad (figura 7). En la parte inferior del mapa se puede distinguir la delgada línea del acueducto que se origina en el lado oriental de la colina de Chapultepec. Desde aquí corría a lo largo de la calzada que unía Chapultepec a San Juan Moyotlan, bordeado por una delgada línea dentada. La copia litográfica que se reproduce muestra la ruta con color azul, como si fuera una zanja abierta, y la "Planta y Sitio", ahora en la Biblioteca Nacional de Francia, que es un original de la mano de Trasmonte de 1628, identifica que el agua del segundo acueducto de Chapultepec corría en un "caño de agua", al menos en el tramo que se acercaba a la ciudad; este caño se había construido por repartimiento de indios (figura 8).³⁵

³⁵ AGN, Indios, vol. 2, exp. 96, f. 24v; AGN, General de Parte, vol. 2, exp. 1006, f. 217v.

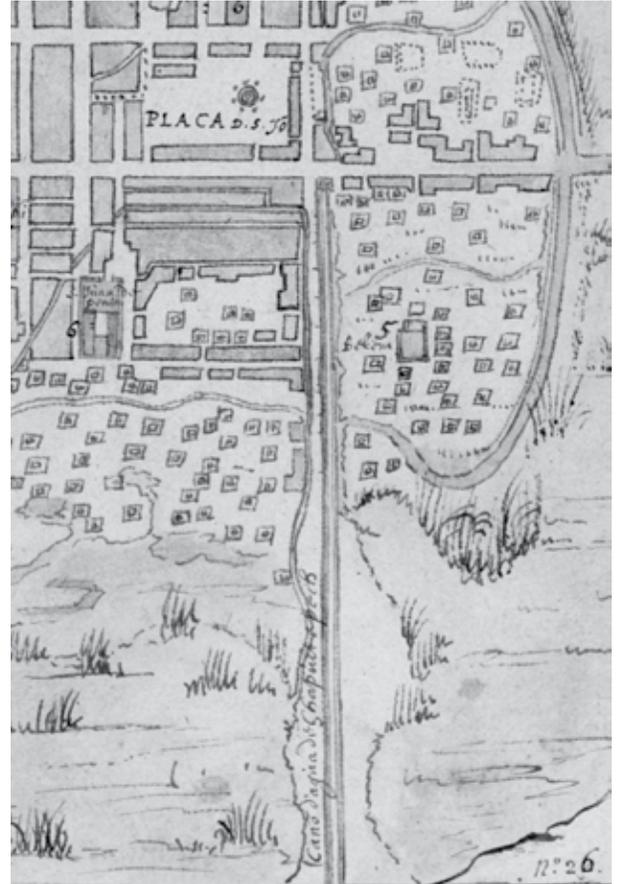


Figura 8. Juan Gómez de Trasmonte, "Planta y Sitio de la Ciudad de México", orientado al este, 1628. Detalle del acueducto de Chapultepec. Bibliothèque Nationale de France, París.

El plano de Trasmonte (copia litográfica) no revela la ubicación precisa de los manantiales que alimentan este segundo acueducto de 1582, ni el plano de la Biblioteca Nacional de Francia. El abasto de agua del manantial requirió una intensa inversión de mano de obra porque este recurso natural no fluyó de las obras hidráulicas existentes, sino que requería un colector totalmente nuevo que se construiría a partir de los manantiales de Chapultepec. Desde la época prehispánica existían tanques en la base del cerro de Chapultepec, donde el agua se acumulaba con el fin de aumentar la presión a un nivel suficiente como para impulsarla a lo largo de los acueductos de la ciudad. La arqueología de rescate limitada que se llevó a cabo bajo la dirección del arqueólogo Rubén Cabrera Castro en 1975 —que

se analiza en las tesis de maestría de Manfred Sasso y Ricardo Armijo Torres— reveló al menos seis etapas constructivas, y cada reconstrucción destinada a aumentar la presión del agua que entraba en el sistema.³⁶ La mayoría de ellas se fechan en la época colonial, siendo las últimas después de la Independencia. Sin embargo, dos de dichas etapas datan de la época prehispánica. Antes de 1575 este sistema abastecía el acueducto norte, que transcurría a lo largo de la calzada de Tacuba.³⁷ No es claro si para suministrar al nuevo acueducto que alimentaba al tianguis de San Juan, los indígenas de la ciudad hubieran construido otro sitio de recolección de Chapultepec; las excavaciones de Rubén Cabrera Castro muestran que esta alberca abastecía a los dos acueductos, el viejo y el nuevo. El nuevo se asentaría en la calzada construida en el siglo *xvi*, después de la conquista, sobre la zona pantanosa entre Chapultepec y la isla de México, conocido hoy como la Avenida de Chapultepec, y en el siglo *xvi* como “Calzada que va de Chapultepec a San Juan (o San Pablo)”. Se encuentra evidencia de la construcción de esta segunda calzada en las *Actas de Cabildo* de la ciudad.³⁸

El acueducto de San Juan y la peste de *cocoliztli*

El acueducto —que fue construido durante siete años para suministrar agua al tianguis de San Juan, el corazón de la parte indígena de la ciudad— a menudo merece una pequeña nota en la historia del agua en la ciudad virreinal, a la sombra de un proyecto mucho mayor para llevar el agua desde los manantiales lejanos de Santa Fe. Sin embargo, los gastos del cabildo español en la cal sólo para el acueducto

al tianguis fueron mayores que la totalidad de sus gastos en otras obras hidráulicas a lo largo de dicho siglo, incluyendo el fracaso del primer acueducto para traer agua desde Santa Fe.³⁹ A modo de comparación, el cabildo gastó 44 122 pesos, casi todo ello en la cal, en el acueducto de San Juan, mientras que gastó sólo 27 855 pesos y 5 gramos de oro en las herramientas y materiales en el proyecto inicial del acueducto Santa Fe en la década de 1570.⁴⁰ La importancia del proyecto, y la tenacidad de los habitantes indígenas de México-Tenochtitlan en completarlo, se entiende claramente si se analiza esta obra hidráulica en su contexto histórico. En junio de 1576, justo un año después de que el proyecto del acueducto comenzara, llegó el primer golpe de *cocoliztli*. La ciudad se estremeció con esta segunda epidemia que cobraría la vida de alrededor de 45% de la población durante sus dos años de virulencia.⁴¹ El franciscano Gerónimo de Mendieta, que vivía en la ciudad durante la epidemia, escribió: “el año de setenta y seis vino otra general pestilencia, de que murió grandísima suma de gente por todas partes, y fué de pujamiento de sangre, como las demás, y daba en tabardillo”.⁴² Los trabajos en el acueducto se detuvieron en gran parte durante años, mientras que la comunidad indígena se enfrentaba a la plaga y sus consecuencias, lo que explica los seis años necesarios para su realización.

La fuente y el tianguis

El plano de Trasmonte (copia litográfica) muestra que al entrar a la ciudad, el nuevo acueducto se prolon-

³⁶ Rubén Cabrera Castro, “Informe de las excavaciones en el bosque de Chapultepec”, México, Archivo Técnico del INAH, informe 311.41, 1975; Armijo Torres, *op. cit.*, p. 125; Manfred Sasso Guardia, *op. cit.*, pp. 169-172.

³⁷ Ricardo Armijo Torres, *op. cit.*

³⁸ Ignacio Bejarano, *op. cit.*, acta del 17 de diciembre de 1540.

³⁹ Barbara E. Mundy, *op. cit.*, pp. 198-199.

⁴⁰ Raquel Pineda Mendoza, *op. cit.*, pp. 108; sobre el fracaso, véase pp. 109-121; Ignacio Bejarano, *op. cit.*, acta de agosto 21, 1573.

⁴¹ Rodolfo Acuña-Soto, Leticia Calderón Romero y James H. Maguire, “Megadeath and Megadrought: Large Epidemics of Hemorrhagic Fevers in Mexico, 1545-1815”, en *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 62, núm. 6, Deerfield, Illinois, 2000, pp. 733-739.

⁴² Gerónimo de Mendieta, *op. cit.*, libro 4, cap. 36, p. 515.



Figura 9. Tianguis de San Juan, Mapa de la Ciudad de México, orientado al oeste, ca. 1537-1555. Biblioteca de la Universidad de Uppsala, Suecia. Autor desconocido.

gaba bajo tierra por una red de tuberías. Estos tubos subterráneos llevaban el agua dulce al gran tianguis de San Juan, y aquí se ve una fuente redonda con surtidor. Imágenes —en este caso los planos— permiten localizar la fuente dentro del tianguis y dicen algo de su tamaño. Pero en primer lugar vale la pena revisar los datos del tianguis de San Juan, sitio que ha sido mal entendido por los historiadores modernos, para explicar por qué era tanto una decisión práctica y simbólica colocar la fuente allí.

El tianguis de San Juan fue el corazón de la ciudad indígena, y se ve en el mapa de la ciudad de México, ca. 1537-1555, donde se nombra como “Mercado” (figura 9). Este tianguis estaba en el mismo sitio que el gran tianguis prehispánico de Tenochtitlan. Después de la conquista se había trasladado brevemente, entre 1524 a 1533, a otro sitio cerca de la actual Alameda, tiempo durante el cual se le llamó “tianguis de Juan Velázquez”. En 1533 el tianguis de Juan Velázquez fue abandonado, y el tianguis se restableció en la esquina suroeste de la ciudad, y se mantuvo como tianguis principal de la ciudad para los alimentos y productos de fabricación local (ropa, canastas, barro) hasta las grandes

inundaciones de 1629.⁴³ En las fuentes españolas se llamaba el tianguis de México o el tianguis de San Juan, debido a su ubicación adyacente a la parcialidad indígena de San Juan Moyotlan, en la zona suroeste de la ciudad (figura 1). Debido a que en su famosa *Relación* Bernal Díaz del Castillo discutía la importancia del tianguis de Tlatelolco, en la zona norte de la isla, con la del antiguo tianguis de Tenochtitlan, y su sucesor virreinal, el tianguis de San Juan, vio ensombrecida su grandeza. Pero si se observa la valiosa fuente literaria de mediados del siglo XVI que describe la ciudad, los diálogos latinos de Francisco Cervantes de Salazar, el autor subrayó la importancia de este otro tianguis. Contaba con los alimentos y los bienes que sustentaban la vida indígena en la ciudad. El narrador del texto de Cervantes, después de entrar en el tianguis de San Juan a través de su esquina noreste, decía:

Allí cerca tienen los indios un amplísimo mercado, en cuyo centro tocan una campana puesta en alto. Al lado está la horca, a la que se entra y sube por una puerta con su escalera; y a causa de su elevación se descubre desde lejos. ¡Qué gran número de indios de todas clases y edades acuden aquí para comprar y vender! ¡Qué orden guardan los vendedores, y cuántas cosas tienen, que nunca vi vender en otra parte!⁴⁴

Su compañero recalcó que era a este mercado donde vendedores indígenas llegaban a vender productos para el consumo de los indios: ají, frijoles, aguacates, guayabas, mameyes, zapotes, camotes, xocotes, atole, chían, zozol, ogitl, zoquitl, oquílín, etcétera. Cervantes de Salazar no mencionó una fuente de agua dulce en el mercado, sólo una horca elevada.

Hoy en día, la ubicación del gran tianguis de San Juan a menudo se confunde con la del Mercado de

⁴³ Respecto a la historia y ubicación del tianguis, véase Barbara E. Mundy, *op. cit.*, pp. 80, 84-94.

⁴⁴ Francisco Cervantes de Salazar, *op. cit.*, p. 63.

San Juan de la ciudad moderna. Actualmente parte de la superficie original del tianguis de San Juan está ocupado por el Colegio de las Vizcaínas, pero este gran edificio ocupa sólo una parte del área total del tianguis. Su superficie original fue mucho mayor y su tamaño por sí demuestra su importancia. Como se verá más adelante, en el siglo XVI su límite sur llegó hasta la calle José María Izazaga, su límite occidental al Eje Central Lázaro Cárdenas, su límite norte a la calle de las Vizcaínas, y su límite oriental a la calle Bolívar. En un plano moderno, el Guía Roji, con una escala de 1:10 000 m, este espacio mide aproximadamente 250 m (O-E) × 240 m (N-S), es decir, 60 000 m²; en el mismo plano, el Zócalo mide 200 m × 200 m, o 40 000 m². Hoy en día el Zócalo es una de las plazas urbanas más grandes del mundo, pero el tianguis de San Juan fue aún más grande.

Confirma su ubicación precisa y dimensiones el plano de 1588 hecho por el alarife mayor Cristóbal de Carballo, y conservado en el Archivo General de la Nación en la ciudad de México (figura 10).⁴⁵ El plano fue creado como parte de un pleito sobre la propiedad y el usufructo de los lotes dentro del tianguis de San Juan. El gobierno indígena afirmó que el tianguis de San Juan era propiedad de la comunidad nativa y que el derecho de repartir sus lotes pertenecía solamente a su gobierno, mientras que otros ocupantes de tierras dentro del tianguis argumentaron que los mismos lotes eran su propiedad privada. Como resultado del pleito, la Real Au-

⁴⁵ AGN, Tierras 35, exp. 2, Mapoteca núm. 280, Cristóbal de Carballo, Plano del Tianguis de San Juan, orientado al oeste, 1588; Kubler escribe que según Heinrich Berlin, el plano muestra el tianguis de Juan Velázquez, pero este mercado indígena ya no existía en los años ochenta del siglo XVI, y la documentación en el legajo corrobora que el plano es del tianguis de San Juan; George Kubler, *Mexican Architecture of the Sixteenth Century*, vol. 1, núm. 64, New Haven, Yale University Press, 1948, p. 206. Se incluye un boceto del plano en María de la Luz Velázquez, *Evolución de los Mercados en la Ciudad de México hasta 1850*, México, Consejo de Crónica de la Ciudad de México, 1997, p. 33.

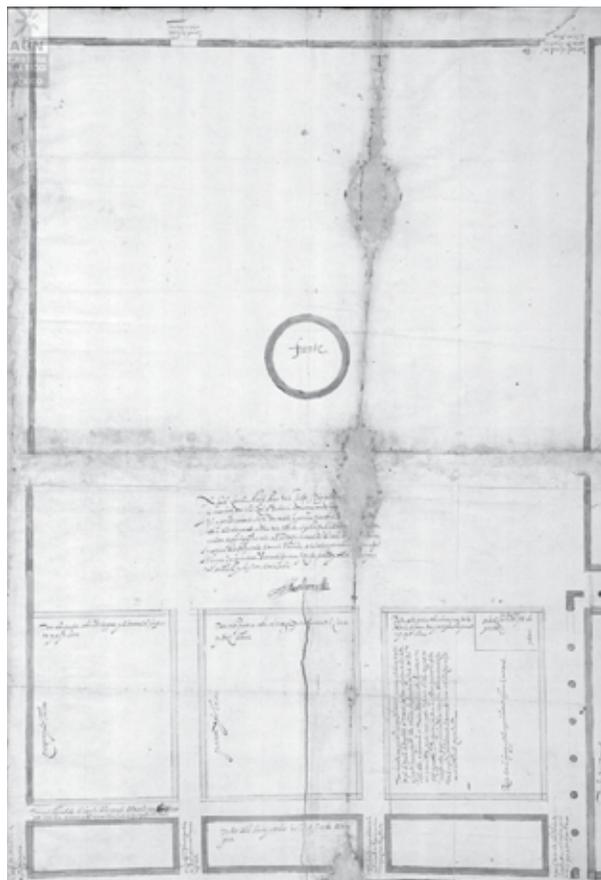


Figura 10. Cristóbal de Carballo, Plano del Tianguis de San Juan, orientado al oeste, 1588. AGN, Tierras 35, exp. 2. Mapoteca, núm. 280.

diencia de Nueva España ordenó a Carballo crear un plano detallado del tianguis de San Juan, con las propiedades en disputa marcadas en él. El plano resultante es la representación cuidadosa de Carballo de ese espacio impugnado. En particular hay tres elementos en el mapa que permiten correlacionar su lado oeste, sur y extremo noreste con lugares conocidos, y por tanto corroborar su ubicación y escala. El plano muestra que el tianguis era un espacio amurallado; la pared oriente muestra dos salidas, una que está marcada “entrada de la comunidad a la tianguis”. En documentos del siglo XVI “la comunidad” es a menudo sinónimo de la sede del gobierno indígena, un palacio también conocido como el Tecpan. El Tecpan se ubicó en la esquina de las calles conocidas en el siglo XIX como la calle de San

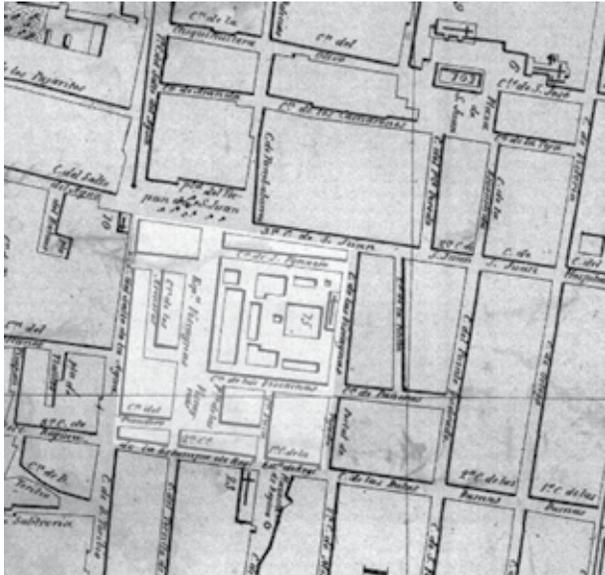


Figura 11. Luis Espinosa y J. M. Álvarez, *Plano de la Ciudad de México*, 1867. Detalle con el área del antiguo tianguis de San Juan tocado de luz, orientado al oeste. Mapoteca Manuel Orozco y Berra, 1230-CGE-725-A, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Sagarpa.

Juan y la calle de Salto de Agua, y hoy como el Eje Central e Izazaga. Por tanto esta intersección fue la frontera suroeste del mercado. En el mapa de 1588 la frontera sur también se nombra como “calzada de Chapultepec a San Pablo”, que es la calle conocida hoy como Izazaga. La esquina noreste del tianguis se define en este plano por los portales construidos por el oidor Lorenzo de Tejada en la década de 1540. Ellos corresponden a la calle de Vizcaínas, cerca de Bolívar, un lugar que desde el siglo XVIII se conocía como “Portal de Tejada”, como se ve en un plano de la ciudad de 1867 (figura 11).⁴⁶ Debido a estas correspondencias es posible sobreponer la superficie del tianguis sobre un plano de 1867 y otro plano contemporáneo. Carballo apuntó las medidas cuidadosamente, como era práctica común para un alarife mayor, y según sus medidas el tianguis de San Juan medía 254 varas y 15 brazas (cada vara 84 cm, cada braza 1.85 m) en su eje norte-sur, es decir,

⁴⁶ Ethelia Ruiz Medrano, *Gobierno y sociedad en Nueva España: segunda audiencia y Antonio de Mendoza*, Zamora, Michoacán, El Colegio de Michoacán/Gobierno del Estado de Michoacán, 1991; George Kubler, *op. cit.*, vol. 1, p. 204.

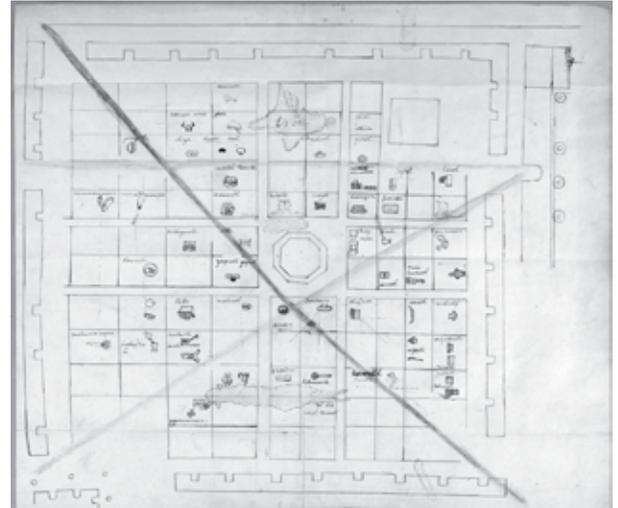


Figura 12. Plano del tianguis de San Juan, orientado al sur; copia de siglo XIX de un original de siglo XVI. Ms. Mexicain 106. Bibliothèque Nationale de France, París.

240 m, que corresponde precisamente a la medida en el Guía Roji.⁴⁷

Otro plano perteneciente a la colección de la Biblioteca Nacional de Francia (BNF) que muestra el tianguis de San Juan, permite explorar aún más la importancia de este espacio urbano (figuras 12 y 13). Es una copia de un original de mediados del siglo XVI desconocido, y presta más atención a construcciones no permanentes o divisiones espaciales que el plano de Carballo, que muestra sólo las estructuras permanentes. Alrededor del borde del tianguis de San Juan están estos edificios frente a las puertas del mercado, y su disposición general se corresponde estrechamente con el plano de Carballo: hay dos salidas a la calle a lo largo del lado oeste, una en la esquina sureste, y otra a lo largo del lado oriental (el mapa de Carballo sólo presenta dos). Ambos mapas muestran cuidadosamente la estructura permanente y más importante del tianguis en su borde noreste: los Portales de Tejada, con pequeños círculos en los planos respectivos que muestran en planta los pilares que conforman la fachada arqueada de este edificio. Sin embargo, el original

⁴⁷ Respecto a medidas, Rubén Rocha Martínez, “La vara”, en *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, núm. 28, México, INAH, mayo-agosto de 2013, pp. 64-79.

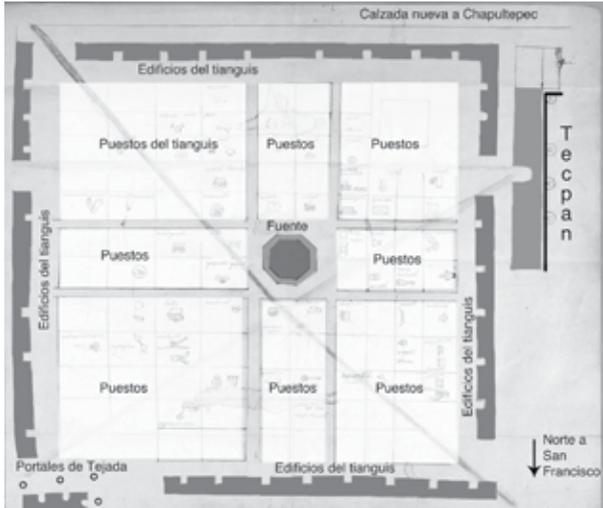


Figura 13. Croquis del tianguis de San Juan, según Ms. Mexicain 106, Bibliothèque Nationale de France, París.

del plano de la BNF fue probablemente hecho por un artista o escribano indígena, dado que las glosas de la copia existente están en náhuatl y van acompañadas de pequeños iconos que se asemejan a la pictografía indígena. La copia marca lo que a primera vista parecen tres líneas pintadas al azar en su superficie. A pesar de ellas, el tianguis es un lugar de buen orden: ocho pasillos rectos irradian de la fuente central, para crear ocho bloques, cada uno lleno de los puestos individuales para vendedores. La apariencia de la fuente en el centro es algo diferente a la del plano de Carballo, que es circular; ésta aparece con planta hexagonal. Se observa como la pieza central de la plaza del tianguis organizado, que, cabe señalar, fue dominado por los vendedores y compradores indígenas.

El plano de la BNF representa un elemento crucial que aparece sólo como una mención textual en el plano de Carballo. A lo largo del borde oeste del plano se ve un boceto del Tecpan de México-Tenochtitlan, y desde este edificio gobernó don Antonio Valeriano. En la descripción que ofreció Cervantes de Salazar, dice que frente al tianguis “está el magnífico palacio de su gobernador”.⁴⁸ Se

⁴⁸ Francisco Cervantes de Salazar, *op. cit.*, p. 70.

distingue en este mapa un portal arqueado y cuatro discos a lo largo de su línea de techo, los marcadores convencionales de los edificios gubernamentales indígenas. Según la escala proporcionada por el plano de Carballo, y en comparación con los planos modernos, la fachada que daba al tianguis hubiera tenido unos 80 m de largo. La identificación de este edificio permite entender las tres líneas rectas pintadas en la superficie del plano como no completamente al azar. Más bien se traza la vista desde la entrada del Tecpan tras el mercado (hoy, la calle de San Jerónimo) y otra, la vista desde el Tecpan hasta los Portales. Cervantes de Salazar comenta: “Es tal la muchedumbre de indios tratantes que concurren a este mercado, que llegan a veinte mil y aún más”.⁴⁹ Estos compradores y vendedores que acudían a este mercado, en particular los que llegan a la ciudad desde los puntos del sur y oeste a lo largo de la calzada de la Piedad y la calzada de Chapultepec, tendrían que encontrarse primero la fachada de Tecpan, la sede del gobierno indígena, antes de entrar en el tianguis, donde, desde 1582 en adelante, las aguas fluían de la fuente en el centro. Así, la fuente tenía una estrecha relación física y conceptual de la sede del poder indígena en la ciudad.

Visto en el centro del plano de 1588 como un simple anillo de color gris, la fuente estaba ya en funcionamiento, lo que corrobora el relato de Chimalpahin. Aunque Carballo no apuntó las medidas de la fuente, la escala del eje norte-sur en su plano es precisa, y si se utiliza para calcular el diámetro de esta fuente, se concluye que era grande, de unos 35 m. Otra fuente de la ciudad sirve de muestra para comprender cómo una gran fuente funcionaba. Esta imagen proviene de un biombo decorado con una pintura detallada de la Plaza Mayor de la Ciudad de México de finales del siglo XVII en el Museo de América (figura 14). La fuente es un nexo clave en la Plaza Mayor, como puede verse por los vendedores de

⁴⁹ *Idem.*



Figura 14. Biombo con una vista del palacio del virrey en la ciudad de México, finales del siglo xvii, detalle. Museo de América, Madrid. Autor desconocido.

agua que se han reunido para recoger el agua dulce de sus caños. Se cargaban los burros con barriles llenos de agua o se ponían las vasijas en carretillas pequeñas para distribuir las por la ciudad. Se puede ver un muro bajo de protección contra los animales. En el biombo, el arriero levanta su látigo para golpear una mula que intenta invadir esta reserva. El agua más selecta, protegida de los animales o los seres humanos, procedía de los caños en lo alto de la fuente, y es a partir de aquí que el vendedor de agua a la izquierda y la mujer a la derecha recogen el agua. Si la fuente dentro del tianguis de San Juan funcionaba de la misma manera, la zona de 35 m fue probablemente el muro bajo perimetral. Dado el tráfico de animales llevando sus cargas en el tianguis, la protección contra animales invadiendo la fuente habría sido una necesidad importante.

Las fuentes documentales indígenas y el plano de Carballo sugieren que al principio la fuente tenía la forma de una alberca, en forma redonda (plano de Carballo) o hexagonal (plano de la BNF). El término nahuatl que empleó Chimalpahin es *acaxitl* (“contenedor

de agua”, “alberca”). Aunque él y el escritor del *Códice Aubin* dijeron que el agua “cayó” (*huetzi*) o “llegó cayendo” (Aubin: *ohuetzico*), parece que tiene el sentido de agua que llega de un lugar más alto (como Chapultepec), y no caer de un surtidor. Además, el *Códice Osuna*⁵⁰ muestra una sencilla alberca, no una fuente con surtidor que, sin duda, hubiera sido notable al pintor indígena y hubiera merecido una imagen. Parece que la fuente (nuevo párrafo) con surtidor que aparece en planos del siglo xvii del tianguis de San Juan fue obra de principios de ese siglo. Juan de Torquemada —en *Monarquía indiana* (1615)— describió una nueva fuente como una “mui hermosa e delectosa pila”.⁵¹ En los mapas creados por Juan Gómez de Trasmonte en 1628, se ve una fuente circular con un surtidor central de dos niveles, con una cruz en la parte superior. El biombo de finales del siglo xvii en la colección del Museo Franz Mayer también muestra una fuente con una base baja hexagonal o circular, con un surtidor elevado. Mientras que la fuente en el tianguis de San Juan no era tan elegante o elaborada como la fuente erigida en la Plaza Mayor, lo que hizo eco. A finales del siglo xvii esta fuente parece que tenía una base hexagonal y un surtidor, así como una cruz u otra escultura en la parte superior, y su construcción merece más investigación, aunque cae fuera de los objetivos de este ensayo,⁵² y como su homóloga en la Plaza Mayor, compartió un papel central en la vida cotidiana de esta plaza urbana.

Conclusiones

Dada la tenacidad del liderazgo indígena en continuar con la construcción del acueducto a pesar del trauma de la epidemia *cocoliztli*, es útil tener en

⁵⁰ Luis Chávez Orozco, *op. cit.*

⁵¹ Juan de Torquemada, *Monarquía indiana*, México, Porrúa, 1986, libro. 3, cap. 26, vol. 1, p. 300.

⁵² El biombo en la colección del Museo Franz Mayer muestra la cruz, pero en el biombo del Museo de América en Madrid no aparece.

cuenta que el suministro de agua dulce a un centro urbano tenía valor práctico y simbólico para los habitantes indígenas de México-Tenochtitlan, y se vinculó con otros testimonios visibles de buen gobierno que se encontraban en la ciudad. Desde la fuente en el tianguis se podía ver fácilmente el Tecpan, o palacio del gobierno indígena, un edificio de dos pisos con un patio amplio que lindaba con el límite occidental del tianguis. Y los gobernantes indígenas, como don Antonio Valeriano, que se considera como patrocinador de la fuente, podrían haberse detenido en el balcón del segundo piso del edificio para supervisar tanto el tianguis como su fuente.

Al llevar un acueducto al tianguis y construir una fuente para que el suministro pudiera ser compartido con el mayor público en el mercado, el gobierno indígena de don Antonio Valeriano aprovisionaba a residentes de la ciudad, muchos de ellos indígenas, bajo su regla. Esta relación del edificio cívico indígena con las albercas de agua recreaba la que una vez existió en el centro de la ciudad prehispánica. También restauró el conjunto de elementos necesarios para la idea del *altepetl* una vez encontrado en el Templo Mayor, donde un canal de agua dulce corría directamente de Chapultepec al recinto del templo y llenaba las albercas, y se logró que el centro ceremonial se convirtiera en un microcosmo del *altepetl*. Mientras que tales expresiones de la cosmovisión mexicana son ampliamente aceptadas para el periodo prehispánico, su transformación en la época colonial ha recibido menos atención. Si

bien se podría argumentar que la construcción del acueducto y su fuente terminal tenían una función puramente práctica, la perseverancia del gobierno indígena durante una de las epidemias más devastadoras del siglo xvi sugiere que una unidad ideológica poderosa acompañó a la práctica. La idea de que las fuentes y pilas de agua públicas eran más que algo práctico se confirma en las excavaciones de Salvador Guilliem de la caja de agua de Tlatelolco. Él y su equipo de investigación han evidenciado que la caja de agua fue un lugar mágico, lleno como estaba de pinturas visibles por aquellos que se acercaban a llenar sus jarras de cerámica. Era un paraíso acuático, lleno de abundancia de peces y la vida acuática que se extendía por debajo de la línea de pinturas para mostrar la superficie del agua, y por encima los pescadores y los navegantes se aprovechaban de la generosidad de la naturaleza. No se sabe si pinturas similares hubieran aparecido en la fuente original de México-Tenochtitlan en el tianguis de San Juan, pero es posible imaginar que la fuente de agua dulce era rica en significados para aquellos atraídos por él. Las huellas de esta fuente del tianguis de San Juan que se encuentran en los mapas y planos de la ciudad revelan algo de su apariencia física precisa, y su presencia continua en una serie de documentos pone de manifiesto su importancia. Si algún día se llevaran a cabo excavaciones en esta zona, como ha sucedido en Tlatelolco, tal vez ayudarán a entender mejor estas valencias ideológicas de los vecinos indígenas cuando construyeron la nueva ciudad virreinal.



“En el arte de mi profesión”: Adrian Boot y el manejo holandés del agua en el México virreinal

En 1614 el ingeniero holandés Adrian Boot llegó a la ciudad de México para apoyar a Enrico Martínez con “el desagüe” —un proyecto para llevar el agua de los lagos que rodeaban la ciudad hacia el Golfo de México, que tenía la intención de prevenir inundaciones. Sin embargo, Boot rechazó el proyecto de Martínez. En este ensayo se explican las razones que tuvo para hacerlo, y se discute su proyecto alternativo basado en la regulación de las aguas lacustres a través de la reutilización de tecnología hidráulica de su tierra natal. Mantener las aguas, sin duda, era más acorde con el entorno ambiental y social de la isla en la que se había fundado México.

Palabras clave: Adrian Boot, ciudad de México, inundaciones, tecnología hidráulica holandesa.

26 |

La ciudad de México y Tenochtitlan, su antecesora prehispánica, han sufrido el flagelo de las inundaciones desde 1429 (figura 1).¹ Los esfuerzos por controlar la tendencia a las inundaciones en esta ciudad de casi 700 años de edad trascienden los periodos prehispánico y del virreinato. Las causas de las inundaciones son simples: la ciudad de México está construida sobre una isla ubicada en el punto más bajo de la cuenca de México, donde el agua se deposita en forma natural, y a pesar de su elevación de 2 240 m sobre el nivel del mar no tiene ninguna salida natural.² Si bien las inundaciones han abrumado la ciudad una y otra vez a lo largo de más de 500 años, las soluciones que se han propuesto para este problema secular han sido diversas. Como los aztecas, los españoles trataron de controlar los seis lagos que rodean la ciudad, si bien su enfoque resultó ser muy diferente. Los aztecas dependían de una vasta red de diques, calzadas y esclusas que contenían y regulaban el ambiente lacustre, mientras que los españoles emprendieron un proyecto de drenado llamado “desagüe”. En 1607 Enrico Martínez, un cartógrafo alemán convertido en ingeniero, dio inicio al desagüe con un canal y un túnel que debían drenar los lagos en el Golfo de México para detener los desastres naturales. Aunque las autoridades españolas

* Departamento de Historia de Arte, Skidmore College. Artículo originalmente publicado en inglés en el *Journal of Latin American Geography*, vol. 11/S, 2012, pp. 35-60. Traducido al castellano por Maia Fernández Miret.

¹ Para 1700 las inundaciones habían devastado la ciudad al menos en 13 ocasiones: 1429, 1449, 1499, 1552, 1553, 1555, 1580, 1604, 1607, 1629-1634, 1647, 1691 y 1697.

² Exequiel Ezcurra, *De las chinampas a la megalópolis: el medio ambiente en la Cuenca de México*, 3a. ed., México, SEP/FCE, 2003, pp. 11-12.

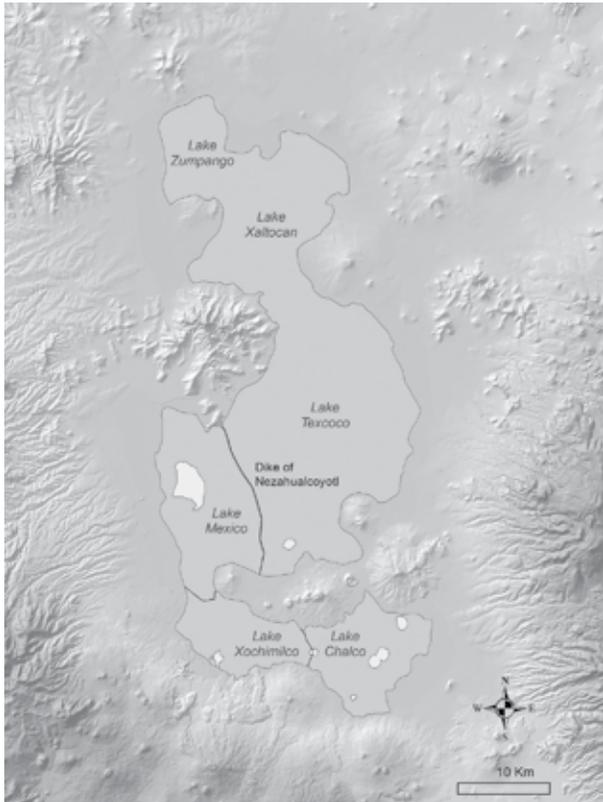


Figura 1. Zona lacustre de la ciudad de México. Imagen elaborada por Gregory Luna Golya

favorecían el drenaje como método para controlar las inundaciones durante el periodo virreinal, no fue la única opción que consideraron.

En el otoño de 1614 el ingeniero hidráulico holandés Adrian Boot presentó un plan en el que se oponía al desagüe. La postura de Boot resultó una sorpresa, pues el monarca español Felipe III lo comisionó tras realizar una búsqueda internacional para ubicar un ingeniero que fuera capaz de ayudar a Martínez con el proyecto de drenado. El nuevo ingeniero sostenía que el desagüe había resultado poco satisfactorio hasta el momento, y propuso que regular los lagos era un mejor método para prevenir las inundaciones. Muchos criticaron el plan de Boot —en especial Martínez— porque se parecía al sistema azteca de control de las inundaciones.³ A

³ Archivo General de la Nación (AGN), Desagüe, vol. 3, exp. 1, f. 5v.

pesar de sus similitudes, la aproximación de Boot a las prácticas de manejo de agua que se desarrollaron en los Países Bajos. Sin embargo, el carácter social y ambiental de la ciudad de México era muy diferente a los que existían en los asentamientos holandeses, en formas que presentaban problemas para aplicar indiscriminadamente la tecnología hidráulica holandesa. Boot entendió las diferencias, pero también reconoció cómo y por qué México obtenía un gran beneficio de los lagos, una relación que Martínez y otros defensores del drenaje no pudieron apreciar.

Los estudios sobre el manejo del agua en la ciudad de México se han concentrado principalmente en el desagüe y en su “arquitecto”, Enrico Martínez. El inglés Hoberman investigó las dificultades burocráticas que supuso llevar a cabo el proyecto de drenaje.⁴ En un ensayo posterior de 1980 (reeditado en 1998) explicó cómo la “nueva” tecnología, en la forma del desagüe, debía mantener la preeminencia de la ciudad de México como centro administrativo del Nuevo Mundo español, y rastreó el modo en que fue “socavada por el conservadurismo social”.⁵ Hoberman examinó brevemente tres propuestas alternativas al drenaje, entre ellas la de Boot, y afirmó que el ingeniero holandés quería “introducir las técnicas y las máquinas europeas más avanzadas” para el control de las inundaciones en la ciudad de México, pero sólo proporcionó un resumen general de su plan. Barrera-Osorio se ocupó de analizar cómo se obtuvieron conocimientos empíricos en muchas de las propuestas de desagüe entre 1555 y 1607.⁶ El en-

⁴ Louisa S. Hoberman, “Bureaucracy and Disaster: Mexico City and the Flood of 1629”, en *Journal of Latin American Studies*, vol. 6, núm. 2, noviembre de 1974, pp. 211-230.

⁵ Louisa S. Hoberman, “Technological Change in a Traditional Society: The Case of the Desagüe in Colonial Mexico”, en *Technology and Culture*, vol. 21, núm. 3, julio de 1980, p. 407; véase también Louisa S. Hoberman, “Technological Change in a Traditional Society: The Case of the Desagüe in Colonial Mexico”, en Salvatore Ciriaco (ed.), *Land Drainage and Irrigation*, Aldershot, Brookfield, Ashgate/Variorum, 1998, pp. 269-290.

⁶ Antonio Barrera-Osorio, “Experts, Nature, and the Making

sayo de Valerie Mathes acerca de Martínez subrayó sus empeños profesionales como autor, intérprete de la Inquisición, cartógrafo, impresor e ingeniero del desagüe.⁷ W. Michael Mathes estudió las estrategias coloniales para el control de inundaciones que condujeron al proyecto de Martínez e identificó su complejidad política, financiera e ingenieril.⁸ La tesis doctoral de Candiani investigó los aspectos científicos y tecnológicos del desagüe, mientras que la de Hoberman explicó los retos administrativos y burocráticos de este proyecto.⁹ Candiani examinó recientemente una serie de dibujos seccionales de finales del siglo XVIII para hacer énfasis en la “influencia de la cultura científica y técnica [europea]” sobre el proyecto de drenaje, y en un ensayo distinto explicó las “dimensiones ambientales del conflicto de clases” que ocasionó el desagüe. También podemos añadir a esta historiografía el reciente libro de Candiani que examina la transformación ambiental relacionada al desagüe.¹⁰

Entre las publicaciones en español, la *Relación universal* —de Cepeda, Carrillo y Serrano— contiene fuentes primarias que ofrecen una explicación de primera mano sobre el control de inundaciones.¹¹ Ramí-

of Atlantic Empiricism”, en *Osiris*, vol. 25, núm. 1, 2010, pp. 129-148.

⁷ Valerie L. Mathes, “Enrico Martínez of New Spain”, en *The Americas*, vol. 33, núm. 1, julio de 1976, pp. 62-77.

⁸ W. Michael Mathes, “To Save a City: The Desagüe of Mexico-Huehuetoca, 1607”, en *The Americas*, vol. 26, núm. 4, abril de 1970, pp. 419-438.

⁹ Vera S. Candiani, “Draining the Basin of Mexico: Science, Technology, and Society, 1608-1808”, tesis doctoral, University of California, Berkeley, 2004; Louisa S. Hoberman, “City Planning in Spanish Colonial Government: The Response of Mexico City to the Problems of Floods, 1607-1637”, tesis doctoral, Columbia University, 1972.

¹⁰ Vera S. Candiani, “Bourbons and Water”, en Jordana Dym y Karl Offen (eds.), *Mapping Latin America: A Cartographic Reader*, Chicago, University of Chicago, 2011; Vera S. Candiani, “The Desagüe Reconsidered: Environmental Dimensions of Class Conflict in Colonial Mexico”, en *Hispanic American Historical Review*, vol. 92, núm. 1, febrero de 2012, pp. 5-39; Vera S. Candiani, *Dreaming of Dry Land: Environmental Transformation in Colonial Mexico City*, Stanford, Stanford University Press, 2014.

¹¹ Fernando de Cepeda, Fernando Alfonso Carrillo y Juan de

rez ofrece un recuento general del manejo del agua desde tiempos prehispánicos hasta 1637.¹² Gurriá Lacroix se propuso explicar el desagüe para el periodo virreinal; Lemoine Villicaña para el nacional, y Perló Cohen para el Porfiriato.¹³ Rodríguez-Sala se ocupa del conocimiento científico y técnico en los siglos XVI y XVII e incluye análisis respecto al desagüe y sus ingenieros.¹⁴ En francés, Musset ofrece un panorama general del proyecto de drenaje y de sus muchas propuestas.¹⁵ Rodríguez-Sala y Musset mencionan a Boot y a su plan como un contrapunto de Martínez, pero no se ofrece un análisis minucioso de la estrategia holandesa de manejo del agua.

Otros autores han investigado sobre el trabajo de Boot en las esferas de la ingeniería militar y la cartografía. Sluiter identifica la participación de Boot en el fuerte de Acapulco.¹⁶ Mayer, Connolly y Connolly y Mayer

Álvarez Serrano, *Relación universal, legítima, verdadera, del sitio en que está fundada la muy noble, insigne, y muy leal Ciudad de México, cabeza de las provincias de toda la Nueva España. Lagunas, ríos, y montes que la ciñen y rodean. Calzadas que las dividen y acequias que la atraviesan. Inundaciones que a padecido desde su Gentilidad. Remedios aplicados. Desagües propuestos, y emprendidos. Origen y fábrica del de Huehuetoca, y estado en que hoy se halla. Imposiciones, derramas, y gastos que se han hecho. Forma con que se ha actuado desde el año de 1553. Hasta el presente de 1637*, en Francisco González de Cosío (ed.), *Obras públicas en México: documentos para su historia*, vol. 1, México, Secretaría de Obras Públicas, 1976.

¹² José Fernando Ramírez, *Memoria acerca de las obras e inundaciones en la Ciudad de México*, México, SEP/INAH, 1976.

¹³ Jorge Gurriá Lacroix, *El desagüe del Valle de México durante la época novohispana*, México, UNAM, 1978; Ernesto Lemoine Villicaña, *El desagüe del Valle de México durante la época independiente*, México, UNAM, 1978; y Manuel Perló Cohen, *El paradigma porfiriano: historia del desagüe del Valle de México*, México, Programa Universitario de Estudios Sobre la Ciudad, Instituto de Investigaciones Sociales/Miguel Ángel Porrúa, 1999.

¹⁴ María Luisa Rodríguez-Sala, *Letrados y técnicos de los siglos XVI y XVII: escenarios y personajes en la construcción de la actividad científica y técnica novohispana*, México, IIS-UNAM/Miguel Ángel Porrúa, 2002.

¹⁵ Alain Musset, “De Tlaloc a Hippocrate Leau et l’organisation de l’espace dans le bassin de Mexico (XVII-XVIII siècle)”, en *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, vol. 46, núm. 2, marzo-abril de 1991, pp. 261-298.

¹⁶ Engel Sluiter, “The Fortification of Acapulco, 1615-1616”, en *Hispanic American Historical Review*, vol. 29, núm. 1, febrero de 1949, pp. 69-80.

explican el origen de cuatro mapas manuscritos, hoy perdidos, que se atribuyen a Boot y a Juan Gómez de Trasmonte.¹⁷ Mayer y Connolly abordan el problema de cómo estos mapas de Nueva España, elaborados a principios del siglo XVII, pudieron llegar a Europa y fueron copiados por Johannes Vingboons, y explican la inclusión de dichas copias en los atlas, sus diferencias y la ubicación de estos libros en archivos y bibliotecas de Europa, Estados Unidos y América Latina.¹⁸ Los autores sólo analizan brevemente los mapas como parte de una investigación sobre el manejo del agua, pues su intención principal es “cartobibliográfica”.

A Boot sólo se le dedica un artículo solitario. El ensayo de Marley, de apenas poco de más tres páginas, es un relato general del viaje de Boot de Francia a España y a la ciudad de México; sus trabajos militares en los fuertes de la Vera Cruz y Acapulco; su arresto a manos de la Inquisición española y, brevemente, su plan sobre el manejo del agua en la ciudad de México.¹⁹ Desafortunadamente Marley asegura, en forma errónea, que Boot no sólo era partidario del drenaje sino que también supervisó el desagüe durante 10 años.²⁰ Hasta ahora no existe ningún ensayo en español que se dedique por completo a estudiar la propuesta de Boot para el control de las inundaciones en la ciudad de México.

¹⁷ Roberto L. Mayer, “Trasmonte y Boot: Sus vistas de tres ciudades mexicanas en el siglo XVII”, en *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, UNAM, vol. 27, núm. 87, 2005, pp. 177-198; Priscilla Connolly, “¿El mapa es la ciudad? Nuevas miradas a la Forma y Levantado de la Ciudad de México 1628 de Juan Gómez de Trasmonte”, en *Boletín del Instituto de Geografía*, Investigaciones Geográficas, UNAM, vol. X, núm. 66, 2008, pp. 116-134; Priscilla Connolly y Roberto L. Mayer, “Vingboons, Trasmonte and Boot: European Cartography of Mexican Cities in the Early Seventeenth Century”, en *Imago Mundi: The International Journal for the History of Cartography*, vol. 61, núm. 1, 2009, pp. 47-66.

¹⁸ Igualmente relevante es su suposición de que los originales fueron destruidos cuando la Alemania nazi invadió Holanda.

¹⁹ David Marley, “Adrian Boot, a Dutch Engineer in Colonial New Spain (1614-1637)”, en *Canadian Journal of Netherlandic Studies*, vol. 4, núm. II, otoño de 1983-vol. 5, núm. I, primavera de 1984, pp. 74-77.

²⁰ *Ibidem*, p. 75.

Al argumentar que el desagüe jamás salvaría a la ciudad de México de las inundaciones Boot se oponía a la sabiduría popular; defendió, por el contrario, la idea de preservar los lagos y recomendó el empleo de la tecnología hidráulica holandesa que se usaba para secar los lagos interiores en los Países Bajos y en otros países europeos. A primera vista parece incongruente aplicar tecnología hidráulica para drenar lagos y para preservar el ambiente de la ciudad de México. Pero, ¿cómo y por qué combinaría Boot dos métodos diametralmente opuestos para el manejo del agua en un único plan de control de inundaciones? En este estudio se explica por qué Boot rechazó el desagüe como una solución para las inundaciones a pesar de ser él mismo un ingeniero de drenaje; por qué defendió un plan de manejo del agua enfocado en la contención y la regulación de los lagos, y por tanto su preservación, y cómo reconfiguró la tecnología hidráulica holandesa para adaptarla al entorno y al carácter social de la isla de la ciudad de México.

Una búsqueda real de un ingeniero hidráulico

Se sabe muy poco sobre la vida de Adrian Boot en la ciudad de México.²¹ Y se sabe aún menos acerca del

²¹ Según el *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek (Nuevo Diccionario Biográfico Holandés)* los padres de Boot fueron Cornelius y Sophia van Wijck [http://www.historicon.nl/retroboeken/nbnw/#page=115&accessor=accessor_index&source=4&accessor_href=accessor_index%3FSearchSource%253Autf8%253Austring%3DBooth&view=imagePane], consultado el 10 de junio de 2011. Tenía un hermano mayor del mismo nombre (muerto en 1591), que fue canónigo en la ciudad de Doorn (*idem*). Boot se casó con Margaretha Voskuyl, pero no tuvo hijos. El *Diccionario* también menciona que Boot regresó a los Países Bajos, donde se convirtió en capitán y posteriormente en alcalde de la ciudad de Utrecht, y murió el 18 de mayo de 1638 (*idem*). Los documentos que se localizan en el Archivo General de la Nación de México cuentan una historia distinta. En Nueva España Boot se casó con María del Monte (AGN, Indiferente Virreinal [iv], caja 0837, exp. 004, f. 101v). En el testimonio que rindió a la Inquisición el 16 de octubre de 1637 Boot menciona

ingeniero holandés antes de su llegada a México, con excepción de unos pocos hechos que se han encontrado en documentos ubicados en los archivos nacionales mexicanos. Nació en la ciudad de Delft, localizada en la provincia sureña de Holanda.²² A los 11 o 12 años de edad Boot y su familia dejaron Holanda para vivir en la ciudad de Troyes, en Francia.²³ Más adelante Boot trabajó durante seis años como ingeniero hidráulico para el conde Mauricio en la ciudad mediterránea francesa de Marsella.²⁴ Gracias a la *Relación universal* y a documentos de archivo sabemos que Boot también drenó lagos en Flandes y en Alemania.²⁵ Desafortunadamente sus trabajos hidráulicos en Europa no han pasado la prueba del tiempo y son poco conocidos para los historiadores del manejo de agua en Francia y los Países Bajos.²⁶ Por suerte podemos rastrear su presen-

cinco hijos y cuatro hijas (*ibidem*, f. 107), y en 1632 proporciona los nombres de tres hijas cuando escribe que mantener dos hogares (uno en la ciudad de México y otro en San Juan de Ulúa) era una carga financiera y que como resultado mandaría traer a su familia. En la marginalia se incluyen los nombres de su esposa e hijas (*ibidem*, f. 79v. Junto a María se enumeran Luisa del Monte, Isabel del Monte y Juana del Monte. También se menciona a un Luis Ángel Platero). La cuarta hija se encuentra en una petición de la Inquisición del 19 de febrero de 1676. Flora del Monte declara que era la hija legítima de Adrian Boot y María del Monte, y una de ocho hermanos (*ibidem*, f. 101v). Desafortunadamente Flora no dice nada acerca de sus hermanos. A partir de documentos de archivo también se sabe que Boot no murió en los Países Bajos en 1638, como asegura el *Nuevo Diccionario Biográfico Holandés*, pues en abril de 1644 estaba siendo investigado por la Inquisición (AGN, IV, caja 6648, exp. 011, fs. 1-1v). La fecha de la muerte de Boot aún es materia para un trabajo histórico detectivesco, pero Moncada Maya ha sugerido que ocurrió en la ciudad de México, ca. 1648; véase José Omar Moncada Maya, *Ingenieros militares en Nueva España: inventario de su labor científica y espacial, siglos XVI a XVII*, México, Instituto de Geografía/Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM, 1993, p. 22.

²² AGN, IV, caja 5574, exp. 057, f. 1; AGN, IV, caja 0837, exp. 004, f. 8.

²³ AGN, IV, caja 5373, exp. 049, f. 1.

²⁴ AGN, IV, caja 0837, exp. 004, f. 11.

²⁵ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, pp. 114, 143 y 323; AGN, IV, caja 0837, exp. 004, f. 78v.

²⁶ Tal vez son igualmente reveladoras las dificultades para encontrar información sobre el trabajo hidráulico de Boot en Eu-

ropa. A pesar de incontables intercambios de correos electrónicos con historiadores de la hidráulica neerlandeses y franceses, nadie pudo arrojar luz sobre Boot. No se trata de una crítica de estos académicos, sino un indicio del lugar de Boot en la historia de la hidráulica europea. Este hecho no socava el valor de su propuesta en la ciudad de México. Tal vez el Nuevo Mundo le ofreció a Boot, como ocurría con los pintores en el México virreinal, oportunidades que no eran fáciles de conseguir en Europa.

Para 1612 el monarca español Felipe III ya había recibido noticias respecto al desagüe y sus problemas. Evidentemente preocupado por los peligros que las inundaciones suponían para la ciudad de México comenzó una búsqueda internacional para hallar un ingeniero hidráulico. El 29 de mayo de 1612 le escribió a Cárdenas, su embajador en Francia, instruyéndolo para que buscara a un ingeniero bien versado en geometría y en el peso y la medición del agua que pudiera ayudar con el proyecto del desagüe.²⁷ Cárdenas identificó a Boot a una velocidad sorprendente, y el 29 de julio de 1612 el embajador le escribió al rey Felipe recomendándole al ingeniero holandés.²⁸ La carta de recomendación de Cárdenas iba acompañada por un mapa elaborado por Boot.

Más de dos años antes de poner pie por primera vez en el Nuevo Mundo español Boot realizó el *Diseño de la ciudad de México y del virreinato de Nueva España desde el mar del Norte al del Sur, para instrucción del desagüe de la laguna de México*, en un intento por describir cartográficamente el terreno geográfico de la ciudad y del centro de México con miras a su drenaje (figura 2). Se trata de un dibujo esquemático que sugiere una comprensión general de la ciudad de México, asentada sobre terrenos volcánicos entre el océano Pacífico y el Golfo de México. Boot representó la ciudad dentro de un gran cuerpo

ropa. A pesar de incontables intercambios de correos electrónicos con historiadores de la hidráulica neerlandeses y franceses, nadie pudo arrojar luz sobre Boot. No se trata de una crítica de estos académicos, sino un indicio del lugar de Boot en la historia de la hidráulica europea. Este hecho no socava el valor de su propuesta en la ciudad de México. Tal vez el Nuevo Mundo le ofreció a Boot, como ocurría con los pintores en el México virreinal, oportunidades que no eran fáciles de conseguir en Europa.

²⁷ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, pp. 114 y 143; Roberto L. Mayer, "Trasmonte y Boot: Sus vistas...", *op. cit.*, p. 186.

²⁸ Roberto L. Mayer, "Trasmonte y Boot: Sus vistas...", *op. cit.*, p. 186.



Figura 2. Adrian Boot, *Diseño de la ciudad de México y del virreinato de Nueva España desde el mar del Norte al del Sur, para instrucción del desagüe de la laguna de México*. Dibujo en plumilla y tinta, 33 x 42 cm. México, Archivo General de las Indias, núm. 55.

de agua circular, e iluminó con un tono rojizo las calzadas que comunicaban la ciudad insular con tierra firme. Rodeaban el lago las montañas y los volcanes que conforman las paredes de la cuenca de México. En los flancos occidental y oriental de la cuenca hay dos ríos, el Guadalupe y el Pánuco, que conducen, respectivamente, al océano Pacífico (a la izquierda) y al Golfo de México (a la derecha). Este último, que representa el río Tula tras su desembocadura en el Pánuco, resulta significativo porque fue clave para el plan de Martínez de drenar los lagos en el golfo a través de él. Sin embargo, con su vago conocimiento de la región Boot fue incapaz de describir visualmente cómo se realizaría con exactitud el drenaje. Esta incertidumbre se encuentra especialmente presente en los diversos grados de detalle que ofrece en *Diseño de la ciudad de México*. Por un lado Boot tenía una comprensión básica de la geografía general de la región, pero por otro lado su desconocimiento se hace evidente cuando describe la relación de los ríos con la cuenca. Esta ambigüedad demuestra que Boot carecía de conocimientos específicos sobre esta relación geográfica que le permitieran ofrecer una narración más detallada sobre cómo atravesar la cuenca. Como resultado, el énfasis

que se le da al río Pánuco en el grueso y el color de la línea cerca del golfo va disminuyendo cuanto más se interna tierra adentro, y prácticamente desaparece cuando alcanza las paredes que rodean la ciudad de México. A pesar de sus carencias, el mapa permitió al soberano Felipe entender en términos generales las condiciones hidrográficas y geológicas de la región, y debe haber impresionado al monarca puesto que Boot nunca había visto la ciudad de México. El mapa de Boot sin duda no restó méritos a la recomendación de Cárdenas.²⁹

Boot viajó a España, donde negoció un salario mensual de 100 ducados, cifra extraordinaria sólo comparable con el sueldo de los jueces mejor pagados de España.³⁰ El 1 de junio de 1613 el rey Felipe escribió al virrey de Nueva España, el marqués de Guadalcázar, para anunciarle la llegada inminente de Boot.³¹ Boot debía embarcarse hacia la Nueva España el 1 de julio, bajo la guía del capitán general Antonio de Oquendo, pero por razones desconocidas nunca se unió a la flota.³²

Drenar una ciudad

Entre la conquista de Tenochtitlan (en 1521) y la inundación de 1607 el único método para prevenir las inundaciones fue la reutilización del sistema prehispánico.³³ Este método consistía en el uso de calzadas, diques y esclusas, entre otras estructuras hidráulicas, que creaban un ambiente acuático ar-

²⁹ *Idem*.

³⁰ AGN, Inquisición, vol. 383, exp. 10, f. 18; Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 114. Véase también María Luisa Rodríguez-Sala, *op. cit.*, p. 271. El sueldo de Boot fue un asunto controvertido para muchos de los que testificaron en contra suya ante la Inquisición.

³¹ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 114. Entre otras informaciones, la cédula notificaba al virrey que Boot venía muy recomendado por Cárdenas.

³² *Ibidem*, pp. 114-115.

³³ Louisa S. Hoberman, "City Planning...", *op. cit.*, p. 212; Louisa S. Hoberman, "Bureaucracy and Disaster...", *op. cit.*, p. 212; Antonio Barrera-Osorio, *op. cit.*, p. 136.

tificial. Los españoles le restaron eficiencia a la red hidráulica prehispánica; la introducción de sistemas de uso de la tierra europeos —como el arado— y de animales con pezuñas —como las ovejas y las reses— desestabilizó el suelo y aumentó el potencial de erosión.³⁴ Un ejemplo del cambio en las prácticas de manejo del agua fue el relleno de canales para dar paso a los carruajes jalados por mulas y por caballos, que disminuyó la capacidad para regular los lagos.³⁵ A esto se añadían las precipitaciones torrenciales de la temporada de lluvias (de junio a septiembre), que arrastraban la tierra suelta hacia los lagos, los obstruían con sedimentos y elevaban el nivel del agua, lo que causaba que la ciudad de México se hiciera más susceptible a las inundaciones.³⁶ Tras los desastres de 1555, 1580 y 1604 los españoles consideraron las propuestas de drenaje como una alternativa al método azteca, pero no pudieron llevarlas a cabo a causa de su alto costo y porque una vez que las aguas se retiraban dejaban de considerarse necesarias.³⁷

³⁴ Enrico Martínez, *Reportorio de los tiempos e historia natural de Nueva España*, México, SEP, 1948 [1606], pp. 180-181; M. Mathes, *op. cit.*, p. 425.

³⁵ Enrico Martínez, "Relación de Enrico Martínez arquitecto [sic] y maestro de la obra de el desagüe de la Laguna de México", en *Memoria histórica, técnica y administrativa de las obras del desagüe de Valle de México, 1440-1990*, 1902 [1608], vol. 2, p. 6; W. Michael Mathes, *op. cit.*, p. 245; Louisa S. Hoberman, "City Planning...", *op. cit.*, p. 25.

³⁶ Enrico Martínez, *Reportorio...*, *op. cit.*, pp. 180-181.

³⁷ En 1555 el vecino Francisco Gudiel identificó el río Cuautitlán como la causa principal de las inundaciones y llamó a excavar una trinchera desde éste hasta el río Tula, cuyas aguas eventualmente desembocarían en el Golfo de México (M. Mathes, *op. cit.*, p. 426; Louisa S. Hoberman, "City Planning...", *op. cit.*, p. 51; Antonio Barrera-Osorio, *op. cit.*, p. 137). En 1580 el virrey Martín Enríquez reunió a un comité con el fin de que elaborara un plan para llevar a cabo el desagüe. El 5 de febrero se presentaron los hallazgos, pero el 11 de abril el Consejo de la ciudad decidió no estudiar ya las recomendaciones, pues las aguas se habían retirado (M. Mathes, *op. cit.*, p. 427). En 1604 el virrey Juan de Mendoza y Luna, marqués de Montesclaros, al igual que sus predecesores, reavivó la idea del desagüe y solicitó propuestas. El plan más notable fue el de Antonio Pérez de Toledo y Alonso Pérez Rebelto. Ellos presentaron un esquema que drenaría las aguas



Figura 3. Enrico Martínez, *Descripción de la comarca de México i obra del desagüe de la laguna*. Dibujo en plumilla y tinta, 41 x 54 cm. México, Archivo General de las Indias, núm. 54.

El rompimiento con el sistema prehispánico ocurrió tras la devastadora inundación de 1607. Martínez propuso un plan de drenaje para construir un canal y un túnel que descargaran las aguas del lago Zumpango en el Golfo de México, y elaboró la *Descripción de la comarca de México i obra del desagüe de la laguna* para identificar su plan (figura 3). La *Descripción de la comarca de México*, que se encuentra en el Archivo General de Indias, es el primer mapa con una escala representativa que examina el control de inundaciones en la ciudad de México. En él se identifica la cuenca de México, una unidad hidrográfica cerrada. Los conocimientos técnicos de Martínez como cartógrafo se hacen especialmente evidentes, pues en las orillas del mapa incluye los cuatro puntos cardinales y la longitud y la latitud de la ciudad. En la esquina inferior derecha se encuentra el instrumento cartográfico de Martínez: el compás. Esta sencilla herramienta, abierta sobre la barra de escala, indica que la vara española es la unidad de distancia.³⁸ Resulta difícil exagerar la importancia del compás y la barra de escala; ofrecen la clave

de la ciudad de México a través del pueblo de Tequisquiác, pero también este plan se abandonó cuando las aguas se retiraron; véase Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 50.

³⁸ Una vara equivale a 83.8 cm; véase M. Mathes, *op. cit.*, p. 428; V. Mathes, *op. cit.*, p. 70.

para entender el plan de desagüe de Martínez, que se esboza en una breve leyenda en la esquina inferior izquierda del mapa. Aquí identifica el proceso de drenaje al asignar letras a los puntos geográficos clave a lo largo de la ruta del desagüe. Por ejemplo, la letra "A" representa el inicio del canal en la esquina más septentrional del lago Zumpango, que debía extenderse por 6 285 m hacia el noroeste hasta el punto "C", el pueblo de Huehuetoca y el inicio del túnel del desagüe que se extendería a lo largo de 6 427 m hasta el punto "F", el tajo de Nochistongo, donde un segundo canal de 653 m llevaría las aguas hasta el río Tula, y de allí al Golfo de México. La longitud total del desagüe era de 13 365 m.³⁹ Una segunda etapa del plan de Martínez, y tal vez la más importante de la propuesta de desagüe, era drenar el lago México en el lago Zumpango mediante un canal.⁴⁰ El 23 de octubre de 1607 se aprobó la propuesta de Martínez, y cinco días después se estableció un impuesto sobre la propiedad de 1% para financiar el proyecto.⁴¹ El 28 de noviembre el virrey inauguró el desagüe, que se concluyó, a una velocidad sorprendente, el 10 de septiembre de 1608.⁴² A pesar de haberse concluido en forma oportuna, el desagüe no fue un éxito, como atestigua el hecho

³⁹ En su reporte sobre el desagüe Martínez incluyó figuras diferentes a las de su mapa. En el informe el canal tenía 6 452.6 m de largo y el túnel corría por 6 812.9 m hasta el tajo de Nochistongo. La longitud total del proyecto era de 13 265.5 m; véase AGN, Desagüe, vol. 3, exp. 1, f. 60.

⁴⁰ Enrico Martínez, "Relación...", *op. cit.*, p. 8; Louisa S. Hoberman, "Bureaucracy and Disaster...", *op. cit.*, p. 222; V. Mathes, *op. cit.*, p. 70; Antonio Barrera-Osorio, *op. cit.*, p. 146.

⁴¹ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal, op. cit.*, pp. 69-70; V. Mathes, *op. cit.*, p. 70.

⁴² AGN, Desagüe, vol. 3, exp. 1, f. 4; Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal, op. cit.*, p. 69. En su reporte de 1623 Martínez ofrecía el 30 de noviembre como una fecha alternativa para el inicio del desagüe. Una de las razones por las que el desagüe se completó con tanta prontitud fue que tres cuartas partes del túnel y todo el canal se abrieron en marga, un suelo suave y arenoso fácil de excavar (Louisa S. Hoberman, "City Planning...", *op. cit.*, p. 88). Hay que mencionar que según el manuscrito del AGN el reporte de Martínez se escribió en 1623, pero la *Relación universal* de Cepeda, Carrillo y Serrano cita el año de 1628.

de que Felipe buscara más adelante un ingeniero hidráulico.

Los defectos del desagüe

Finalmente Boot llegó a la ciudad de México en noviembre de 1614. El 17 de noviembre, junto a Martínez, Pedro de Otalora y un notario, entre otras personas, comenzó a inspeccionar el terreno geográfico de la ciudad y los lagos, las calzadas y los diques, y el desagüe.⁴³ Para demostrar su desempeño Martínez abrió las esclusas y permitió que fluyera agua por el canal y por el túnel, que eventualmente se vio salir por la boca de Nochistongo.⁴⁴ A pesar del "éxito" de esta demostración Boot pronto notó que muchas de las estructuras hidráulicas prehispánicas necesitaban ser reparadas, pero tal vez su preocupación principal tenía que ver con el proyecto de Martínez relacionado a la topografía de los alrededores.⁴⁵ Además de la desfavorable ubicación de la ciudad de México en el fondo de la cuenca, el río Cuautitlán desempeñaba un papel clave en las inundaciones. Este río capturaba el agua de lluvia de la sierra de las Cruces y eventualmente se abría camino hasta el lago Zumpango.⁴⁶ El exceso de agua se desbordaba de Zumpango hasta el lago Xaltocan, donde comenzaba una reacción en cadena en la que cada lago se desbordaba hacia el siguiente hasta que al final las aguas llegaban al lago México e inundaban la ciudad.⁴⁷ Cualquier plan de drenaje tenía que tomar en consideración el río Cuautitlán. El proyecto de drenaje consistía en drenar el ambiente lacustre

⁴³ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal, op. cit.*, pp. 117-119.

⁴⁴ *Ibidem*, p. 118.

⁴⁵ *Ibidem*, pp. 117-119; Louisa S. Hoberman, "Technological Change...", *op. cit.*, p. 284; María Luisa Rodríguez-Sala, *op. cit.*, p. 151.

⁴⁶ Alfred P. Maudslay, "The Valley of Mexico", en *The Geographical Journal*, vol. 48, núm. 1, julio de 1916, p. 13.

⁴⁷ Josefina García Quintana y José Rubén Romero Galván, *México Tenochtitlan y su problemática lacustre*, México, UNAM, 1978, p. 66.

empleando sólo la gravedad, pero a Boot esto le parecía sencillamente imposible. La boca del canal de desagüe tenía una elevación mayor que el punto en que el río Cuautitlán entraba al lago de Zumpango.⁴⁸ Haber omitido esta diferencia de alturas era una clara equivocación, pero tal vez el peor error de medición se descubrió al notar que la boca del desagüe tenía una elevación 11.7 m mayor que la del lago México.⁴⁹ Drenar el lago México era un paso esencial para el éxito del desagüe, como lo notó el arquitecto Alonso Arias el 8 de mayo de 1611.⁵⁰ Sin ayuda de máquinas que bombearan el agua colina arriba el plan de Martínez tendría un éxito limitado en el lago Zumpango y sería totalmente ineficaz en el lago México, con lo cual no se ofrecería ninguna solución a los problemas de inundaciones en la ciudad de México.

Otro inconveniente del desagüe era el área de la sección transversal del túnel en relación con el río Cuautitlán. Boot dedujo que sus 13.61 m² eran insuficientes para el flujo del río, de 43.57 m². En pocas palabras, el Cuautitlán seguiría desbordando los lagos, pues el túnel apenas podría drenar menos de una tercera parte de sus aguas, y eso si las condiciones eran óptimas lo cual no eran. En realidad la última cifra no representa la verdadera capacidad del túnel: las esclusas reducían su área más de la mitad, a apenas 5.4 m².⁵¹ Había otros problemas que ocasionaban que el desagüe fuera aún menos efectivo: el túnel y el canal carecían de la inclinación necesaria para drenar las aguas; el túnel necesitaba un refuerzo estructural a lo largo de buena parte de su recorrido y se requerían filtros que evitaran que los escombros entraran al túnel y provocaran daños.⁵²

⁴⁸ María Luisa Rodríguez-Sala, *op. cit.*, p. 151.

⁴⁹ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 143.

⁵⁰ V. Mathes, *op. cit.*, p. 72. La segunda etapa del plan de Martínez no se llevó a cabo durante su vida. Antes de que Boot llegara a la ciudad de México el arquitecto Alonso Arias declaró, el 8 de mayo de 1611, que el desagüe resultaría inútil a menos que se drenara el lago México.

⁵¹ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 144.

⁵² *Ibidem*, p. 120. Además de las fallas de ingeniería del desagüe,

Tal vez parezca que remediar estos inconvenientes del desagüe era la solución más razonable a los problemas de medición y de ingeniería que se tenían entre manos, pero Boot rechazó tajantemente que el plan de drenaje fuera una solución a los problemas de inundaciones, pues sostenía que no librarían a la ciudad del peligro.⁵³

El otro desagüe de Boot

Resulta irónico que Boot rechazara la estrategia del drenaje. Después de todo, el embajador de España en Francia lo escogió precisamente por su experiencia en el drenado de lagos.⁵⁴ También había trabajado en proyectos de drenaje en los Países Bajos y en Alemania y realizó el *Diseño de la ciudad de México y del virreinato de Nueva España desde el mar del Norte al del Sur, para instrucción del desagüe de la laguna de México* para obtener el encargo de Felipe.⁵⁵ En añadidura, un testimonio inquisitorial escrito por el ingeniero holandés (el 16 de octubre de 1637) revela que desempeñó un papel poco conocido en un segundo proyecto de drenaje en Nueva España. Según la declaración, funcionarios de Zacatecas enviaron a la ciudad de México a una persona de nombre Rogos. El propósito de la visita resultaba de gran importancia para la industria minera zacatecana: una escasez de sal, que era clave para extraer la plata del mineral, había provocado que su precio se incrementara rápidamente. Aprovechando este déficit de sal los especuladores hicieron escalar el precio de la sal de mar (que se traía de la ciudad de Tampico, en la costa del golfo) hasta la exorbitante cantidad de 17 pesos por fanega. Rogos, un experto

la falta de un esfuerzo coordinado entre los funcionarios del gobierno también limitaba el proyecto de drenaje. Para entender los problemas burocráticos del desagüe véase el ensayo de Louisa S. Hoberman, "Bureaucracy and Disaster...", *op. cit.*

⁵³ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 126.

⁵⁴ *Ibidem*, p. 143.

⁵⁵ *Ibidem*, pp. 114, 143 y 323; AGN, IV, caja 0837, exp. 004, f. 78v.

en el drenaje de pozos de mina, se acercó al virrey Guadalcázar con un plan para extraer un suministro local de sal y así librarse del comercio con Tampico. El visitante identificó los tres lagos salados —Santa María, Santa Clara y Saldiver— como posibles fuentes. Sin embargo, para obtener el preciado mineral se necesitaba un drenaje.

La extracción de sal de los lagos requiere que sean lo suficientemente someros para que ocurra el proceso de evaporación; las aguas poco profundas permiten que los rayos del Sol penetren lo suficiente para cuajar los minerales de sal. Pero los lagos zacatecanos estaban llenos y resultaba difícil recolectar el cloruro de sodio. El plan de Rogos consistía en drenar el Santa María y el Santa Clara hacia el Saldiver a través de un canal.⁵⁶ A Guadalcázar le pareció que el proyecto era demasiado importante para la industria de la plata de Nueva España como para dejarlo en manos de un extranjero lejano y puso a Boot a la cabeza del proyecto. Tras viajar a Zacatecas para inspeccionar los lagos el ingeniero holandés supervisó la construcción de un canal de 5 m de ancho y 3.7 m de profundidad para drenar el Saldiver, lo que le permitió reducir los niveles de agua del Santa María y el Santa Clara al usar el Saldiver como un “tanque de almacenamiento” para su agua.⁵⁷ Como Rogos había propuesto, el proceso natural de evaporación permitió que se formaran cristales de sal en las aguas saladas de los lagos. El proyecto resultó un éxito, según sabemos por la declaración de Boot de que el año siguiente el precio de una fanega de sal se desplomó, desde los 17 pesos producto de la especulación hasta el muy accesible de dos y medio reales.⁵⁸ Así, queda claro que Boot no estaba, en principio, contra el drenado. Es más, provenía

⁵⁶ AGN, IV, caja 0837, exp. 004, f. 108v.

⁵⁷ *Ibidem*, fs. 108v-109. El costo del desagüe de Boot ascendía a la insignificante suma de 580 pesos, en comparación con los 32 000 que proponía Rogos.

⁵⁸ *Idem*. Ocho reales equivalen a un peso, lo que significa que el precio especulativo de la sal alcanzó los 136 reales.

de un país en el que el drenaje formaba parte de la vida cotidiana y desempeñaba un papel importante no sólo en el control de inundaciones y en la producción agrícola sino también en la recuperación de tierras. Pero si para Boot el tema del drenaje no tenía un componente ideológico, ¿qué lo llevó a rechazar el desagüe de Martínez?

La propuesta de Adrian Boot para la ciudad de México

El 27 de enero de 1615 Boot presentó un plan alternativo para el desagüe.⁵⁹ Comenzó su propuesta con una defensa apasionada de los “instrumentos de [su] arte” —la profesión de ingeniero hidráulico—, declaró sin reparos que “atraparían” y “expulsarían” cualquier agua que amenazara la ciudad de México y que trabajarían codo con codo con canales para prevenir las inundaciones, una práctica que equiparaba con las estrategias de manejo del agua en los Países Bajos.⁶⁰ Para contener y regular los lagos propuso fortalecer los diques y las calzadas existentes y añadir un anillo protector alrededor de la ciudad. El nivel del agua sería regulado por canales, molinos de viento y bombas de drenaje y dragas.⁶¹ En particular, Boot llamó a reforzar la calzada de Chiconautla para contener las aguas de los lagos de Zumpango y Xaltocan, y cualquier escurrimiento que tuviera su origen en la sierra de Pachuca; a reparar la mitad superior del dique de San Lázaro; a fortalecer la calzada de San Antón; a construir un canal de 10 894 m de longitud, 6.7 de ancho y 3.3 de profundidad desde la calzada de San Antón hasta el río Guadalupe, y a construir cuatro canales menores, que partieran de este nuevo canal de mayores dimensiones, que proveerían a la ciudad con

⁵⁹ V. Mathes, *op. cit.*, p. 73.

⁶⁰ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 126.

⁶¹ Louisa S. Hoberman, “Technological Change...”, *op. cit.*, p. 284.

agua fresca y con rutas de transporte.⁶² Su diseño también requería la construcción de 20 esclusas; 14 *overtooms*; 70 puentes, dos “instrumentos” grandes y una variedad de herramientas.⁶³ Además, Boot solicitó 150 indios para construir el proyecto, que trabajarían bajo la supervisión de ocho capataces.⁶⁴ Los trabajos debían comenzar en octubre de 1615 y concluirse tres años después.⁶⁵

Martínez estaba en franco desacuerdo con Boot, pero pasarían años antes de que resultara evidente lo profunda que era su desconfianza del ingeniero holandés. En un informe que elaboró en 1623 sobre el desagüe Martínez acusó a Boot de ser un impostor.⁶⁶ Cuestionó las habilidades de Boot en aritmética, geometría, arquitectura, ciencia y todas las otras aptitudes esenciales para la profesión de ingeniero hidráulico. Él sostenía que limpiar canales, dragar ríos y elevar la altura de los diques y de las calzadas eran tareas tan simples que los indios las llevaban a cabo para controlar las inundaciones.⁶⁷ Resulta claro que Martínez esperaba que un ingeniero recomendado por el rey tuviera un plan más “sofisticado”, uno que no se pareciera tanto a los sistemas de control de inundaciones prehispánicos. Sin embargo, Martínez no entendió que ambos métodos se habían desarrollado en forma independiente, y que entre ellos existían diferencias fundamentales. A pesar de los rasgos en común —canales, presas y diques, y limpieza y dragado— el método de Boot estaba basado en prácticas de manejo del agua holandesa que se implementaban en su país y se ex-

portaban a otros países europeos.⁶⁸ Boot dependía fundamentalmente de diversas máquinas —sobre todo molinos de drenaje, dragas, *overtooms* y bombas— que distinguían su trabajo de cualquiera de las obras prehispánicas.⁶⁹ Boot también elaboró un manual para estos aparatos, pero desafortunadamente se desconoce su ubicación.⁷⁰ La historiadora del desagüe Louisa Schell Hoberman ha indicado, correctamente, que la propuesta de Boot se basaba en prácticas hidráulicas holandesas usadas para el secado de lagos interiores.⁷¹ Pero como hoy sabemos Boot se oponía rotundamente al drenaje de la ciudad de México. Aunque propuso una tecnología holandesa que se usaba en Europa para secar lagos no pretendía usarla del mismo modo; existían diferencias clave en el carácter social y ambiental de la ciudad de México que impedían transferir las prácticas hidráulicas en forma indiscriminada. Boot entendió las diferencias, y lo que es igual de importante, el valor del agua para la ciudad. A Martínez, de hecho, no le resultaba ajena la relación entre el

⁶² Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, pp. 126-127.

⁶³ *Ibidem*, pp. 127-129. Boot también solicitó 410 palas de metal, 80 palas de madera, 50 picos de metal, 112 herramientas de metal y de madera de varios tamaños, 60 herramientas de metal para limpiar el agua estancada de los canales y las pozas, 80 cubetas de cuero y 70 azadones.

⁶⁴ La mano de obra nativa debería trabajar nueve meses al año durante tres años.

⁶⁵ *Ibidem*, p. 127.

⁶⁶ AGN, Desagüe, vol. 3, exp. 1, f. 5v.

⁶⁷ *Idem*.

⁶⁸ Para entender la influencia de los sistemas hidráulicos holandeses en sus vecinos europeos véase Helga S. Danner *et al.* (eds.), *Polder Pioneers: The Influence of Dutch Engineers on Water Management in Europe, 1600-2000*, Utrecht, Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap/Faculteit Geowetenschappen Universiteit Utrecht, 2005; Salvatore Ciriaco, *Building on Water: Venice, Holland, and the Construction of the European Landscape in Early Modern Times*, Nueva York, Berghahn Books, 2006.

⁶⁹ Si bien se pensaba que el drenaje sería el proyecto de ingeniería que terminaría con las inundaciones, los métodos de manejo del agua de antes de la Conquista siguieron practicándose en el periodo virreinal para ofrecer a la ciudad de México protección contra el aumento en el nivel de las aguas; sin embargo, se consideraban “inseguros, caros y peligrosos”, y por tanto, únicamente “temporales”; Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p.107.

⁷⁰ *Ibidem*, p. 129. Una posible razón para producir dicho manual fue que los funcionarios de la ciudad podían entender fácilmente cómo funcionaban los diques, los canales y las esclusas, pues formaban parte del paisaje hidráulico. Sin embargo, las máquinas que Boot propuso eran extranjeras y el desconocimiento de éstas podría haber representado un obstáculo para obtener la aprobación de los funcionarios de la ciudad.

⁷¹ Louisa S. Hoberman, “Technological Change...”, *op. cit.*, p. 284.

agua y la ciudad, pues subrayó el invaluable servicio que prestaban las canoas que llevaban suministros hacia la ciudad, pero para él resolver el problema de las inundaciones superaba por mucho las ventajas que los lagos pudieran representar para la ciudad e, igualmente relevante, cualquiera de las consecuencias ambientales producidas por el drenaje.⁷²

El sistema proyectos hidráulicos en Europa

La relación de la ciudad de México con los lagos no siempre fue una de desastre inminente, como parecían creer los defensores del drenaje. A pesar de las inundaciones de 1555, 1580, 1604 y 1607 y de la forma en que perturbaron la vida cotidiana, el ambiente lacustre beneficiaba mucho a la ciudad. El agua ayudaba a enmarcar el carácter arquitectónico de la ciudad, mantenía la producción chinampera de la región y el transporte en canoa, y también era una fuente de ingreso para los indios. A diferencia de los proyectos hidráulicos europeos, en los que los beneficios sociales y económicos se originaban a partir de un drenaje completo, en la ciudad de México sucedía lo contrario.

En Europa el drenaje era parte de la inversión de capital.⁷³ El secado de los lagos interiores formaba parte de proyectos especulativos que recuperaban tierras para la agricultura, la vivienda y la cría de animales; otra razón importante era la prevención de enfermedades provocada por insectos, como ocurrió con los pantanos de Bordeaux.⁷⁴ El capital para estos proyectos hidráulicos no provenía de una sola persona u organización civil; por el contrario, se crearon sociedades financieras formadas por inversionistas, ingenieros y aristócratas para que nadie tuviera que asumir todo el riesgo por su cuenta.

⁷² Enrico Martínez, "Relación...", *op. cit.*, p. 6.

⁷³ Salvatore Ciriaco, *op. cit.*, pp. 6-9.

⁷⁴ Bert Toussaint, "The Dutch-Flemish Role in Reclamation Projects in France", en Helga S. Danner *et al.*, *op. cit.*, pp. 125-126.

Del mismo modo, se compartían los beneficios. Por ejemplo, en Francia los inversionistas e ingenieros holandeses con frecuencia ofrecían su capital y su experiencia a cambio de una compensación financiera. Los inversionistas tenían derecho a la mitad de las tierras recuperadas, estaban exentos de cualquier impuesto recaudado por el rey y tenían derecho a portar armas.⁷⁵ Los ingenieros hidráulicos recibían patentes por 15 años para cualquier máquina que inventaran durante el proceso de drenado de un lago, obtenían el derecho a cobrar peaje en los canales que construían y, quizá lo más importante de todo, no se consideraban responsables en caso de desastre.⁷⁶ En la ciudad de México, por el contrario, los ingenieros eran responsables cuando ocurrían inundaciones e incluso podían ser encarcelados, como ocurrió con Martínez. Además no existían sociedades financieras o incentivos como los europeos para participar en el drenaje. De hecho, el desagüe no se entendía en términos de emprendimiento comercial sino como una obra municipal para terminar con el secular problema de las inundaciones. En vez de involucrar capital privado, el desagüe era un auténtico proyecto de obra pública. El consejo de la ciudad obtuvo ingresos al fijar un impuesto a la propiedad privada (como se indica antes), y el trabajo indio que se empleó durante las excavaciones estuvo bajo la jurisdicción del virrey, el Consejo de la ciudad y (a partir de 1631) la Oficina de Desagüe.

Los beneficios del agua para la ciudad de México

Los beneficios que reportaban los lagos a la ciudad fueron centrales para el rechazo de Boot al desagüe, y formaron la base de su propuesta. Cuando los españoles fundaron la ciudad de México sobre

⁷⁵ *Ibidem*, pp. 122-124.

⁷⁶ *Idem*.

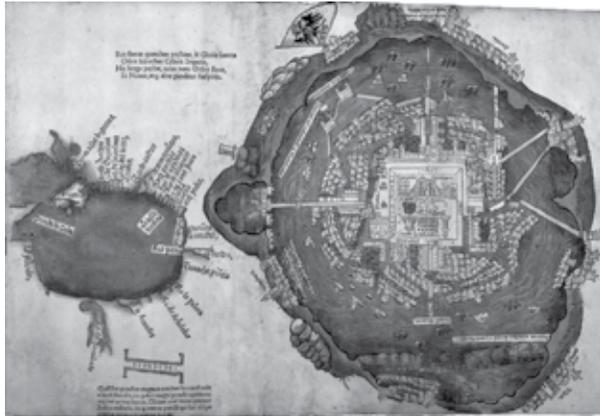


Figura 4. Hernán Cortés (atribuido), *Nuremberg Map*. Dibujo en acuarela y tinta, 47 x 30 cm. Chicago, The Newberry Library, núm. Ayer 655.51.C8.1524d.

Tenochtitlan no sólo heredaron el problema de las inundaciones, sino también la naturaleza acuática del lugar. El *Mapa Nuremberg*, que se atribuye al conquistador Hernán Cortés, ofrece la primera visión de la condición lacustre de la ciudad de México (figura 4). Es una composición interesante, conformada por la ciudad insular, los lagos, los diques, las calzadas, otras ciudades ribereñas, canoas con remeros y estructuras similares a castillos que representan los pueblos de tierra firme. Las calzadas no sólo permitían el acceso a estos sitios, sino que también desempeñaban un papel importante en la regulación de los lagos, pues poseían la función hidráulica de servir como diques. No resultaba fácil regular el enorme entorno lacustre, de más de 1 000 km²; para hacerlo se requería una compleja red de estructuras hidráulicas.⁷⁷ Aunque estas estructuras se empleaban en el control de inundaciones también proporcionaban tierras para la producción agrícola. Las chinampas agrícolas, que se construían fundamentalmente en los lagos de agua dulce de Xochimilco y de Chalco —que representaban la por-

ción sur del entorno lacustre—, estaban diseñadas para maximizar la producción, puesto que recibían irrigación todo el año.⁷⁸ Esto era posible por dos razones: 1) por filtración en la zona de las raíces, que permitía que las plantas recibieran agua incluso durante la temporada de secas, y 2) mediante la “cosecha” de lodo del lago, rico en nutrientes saturados de compuestos orgánicos, que se aplicaba a las chinampas.⁷⁹ Se calcula que sólo de la porción sur de los lagos se recuperaron más de 9 000 ha, y que esta región produjo por sí sola suficiente comida —tomates, frijoles, calabaza, maíz, amaranto y chiles, entre otros— para alimentar a más de 100 000 personas; la mitad de esta producción se destinó al sustento de la vida urbana.⁸⁰ Con base en evidencias arqueológicas el antropólogo Pedro Armillas sugiere que la época de oro de la construcción de chinampas para la producción agrícola comenzó alrededor del año 1400 y continuó hasta aproximadamente el año 1600, bien entrado el periodo virreinal, en lo que representa una “empresa planeada”.⁸¹ Tal vez era de esperarse que los españoles, como los aztecas, fueran incapaces de sostener un núcleo urbano sin la ayuda de islas artificiales cercanas que produjeran alimentos. Drenar los lagos afectaría negativamente el suministro de alimentos a la ciudad, pues provocaría que se secaran las chinampas agrícolas. Boot entendía la relación entre los lagos y el suministro de alimentos de la ciudad, y en una propuesta posterior, de 1620, defendió la preservación de los lagos.⁸²

Los canales también eran importantes elementos hidráulicos del paisaje acuático; no sólo ayudaban a regular el nivel de los lagos, sino que permi-

⁷⁷ Teresa Rojas Rabiela, “Las cuencas lacustres del Altiplano Central”, en *Arqueología Mexicana*, vol. 13, núm. 68, julio-agosto de 2004, pp. 23-26. Respecto a la red hidráulica véase Ángel Palerm, *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*, México, INAH/Seminario de Etnohistoria del Valle de México, 1973.

⁷⁸ Pedro Armillas, “Gardens on Swamps”, en *Science*, vol. 174, núm. 4010, 12 de noviembre de 1971, pp. 653-654.

⁷⁹ *Idem*.

⁸⁰ *Ibidem*, p. 660. No es coincidencia que esta área fuera también el centro del cultivo de flores.

⁸¹ *Ibidem*, pp. 657-660.

⁸² Fernando de Cepeda et al., *Relación universal*, op. cit., p. 145.

tían el transporte mediante canoas. Éstas eran el principal medio de transporte de bienes y personas a través del vasto entorno lacustre. Aunque los españoles introdujeron en la Nueva España bestias de carga y la rueda —desconocidos en tiempos prehispánicos— no terminaron con los sistemas “tradicionales” de transporte. Muy por el contrario, casi un siglo después de la conquista, Martínez mencionó su importancia para transportar suministros, como se indicó antes, y Boot, en un marcado contraste, llamó a preservar los lagos y sus canales, dado que las canoas y sus remeros proveían un servicio vital. El medio más eficiente y económico para transportar bienes, especialmente las cosechas agrícolas de los lagos del sur, era la canoa. El reconocimiento primordial de la importancia del agua para la ciudad provino no de Boot sino del monarca español.⁸³ El 23 de abril de 1616 Felipe escribió al virrey Guadalcázar con respecto al desagüe.⁸⁴ Con base en los argumentos de Boot, casi sin duda esbozados en su correspondencia con Felipe, puesto que el ingeniero holandés reportaba directamente al monarca, el rey ofreció una estrategia alternativa. En contraste con su aceptación inicial del drenaje, Felipe ofreció un plan conformado por dos pasos que equilibraba el drenaje con la regulación. El monarca propuso que se drenaran el río Cuautitlán, los lagos Zumpango, Xaltocan y San Cristóbal y el agua de la sierra de Pachuca, puesto que significaban las mayores amenazas a la ciudad.⁸⁵ Pero en lo que puede considerarse una victoria parcial para Boot, Felipe determinó que el resto de los lagos y los ríos de Chalco, Guadalupe y otros traían grandes beneficios y deberían permanecer, e indicó que la ciudad de México siempre debía contar con el agua que

⁸³ Quiero agradecer a Roberto L. Mayer que me haya hecho notar que Boot le reportaba directamente a Felipe.

⁸⁴ AGN, Desagüe, vol. 3, exp. 1, fs. 8-8v. Para la versión publicada de la carta de Felipe véase Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, pp. 146-148.

⁸⁵ AGN, Desagüe, vol. 3, exp. 1, f. 8.



Figura 5. *Hydrographicamelo Mexicano rappresentato nelle sue Lacune*, basado en el mapa de Adrian Boot de la cuenca de México, 21 x 17 cm, en Giovanni Francesco Gemelli Careri, *Giro del mondo*, Nápoles, Giuseppe Roselli, 1699-1700. Chicago, The Newberry Library.

necesitaba.⁸⁶ Sin duda cualquier plan que reconociera el valor del agua, en particular uno impulsado por el rey, debe haber sido una decepción profesional para Martínez.

Un mapa de la cuenca de México

En 1699 el viajero italiano Giovanni Francesco Gemelli Careri publicó *Giro del mondo*, un relato en seis volúmenes de sus cinco años de viajes por el mundo.⁸⁷ El último volumen contiene un mapa de la cuenca de México, *Hydrographicamelo Mexicano rappresentato nelle sue Lacune* (figura 5). Gemelli Careri advierte a sus lectores que él no es el autor del mapa, y se lo atribuye a Adrian Boot, a quien se refiere como “ingenioso”. El viajero italiano también alerta a sus lectores de que su mapa no es una copia directa del original de Boot, sino que está basado en una copia que le entregó Cristóbal de Guadalajara. Según Gemelli Careri, Guadalajara era un “buen matemático” e hizo una cuidadosa copia del mapa de

⁸⁶ *Idem.* Felipe mencionó específicamente la importancia que tenía el agua para el transporte en canoas.

⁸⁷ Giovanni Francesco Gemelli Careri, *Giro del mondo*, 6 vols., Napoli, Guiseppe Roselli, 1699-1700.

Boot porque éste se encontraba en estado de deterioro.⁸⁸

El mapa representa la cuenca de México e identifica pueblos y ríos, el entorno lacustre y la isla de la ciudad de México. Tal vez no deba sorprendernos que también identifique el desagüe y su trayecto. Sin embargo, lo más sorprendente es el retrato de la ciudad en relación con la *Descripción de la comarca de México* de Martínez (figura 3). En particular, la ciudad de México está simbolizada por una estructura semejante a un castillo. Este detalle, al parecer inocente, nos revela las ideas de Martínez acerca de la ciudad y su relación con los lagos. Es evidente que para él la ciudad es independiente de sus alrededores acuáticos, puesto que en términos iconográficos se asemeja a estructuras de tierra firme. En añadidura, se muestra que la ciudad descansa sobre una calzada, como un ave sobre una percha, expuesta a los lagos. En el *Hydrographicamelo Mexicano* puede verse una forma totalmente diferente de describir a la ciudad y los lagos.⁸⁹ Por ejemplo, se observa que la ciudad está representada como una serie de edificios y espacios abiertos dispuestos en forma circular, como si estuvieran protegiéndose del mundo exterior. La organización circular resulta sorprendentemente similar a la propuesta de Boot de construir un dique que rodeara la ciudad para protegerla del desastre; es posible distinguir con facilidad una red hidráulica que protege la ciudad y que ostensiblemente no existe en el mapa de Martínez. Además, a diferencia de la representación iconográfica estándar de los asentamientos que hizo Martínez, en el *Hydrographicamelo Mexicano* la ciudad de México está representada como una isla, lo que sugiere que Boot concebía el carácter ambiental de

la isla en forma muy distinta a la de los pueblos de tierra firme.

La tecnología hidráulica holandesa en la ciudad de México

Cuando Boot rechazó el proyecto de desagüe claramente se encontraba contra el drenaje de la ciudad de México; drenar los lagos tendría un efecto adverso en la ciudad y en la región. Sin embargo, el problema de las inundaciones seguía presente, y requería una solución. Para Boot las inundaciones no eran un problema del agua, sino de su *exceso*. Su propuesta buscaba equilibrar la dependencia de la ciudad del agua y al mismo tiempo prevenir las inundaciones. Boot propuso construir, a semejanza del sistema azteca, estructuras hidráulicas: diques, canales y esclusas que trabajarían al unísono para regular los lagos. Pero esto no fue lo único que propuso el ingeniero holandés para prevenir las inundaciones; en su propuesta Boot afirmó que “atraparía” y “expulsaría” toda el agua que amenazara a la ciudad. La propuesta de Boot era un plan de control de inundaciones en dos partes. Su primera línea de defensa consistía en contener y regular los lagos, y si la regulación resultaba insuficiente pondría en acción los “instrumentos de su arte” para proteger la ciudad.

Además de la mejora de la red hidráulica existente Boot propuso construir un megadique que rodearía la ciudad para su protección. Una red de esclusas regularía el nivel del agua dentro de este recinto al mantener una cantidad “sana”, en beneficio de la ciudad. Cuando los niveles de agua bajaran las compuertas se abrirían para permitir que el lago México se derramara en el área, pero serían cerradas ante la inminencia de una inundación. Cerrar las esclusas evidentemente prevendría que el agua entrara, pero también evitaría el acceso de las canoas y detendría el suministro diario de provisiones

⁸⁸ *Ibidem*, vol. 6, p. 50. Dadas sus condiciones a finales del siglo xvii es posible que el original de Boot ya no exista.

⁸⁹ Connolly y Mayer mencionan brevemente las diferencias cartográficas entre las descripciones de la ciudad de México que hicieron Boot y Martínez; véase Priscilla Connolly y Roberto L. Mayer, *op. cit.*, pp. 56-57.



Figura 6. Overtoom. Fotografía de Anton Haddeman, acarreo en el “Blauwe Molen”, Getty Images.

a la ciudad de México. Boot no desconocía el uso de los *overtooms*, el método preferido en los Países Bajos para transportar botes sobre los diques (figura 6).⁹⁰ En uno de los extremos se ata una cuerda al bote; en el otro extremo la cuerda se fija a una viga giratoria con ruedas o rayos en los extremos que descansa sobre una estructura en forma de A o una gruesa columna. Una persona hacía girar la rueda, lo que tiraba de la cuerda amarrada al bote y a la viga giratoria, y jalaba la canoa sobre el dique. Así Boot podía asegurar el suministro de provisiones diarias de la ciudad incluso con las esclusas cerradas.

Boot sabía que los cambios en el uso de la tierra provocados por los españoles hacían imposible evitar la sedimentación, así que se ofreció a eliminar estos peligrosos sedimentos con ayuda de dragas. Estas máquinas están retratadas en el *Theatrum instrumentorum et machinarum* de Jacques Besson, de 1578, una copia se encontró en la biblioteca de Boot cuando lo arrestó la Inquisición (figura 7).⁹¹ Esta draga particular es un artefacto con dos manivelas

⁹⁰ Hoberman sugiere que unas grúas transportarían las canoas de un lado al otro del dique cuando las condiciones evitaran la apertura de las esclusas (Louisa S. Hoberman, “Technological Change...”, *op. cit.*, p. 401). Un revisor de este artículo, especialista en tecnología hidráulica holandesa moderna, señaló que los holandeses preferían los *overtooms*, y no las grúas, para transportar las canoas sobre los diques.

⁹¹ AGN, Inquisición, vol. 383, exp. 10.

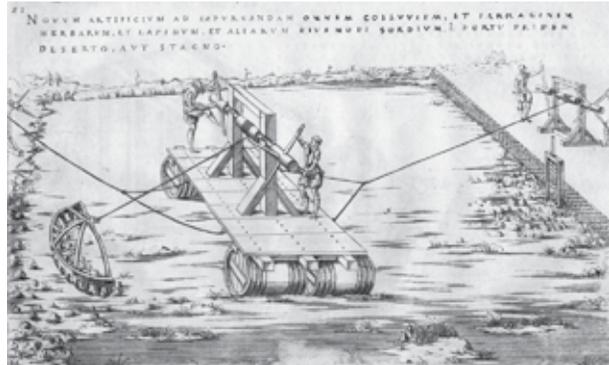


Figura 7. Draga. Jacques Besson, *Theatrum instrumentorum et machinarum*. Lugndi, apud B. Vicentium, 1578. The Newberry Library.

que manejan dos hombres en tierra que tiran de una balsa compuesta de cuatro barriles, una plataforma y otra manivela. Sobre la balsa dos hombres arrastran hacia ellos, con ayuda de la segunda manivela, una “canasta” cóncava. Esta canasta barre el fondo de los lagos y extrae el limo, y así evita que suba el nivel del agua. Boot propuso que si el nivel del agua dentro de esta zona protectora amenazaba la ciudad se emplearan molinos de viento que eliminarían el exceso de agua y conservarían una “sana” cantidad en beneficio de la ciudad. Resulta sorprendente que Boot no los mencionara en su propuesta, pero gracias a las críticas de Martínez al plan del ingeniero holandés sabemos que este último pretendía usar “molinos de viento” para controlar las inundaciones.⁹² A ningún ingeniero hidráulico moderno le resultaban nuevos estos molinos de drenaje: en los Países Bajos existían al menos desde 1408.⁹³ Los primeros molinos de drenaje usaban la tradicional rueda de cucharas para elevar el agua, pero su “carga efectiva” se veía limitada a un tercio o menos

⁹² AGN, Desagüe, vol. 3, exp. 1, f. 4v.

⁹³ Arne Kaijser, “System Building from Below: Institutional Change in Dutch Water Control Systems”, en *Technology and Culture*, vol. 43, núm. 3, julio de 2002, pp. 531-532; Petra J. E. M. van Dam, “Sinking Peat Bogs: Environmental Change, 1350-1550”, en *Environmental History*, vol. 6, núm. 1, enero de 2001, pp. 37; Johan van Veen, *Dredge, Drain, Reclaim: The Art of a Nation*, 5a. ed., The Hague, Martinus Nijhoff, 1962, pp. 42-43; Salvatore Ciriaco, *op. cit.*, p. 162.

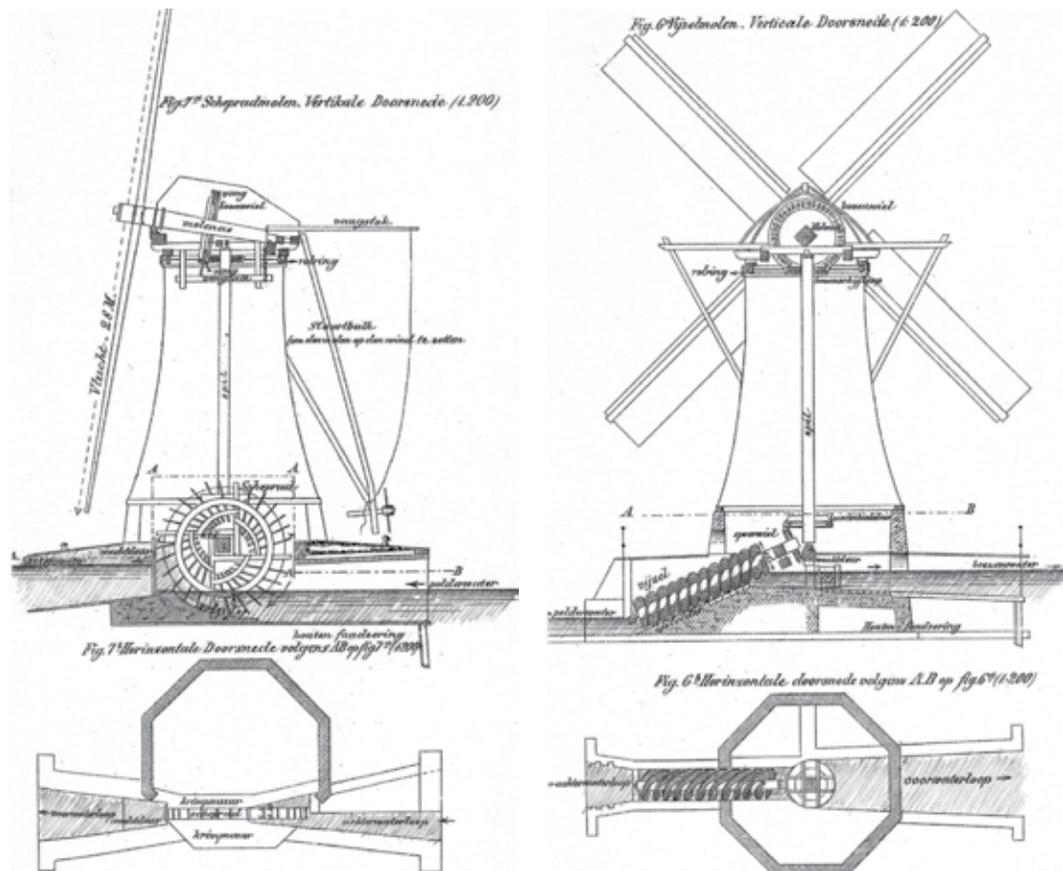


Figura 8. Molinos de viento. Anton Albert Beekman, *Nederland als polderland; beschrijving van den eigenaardigen toestand der belangrijkste helft van ons land, tevens bevattende de topografie van dat gedeelte met de voornaamste details, toegelicht door kaarten en teekeningen*, Thieme Zutphen, 1884.

del diámetro de la rueda.⁹⁴ En el siglo XVI el tornillo de Arquímedes comenzó a remplazar la rueda de cucharas y de inmediato tuvo un gran impacto en la carga de agua (figura 8-8a).⁹⁵ Este invento de la antigüedad está constituido por una “cámara espiral

continua formada alrededor de una barra central inclinada”; con la rotación de la barra el agua se hace subir, y sale por su extremo superior.⁹⁶

En 1589 Cornelis Dirckszoon Muys diseñó un molino de viento con un remate giratorio.⁹⁷ Hasta ese momento todo el molino debía hacerse girar hacia el viento para obtener su energía. Con el invento del remate giratorio el molino pudo convertirse en una estructura fija y resistente, dos rasgos de los que había carecido su predecesor (el molino de poste) y que lo hacían susceptible a ser barrido por el viento.⁹⁸ Otra característica del molino de viento

⁹⁴ Richard Leslie Hills, *Power from Wind: A History of Windmill Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, pp. 117-118; John Reynolds, *Windmills and Watermills*, Nueva York, Praeger Publishers, 1970, p. 140.

⁹⁵ Salvatore Ciriaco, *op. cit.*, pp. 162 y 178. Hills nota que la diferencia de carga fue de entre 1.5 y 2 m para un molino con rueda de cucharas a 4 m para un molino con tornillo de Arquímedes. Sin embargo, para cosechar los beneficios había que contar con un fabricante de molinos más hábil, puesto que se construía a partir de muchas piezas de madera pequeña que se ensamblaban entre sí en un ángulo continuo conforme giraban alrededor de una barra central de madera; véase Richard Leslie Hills, *op. cit.*, p. 119.

⁹⁶ John Reynolds, *op. cit.*, p. 144.

⁹⁷ Salvatore Ciriaco, *op. cit.*, p. 162.

⁹⁸ Gerard Doorman, *Patents for Inventions in the Netherlands during the 16th, 17th, and 18th Centuries, with notes on the Historical*

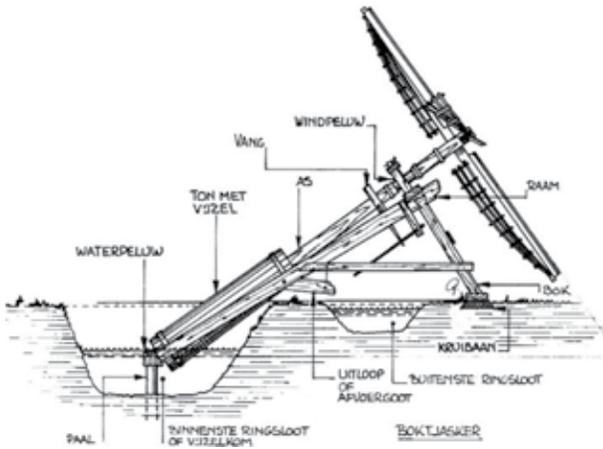


Figura 9. Diagrama de un *tjasker*. [http://www.ebedejong.nl/tjasker.htm], consultado el 12 de marzo de 2012.

era la doble superficie curvada de sus aspas, que le permitía tener un buen “ángulo de acometida relativo al viento a cualquier distancia radial”.⁹⁹ En Europa los molinos de viento eran impresionantes estructuras arquitectónicas diseñadas para albergar una maquinaria compleja —y en ocasiones incluso al molinero y a su familia— que se elevaban seis o siete pisos.¹⁰⁰ Construir y dar mantenimiento a los molinos de viento resultaba costoso, y con seguridad no habrían sido vistos con buenos ojos por los funcionarios, fiscalmente conservadores, de la ciudad de México.

Tal vez Boot propuso una versión más económica que conservaba los aspectos esenciales del molino de drenaje. El *tjasker*, que puede rastrearse hasta los manuscritos frisios desde 1580, puede haber proporcionado a Boot una máquina no tan cara de construir y mantener, puesto que requería mucho menos material, mano de obra y experiencia (figura 9). Está compuesto por cuatro aspas montadas sobre un extremo de una turbina (apoyada en este punto sobre una estructura en forma de A) que se

Development of Technics, trad. de Joh Meijer, The Hague, Martinus Nijhoff, 1942, p. 79.

⁹⁹ *Idem*.

¹⁰⁰ Alison McNeil Kettering, “Landscape with Sails: The Windmill in Netherlandish Prints”, en *Simiolus: Netherlands Quarterly for the History of Art*, vol. 33, núms. 1-2, 2007/2008, p. 69.

extendía en un ángulo inclinado para formar la barra de un tornillo de Arquímedes.¹⁰¹ A semejanza de su contraparte más complejo, el *tjasker* también rotaba. En este caso la estructura en forma de A descansaba en una pista circular, para que las aspas siempre pudieran mirar hacia el viento. La longitud de este molino de drenaje “simplificado” era de entre 17 y 20 pies.¹⁰² Si lo comparamos con sus primos de siete pisos, el *tjasker* era una máquina sencilla.

El tema de si los molinos podrían haber funcionado en la ciudad de México requiere de análisis. Entre los factores determinantes de la capacidad de un molino de viento no sólo se encuentra la velocidad del viento sino también la envergadura, la construcción de sus aspas, la altura de carga y el dispositivo de carga.¹⁰³ Un molino de drenaje típico del siglo xvii requería una velocidad del viento de entre 6 y 11 m/s (o 13.4 y 24.6 millas/hora), y una envergadura de 25 m. Si la velocidad del viento era menor a 6 m/s las aspas no girarían, y si era mayor de 11 m/s el molino se incendiaría a causa de la fricción.¹⁰⁴ Se desconocen las especificaciones de los molinos de viento de Boot; es posible que formaran parte del manual al que se hizo referencia antes. Resulta difícil establecer la velocidad del viento en la ciudad de México a principios del siglo xvii. El historiador Charles Gibson ha sugerido que la medición sistemática de las condiciones climáticas no comenzó sino hasta la década de 1760, con el trabajo de Felipe de Zúñiga y Ontivero y de José Antonio Alzate y Ramírez, y que antes sólo se anotaron “observaciones casuales” durante “periodos anormales”.¹⁰⁵ Una medición moderna de la velocidad del viento

¹⁰¹ Richard Leslie Hills, *op. cit.*, p. 119.

¹⁰² *Idem*.

¹⁰³ G. P. van de Ven, *Man-made Lowlands: History of Water Management and Land Reclamation in the Netherlands*, 4a. ed., Utrecht, Stichting Matrijs, 2004, p. 182.

¹⁰⁴ *Idem*.

¹⁰⁵ Charles Gibson, *The Aztecs under Spanish Rule: A History of the Indians of the Valley of Mexico, 1519-1810*, Stanford, Stanford University Press, 1999 [1964], p. 303.

en la ciudad de México (19 a 28 de diciembre de 2011) indica que en la actualidad sólo es suficiente para propulsar un molino de viento de principios del siglo XVII durante dos o tal vez tres días, de ese periodo de 10 días.¹⁰⁶ Si se considera ese periodo de muestra y se asume que las condiciones climáticas son constantes, los molinos de Boot deben haber estado ociosos entre 75 y 80% del tiempo, pero en sus días de operación podían drenar hasta 75 m³ por minuto mediante un tornillo de Arquímedes o 54.7 m³ con una rueda de cucharas.¹⁰⁷

La segunda propuesta de Boot y el problema del hundimiento

El 28 de enero de 1615 Boot recibió la decisión del virrey Diego Fernández de Córdova sobre su propuesta.¹⁰⁸ En razón del costo asociado con el plan de Boot —185 937 pesos (sin contar su salario)— la propuesta del ingeniero holandés fue rechazada.¹⁰⁹ Pero no sería lo último que sabríamos de Boot. El 31 de enero de 1620 le presentó su caso al cabildo, con una explicación sobre las razones para preferir el método de la regulación sobre el del drenaje.¹¹⁰ Sin embargo, esta vez explicó la importancia del agua para la ciudad de México en relación con el hundimiento —el proceso que produce que la tierra se compacte y el suelo pierda elevación—, un enfoque que había estado ausente de su propuesta original. Boot argumentó que la “tierra floja” de la isla, como la llamó, no soportaría los edificios de mamposte-

ría de los españoles sin ayuda del agua.¹¹¹ Es claro que Boot entendía que el agua funcionaba como una “balsa” que sostenía los edificios de la ciudad española. Martínez también dio cuenta del proceso de hundimiento, pero a diferencia de Boot pensaba que el agua era la responsable.¹¹² Si bien ambos notaron el hundimiento, el ejemplo de Boot de los “edificios que se hundían” resulta muy revelador y representa el conjunto de problemas que vendrían con el desagüe. Con el desagüe el hundimiento no haría más que aumentar. Boot entendía muy bien el fenómeno, pues se trataba de un problema que en los Países Bajos se había asociado con drenar desde finales de la Edad Media, uno que alimentaba un ciclo sin fin: conforme la tierra se hundía se requería más drenaje, lo que a su vez aumentaba el peligro de inundaciones, lo que a su vez requería el bombeo del agua.¹¹³ El hundimiento funcionaría del mismo modo en la ciudad de México: si los lagos se drenaban el suelo se compactaría y provocaría que la isla se hundiera más en el lodoso lecho del lago, lo que, a semejanza de lo que ocurría en los Países Bajos, incrementaría el riesgo de inundaciones a causa de la poca elevación de la ciudad en la cuenca. El hundimiento era un problema que Martínez y otros defensores del drenaje fueron incapaces de comprender, pues pensaban que secar los lagos acabaría con las inundaciones, una perspectiva que no podía ser más falsa. Boot entendía la relación entre el drenaje y el hundimiento y sabía que de hecho podía incrementar las inundaciones en vez de prevenirlas.¹¹⁴

¹⁰⁶ [http://www.weather.com/weather/tenday/Mexico+City+Mexico+MXDF0132], consultado el 19 de diciembre de 2011.

¹⁰⁷ G. P. van de Ven, *op. cit.*, p. 182. Estas cifras se basan en una altura de elevación de 1 m. No todos los artefactos de drenaje de Boot dependían del viento, pues contaba con bombas de drenaje impulsadas por animales o por trabajo humano. No es coincidencia que se usaran bombas para el drenaje de los pozos que introducían luz y aire fresco al túnel del desagüe.

¹⁰⁸ Fernando de Cepeda *et al.*, *Relación universal*, *op. cit.*, p. 130.

¹⁰⁹ *Idem.*

¹¹⁰ *Ibidem*, p. 142.

¹¹¹ *Ibidem*, p. 45.

¹¹² Enrico Martínez, *Reportorio...*, *op. cit.*, p. 181.

¹¹³ Petra J. E. M. van Dam, “Ecological Challenges, Technological Innovations: The Modernization of Sluice Building in Holland, 1300-1600”, en *Technology and Culture*, vol. 43, núm. 3, julio de 2002, pp. 500-505; Petra J. E. M. van Dam, *op. cit.*, p. 37; William H. TeBrake, “Land Drainage and Public Environmental Policy in Medieval Holland”, en *Environmental Review*, vol. 12, núm. 3, otoño de 1988, p. 84.

¹¹⁴ Louisa S. Hoberman, “Technological Change...”, *op. cit.*, pp. 284-285.

Conclusión

Salvar a la ciudad de México de las inundaciones no se trataba de rescatar un asentamiento cualquiera de las aguas invasoras, sino de asegurar una de las capitales más importantes de la extensa empresa colonial española. En conjunto, la búsqueda internacional de Felipe de un ingeniero hidráulico, aunada a su aceptación (parcial) del plan de Boot para la regulación y el decreto de Felipe IV del 19 de mayo de 1631 de llevar la ciudad a tierra firme hablan con elocuencia de la importancia de la ciudad de México para la Corona española. Por entonces, en el Nuevo Mundo Español, un dominio que se extendía desde lo que hoy es el suroeste de Estados Unidos, a lo largo América Central y que abarcaba casi toda América del Sur, sólo existían dos centros administrativos: la ciudad insular y la ciudad de Lima, en el virreinato del Perú. Supervisar la administración del virreinato de la Nueva España requería que los funcionarios de la ciudad de México contaran con una ciudad funcional que les permitiera consagrar su atención al manejo de este vasto territorio, de su gente y de sus recursos naturales. Las inundaciones resultaban interrupciones catastróficas de la vida política y económica de la ciudad insular, y una y otra vez exigían que los burócratas concentraran su atención y sus recursos en la restauración de la ciudad tras cada desastre.¹¹⁵ Es indudable que la ciudad de México necesitaba una solución a su batalla secular contra las inundaciones, y en este sentido los enfoques presentados por Boot y por Martínez, respectivamente, compartían un mismo objetivo. Pero aquí se acaban las semejanzas.

Martínez buscaba poner fin a las inundaciones drenando los lagos en el Golfo de México. Boot, en contraste, propuso regular los lagos usando la

tecnología hidráulica holandesa que se empleaba en el drenaje de los lagos interiores, combinada con diques, canales y esclusas para mantener un suministro “sano” de agua en beneficio de la ciudad. Como era de esperarse, cientos de años de prácticas hidráulicas en Holanda habían hecho a Boot consciente de lo fácil que era trastornar el delicado equilibrio entre el agua y la tierra, y no siempre para bien. La propuesta del ingeniero demostraba su conocimiento de la forma en la que la fisiografía enmarcaba la condición hidrográfica de la ciudad de México, que los defensores del drenaje no pudieron apreciar; aunque tenía simpatizantes nunca recibió la oportunidad de llevar a cabo su proyecto, pues finalmente se favoreció el del drenaje. Si el desagüe hubiera acabado con las inundaciones el estudio del remedio propuesto por Boot no sería más que un ejercicio intelectual para aquellos interesados en las historias de la tecnología y el manejo del agua de la ciudad de México.

Pero visto en retrospectiva es evidente que Boot había evaluado correctamente los problemas que implicaba el desagüe. El drenaje no sólo acabó con la mayor parte del ambiente lacustre y aceleró el proceso de hundimiento sino que, lo que resulta igualmente importante, transformó la capital insular en una ciudad de tierra firme. En resumen, el drenaje ha tenido un impacto significativo en el carácter social y ambiental de la ciudad de México. Seguramente Boot nunca se imaginó que 400 años después iba a proclamarse que un nuevo túnel de drenaje se convertiría en el gran salvador de la ciudad de México. La esperanza actual es que el Túnel Emisor Oriente —con un costo de construcción de 32 000 millones de pesos, una longitud de 62 km y la capacidad de descargar 150 m³ de agua por segundo— termine con las inundaciones que afligen a la ciudad; igual que Martínez, los ingenieros actuales creen que el drenaje es la única solución

¹¹⁵ Louisa S. Hoberman, “Bureaucracy and Disaster...”, *op. cit.*

al problema de las inundaciones.¹¹⁶ La ciudad de México ya no es una ciudad insular. Pero entonces, *¿por qué continúan las inundaciones?* La ciudad de

México sigue estando en el fondo de una cuenca en la que se deposita el agua en forma natural, un hecho que ningún ingeniero puede cambiar.



¹¹⁶ Sorprendentemente, en 2011 se calculaba que el costo del Túnel Emisor Oriente sólo sería 13 000 millones de pesos.

La presa de Acolman: integridad física, vida social e inestabilidad ambiental en el valle de Teotihuacán¹

La presa de Acolman, ubicada al noreste de la ciudad de México, fue construida en 1630 para contener el flujo del río San Juan, y formó parte del desagüe general del valle de México. Para entender su historia hemos examinado documentos e imágenes en el Archivo General de la Nación de México y el Archivo Histórico del Agua, junto con trabajo de campo. Alrededor de 1736, sedimentación e inundaciones frecuentes hicieron posible la colonización agrícola de las tierras del área de inundación. Poderes sociales en la zona compitieron por el control del agua, la tierra y la presa, lo que resultó en litigios, reparaciones de la cortina, actos de vandalismo y aun levantamientos en armas. La vida de la presa dependía de dicha dinámica socioambiental. Por todo ello, en este trabajo se hace énfasis en que los monumentos al agua deben ser recordados no sólo como estructuras de mampostería, cal y canto, sino más bien como arte plástico trabajado por las fuerzas sociales y naturales.

Palabras clave: Acolman, presa, sedimentación, litigios, inundaciones.

A 30.4 km al noreste del zócalo de la ciudad de México, el río San Juan Teotihuacán atraviesa una sencilla cortina de mampostería (figura 1). La cortina, llamada la “Presa de Acolman” o la “Presa del Rey”, fue construida en 1630 (del 7 de febrero hasta el 19 de julio), al costo de 23 500 pesos, por orden del virrey de la Nueva España Rodrigo Pacheco Osorio, marqués de Cerralbo, y servía para represar las aguas del valle de Teotihuacán en la boquilla entre dos pendientes bajas y ligeras (el cerro Tlahuilco al poniente y el cerro Tezoyuca al oriente).² Como parte del desagüe general del valle de México, el ob-

* Departamento de Historia, University of Binghamton.

** Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.

¹ La colaboración que aquí se presenta forma parte del proyecto de investigación interdisciplinaria “Paisaje en transformación: del Posclásico a la Colonia en el valle de Teotihuacán, México”, a cargo de la doctora McClung de Tapia con apoyo del Conacyt (101988), con el objetivo de reconstruir las condiciones paleoambientales en el valle de Teotihuacán desde el Posclásico Tardío al final de la época colonial. El trabajo se ha llevado a cabo por grupos académicos tanto del Instituto de Investigaciones Antropológicas como del Instituto de Geología de la UNAM. El doctor Skopyk participó en el proyecto realizando estancia posdoctoral y la maestra Martínez trabaja en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente.

² También fue llamada dique, albarrada, albarradón o paredón. Vale aclarar que en los documentos del desagüe



Figura 1. La cortina de la presa cerca del Castillo con vista al oriente. Fotografía de Diana Martínez.

jetivo de la presa de Acolman era contener el flujo perenne de los manantiales de San Juan Teotihuacán y, más importante, las corrientes efímeras del área de captación de la presa (equivalente a más de 500 km²) que se vuelven torrentes impetuosos durante y después de un aguacero. Así, la esperanza del marqués de Cerralbo era sosegar y atenuar el flujo del río San Juan —la corriente principal del valle de Teotihuacán— que entraba en el lago de Tezcoco.

La presa de Acolman formaba parte del plan del desagüe de la ciudad de México, de manera que fue entendida como una obra hidráulica importante para la protección de la capital. Su valor arquitectónico es igualmente relevante porque es una estructura de mampostería bien hecha y de una longitud de más de 1 200 m, pero nunca fue considerada como una maravilla de la ingeniería colonial, ni innovadora en su diseño o en sus características artísticas. Tampoco jugó el papel esperado como

general el nombre “Presa del Rey” se aplicaba a una presa ubicada aproximadamente 30 km al norte de la Presa de Acolman, en el valle de Pachuca, aguas arriba de la ciudad de Tizayuca. La presa de Pachuca fue construida en 1628 en el mismo plan general de desagüe. Para la presa de Pachuca, véase Archivo General de la Nación (AGN), Desagüe, vol. 3, fs. 185v-186f. Los detalles básicos de la construcción aparecen en Joseph Francisco de Cuevas Aguirre y Espinosa, *Extracto de los autos de diligencias, y reconocimientos de los ríos, lagunas, vertientes, y desagües de la capital México*, México, Impreso por la viuda de J. B. de Hoyal, 1748, p. 17; AGN, Tierras, vol. 619, exp. 1, f. 1f.

una fortificación para evitar las inundaciones en la ciudad de México. No obstante dichas limitaciones, tuvo una gran trascendencia en la vida local de la región.

Sonya Lipsett-Rivera, James Riley, y recientemente Georgina Endfield, han estudiado la infraestructura hidráulica colonial, y de acuerdo con ellos encontramos que la presa de Acolman y las obras hidráulicas adjuntas se convirtieron rápidamente en un punto focal en la política local, los conflictos e incluso la cooperación en su mantenimiento.³ A diferencia de lo anterior y desde otra perspectiva se observa cómo los cambios en las condiciones ambientales, en parte producidas por la presa en sí, complicaron el reto del manejo de la hidrología local y por tanto acrecentaron las disputas sobre cómo regular el flujo de agua en ambos lados de la cortina. La estructura física de la presa se vio envuelta en dichas controversias. En consecuencia, este ensayo muestra que los monumentos al agua deben ser recordados como estructuras no sólo de mampostería, cal y canto u otros materiales duros, sino más bien como arte plástico trabajado por las fuerzas sociales y ambientales. La erección de la presa del Rey causó gran inestabilidad en los sistemas naturales del drenaje del río San Juan y la conformación de los pueblos circundantes, y éstos como factor principal en la sobrevivencia de la misma. Los documentos y mapas coloniales consultados muestran el deterioro de la presa de Acolman en el siglo XVIII y el desacuerdo social que surgió entre los pobladores para su rescate y renovación (figura 2).

La presa suscitó cambios significativos en la economía y en la política local. Dichos cambios se

³ Sonya Lipsett-Rivera, *To Defend our Water with the Blood of our Veins: The Struggle for Resources in Colonial Puebla*, Albuquerque, University of New Mexico Press, 1999; James D. Riley, “Public Works and Local Elites: The Politics of Taxation in Tlaxcala, 1780-1810”, en *Americas*, 58, núm. 3, 2002; Georgina H. Endfield, *Climate and Society in Colonial Mexico: A Study in Vulnerability*, Malden, Blackwell, 2008.

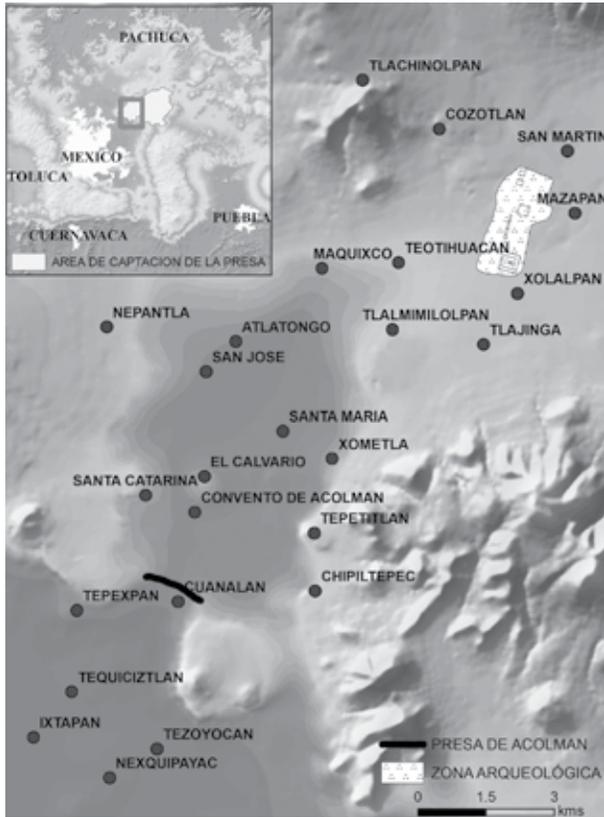


Figura 2. El sitio de la presa dentro del contorno del valle de México (mapa del recuadro) y del valle de Teotihuacán (mapa principal). Esquema de Bradley Skopyk.

diferenciaron en tres zonas o espacios: 1) el vaso (definido como el área de la planicie en que con frecuencia se formó una laguna o pantano); 2) la franja superior (definida como el espacio inmediato a los márgenes del vaso), y 3) la franja del río abajo (definida como la zona inundable de la región abajo de la presa). Sin embargo, una cuarta región de fuera del ámbito local fue la capital virreinal: la ciudad de México. La construcción de la presa inició un cambio radical de dominio desde Acolman hasta las franjas. Después de un siglo de estabilidad de los derechos al agua y a las tierras del valle bajo, del valle de Teotihuacán, cambios ambientales traspasaron el umbral de crisis alrededor del año de 1736; sedimentación profunda e inundaciones frecuentes hicieron posible la colonización agrícola de las tierras del vaso, un proceso restringido sólo por la

integridad de la misma. Poderes sociales en la zona del embalse compitieron con los de las franjas por el control del agua, la tierra y la presa, lo que resultó en litigios, reparaciones de la presa, actos de vandalismo y aun levantamientos en armas. La vida de la presa —material o en representación gráfica en mapas coloniales— dependía de dicha dinámica social. Por fin, los poderes del pueblo ubicado en el vaso —apoyados por los procesos ambientales cada año más determinantes— restablecieron su dominio original en el valle. Es necesario enfatizar que la construcción, deterioro, renovación y abandono de la presa dependió más del entorno ambiental y social de la región y de los actores involucrados, que de la influencia que pudo haber tenido el poder político virreinal.

El estado actual de la presa

En diciembre de 2012 se realizó un recorrido cubriendo la extensión de la cortina (alrededor de 1 210 m) desde el pueblo de Tepexpan al poniente de la presa hasta su extremo oriental en el pueblo de Cuanalan.⁴ En términos generales la presa está en buen estado de conservación, ya que la mayor parte de la cortina está enterrada (especialmente en la parte inmediata al poniente, por donde pasa el río San Juan); sin embargo hay partes de ésta que la comunidad ha quitado para crear accesos a sus domicilios y dejar pasar sus autos ocasionando un

⁴ La longitud de la presa (1 208 m) fue determinada por el programa de SIG-ArcMap, usando imágenes satelitales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y fue verificado por puntos de GPS conseguidos durante varias caminatas a lo largo de la presa. Este método puede cometer un error de cálculo a causa de la imprecisión de las medidas del equipo de GPS. Cada punto de inflexión, además de los extremos de la cortina, incrementa la potencia de error. Sin embargo, la medida del siglo XVII da casi lo mismo. No obstante la descripción de la presa hecha el 26 de diciembre de 1629 —unos cinco meses antes de que fuera terminada— menciona que su extensión iba a ser 1 450 varas, un largo que equivale a 1 216 m (cada vara española equivale a 83.9 cm); AGN, Desagüe, vol. 3, f. 190v.

deterioro severo. Los primeros 100 a 150 m de los extremos de la presa se encuentran dañados por la proximidad de negocios, casas y árboles. Sin embargo, la parte central —en lo que es posible ver en superficie— está bien preservada, por encontrarse contigua a unos terrenos agrícolas y un deportivo, y por estar deforestado.

Respecto a sus dimensiones, la cortina tiene una anchura de entre 50 y 100 cm, y una altura que se profundiza desde los extremos hasta el Castillo, llegando a una profundidad desconocida.⁵ La cortina tiene contrafuertes de 3 a 5 m de largo, espaciados cada 15 a 20 m, por el lado sur del muro (es decir, aguas abajo) para reforzar la estructura contra la presión del agua. Los contrafuertes (figura 3) del extremo oriental de la cortina muestran un intervalo de 15 m, aunque se considera que esta parte de la presa fue reconstruida y su nivelación, detectada por GPS, tiene un ascenso muy ligero de menos de 1 m desde el Castillo (2 256 msnm) hasta sus extre-



Figura 3. Segmentos de la presa de Acolman y las corrientes modernas que confluyen antes de que pasen por la cortina. Fotografía aérea del INEGI, obtenida por Bradley Skopyk.

mos. La cortina tiene la forma de un arco constituido por siete segmentos (figura 3): tres largos (B, D, F) que se orientan de modo perpendicular al flujo del agua, y los cuatro restantes (A, C, E, G) —los dos extremos de la cortina y las dos partes pegadas al segmento central— son cortos e inclinados débilmente río abajo, dando a la presa esa forma. La parte central (D) tiene una estructura llamada “El Castillo” (consiste en una torre con una compuerta) y, al oriente de ésta, el actual lecho o caja del río San Juan. Cabe mencionar que el Castillo no está al centro de segmento D ni al centro de la presa, sino que está dos veces más cerca del extremo occidental (Tepexpan) que del oriental (Cuanalan).

Sin duda, el Castillo es el elemento arquitectónico más destacado de la presa. Fue incluido en los mapas coloniales como característica principal de la misma, aunque nunca se dibujó de igual manera. La estructura es cuadrada de unos 3 a 4 m por lado, y tiene una puerta al sur, y como techumbre una cúpula. Sobre el vano del acceso aún se observan restos de una base donde hubo una inscripción (figura 4). El interior no presenta decoración alguna, y en el muro norte se observa la compuerta de la presa y lo que fue el mecanismo para controlar el volumen de agua que salía del embalse del río. Algunos mapas coloniales indican la posibilidad de que hubiera una cruz fijada a la cúpula del Castillo. De acuerdo con diversos documentos de los siglos

⁵ El arqueólogo Leobardo Álvarez Hernández (cronista oficial del pueblo de Acolman) nos mostró una foto de la poca profundidad de la presa en su extremo occidental. El corte reciente por donde pasa la caja del Río San Juan deja expuesta la cortina hasta una profundidad de tres metros. Este corte hace sospechar que la altura máxima de la cortina sea alrededor de 4 o 5 m. Para resolver esta incógnita se realizó en enero de 2013 un estudio de prospección arqueológica con un radar de penetración terrestre (georradar) por parte del Laboratorio de Prospección del Instituto de Investigaciones Antropológicas. Los resultados de dicho estudio no fueron muy concluyentes; sólo en algunas de las líneas de verificación levantadas se detectaron reflexiones que se asocian con el desplante de la cortina a una profundidad promedio de 1.5 m. En el sector oriental de la avenida la presa, se localizó lo que puede ser la parte más oriental de la cortina. Por otra parte, se pudo constatar que los sedimentos depositados en lo que fue el embalse son más homogéneos, mientras que al sur de la cortina hay una gran cantidad de rellenos principalmente modernos. También se observaron algunas reflexiones que pueden ser producidas por los restos de estructuras constructivas coloniales y posiblemente prehispánicas; L. Barba, A. Ortiz, J. Blancas y D. Martínez, “Informe de los resultados de Geo-Radar realizados en la presa de Acolman, como parte del proyecto Paisaje en transformación del Posclásico a la Colonia en el Valle de Teotihuacán, México”, Conacyt (101988), mecanoscrito.



Figura 4. Contrafuertes de la cortina al lado oriental de la presa. Fotografía de Diana Martínez y Bradley Skopyk.

xviii y xx, había una placa de mármol (figura 4) con la inscripción:

Reinando en las Españas la Católica Majestad del Sr. D. Fernando VI y gobernando en su real nombre este Reino el Exmo. Sr. D. Juan Francisco de Güemes y Orcasitas, conde de Revillagigedo, Gentil Hombre, con entrada de la Cámara de su Majestad, Teniente General de los Reales Ejércitos, Virrey, Gobernador, Capitán General y Presidente de la R. Audiencia y Cancillería de la ciudad de Méjico, y siendo superintendente del real desagüe el Sr. Oidor D. Domingo de Tres Palacios y Escandón, del Orden de Santiago, del Consejo de Su Majestad, Juez Privativo del Real derecho de media anata, propios y ejidos de la ciudad de México, y Guarda Mayor del dicho real desagüe el Capitán D. Juan Antonio Palacios, Alcalde Mayor de Su Majestad del Partido de San Cristóbal Ecatepec, se compuso la rotura de esta presa, sacándola de cimientos con toda firmeza por dirección del Ingeniero Militar D. Felipe Ferigman Cortés, y del maestro mayor D. Manuel Álvarez. Se finalizó el 11 de febrero de 1751.⁶

⁶ José G. Montes de Oca y Mario Colín, *San Agustín Acolman, Es-*



Figura 5. El Castillo de la presa de Acolman. Fotografía de Bradley Skopyk.

Actualmente el interior del Castillo está enterrado y lleno de basura casi hasta la entrada del mismo; es decir, la entrada y la salida de la compuerta están bloqueadas por completo. Al lado oriental del Castillo pasa el río San Juan, cuyo cauce es claramente nuevo, hecho recientemente en el siglo xx. El suelo excavado del cauce nuevo —y que se sigue excavando con la limpieza del mismo— se coloca a las orillas del lecho. Sin embargo en la esquina nororiental del Castillo (es decir, aguas arriba mirando el cauce del río) hay una columna redonda muy grande que sobresale del Castillo (figura 5). Parece como si existiera otra en la esquina opuesta y que está enterrada. Claramente estas dos columnas funcionaron para soportar el Castillo contra la fuerza

tado de México. Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate", vol. 49, México, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, 1975, p. 176. Un documento indica que una versión de la placa ya estuviera colocada antes de 1750 (con la ortografía del original): "Una descripción en la sima de la Compuerta en que es Expreso que el año de nueve de la Monarchia de D.nPhelipe aparte, N. S.r y Rey de España, y de las Yndias: Del nacimiento de Christo señor nuestro de mill, seiscientos, y treinta, siendo Virrey de Esta Nueva España el Ex.mo S.r D.n Rodrigo Pacheco Osorio; Marquez de Serralvo; se Empreso por su orden esta obra en siete de Febrero, y se acabo en dies y nueve de Julio del mismo año, que Repetidas las prohibiciones que ninguno deve ignorar de Romper, ni quitar semejantes fabricas, como labradas acosta del Real Erario, en beneficio de los Vecinos interesados". AGN, Tierras, vol. 619, exp. 1, f. 1f.

del flujo del agua, y también para dirigir el flujo por la compuerta. El puerto de salida —aguas abajo— también se encuentra enterrado, aunque en una imagen del siglo XVIII se observa que era de tamaño modesto, más bien pequeño.

No es claro como era el mecanismo de la compuerta para controlar el flujo del agua. En algunos documentos del siglo XVIII se menciona el acto de “levantar” o “alzar” la compuerta, lo que da la impresión de que la puerta de la compuerta se levantara completamente (quizá con un mecanismo de tornillo), dejando salir agua por debajo de la puerta. Sin embargo, en los documentos que describieron el proceso de controlar el agua se detalla que había 16 “trabas” (ataguías), y para bajar el agua se levantaban las trabas una después de otra: “con una que desciende en corta cantidad, y sin precipitación, hasta que bajando la agua correspondiente a la traba quitada, se levanta otra, así sucesivamente las demás”.⁷ Esta descripción implica que el agua subiera por arriba de las trabas. El mismo documento menciona que las trabas estaban “maltratadas” y que “había de hacerlas de nuevo” porque “esta agua corre en todos tiempos [...] por entre las trabas de la compuerta”.⁸ Hoy, el interior del Castillo no muestra ningún otro detalle más que —según parece— una especie de encofrado para apoyar las trabas de la compuerta. Antiguamente la compuerta estaba cerrada con llave, que quedaba en la posesión del guarda mayor.⁹ No sabemos si se cerraba la compuerta para restringir acceso al interior del Castillo con una puerta y una cerradura o si simplemente había puesta una cerradura directamente sobre el encofrado.

Un aspecto muy curioso de la estructura es su posición en el segmento central de la presa; no está

⁷ AGN, *Temporalidades*, vol. 22, f. 191f.

⁸ *Ibidem*, f. 168f-v.

⁹ AGN, *Archivo Histórico de Haciendas*, vol. 682, exps. 1-7, fs. 11f-12v.



Figura 6. Mapa de la *Relación geográfica de Teotihuacán*, fragmento mostrando la región donde se iba a construir la presa de Acolman. El mapa original se localiza en el Archivo General de Indias (Sevilla). Hecho a pluma, 610 x 1 450 mm. Le falta un trozo de 300 x 175 mm. La versión aquí reproducida es de la “Descripción de los pueblos de Tequizistlan, y Tepexpa y Aculma y San Juan Teotihuacán, y sus sujetos”, en René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México*, vol. 7 t. 2, México, IIA-UNAM, 1986.

en medio de éste ni paralelo a la cortina. Una posibilidad es pensar que el diseño original lo ubicaba donde estuvo el antiguo cauce del río San Juan. La figura 3 permite imaginar un curso hipotético del río San Juan derecho (sin la desviación al poniente que vemos hoy) y que habría pasado justamente por en medio del segmento central (“D”) de la presa. De hecho, el mapa de la *Relación Geográfica (RG)* de la región de 1580 —único mapa histórico que muestra el escenario hidráulico del sitio de la presa antes de su construcción en 1630— provee evidencia que favorece esta hipótesis. Este mapa (figura 6) muestra tres cauces que corrían por el lugar donde está la presa; dos de dichos cauces confluyen poco antes del puente de Cuanalan, mientras que el río formado por esta primera unión se junta con el tercer frente al pueblo de Tepexpan. Esta red hidráulica cambió completamente durante la construcción de la presa. Aunque fue inevitable que los tres cauces confluyeran arriba de la presa, parece que los ingenieros no habían planeado bien la disposición

de los cauces porque la presa está orientada a recibir el agua de esta afluencia desde el cauce central, mientras que en la actualidad recibe el agua del cauce occidental. Este fallo en el diseño de la presa pudo haber resultado del hecho de que al momento de planearla y empezar el trabajo, a finales de 1629 y principios de 1630, toda la planicie estaba anegada por las inundaciones recientes. Entonces, si la presa fue construida desde sus extremos hacia el punto más profundo —eso para no fallar en definir la altura óptima de la presa— cuando se llegara al segmento “D”, ya se habrían secado las aguas y pudieron ver mejor la ubicación ideal de éste. Sea la razón de esto, suponemos que ambos, la ubicación del Castillo fuera del centro de la presa y el giro en sentido contrario a las manecillas del reloj, fueron modificaciones necesarias del plan original para recibir el agua del cauce occidental y no del centro.

Nacimiento

Como se mencionó en líneas anteriores, la presa de Acolman fue construida para proteger la ciudad de México y, como tal, formó parte de un conjunto de obras hidráulicas planeadas después de la gran inundación de la ciudad de México del 21 de septiembre de 1629. Hay pocos datos acerca de la construcción de la presa, y por consecuencia los historiadores se disputan la antigüedad de ella. Por ejemplo, el antropólogo mexicano Manuel Gamio inició en 1917 un proyecto de investigación integral e interdisciplinario en el valle de Teotihuacán, como parte de un plan mayor que incluía a todo el país.¹⁰ El trabajo aborda el pro-

¹⁰ Algunos de los objetivos de Gamio eran conocer las características raciales, manifestaciones sociales, dialectos, situación económica y condiciones del ambiente físico y biológico de los pueblos indígenas del país, así como fomentar el desarrollo físico, intelectual, moral y económico de las poblaciones. La investigación se realizó en archivos, bibliotecas, museos de la ciudad de México y observaciones en la región. *La Población del Valle de Teotihuacán*, publicada por primera vez en 1922, es el

blema de la fecha en que se construyó la presa, encontrando discrepancias al respecto; unos autores la ubican entre 1603-1607 y otros a partir de 1629 sin llegar a una conclusión. De acuerdo con José Francisco de Cuevas y Aguirre, se plantea la posibilidad de que existió una presa o dique (posiblemente prehispánica) previa a la construida en 1630. El Procurador General deduce:

[...] que sin embargo de que se mandó hacer la Presa en la referida Junta à fines del año de seiscientos veinte y nueve, y de que se acabó, con perfeccion el siguiente de treinta, en cinco meses à costo de veinte y tres mil, y quinientos pesos segun la Lapida, que aun existe en la Compuerta, es mas antigua la calificacion de su importancia, y anterior tambien su fabrica pues fue estrago, entre los considerables, de la ultima anegacion: “Este año de mil seis cientos veinte y nueve, dia de San Matheo (21 sept) Sobrevino la inundacion general [...] rompiendo las Calzadas Albarrada de San Lazaro Pressa de Oculma, y las demas:” con que antes del Acuerdo de la expressada Junta de veinte y seis de Diciembre, en que se determina la Pressa, la hubo, segun se evidencia; y fue redificacion, y no nueva contruccion, la executada en Junio de seisciento, y treinta.¹¹

En 1963, este punto fue reforzado por el historiador Ignacio Rubio Mañe, quien arguyó (con base en el trabajo del geógrafo Alejandro von Humboldt) que la presa fue —como se dice en el extracto de 1748— una reedificación de una más antigua, construida por primera vez después de 1604.¹² Otro trabajo,

resultado de dicho trabajo y es considerada como una obra que no ha sido superada, dado su carácter de investigación integral y por la implementación de medidas económicas y educativas en la región. En esta publicación usamos la edición facsimilar en cinco volúmenes: Manuel Gamio, *La población del Valle de Teotihuacan*, ed. facs., 5 vols., México, INI, 1979.

¹¹ Joseph Francisco de Cuevas Aguirre y Espinosa, *op. cit.*

¹² Ignacio Rubio Mañe, *Introducción al estudio de los virreyes de*

más o menos contemporáneo de Von Humboldt, es el del padre Andrés Cavo, jesuita expulsado en 1767. A pesar de haber producido una historia bastante interesante y completa de las obras del desagüe entre 1604 y 1607, el padre Cavo no mencionó la construcción de la presa de Acolman.¹³ Desde entonces se han realizado diversas investigaciones en el valle de Teotihuacán y mencionaremos brevemente las relacionadas con el tema que aquí nos ocupa, es decir, la presa de Acolman y las inundaciones sufridas. Cabe mencionar los estudios de Ignacio Bernal del Castillo, Charles Gibson, William Sanders, Ángel Palerm, Teresa Rojas Rabiela, Jorge Gurría Lacroix y Diana Birrichaga, quienes han avanzado en el conocimiento del sistema hidráulico en el valle de Teotihuacán.¹⁴ Todos estos autores refuerzan el punto de que la presa de 1630 fue una reconstrucción de una de 1604. Hasta ahora no se

Nueva España, 1535-1746. Obras públicas y educación universitaria, vol. 4, México, IHH-UNAM, 1963, p. 17. Von Humboldt es muy claro: la presa fue construida entre 1604 y 1607; Alexander von Humboldt, *Political Essay on the Kingdom of New Spain*, 3a. ed., Londres, Longman, Hurst, Rees, Orme, and Brown, 1822, p. 21.

¹³ Andrés Cavo, *Los tres siglos de México durante el gobierno español, hasta la entrada del ejército trigarante*, México, L. Abadiano y Valdés, 1836; véase el cap. VI, libro I.

¹⁴ Ignacio Bernal del Castillo retoma mucha de la información del trabajo de Gamio; hace referencia a las diversas inundaciones sufridas tanto en Acolman como en la región desde 1645 hasta 1823; Ignacio B. del Castillo, "La inundación de Acolman", en *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, LIV, núm. 11-12, 1940-1941, pp. 549-562; William T. Sanders, Anton J. Kovar, Thomas H. Charlton y Richard A. Diehl (eds.), *The Teotihuacan Valley Project Final Report: The Natural Environment, Contemporary Occupation and 16th Century Population of the Valley*, *Ocasional papers in anthropology*, núm. 3, vol. 3, University Park, Dept. of Anthropology, Pennsylvania State University, 1970; Ángel Palerm, *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*, México, INAH, 1973; Teresa Rojas Rabiela, Rafael A. Strauss K. y José Lameiras (eds.), *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*, Tlalpan, INAH/Centro de Investigaciones Superiores, Seminario de Etnohistoria del Valle de México, 1974; Jorge Gurría Lacroix, *El desagüe del valle de México durante la época novohispana*, México, UNAM, 1978; Diana Birrichaga Gardida, "Reconstrucción histórica de los sistemas hidráulicos de Texcoco, siglo XIX", en *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 20, 2002, pp. 11-20.

ha realizado un trabajo arqueológico para confirmar o desechar dicha idea.

Para aclarar este asunto empezamos por las fuentes primarias contemporáneas, de las cuales la única conocida es el volumen 3 del ramo Desagüe en el AGN, que contiene las actas de la junta general del desagüe, y más específicamente una corta descripción de la obra de la presa de Acolman. El texto aclara bien la necesidad de ésta, diciendo: "entran grandes gargantas de aguas por los altos de Otumba y toda aquella comarca", y que "se jusgaq[ue] el agua que en ella se vendra a presar y consumir sera tanta q[ue] vertida sobre la laguna desta çiu[da]d creçeria en alto casi Una sesma de bara de medir".¹⁵ En ningún momento se menciona la existencia de presa alguna en el sitio previsto para dicha obra.¹⁶ Sin embargo, el autor deja abierta la posibilidad de que hubiera existido en algún tiempo anterior (sin memoria) de 1629, diciendo:

[...] por quanto de los çerros que estan al oriente de esta çiu[da]d baxa un Rio de la laguna della q llaman de san Juan theotiguacan y con el se juntan otras muchas y muy copiosas vertientes que desienden por diferentes partes de los d[ic]hosserros y todas juntas des-
enbocan por una angostura que esta cerca del puerto de oculma q[ue] tiene de ancho millquatrocientas y cinquenta varas se cierre esta angostura con una fuerte presa de argamasa conque vendra a hazerse una gran laguna porque pareçio que parte de las tierras que con ella se anegan son hondables y por noti[c]i a que se [h]a tenido antiguamente fueron lagunas.¹⁷

Usando el mapa de la RG (hecho en 1580 por Francisco Castañeda), junto con dos mapas de Tepexpan (uno elaborado en 1578 por el mismo Francisco Cas-

¹⁵ AGN, Desagüe, vol. 3, fs. 188v y 191f.

¹⁶ Todos los tiempos verbales que se refieren a la presa son en futuro o condicional. Tampoco se mencionó la presa de Acolman en los autos anteriores de f. 188, cuando discutieron el daño que experimentaron otras presas.

¹⁷ AGN, Desagüe, vol. 3, f. 190v.

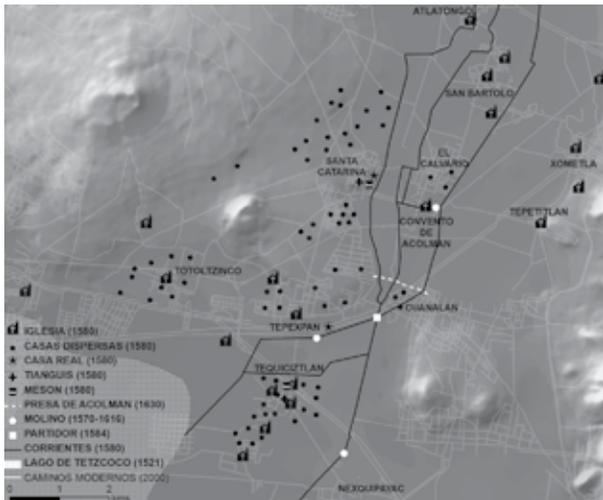


Figura 7. Mapa que muestra la ubicación de la presa, el convento y el asentamiento de Santa Catarina. Diagrama de Bradley Skopyk.

tañeda y el otro —anónimo— en 1617), además de los textos relacionados con éstos, fue posible reconstruir la situación hidráulica y demográfica del valle bajo (figura 7). Esta reconstrucción concuerda con la descripción de 1629 a la que se ha hecho referencia, revelando así un vacío despoblado en los alrededores de la presa. Desde el convento de Acolman hasta las casas de Cuanalan, ni la red hidrográfica ni los asentamientos indican la existencia de agricultura intensa o aun casas dispersas.¹⁸ Esto es muy distinto a lo que el mismo mapa indica al poniente, norte y oriente del convento, donde se encontraban un mesón, casas reales, tianguis, casas dispersas y un molino para trigo, el cual pertenecía al pueblo de Acolman. La bifurcación de la corriente central del valle que pasaba a un lado del convento indica el uso intensivo de la tierra. El texto de la *RG* menciona que los pobladores de Acolman regaban gran parte del valle (sembrando trigo, maíz, maguey y muchos árboles de fruta) y se asentaban al pie de una loma llana, es decir, en Santa Catarina.¹⁹ Más al sur, desde el pueblo de Cuanalan hasta Tepexpan

¹⁸ Este último está indicado en el mapa de la *RG* por un símbolo cuadrado de una casa.

¹⁹ La *RG* dice: "Acolman está sentada en un llano, al pie de una

y Nexquipayac, el espacio estaba bien poblado, con dos molinos para trigo y un partidor para desviar el río al poniente para regar tierras entre los pueblos de Tepexpan y Tequisistlan y al sur para moler trigo en el molino de Nexquipaya, y también para regar muchas tierras. La evidencia histórica indica que la zona inmediata al sitio de la presa era —antes de 1630— un espacio despoblado, sin cultivo y probablemente susceptible de ser inundado.

Impactos socioambientales de la presa, el primer siglo

El impacto socioambiental de la construcción de la presa ha sido debatido en la historiografía desde hace mucho tiempo. Gamio menciona que se formó una laguna debido a que el dique permanecía cerrado y se fue llenando el vaso hasta cubrir el pueblo.²⁰ Sin embargo, es evidente que el asentamiento del pueblo de Acolman se ubicaba fuera del vaso de captación de la presa, y por consecuencia no tuvo que mudarse después de la construcción de ésta. En realidad la zona del vaso no coincidió con el espacio habitacional, eso, sin duda, por la frecuencia de las inundaciones en esta misma zona antes de que se construyera. Sin embargo, que la presa no amenazara a los sitios valle no significa que no provocó cambios importantes en la vida social de la población indígena de la comarca. En esta sección se analiza el impacto social de ésta durante el primer siglo de su existencia.

Las elevaciones relativas del área obtenidas con equipo de GPS muestran que la zona de inundación

loma llana" (p. 224). Más adelante se indica que estaba ubicada "al pie de una loma descubierta" (p. 230). Hay que desechar la idea de que el pueblo de Acolman estuviera al centro del valle (inmediato al convento), que fuese inundado por la construcción de la presa de Acolman y, por consecuencia, que se mudaran a un lugar más alto. René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México*, vol. 7, t. 2, México, IIA-UNAM, 1986.

²⁰ Manuel Gamio, *op. cit.*, vol. 3, pp. 368-370.

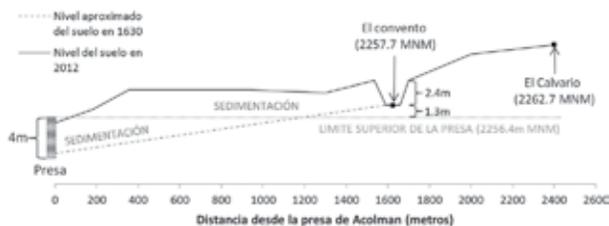


Figura 8. Elevaciones y distancias relativas a la presa de Acolman. Diagrama de Bradley Skopyk.

de la presa —es decir, su vaso— no envolvía el conjunto del molino, las tierras de riego y el convento del pueblo de Acolman.²¹ Como se ve en la figura 8, el convento quedó definitivamente afuera del vaso, al igual que las tierras de riego y el molino del pueblo, los cuales se localizaban a unos 1 500 m al norte de la cortina y 6 m arriba de la base de la presa.

Aún más importante es la diferencia de 2 m de elevación que separan el límite máximo de la presa (2 256 msnm) y la base de la estructura del convento (2 258 msnm). Estos 2 m de elevación que separan las estructuras mencionadas aseguraban que las aguas que rellenaban el embalse no inundaran el conjunto conventual. Las aguas que recogía el vaso fluían por arriba de la presa y pasaban al lago de Texcoco. Cabe mencionar que la inundación de las tierras y estructuras que aquí se analizan por el vaso de la presa, no fue la única causa en que pudo haber ocurrido dicha avenida. Por ejemplo, como se verá más adelante, la presa transformó la dinámica fluvio-morfológica de la zona, y por consecuencia inició un nuevo patrón de corrientes, sedimentos y microtopografía que afectó al convento y a las tierras de la comunidad. El desplazamiento

²¹ En noviembre y diciembre de 2012 tomamos medidas de altitud con un equipo de GPS que detecta cambios en la presión barométrica para determinar la elevación. Aunque el equipo de GPS provee medidas precisas (en pasos de 10 cm), dada la multitud de factores que influyen en las mediciones de este tipo de equipo decidimos redondearlas al metro. Además, es importante reconocer que los rasgos del paisaje aquí tratados no son puntos geográficos, sino líneas y áreas. Por consecuencia, las medidas expresadas son promedios de las superficies de cada rasgo.

de las corrientes, la acumulación de suelos profundos compuestos en su mayoría por materiales de poca permeabilidad (arcilla) y la creación de nuevas depresiones topográficas formaron condiciones propias para modificar los límites del vaso original y, como tal, para anegar partes del valle que estuvieron secas en 1630. Así, es importante reconocer que estos procesos geomorfológicos no deben ser considerados como el resultado de la construcción de la presa, y por consecuencia esta —por sí misma— no debe ser considerada como la causa directa de la inundación del convento ni del molino, ni de las tierras de riego del pueblo de Acolman.

No obstante estas reflexiones, es evidente que durante el primer siglo de vida de la presa se acabó el molino del pueblo de Acolman, desaparecieron las tierras de riego y empezó a inundarse el convento de Acolman. No se puede precisar la fecha ni la razón del abandono tanto de las tierras de riego como del molino. La última mención que se tiene del molino es el contrato de arrendamiento de 1620, el cual se rentó en 40 pesos. Después de 1620, el molino no tiene rastro histórico hasta el año de 1760, momento en que apareció registrado en el mismo lugar en el mapa de la *Relación Geográfica* de 1580, al lado del convento de Acolman y de una zanja de agua, con la etiqueta “molino antiguo”.²² Esta pérdida es importante porque la evidencia histórica indica que ambos (molino y tierras de riego) fueron establecidos poco antes de 1580, y como tal fueron inversiones de la comunidad de Acolman.²³

²² El cartógrafo del mapa fue el agrimensor Felipe de Zúñiga y Ontiveros; AGN, Mapoteca, núm. 2935. Este mapa se integra en el documento del AGN, Vínculos y Mayorazgos, vol. 243, exp. 2.

²³ Parece que ni las tierras de riego ni el molino existían mucho antes de 1580 porque ambos dependían del agua de la acequia que bajaba desde el partidor de Maquixco. El molino de trigo, movido por fuerza hidráulica, fue una tecnología llevada al Nuevo Mundo por los españoles que, de repente, fue adoptada en el valle de Teotihuacán por la población indígena. (El mapa de la RG muestra estos dos molinos de la población indígena.) Estos molinos procesaban trigo, y por tal dependían de la producción

De las tierras de riego sabemos que fueron abandonadas mucho antes de 1735, cuando —como se verá más adelante— la comunidad las empezó a reclamar y cultivar.

De los tres elementos que se han examinado, el arquitectónico —que incluyó el convento para los frailes y la iglesia para el pueblo— ha recibido mucha atención en la historiografía. Ambos todavía existen y forman el Museo Virreinal de Acolman. Lo que interesa aquí es la cronología de las inundaciones de este conjunto arquitectónico a través de los primeros 100 años de la presa. Se recuperó información al respecto tanto por varios historiadores y antropólogos destacados como Gamio, como en el museo (da la impresión que la presa se inició en una época de cataclismos incesantes). En realidad no hubo más de dos inundaciones en el convento durante el primer siglo de vida de la presa: una en 1645 y otra en 1691. Queda bastante claro que éstas resultaron por condiciones atmosféricas extraordinarias (lluvias prolongadas durante varias semanas) que provocaron inundaciones simultáneas a través del México central.²⁴

La imagen más reconocida de la perpetua amenaza del agua es el mapa de Carlos Sigüenza y Góngora, catedrático de matemáticas en la Real Universidad y cartógrafo empleado por la Corona española en la Nueva España (figura 9). El mapa fue publicado por primera vez en 1748.²⁵ El mapa de Sigüen-

local de ese cultivo. Hacia finales de 1580 había un molino en San Juan Teotihuacán, otro en Acolman y un tercero en manos del español Pedro de Requeña (este último por merced otorgada del 29 de agosto de 1580). AGN, Tierras, vol. 2713, exp. 11, f. 120f.

²⁴ Por ejemplo, estas condiciones atmosféricas están bien descritas por Carlos Sigüenza y Góngora (para la inundación de 1691) y también, en 1631, por el fraile carmelita Andrés de San Miguel. Carlos de Sigüenza y Góngora, *Seis obras*, Caracas, Biblioteca Ayacucho, 1984, pp. 102-103; AGN, Desagüe, vol. 3, fs. 333v-334v.

²⁵ Joseph Francisco de Cuevas Aguirre y Espinosa, *op. cit.* Para la fecha del mapa, véase Irving Albert Leonard, *Don Carlos de Sigüenza y Góngora, a Mexican Savant of the Seventeenth Century*, Berkeley, University of California Press, 1929, p. 85.

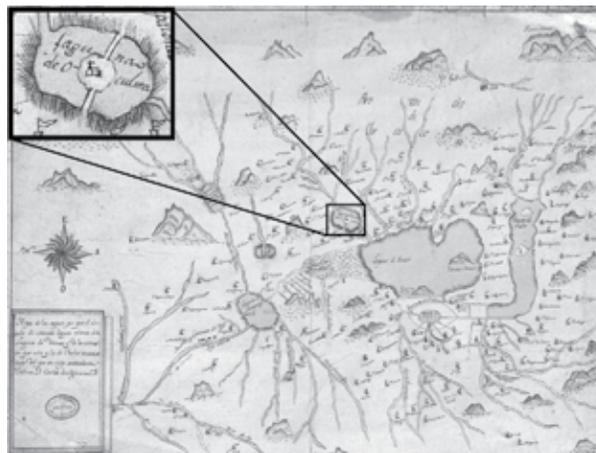


Figura 9. Mapa del valle de México (con detalle del vaso de la presa de Acolman), elaborado por el ingeniero Joseph Francisco de Cuevas Aguirre y Espinosa (1748). 31.5 x 51.5 cm. El texto en el margen inferior izquierdo explica que se tomó como base el mapa de don Carlos de Sigüenza, este último probablemente hecho en 1691 o 1692. El ejemplar digitalizado que aquí se muestra proviene de la Real Academia de la Historia [<http://bibliotecadigital.rah.es/dgbrah/es/consulta/registro.cmd?id=12510>], consultado el 2 de mayo de 2013.

za muestra claramente el convento de Acolman rodeado por las aguas de la “Laguna de Oculma” y accesible sólo por la calzada que la cruzaba de oeste a este. Dicho documento ha sido estudiado y referido por otros investigadores, por lo que no se va a mencionar en detalle en este trabajo. Aquí sólo aclararemos que fue dibujado durante el apogeo de una de las épocas climáticas más raras, denominada Pequeña Edad de Hielo, la “Mínimo de Maunder Tardío” (1675-1715), que produjo una inundación regional en junio y julio de 1691. Sigüenza fue empleado por la Corona para investigar y evaluar los daños que resultaron de las lluvias de ese año y proponer reparaciones necesarias para mejorar las condiciones hidráulicas de la ciudad de México y su contorno. Así, elaboró dicho mapa que muestra condiciones extraordinarias y que, por consecuencia, exhibe el convento de Acolman rodeado por agua. Finalmente, no obstante el mapa de Sigüenza, no se debe ignorar el hecho de que el convento estaba seco la mayor parte del primer siglo después de la construcción de la presa; recordemos que sólo hubo dos inundaciones, ambas causadas por eventos climáticos extremos. La historia presentada

en líneas anteriores subraya el poco riesgo de las aguas del río San Juan durante dicho periodo de juventud de la presa.

Sedimentación e inundaciones

La estabilidad ambiental que dominó el siglo anterior (1600) acabó repentinamente, dejando en su lugar aguas impetuosas, el vaso inestable y la cortina de la presa deteriorada. Varios documentos históricos conservados en el AGN permitieron detectar que la tasa y tipo de inundaciones se incrementaron sustancialmente en el siglo XVIII. La figura 10 muestra que la frecuencia de inundaciones en el convento de Acolman aumentó de manera repentina en el segundo cuarto del siglo XVIII (con eventos en 1732, 1735, 1736, 1741 y 1747), el índice alcanzó hasta un evento cada cinco años.²⁶ Esta transformación del régimen de inundaciones que se nota a partir de la década de los años treinta no indica necesariamente un cambio fundamental en el volumen de agua que fluía por el río San Juan, sino señala, más patentemente, la transformación de la microtopografía del vaso y el establecimiento de un patrón aluvial altamente nocivo para el convento. Aunque este proceso podría haber sido impulsado por una acreción paulatina de sedimentos —y un índice estable— que iniciara con la construcción de la presa, recientes estudios históricos de erosión en la época colonial —notablemente en una cuenca contigua del río Zahuapan en Tlaxcala— sugiere que el índice de erosión y sedimentación se aceleró mucho después de la inundación de 1691, y más generalmente durante y después del llamado “Mínimo de Maunder Tardío”.²⁷

²⁶ AGN, Indios, vol. 54, exps. 154-173 (1736); AGN, Tierras, vol. 619, exp. 1.

²⁷ Bradley Dale Skopyk, “Undercurrents of Conquest: The Shifting Terrain of Indigenous Agriculture in Colonial Tlaxcala, Mexico”, tesis doctoral, York University, 2010.

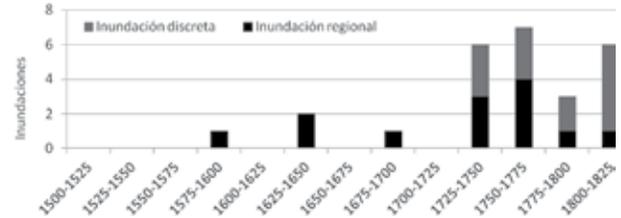


Figura 10. Frecuencia de inundaciones en el convento de Acolman y sus tierras circundantes.

La figura 10 separa las inundaciones por sincronismo espacial. Por dicho fenómeno se armó una cronología de inundaciones en la época colonial que ocurrieron en México central, más específicamente en las ciudades de Tlaxcala y México. Las inundaciones regionales (que ocurrieron en una u otra de las dos cuencas mencionadas) se interpretan como eventos determinados principalmente por factores climáticos, mientras que las inundaciones discretas (que no ocurrieron en ninguna otra cuenca aquí señalada) como eventos determinados sobre todo por factores locales y como indicio del incremento en la vulnerabilidad a cualquier variación en la precipitación atmosférica. Interpretada de esta manera, la figura muestra el crecimiento de la proporción de eventos discretos de cero (antes de 1725), a 50% (1725-1750), a 43% (1750-1775), a 67% (1775-1800), hasta 83% (1800-1825). Claramente la vulnerabilidad social a las lluvias alcanzó un estado de crisis al momento de la llegada de la Independencia. Una última observación sobre el régimen de inundaciones en el valle de Teotihuacán es la dispersión espacial de los eventos en el siglo XVIII. Mientras que las crecidas tempranas afectaron sólo a la zona del vaso de la presa, los de la segunda mitad del siglo XVIII alcanzaron zonas más elevadas. En 1753 el pueblo de El Calvario se inundó, forzando a sus habitantes a viajar por canoa.²⁸ En 1766 la anegación fue severa en el pueblo de San Marcos Tlalnepantla, lo que obligó a mudar el asentamiento a otro sitio.²⁹ Y en 1772 todo el valle,

²⁸ AGN, Tierras, vol. 1477, exp. 3, f. 46f-v.

²⁹ Manuel Gamio, *op. cit.*, vol. 3, p. 374.

desde los manantiales de San Juan hasta el pueblo de Tepexpan, se inundó, repitiéndose el fenómeno en 1781.³⁰

Grandes cantidades de sedimento se acumularon durante 1730 en el vaso de la presa, provocando que convento e iglesia estuvieran 2.5 m más abajo que el territorio circundante. Después de varias inundaciones y la acumulación de grandes cantidades de sedimento, el flujo natural del cauce del río (del norte al sur) retrocedió temporalmente en 1736, ocasionando crecidas a mayores elevaciones que las usuales, arruinando los campos de cultivo de trigo y maíz.³¹ Los pobladores de la región fueron contratados para cavar un nuevo cauce o bien limpiar los existentes, debido a la deposición súbita y masiva de sedimentos aluviales en el interior de la presa, la cual bloqueaba el paso del agua. De hecho, en un mapa de mediados del siglo xx, el cual rastrea la microtopografía del vaso de la presa, indica claramente que el flujo cargado de sedimento del río San Juan formó un borde de casi 1 000 m de largo y 300 m de ancho.³²

Evidentemente el vaso —lleno de agua y sedimento— redujo la velocidad del flujo del río, y por tanto no sólo incrementó el depósito de aluvión, sino que provocó un desplazamiento de los arroyos en nuevos canales en los bordes este y oeste del embalse. Juan José de Alva, un indio principal y natural de la jurisdicción, entrenado en la agrimensura y arquitectura (maestro de alarife), declara la existencia de casi 2 m de aluvión en el lecho del río en 1740, y en algunos lugares donde ya no queda registro de que hubiera habido un canal. De nuevo en 1762 testificó que observó un incremento considerable en los sedimentos desde su primera visita al lugar. Varios testigos declaran

³⁰ AGN, Temporalidades, vol. 22, exp. 21, fs. 270-333; AGN, General de Parte, vol. 62, exp. 211, fs. 198v-200f.

³¹ Archivo Histórico de Agua (AHA), Aguas Nacionales, vol. 19, exp. 220.

³² AGN, Bienes Nacionales, vol. 1187, exp. 4.

una sedimentación profunda en varios momentos en 1762.³³

La presa y su paisaje en movimiento: la respuesta social

Las respuestas humanas en el ámbito de la presa tienen mayor relevancia para nuestro enfoque actual. Mientras que los sedimentos se acumulaban y las corrientes de agua se desplazaron a nuevas depresiones que se formaban en el paisaje, la población humana respondió y se adaptó al aluvión. Claro que variaba mucho entre los diferentes grupos sociales que se ubicaron en la región, tanto por etnicidad y clase como por localización geográfica (su proximidad a la presa, la vulnerabilidad de los terrenos en cuestión a las inundaciones y su ubicación relativa a la cortina, es decir, aguas arriba o abajo). Los intereses eran muy variables y opuestos entre sí, por lo que entraron en conflicto, debatiendo, litigando, vandalizando y aun alzándose en armas para promover una causa particular. Algunos de estos hechos arrastraron a la presa al centro de los conflictos sociales en el valle bajo.

Este proceso inició inmediatamente después del primer golpe de la transformación ambiental del valle bajo que se desarrollaba en la década de 1730. Mientras que los sedimentos se acumulaban en el vaso de la presa, los intereses locales cambiaban, por lo que cada grupo decidía la mejor manera de capitalizar o minimizar los efectos del cambio de condiciones en el área. La cabecera de Acolman se movió rápidamente para colonizar partes del vaso que estuvieran disponibles para el cultivo.

Debemos notar que el derecho de agua no era equitativo; para la cabecera de Acolman el suministro era muy pequeño en comparación con otros, como los jesuitas que eran dueños de la hacienda

³³ AGN, Temporalidades, vol. 22; AGN, Archivo Histórico de Haciendas, vol. 682 exps. 1-7; AGN, Tierras, vol. 1477, exp. 3, fs. 1f-3v.

de San Antonio, la cual mencionaremos más adelante. El volumen al cual tenían derecho era de dos surcos de agua, que eran compartidos entre el pueblo de Xometla (sujeto de Acolman, hasta 1745), el convento (que tenía un pequeño huerto y algunas tierras adyacentes para cultivo) y los pueblos de El Calvario y Santa Catarina. El pueblo de Santiago Atlatongo (otro sujeto de Acolman) poseía el derecho al agua de una fuente independiente llamada “El Tular”, mientras que otra pequeña cantidad era proporcionada a Xometla por la limpieza del canal principal y las reparaciones de la presa.³⁴

El cultivo de esas nuevas tierras supuso mucha atención y cuidado, ya que significaba una aventura riesgosa. Entre 1732 y 1736 —años de mayor inundación en la región— la producción del cultivo de maíz y trigo no fue exitosa.³⁵ Un informe presentado a la Audiencia indica que la situación en 1736 era apremiante debido al grave daño que trajeron las inundaciones:

[...] aun manifestandoles los dhos daños y otros q[ue] estan nottorios y pattentes y no paran en ellos sino en ottros mayor[e]s pues en las abenidas esta expuesta la yg[lesi]a de la cavesera a total ruina y se arreвата hombres, animales y casillas dejando muy lamentos y solo libres a las gentes q[ue] pueden repararse en las copas de los arboles interin que pasa su furia todo ocasionando de q[ue] por no tener la caja suficiente ha quatro a[ñ]os q[ue] se desbarata en muchas p[ar]tes con la fuersa y cresido caudal de las aguas y quedaron en ellas portillos considerables y cresidos q[ue] ocasionan tan lastimosas inundaciones.³⁶

El informe menciona la dificultad para obtener fondos y vecinos del lugar para trabajar, siendo que ellos eran los directamente afectados por las ave-

nidas. Las inundaciones de 1740 fueron las que mayor daño causaron a la comunidad de Acolman, produciendo la pérdida del cultivo de trigo valuada en 12 000 pesos.³⁷ Esta última crisis obligó a la comunidad a acceder a colaborar para remediar la situación creando cinco grupos representando a dos o tres sujetos de Acolman, quienes debían de trabajar una sección nueva del lecho del río San Juan de 17 × 210 m (casi 20 × 250 varas).³⁸ Mientras que la elaboración del nuevo canal permitió hacer más manejable la situación en las siguientes décadas, este éxito trajo consigo, por un lado, nuevas oportunidades para expandir las áreas de cultivo en el vaso de la presa, y por otro lado un nuevo conflicto social entre las fracciones al interior del pueblo.

La cabecera de Acolman luchó tenazmente por la pequeña cantidad de agua que les correspondía, punto importante de disputa que terminó en la separación de Xometla en 1745. La tensión y el conflicto entre ambos pueblos no finalizó con dicho suceso; entre 1750 y 1753, los campesinos de ambos pueblos compitieron por el agua; cada uno realizaba durante la noche una pequeña represa hecha de arena, piedras, pastos o adobe para dirigir el agua a nuevos canales que favorecían a uno u otro pueblo. Por lo general el primer paso para realizar dichos trabajos era destruir las obras efectuadas por el contrincante. Mientras que cada pueblo argumentaba tener derechos inmemoriales sobre el agua, el derecho sobre ella se estableció en 1684, y las tierras en que se desvió el agua entre 1740 y 1750 era nueva. Los ancianos de las comunidades (entre 75 y 85 años en 1753) mencionan que dichas tierras eran previamente terrenos inundados.

De hecho, Jacinto Ruiz, de 80 años de edad, español, vecino del pueblo de San Juan Teotihuacán, testificó:

³⁴ AGN, Indios, vol. 54, exp. 154, f. 138v.

³⁵ *Ibidem*, f. 138v.

³⁶ *Ibidem*, fs. 138v-139f.

³⁷ AGN, Tierras, vol. 619, exp. 1, f. 5f.

³⁸ *Ibidem*, exp. 1, fs. 6v-7f y 12f-13f.

[...] toda la vega que hoy estan cultivando y sembrando los yndios de oculma y el calvario era sienega y tular donde havia unas posas mui hondas de suerte que para entrar a halgunas cassillas q[ue] havia en el Calvario era necesario nabegar por canoa; que con las avenidas del rio se [h]a ensolvado todo.³⁹

Mientras que el conflicto entre Xometla y Acolman muestra cómo se transformó el paisaje (cuya forma se estructuró por la presa de Acolman), causó enriquecimiento y una creciente tensión en las comunidades indígenas; un segundo ejemplo muestra resultados similares entre los testimonios españoles. Los jesuitas tenían las dos propiedades de mayor tamaño en el área: la hacienda de San José, localizada al norte del vaso de la presa y directamente al oeste del pueblo de Atlatongo, quienes tenían derechos sustanciales de agua y tierra, y la hacienda de San Antonio (segunda propiedad), localizada en el extremo suroeste del vaso de la presa, la cual en 1740 compró grandes cantidades de terreno y derecho de agua proveniente de los manantiales de San Juan Teotihuacán. Ésta se expandió rápidamente por la compra de las haciendas vecinas entre 1720 y 1730, y dos terceras partes del “potrero” de Acolman en 1730. El potrero, lugar para pastar las bestias y el ganado, fue comprado en dos partes, una que pertenecía a los agustinos (convento) y otra al pueblo de Acolman.⁴⁰ La compra del potrero muestra particularmente una estrategia astuta, así como la de la hacienda de San Antonio, que bordeaba el vaso de la presa. Cuando hubo nueva tierra disponible en los suelos aluviales y drenados del vaso, los jesuitas reclamaron su derecho legal a colonizar dichas tierras (“el derecho de aluvi6n”), alegando que ellos eran dueños de los terrenos adyacentes. De esta manera la hacienda de San Antonio tuvo acceso a una mayor área para el cultivo y producción de trigo. Hubo

³⁹ AGN, Tierras, vol. 1477, exp. 3, fs. 46f-v.

⁴⁰ AGN, Tierras, vol. 3012, exp. 6, f. 7f.

dos momentos en que sucedió lo anterior: 1) entre 1730 y 1740, y 2) entre 1770 y 1780.⁴¹

El lugar que ocupó el antiguo vaso de la presa fue utilizado para el cultivo, y en 1769 la hacienda de San Antonio aprovechó dichos terrenos. Una consecuencia de la desecación del antiguo embalse es la formación de grietas profundas debido a su composición arcillosa. Para subsanar esto se necesitaba una irrigación intensiva; sin embargo, la hacienda fácilmente pudo remediarlo debido a la posesión de 20 surcos de agua (dos terceras partes del volumen total) y su reclamo de aumentar otros 15 surcos fue argumentando que eran “realangos” (recursos de la Corona que no eran usados por ésta), aunado a que el volumen del agua se incrementó entre 1684 y 1714.⁴²

Para la hacienda de San Antonio, la presa de Acolman no logró mayormente su propósito original. Los jesuitas insistían que no protegía la ciudad de México, y hasta llegaron a argumentar que quizá nunca sirvió para tal, y que el mantenimiento de la estructura simplemente hacía difícil el cultivo en las áreas que alguna vez ocupó el embalse.⁴³ Al igual que los pueblos de Acolman y Xometla, los jesuitas se enfocaron en el cultivo más rentable, es decir, el trigo. La variedad de trigo que se cultivó en el México colonial era de crecimiento lento durante el invierno, plantado durante diciembre o enero y cosechado idealmente antes de las primeras lluvias de verano (junio). La exposición de una cosecha tardía (por un invierno excesivamente frío) a las lluvias fuertes de verano provocaría un deterioro y pérdida de la misma.

La hacienda de San Antonio nota que la clave para un cultivo exitoso era su reserva de agua para

⁴¹ AGN, Archivo Histórico de Haciendas, vol. 682, exp. 1, cuads. 10-12; exp. 2, cuad. 6; exp. 3, cuad. 8; exp. 6, cuad. 4.

⁴² AGN, Tierras, vol. 619, exp. 1; AGN, Tierras, vol. 1477, exp. 3; AGN, Temporalidades, vol. 22; AGN, Tierras, vol. 2713, exp. 11, fs. 80f-81f.

⁴³ AGN, Temporalidades, vol. 22, fs. 188f-189v.

aplicarla a los suelos. Esto significa que no sólo se requería el derecho al agua sino al permiso de drenar el vaso en otoño antes de la siembra, conservando el derecho de mantener las compuertas abiertas hasta la cosecha. De hecho la deposición aluvial y las lluvias de verano fertilizaban los campos antes del inicio de la siembra. La fertilidad del suelo no era un problema en dicha área; sin embargo la inundación presentaba un mayor riesgo que los posibles beneficios. Cuando los jesuitas fueron exiliados en 1767 y sus posesiones pasaron a ser propiedad de la Corona, los administradores y nuevos mayordomos requirieron las llaves de la compuerta de la presa, pero les fue negada.⁴⁴

No mucho antes de 1767, los administradores de los jesuitas no dudaron en tomar acciones en sus manos, rompiendo secciones de la presa para permitir el paso del agua. Una inspección realizada el 30 de mayo de 1741 reportó el estado de la cortina y del vaso. De acuerdo con el informe, el embalse de la presa estaba completamente seco, con un arroyo que fluía en el extremo este de la presa desde la hacienda de San Antonio, el cual la cruzaba:

[...] un boquete o portillo que tiene tres baras y terzia de ancho sin zimiento alguno de d[ic]ha presa corriendo el agua a bajo de la tierra, y al lado derecho y hizquierdo de d[ic]ho portillo se [h]allan (rebajadas d[ic]has tres baras y tercia de el) ziento diez y seis baras de presa, en unas partes demolida en un todo, y en otras quarteada y rajada hasta los zimientos. [...] Se reconozio en el sentro medio de d[ic]ha presa en donde tiene o esta zituada la compuerta [h]allarse esta sin tablo ni puerta alguna con el claro de una bara en quadro poco mas o menos, y al poniente de ella contiguo un bocaron o abertura en la dha presa que desde su zimiento tiene de altura dos baras menos zesma y de ancho seis baras menos zesma cuio bocaron al



Figura 11. Mapa de Juan del Campo Velarde, medidor nombrado, mostrando los terrenos de Tepexpan, Cuauanlan, las corrientes de agua y la presa de Acolman (1727). 45 x 60 cm. AGN, Tierras, vol. 2515, exp. 1, f. 48.

parezer esta rezien echo, y asi por el como por la zitada compuerta desagua el rio que biene del puente de Acolman y pasa a los puentes de Quanalala y desde estado que tiene d[ic]ha presa.⁴⁵

No sólo dichas aberturas vaciaron el embalse, sino que redirigieron la mayoría de los arroyos que emanaban de los manantiales de San Juan alejándolos hacia el este del Castillo, lo cual significaba que los dueños de haciendas y pueblos que poseían el derecho al agua y que se ubicaban inmediatos río abajo del Castillo (por ejemplo la hacienda de San Miguel Coyotepec, la hacienda de los Rincones y el pueblo de Tepexpan) no pudieron tener acceso al agua y menos irrigar sus tierras. Al mismo tiempo que se llevaban a cabo dichos cambios, la cortina de la presa se vandalizaba e inutilizaba, tiempo antes que se iniciara el litigio de 1740 y mucho antes de la expansión de la hacienda de San Antonio entre 1729 y 1730.

El mapa de 1727 (figura 11) muestra tres o cuatro canales que pasaban por la presa, uno de los cuales es la compuerta formal ubicada en el Castillo. Las dos aberturas aludidas en este mapa —una al este

⁴⁴ AGN, Tierras, vol. 3012, exp. 6, f. 18f.

⁴⁵ AGN, Tierras, vol. 619, exp. 1, fs. 27f-28f.

del Castillo y la otra más al este— no se observan en el mapa; son las mismas que se mencionan 13 años después, en el litigio de 1740 señalado anteriormente. A pesar de los cambios en la conformación del terreno y de la división del agua, hubo un beneficiario no intencional, es decir, el pueblo de Cuanalan, que pudo expandir sus tierras de irrigación a pesar de sus relaciones tirantes con su vecino, el pueblo de Tepexpan, los cuales se vieron envueltos en litigios en 1727.⁴⁶

Varios años después, en 1747, el inspector virreinal —mandado por Joseph Francisco de Cuevas Aguirre y Espinosa— regresó a la presa de Acolman después de la inundación de la ciudad de México del año anterior. De Cuevas la encontró igual que la condición ruinoso descrita en 1740, con la misma abertura, pero más larga, de 100 varas de longitud. La descripción de Cuevas del flujo del agua río abajo es interesante: “[...] la exterior que mira al sur, contigua a los Pueblos de Quanala y de Tepezpam, [...] tenía impedido su tránsito, no solo con multitud de varios espesos árboles, sino con las casas de los naturales de los referidos pueblos, a las que servía de pared la misma presa”.⁴⁷

Mapas contemporáneos, como el mostrado en la figura 11, omiten la gran cantidad de árboles y las viviendas que colindaban con el muro de la presa, que quizá fueron una causa más para el deterioro de la cortina, y sólo se pintaron un pequeño número de árboles —principalmente los longevos ahuehuetes— y una gran cantidad de magueyes con valor económico para los indígenas. Los pobladores parece que se adaptaron rápidamente a los cambios en el paisaje, promovidos por la sedimentación y el vandalismo. De Cuevas reporta al virrey (teniendo en mente el mejor interés para la capital y con una postura conservadora) y recomienda ampliamente la renovación de la “magnífica fábrica” de la presa,

⁴⁶ AGN, Tierras, vol. 2368, exp. 1; AGN, Tierras, vol. 2515, exp. 1.

⁴⁷ Joseph Francisco de Cuevas Aguirre y Espinosa, *op. cit.*, p. 16.

la cual costaría 5 000 pesos y estaría terminada en 1750. De Cuevas asegura que los fondos podrían ser usados no sólo para la renovación física de la estructura, sino también para compensar las casas que debían ser removidas de la parte sur de la cortina. La figura 3 muestra esta última y la más sustancial renovación, la cual aún se puede ver en la sección este, donde la cortina es más alta y los contrafuertes son más robustos, que en otras secciones de la presa.

Las hostilidades entre los pobladores río arriba y río abajo se incrementaron después de las renovaciones hechas en 1750. En septiembre de ese año, días antes de la terminación de las restauraciones, una tormenta destruyó la compuerta y depositó una gran cantidad de sedimento en la cortina.⁴⁸ Los siguientes dos años, partes de la presa se derrumbaron, y para 1758 las haciendas río abajo presentaron nuevamente sus quejas por la imposibilidad del acceso al agua, al cual tenían derecho legal sobre ellas.⁴⁹ La compuerta fue reparada hasta 1770; sin embargo esto empeoró el caudal, enviando el agua sobre la presa, lo cual trasminó la base de la cortina.⁵⁰ La peor crisis —para los del río abajo y, como se verá, para el convento— motivó a los usuarios río abajo a apoyar la idea de añadir media vara extra a la cortina.⁵¹ Hasta donde se sabe, dicha propuesta nunca se realizó.

Peligros subjetivos: la inundación del convento de Acolman y el tumulto acaecido en 1766

En esta sección se enfatiza otro aspecto de la respuesta humana a la sedimentación provocada por la presa: la violencia social iniciada por la amenaza

⁴⁸ AGN, Temporalidades, vol. 22, fs. 185v-186v.

⁴⁹ AGN, Archivo Histórico de Haciendas, vol. 682, exp. 6, cuad. 4, fs. 58f-59v.

⁵⁰ AGN, Desagüe, vol. 19, exp. 9, núm. 147, f. 5; AGN, Temporalidades, vol. 22, f. 182v.

⁵¹ AGN, Temporalidades, vol. 22, fs. 185v-188f.

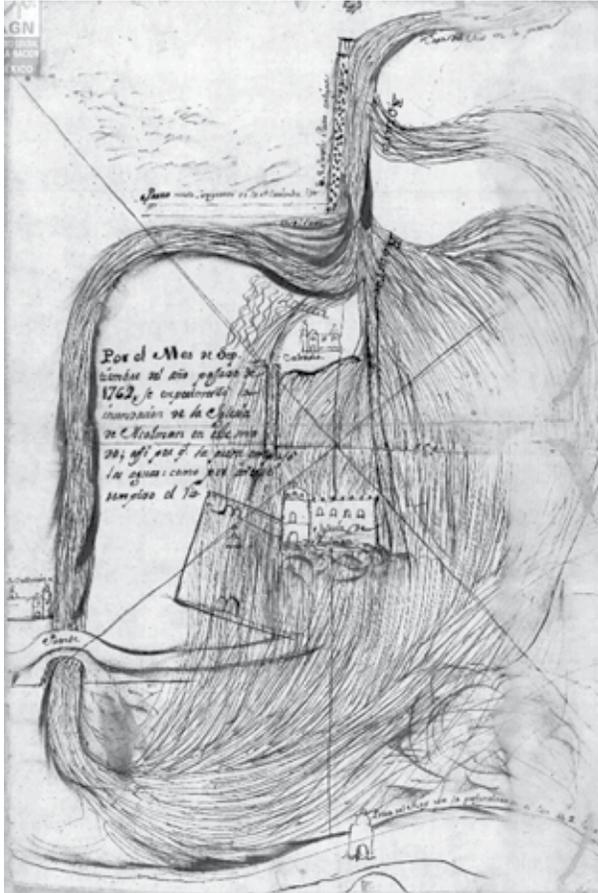


Figura 12. La inundación impetuosa del convento pintado por el cura de la iglesia de Acolman (1762). 43.3 x 33 cm, anónimo. AGN, Bienes Nacionales, leg. 1187.

de la reconfiguración geográfica religiosa de la región de Acolman. De 1762 a 1763, una gran inundación (muy destructiva) tanto en el embalse como particularmente en el convento de Acolman, causó una gran tensión que se incrementó de nuevo en las comunidades ribereñas del embalse. Este proceso alcanzó su clímax en 1766, cuando los indígenas protagonizaron una revuelta contra el párroco del convento; cuando esto fracasó, se tornó contra el vicerrector militar. El problema por el cual la comunidad demandaba solución, se debía al plan iniciado por el párroco bachiller Juan de Dios Martínez de Viana, de mover de lugar la parroquia y “cabecera” (el centro político administrativo) de Acolman al pueblo de Santa María Magdalena Tepexpan. De acuerdo con el testimonio de Martínez, el cambiar



Figura 13. El paisaje idílico de la presa pintado a petición del pueblo de Acolman (1763). 43 x 47 cm, anónimo. AGN, Bienes Nacionales, leg. 1187.

la parroquia podría rectificar el problema de las inundaciones en la iglesia y convento. Estos eventos se dieron posteriormente —como se verá más adelante— a la separación de Xometla de la cabecera de Acolman, por lo que el pueblo necesitaba afirmar su posición y no podía perder su poder político y religioso.⁵² Además, como se verá, dicho caso remarca la subjetividad de las inundaciones: mientras que para unos —como el párroco de la iglesia— las inundaciones frecuentes provocaban riesgos insuperables y grandes peligros, para la comunidad de Acolman no implicaba grandes inconvenientes.

Esta dicotomía está bien representada en las figuras 12 y 13, que muestran de manera muy distinta el patrón hidrológico de la región. En 1761 y 1762, las inundaciones en el convento causadas no por el embalse sino por el río San Juan, instó a que el párroco describiera y dibujara de manera esquemática y enfática dicho evento (figura 12). Relata que ese año el agua aumentó alrededor de 65 cm (tres cuartos de vara) en la iglesia, y al menos dos veces tal medida en el claustro. Los confesionarios flotaban fuera de la iglesia “a pesar de su peso como si fueran boyas”, y cuerpos fueron desenterrados del patio de

⁵² Este ejemplo proviene de AGN, Bienes Nacionales, vol. 1187, exp. 4.

la iglesia.⁵³ Por su parte la población indígena de Acolman mandó hacer su propio mapa o pintura de las características hidráulicas del valle bajo (figura 13), mostrando y enfatizando las condiciones dóciles e idílicas del río. En la imagen, tanto la iglesia como el convento se muestran en un valle fértil lleno de milenarios ahuehuetes, poblados y haciendas pintadas en el mismo estilo y armoniosa tonalidad. La presa, el río y el embalse se ilustran bien delimitados y sin problemas de desbordamiento. Los naturales del pueblo presentaron cuatro testigos que declararon que las inundaciones no eran tan comunes. En la memoria viva, sólo un incidente de tal magnitud fue la inundación de 1736. El párroco estuvo de acuerdo con dicha afirmación; sin embargo, destaca que una inundación basta para ser peligrosa y añade que libró la vida de milagro.⁵⁴

El sacerdote rehúsa retractarse de su posición y mueve la parroquia a Tepexpan. La situación permanece estable y en relativa calma, hasta que se enteran los parroquianos que el padre planea reubicar los objetos sagrados en la iglesia de Tepexpan y trasladar los retablos a otras iglesias en la región. A esto los pobladores de Acolman responden que no van a permitir que se lleven sus objetos y ornamentos sagrados, y amenazan con matar al padre antes que consentir que se los lleve a Tepexpan. Haciendo caso omiso de tal amenaza, el padre se presenta en la iglesia del convento para hacer un inventario de los objetos, y cuando él y sus ayudantes terminaban el trabajo, una mujer de Acolman entró a la iglesia para avisar que 600 hombres del pueblo estaban tirando rocas desde la otra orilla del canal. Enfurecidos por dichas acciones y aclamando que ellos eran dueños de los objetos y retablos removidos por el padre, vaciaron la iglesia y el convento de las cosas que aún quedaban y las resguardaron en *Tequicalco* (oficinas administrativas), lugar que el

sacerdote describe peyorativamente como “en donde hazen sus borracheras”, y añade: “no puede ser peor lugar para cosas tan sagradas”.⁵⁵

Los pobladores de Acolman resistieron las acciones del sacerdote iniciando una campaña a voces sobre que había un complot secreto para matar al padre, y un grupo de 600 hombres se juntarían para expulsarlo del pueblo a pedradas. En el transcurso de las siguientes dos semanas el levantamiento fue pacificado por una tropa especial de soldados y la mediación del decano de la Catedral Metropolitana de la ciudad de México, quien ordenó que tanto los objetos como el párroco regresaran a Acolman. Eventualmente —en marzo de 1766— el párroco se presentó en la hacienda de San José, y de acuerdo con el informe dio una sentida disculpa al pueblo congregado. Aunque el párroco regresó a Acolman el 15 de marzo de dicho año, los servicios rara vez se realizaron en la iglesia, debido a que el clérigo (según su dicho) se encontraba muy enfermo para realizar sus deberes. Para el sacerdote la humillación y la derrota lo hacían sentir que “estoy muy mal mirado de d[ic]hos indios, aunq[u]e estos significan lo contrario”.⁵⁶ En los últimos 50 años del periodo colonial, el convento del siglo xvi se inundó 11 veces, obligando a los pobladores a construir otras iglesias en terrenos más altos, como en Santa Catarina y El Calvario.

Conclusión

Es claro que a pesar de las renovaciones que estaban a punto de terminar en 1750 —y que fueron destruidas nueve días después por una tormenta— la presa de Acolman no tuvo un efecto principal en los cambios hidráulicos en el valle de Teotihuacán. Sin embargo, siguió jugando un papel significativo en la vida social de la región durante las siguientes

⁵³ AGN, Bienes Nacionales, vol. 1187, exp. 4, f. 35v.

⁵⁴ *Ibidem*, fs. 29f-46v.

⁵⁵ AGN, Bienes Nacionales, vol. 1187, exp. 4, f. 128v.

⁵⁶ *Ibidem*, f. 146v.

décadas. Poco a poco este papel desaparecía, dejando la cortina como un cadáver cuasi enterrado. De acuerdo con una publicación de 1902, la presa:

[...] se enterró [...] y quedó sin uso alguno, sin que hubiera pensado en reponerla, hasta el año de 1856 en que la Ciudad de México estuvo amenazada de inundación. Entonces se pretendió sustituirla con la presa de Maravillas, haciendo que la construyera la hacienda de San José Acolman que aparecía responsable de la ruina de la antigua presa: pero los defectos de construcción determinó que se arruinara al bajar las aguas, sin que haya hecho falta su reparación.⁵⁷

En la primera mitad del siglo xx el arqueólogo Manuel Gamio anotó que no quedó memoria de las inundaciones ni de los efectos nocivos de ellas.⁵⁸

Este capítulo ha tratado de mostrar cómo la historia de la presa, los intereses humanos y el medio están interconectados por complejos círculos de causa-efecto. Las condiciones ambientales estuvieron siempre en un estado dinámico, impulsando a

la gente de la comarca a responder al nuevo *statu quo*. La vida de la presa (su estado de mantenimiento e integridad física) reflejaba dicha dinámica. Una de las lecciones de la historia ambiental es que el medio no es fijo en ningún momento, aunque sí las tasas de cambio se alteran, a veces llegando a una tasa “transformativa”. A pesar de su estado regular y su carencia de valor arquitectónico, la presa influenciaba este cambio ambiental por la acción de estructurar los patrones de aluvión y de inundación. Es decir, la presa fue parte de este círculo de causa y efecto. Nació por la fuerza del gobierno virreinal para resistir procesos naturales y climáticos. Tuvo su momento de madurez que durante un siglo permitió la acumulación de sedimentos aluviales en su vaso, aunque sin tener gran efecto social ni ambiental. El apogeo de la vida social de la presa duró sólo unas pocas décadas, siendo el centro de los conflictos por los recursos y como parte de una identidad. Finalmente, tuvo su época de decadencia y fin, debido a los procesos edáficos y sociales que ella misma impulsó.



⁵⁷ Junta directiva del desagüe del valle de México, Luis González Obregón, Luis Espinosa, Isidro Díaz Lombardo y Rosendo Esparza, *Memoria histórica técnica y administrativa de las obras del desagüe del valle de México, 1449-1900*, México, Tip. de la Oficina impresora de estampillas, 1902, vol. 1, p. 9.

⁵⁸ Hoy día esta memoria está cuidada por los cronistas del pueblo de Cuanalan; Manuel Gamio, *op. cit.*, vol. 3, p. 378.

Agua y urbanismo en el siglo xvi novohispano, según las *Relaciones geográficas* de Felipe II

La presencia de agua suficiente sería uno de los condicionantes fundamentales para el desarrollo de las poblaciones en el siglo xvi, máxime cuando los procesos de concentración de los naturales y la fundación de ciudades administrativas exigen un mayor consumo. A través de los documentos de las *Relaciones geográficas* encargados por Felipe II se aprecia muy bien la relación entre urbanismo y agua. Asimismo se analizan ciertas tipologías hidráulicas relacionadas con el encauzamiento, como los acueductos, almacenamiento —como cajas de agua— o distribución, principalmente fuentes. Otras funciones relacionadas con el agua también se reseñan, como los temascales, y por último se hacen referencias al uso agrícola y ganadero, siempre a través de los textos de las *Relaciones geográficas*.

Palabras clave: *Relaciones geográficas*, tipologías hidráulicas, fuentes, temascales, México, siglo xvi.

La presencia de agua proveniente de manantiales con suficiente caudal ha sido, históricamente, uno de los condicionantes básicos para el asentamiento y desarrollo de las poblaciones; incluso, más importante, si cabe, que otros de carácter defensivo o productivo. Este aspecto se percibe tanto en las urbes prehispánicas como en los diseños urbanos del siglo xvi.¹ De hecho, las autoridades españolas responsables de realizar congregaciones o de trasladar enclaves urbanos tuvieron muy en cuenta las limitaciones derivadas de la presencia o ausencia de agua dulce. En paralelo, se realizarán importantes infraestructuras² para canalizar, almacenar y distribuir el preciado líquido, las cuales generalmente tenían un punto y final en la fuente situada en la plaza pública, adquiriendo en ocasiones valores artísticos. En este trabajo nos centraremos en los datos e informaciones derivadas de los documentos co-

* Universidad de Granada.

¹ Respecto a las tipologías arquitectónicas relacionadas con el agua, su función y dificultad técnica, *cf.* Leonardo Icaza Lomelí, "Arquitectura hidráulica en la Nueva España", en *vv.aa.*, *Antiguas obras hidráulicas en América*, Actas del Seminario México, 1988, Madrid, CEHOPU, 1991, pp. 221-251.

² *Cf.* George Kubler, *Arquitectura mexicana del siglo xvi*, México, FCE, 1982, pp. 238-240, y Carlos Chanfón Olmos (coord.), *Historia de la arquitectura y el urbanismo mexicanos*, vol. II, t. I, México, UNAM/FCE, 1997, pp. 406-411.

nocidos como *Relaciones geográficas*, aunque la preocupación por el tema del agua estuvo omnipresente en las trazas urbanas y en las concepciones urbanísticas del momento, lo que se evidencia en otros fondos documentales, así como en las crónicas de la época.

Las *Relaciones geográficas* de Felipe II

Desde los primeros viajes de descubrimiento del Nuevo Mundo fue fundamental para la monarquía hispana sistematizar las noticias y descripciones que con distinto valor objetivo iban aportando aquellos que regresaban o los informes que los cargos administrativos enviaban a España. La cuantificación de estos datos atendiendo a la variedad y riqueza de culturas, gentes, paisajes y conjuntos bioclimáticos constituía una empresa casi imposible si tenemos en cuenta los conocimientos científicos y posibilidades burocráticas del momento. No obstante, el Consejo de Indias³ procuró tener la imagen más exacta posible de estos territorios para su control y explotación. Entre los intentos para conseguir este objetivo ocupan un lugar señero las denominadas *Relaciones geográficas*⁴ derivadas del cuestionario

³ Se había instituido nominalmente en 1519, y en 1524 estaba organizado como cuerpo colegiado con el nombre de Real y Supremo Consejo de Indias.

⁴ Son varios los autores que han tratado el tema de las *Relaciones geográficas*. Una reseña historiográfica de los mismos se puede consultar en Rafael López Guzmán, *Territorio, poblamiento y arquitectura. México en las Relaciones geográficas de Felipe II*, Granada, Universidad de Granada, 2007, pp. 21-27. Entre los trabajos clásicos es posible citar a Howard F. Cline, "The Relaciones Geográficas of the Spanish Indies, 1577-1648", en *Handbook of Middle American Indians*, 12/1, Austin, 1972, pp. 183-242; "A Census of the Relaciones Geográficas of New Spain, 1579-1612", en *Handbook of Middle American Indians*, 12/1, Austin, 1972, pp. 324-369, y "The Relaciones Geográficas of Spain, New Spain, and the Spanish Indies: An Annotated Bibliography", en *Handbook of Middle American Indians*, 12/1, Austin, 1972, pp. 370-395. Véase también Barbara E. Mundy, *The Mapping of New Spain. Indigenous Cartography and the Maps of the Relaciones Geográficas*, Chicago, The University of Chicago Press, 1996, y

enviado por Felipe II como anexo a una Real Cédula fechada el 25 de marzo de 1577 en San Lorenzo de El Escorial, el cual sería nuevamente remitido, con ligeras modificaciones, en 1584. El inspirador de este proyecto fue Juan López de Velasco, primer cosmógrafo-cronista de las Indias que formaba parte como tal del Consejo de Indias.⁵

El cuestionario de 50 preguntas, sistematizado con temáticas sobre geografía, historia, población, recursos económicos, lenguas habladas, etcétera, ofrece una idea de cuáles eran las necesidades de conocimiento de la gente del siglo XVI, en este caso sobre el continente americano. El sistema de ejecución utilizado por el Consejo de Indias facilitaba, además, que las repuestas fueran paritarias ya que, una vez que llegaron las centenares de copias impresas a la capital virreinal, se distribuyeron entre los alcaldes mayores y corregidores principalmente, aunque a veces estos delegaron en otros funcionarios, frailes o curas. Pero, en general, fueron los primeros los que condujeron estas *Relaciones* contando, casi siempre, con los gobernadores indígenas y los "más viejos del lugar". Estos informantes facilitarían y completarán sobre todo la información histórica utilizando intérpretes de las distintas lenguas autóctonas cuando fueron necesarios. No olvidemos que el relato comunitario era la forma de

Clinton Edwards, "Mapping by Questionnaire: An Early Spanish Attempt to Determine New World Geographical Positions", en *Imago Mundi*, 23, New Israel-Amsterdam, 1969, pp. 17-28; y, "Appendix C. Memorandum of the Items to which Responses Shall be Made, and What the Reports are to Contain (1577)", trad. de Howard F. Cline, "The Relaciones Geográficas of the Spanish Indies, 1577-1648", en *Handbook of Middle American Indians*, 12, University of Texas Press, 1972, pp. 234-237.

⁵ Juan López de Velasco (1530-1598) asumió los cargos de cronista de Indias, sucediendo a fray Antonio de Guevara y a Gonzalo Fernández de Oviedo, y de cosmógrafo mayor, heredando la documentación de Alonso de Santa Cruz; todo ello bajo las órdenes del presidente del Consejo de Indias Juan de Ovando y Godoy, que había instituido dichos cargos en 1571 y dictado una ordenanza para el funcionamiento del Consejo. López de Velasco se mantuvo en sus cargos hasta 1591.

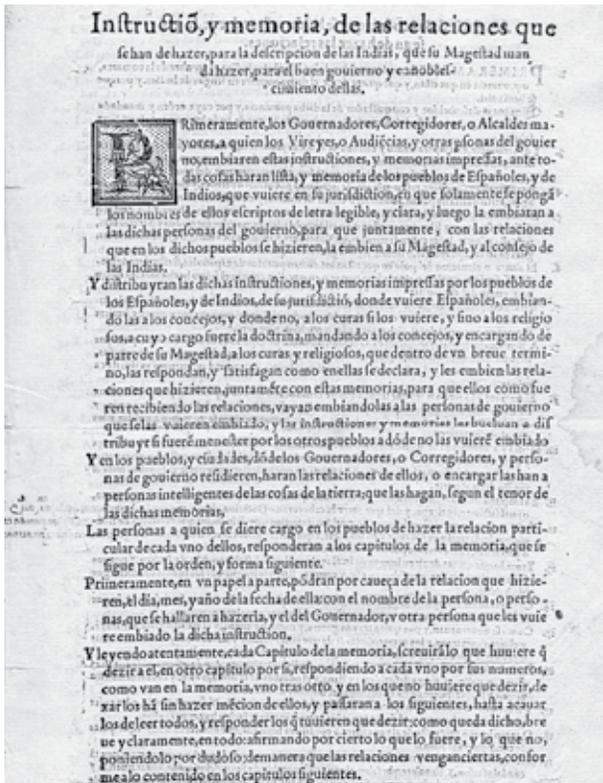


Figura 1. Instrucción, y memoria, de las relaciones que se han de hacer, para la descripción de las Indias, que su Magestad manda hacer, para el buen gobierno y ennoblecimiento de ellas. Colección Documentos Rafael López Guzmán.

mantener la memoria colectiva en las sociedades prehispánicas utilizando códices como repositorios de esa historia, algunos de los cuales fueron consultados en la elaboración de estas *Relaciones*.⁶ Una vez completadas las respuestas del cuestionario, redactadas y dando fe de la validez del texto el escribano público se enviaban de nuevo a México, desde donde se remitían al Consejo de Indias.

En varias preguntas se pedía una “pintura” que representara la traza de la población o el perfil de las costas, dibujos en los que se aprecian algunos detalles de interés en relación con el tema del agua que se trata en este texto. Los resultados tanto a nivel estético como informativo cuando se hicieron, son desiguales, variando en calidad y en comprensión del territorio, pero el conjunto de imágenes

⁶ Esto sucedió, por ejemplo, en la relación de Iztepexic (Oaxaca) y Misantla (Veracruz).

que acompañaron a las *Relaciones* de vuelta son, actualmente, el grupo más significativo de dibujos sobre la geografía urbana y territorial de México en el siglo XVI.

La mayoría de los textos que constituyen las *Relaciones geográficas* conforma un material de gran relevancia si se tiene en cuenta la amplitud espacial a que se refiere, desde Yucatán hasta Jalisco, y la realización en un arco cronológico mínimo, 1578-1585, en el momento en que la Nueva España está casi plenamente estructurada con el organigrama virreinal. Este carácter comparativo se aumenta al evaluar que los redactores de las mismas fueron fundamentalmente gente de América, bien naturales o descendientes en primera generación de los españoles llegados con la conquista. Luego es una visión americana de su propio mundo acorde con las condiciones culturales del momento.

Desafortunadamente muchas de estas relaciones se han perdido o se han fragmentado, desconociéndose la ubicación actual de textos o de dibujos. Además, las circunstancias particulares de su conservación han hecho que el conjunto documental se haya diversificado en tres repositorios básicos (Real Academia de la Historia de Madrid, Archivo General de Indias de Sevilla y Colección Latinoamericana Benson de la Universidad de Texas, en Austin), a los que hay que añadir la *Relación de Tlaxcala* que pasó del archivo personal de Felipe II a la Biblioteca de la Universidad de Glasgow.⁷

Volviendo al cuestionario enviado, son varias las preguntas que tienen relación con la infraestructura hidráulica y la geografía en que se integra. Éstas serían, en primer lugar, la número 3 referida a la

⁷ Por suerte tenemos la recopilación, estudio y transcripción que René Acuña realizó de la mayor parte de las mismas, publicadas en la UNAM en 10 volúmenes entre 1982 y 1988. A él tenemos que añadir la aportación de María del Carmen León Cázares que publicó las de Yucatán en dos volúmenes, también en la UNAM, en 1983, con el correspondiente estudio paleográfico.

climatología,⁸ la 4 en la que se solicita información sobre los manantiales y ríos que pudieran abastecer a las poblaciones,⁹ la decimonovena relacionada con la anterior al tratar de los posibles cultivos y regadíos¹⁰ y, por último, la vigésima en la que se solicita información sobre lagos, lagunas y fuentes en el entorno de la población.¹¹

Los datos que aparecen en los distintos textos relacionados con estas preguntas suponen un rico repertorio de informaciones que van desde el diseño de las poblaciones condicionadas por la presencia y riqueza de manantiales hasta la visualización de canalizaciones y usos productivos y cotidianos del agua. Es más, en raras ocasiones no aparece una mínima pincelada sobre los abastecimientos ya que su presencia aseguraba la existencia de la propia población. En este sentido, un ejemplo sería la descripción urbana y territorial del pueblo de Epazoyucan (Hidalgo), donde no falta la referencia al preciado líquido:

Este es el asiento del pueblo de Epazoyucan. Está en una falda de un cerro que se llama Tlaloc, tierra seca. Y se trae el agua de tres leguas, que mana de unos cerros altísimos que se llaman Itztli. Y, abajo del pueblo, está una vega, donde se coge mucho maíz y hay muchos magueyes. Y este pueblo tiene dos leguas de monte hacia la banda del norte.¹²

⁸ “3. Y, generalmente, el temperamento y calidad de la dicha provincia o comarca, si es muy fría o caliente, o húmeda o seca, de muchas aguas o pocas, y cuándo son, más o menos, y los vientos que corren en ella qué tan violentos y de qué parte son, y en qué tiempos del año.”

⁹ “4. Si es tierra llana o áspera, rasa o montuosa, de muchos o pocos ríos o fuentes, y abundosa o falta de aguas, fértil o falta de pastos, abundosa o estéril de frutos y de mantenimientos.”

¹⁰ “19. El río o ríos principales que pasaren por cerca, y qué tanto apartados dél y, a qué parte y qué tan caudalosos son; y si hubiere qué saber alguna cosa notable de sus nacimientos, aguas, huertas y aprovechamientos de sus riberas, y si hay en ellas, o podrían haber, algunos regadíos que fuesen de importancia.”

¹¹ “20. Los lagos, lagunas o fuentes señaladas que hubiere en los términos de los pueblos, con las cosas notables que hubiere en ellos.”

¹² René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México I*, México, UNAM, 1985, p. 90.

O bien, en la referencia genérica al paisaje de las minas de Zumpango (Guerrero): “[...] están en unas sierras muy altas, y es tierra muy fría y muy montuosa y de muy buenas aguas”.¹³

De hecho, en las pinturas que tienen carácter territorial y en las que aparecen representadas de forma esquemática poblaciones, caminos, montes y vegetación, nunca falta la hidrografía con manantiales o ríos de distinto caudal marcando, en ocasiones, la riqueza piscícola de los mismos.¹⁴

Cambios de ubicación urbana

La ausencia de ríos, manantiales o canalizaciones suficientes para el abastecimiento de agua a las poblaciones existentes pensando en su desarrollo y en la posibilidad de que se convirtieran en centros de congregaciones, significó su traslado a una nueva ubicación, proyecto en el que colaboraron de forma importante los frailes de las distintas órdenes mendicantes asentadas en cada territorio. Igualmente, en la zona norte que se denomina la Gran Chichimeca y que iría conquistándose poco a poco por razones económicas relacionadas con la minería, las nuevas poblaciones se ubicaron teniendo en cuenta la presencia abundante de agua potable. Así sucedió con San Juan del Río (Querétaro), fundada en 1531, lo que se confirma en el texto de 1582 de la *Relación geográfica* correspondiente: “[...] el asiento del pueblo de San Juan es un valle, junto a un río de muy escogida y buena agua”.¹⁵

Como se ha indicado, en las respuestas dadas al cuestionario de Felipe II se encuentran, por tanto,

¹³ *Ibidem*, p. 197.

¹⁴ Pueden servir como ejemplos varios dibujos como el de Ameica (Jalisco), Zacatlán (Puebla), Cuzcatlán (San Luis Potosí), Tejujupán (Oaxaca), Celaya (Guanajuato) e Ixcatlán (Oaxaca), o los referidos a Texcaltitlán (Estado de México), donde se dibujan enormes peces en el cauce de los ríos, al igual que en Tecuicuilco (Oaxaca). Cfr. Rafael López Guzmán, *op. cit.*, pp. 66-126.

¹⁵ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Michoacán*, México, UNAM, 1987, pp. 231-232.



Figura 2. Mapa de Texcaltitlán.

informaciones y cambios urbanísticos de interés relacionados con el agua. Por ejemplo, se señala que el pueblo de Cuetzala (Guerrero):

[...] estaba, antiguamente, fundado y poblado encima de unos cerros, a dos leguas de adonde ahora están, y un fraile de San Francisco, llamado Fray Juan, les hizo pasar a donde ahora están, *porque tenían falta de agua adonde estaban*. Están ahora en un vallecico que se llamaba Almolonga, y llamase así, porque *tiene un "ojo de agua" allí junto, que corre todo el año cantidad della*.¹⁶

La necesidad de estos manantiales hace que se magnifiquen en los dibujos, como sucede en el caso de Atlatlahucan¹⁷ y su partido, actualmente en el Estado de México, donde se especifica el "nacimiento de agua" con una representación desproporcionada a la realidad, pero acorde con la importancia social del mismo.¹⁸

La traza en damero perfecto de Nochixtlán¹⁹ (Oaxaca) se puede fechar en torno a 1560, ya que

¹⁶ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México I...*, op. cit., p. 318.

¹⁷ Cfr. Rafael López Guzmán, op. cit., p. 78.

¹⁸ Esta magnificación por su importancia de los ojos de agua son frecuentes en las distintas pinturas. Otros ejemplos serían Celaya, Oaxtepec y Yecapixtla. Cfr. *ibidem*, pp. 67, 88 y 89.

¹⁹ Esta población tuvo un gran desarrollo económico al situar-

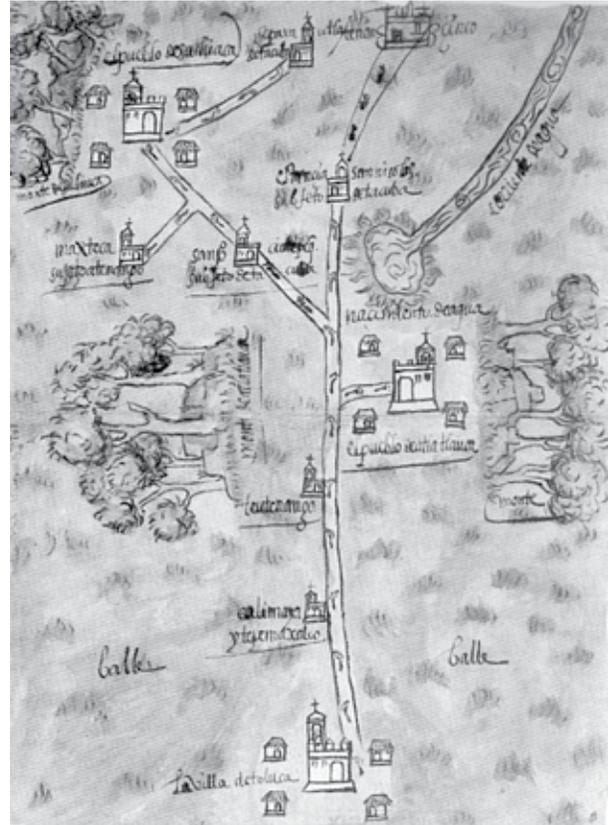


Figura 3. Atlatlahucan y su partido.

en la respuesta a la pregunta número 48 del cuestionario de Felipe II se informa:

Este dicho pueblo de Nochitztlán estaba poblado en unas lomas y laderas *adonde carecían de agua*, y, en aquel tiempo, los visitaban y doctrinaban clérigos. Y habrá mas de veinte años que se pasaron a donde al presente están, que es a un cuarto de legua mas abajo, en un llano, *adonde beben de pozos y algunos manantiales*.²⁰

También es fundamental la presencia de agua en la realización de Teutenango o Tenango del Valle (Estado de México), ya que se trazó en el llano se en el camino entre la capital y Oaxaca, pero sobre todo por haber sido uno de los centros más importantes de cultivo de la grana o cochinilla.

²⁰ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Antequera I, México*, UNAM, 1985, p. 371.

bajo el monte del establecimiento prehispánico. En este caso el único punto de agua estaba en la plaza entre la casa del corregidor y la del beneficiado. En la representación que se hace en la pintura de la *Relación geográfica* es posible apreciar una especie de caja de agua con un arco y una arquitectura rectangular sacralizada por una cruz.²¹

Algo similar sucedió en Tepeaca (Puebla) donde se trasladó el asentamiento a una zona baja asegurando el abastecimiento, siendo los franciscanos los encargados de la infraestructura hasta la plaza con la definición de una fuente pública y la derivación hacia el convento:

[...] que el asiento y traza della [la población] es en tierra muy llana y rasa, la cual, *padeciendo la falta de agua que de suso se ha dicho, por no tener mas que la que se recogía con las lluvias*, podrá haber treinta y siete años que, por orden e industria de algunos religiosos de la Orden de San Francisco, se descubrió cierta agua que destilan ciertas piedras y unas peñas que están, a seis leguas desta ciudad, en lo alto de una sierra muy montuosa y áspera que llaman de Tlaxcala, y, deste agua destilada, se viene a juntar un arroyo, en un llano y pradera que se hace poco mas adelante en el mismo alto de la sierra, en cantidad de bulto del muslo de un hombre. *Y esta agua se encaña desde el dicho nacimiento por sus atanores de barro, y hecha la funda dellos de argamasa, con sus arcas a trechos*. Y, con esta orden, llega a la plaza desta ciudad, adonde se da por repartimiento, al monasterio de San Francisco, la cantidad que le basta, y la demás entra en una fuente que está en la dicha plaza con ocho caños, que cada uno dellos tiene gordor de una caña, que es medio real de agua cada caño; y, de allí, se reparte en otras pilas, donde se coge y da agua a las bestias y otros animales. De suerte, que basta para el proveimiento desta ciudad, y no sobra para que della haya aprove-

²¹ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México II*, México, UNAM, 1986, p. 278.

chamiento de ningún riego de huertas y panes, sino que toda se acaba y consume dentro de la traza de la misma ciudad.²²

El aprovisionamiento de agua como razón urbanística primigenia influye, igualmente, la ubicación y traza de la población de Tecamachalco (Puebla). Su fundación inicial junto a un manantial con insuficiente caudal obligaría a su cambio de ubicación en torno a 1540-1545, eligiéndose un lugar inclinado y no el llano adyacente por la acumulación de agua de lluvia en lagunas endorreicas que podían producir enfermedades. Razones, por tanto, de carácter higiénico y de abastecimiento de agua condicionaron la nueva traza urbana que respondía a una cuadrícula perfectamente estructurada y materializada por la intervención del franciscano fray Andrés de Olmos. Así se especifica en la relación:

Fundóse este pueblo en aquel asiento, y no le bajaron al llano, por causa que, en tiempo de las aguas, se pudiera anegar por la mucha que se recoge al dicho llano, sin tener desaguadero; demás de que pudiera la humedad causar enfermedades. Y este pueblo fue fundado, primero, en otra parte, como a una legua de donde ahora está, que era en un repecho de lo alto de una sierra, de donde tomó el nombre que tiene de Tecamachalco. Y allí, en aquel primero asiento, tenía una fuente de agua dulce, aunque poca.²³

El agua también fue la causante del cambio de asentamiento del pueblo de Ahuatlán (Puebla). En el texto redactado en 1581 se aportan las siguientes noticias:

Dicen los naturales que se poblaron en este pueblo por mandado de Fray Juan de la Cruz, de la orden

²² René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Tlaxcala II*, México, UNAM, 1985, p. 229.

²³ *Ibidem*, pp. 235-236.

de Santo Domingo, que los visitaba entonces desde el convento de Izúcar, el año de mil y quinientos y sesenta, y se pobló con setenta vecinos, poco mas o menos. Y estaban asentados y poblados en otro lugar que asimismo se decía Ahuatlán, y lo despoblaron porque las aguas que bebían y de que se sustentaban se las inficionaban y encenegaban ciertos ganados vacunos del doctor Toro, médico vecino de México, que tuvo en una estancia en esta jurisdicción.²⁴

En este caso encontramos referencias a los nuevos usos ganaderos del territorio con consecuencias medioambientales no controladas pero justificadas por las prebendas y ganancias económicas de particulares. Igualmente es importante reseñar la participación de los religiosos en tareas urbanísticas y de estructuración del territorio, máxime si se tiene en cuenta en este caso concreto que en Ahuatlán no se ubicó ninguna cabecera conventual, sino que se visitaba desde el pueblo cercano de Epatlán.

Fuentes, pilares y canalizaciones

De las canalizaciones de agua, tanto hacia los pueblos para consumo de sus habitantes como para uso agrícola, no tenemos muchas referencias, pero sí las suficientes para tener una idea de la preocupación de estas sociedades por el aprovisionamiento de la misma y su utilización. Lógicamente estas referencias no expresan toda la riqueza de soluciones planteadas en relación con el abastecimiento de agua a la población, sino aquellas que se entendían como las más importantes para los redactores de estos documentos. Ni qué decir tiene que hubo otras de carácter menor como, por ejemplo, las fuentes o pilares en plazas secundarias o en los atrios conventuales. No obstante, nos basaremos en la información ofrecida por las *Relaciones geográficas*.

²⁴ *Ibidem*, p. 68.

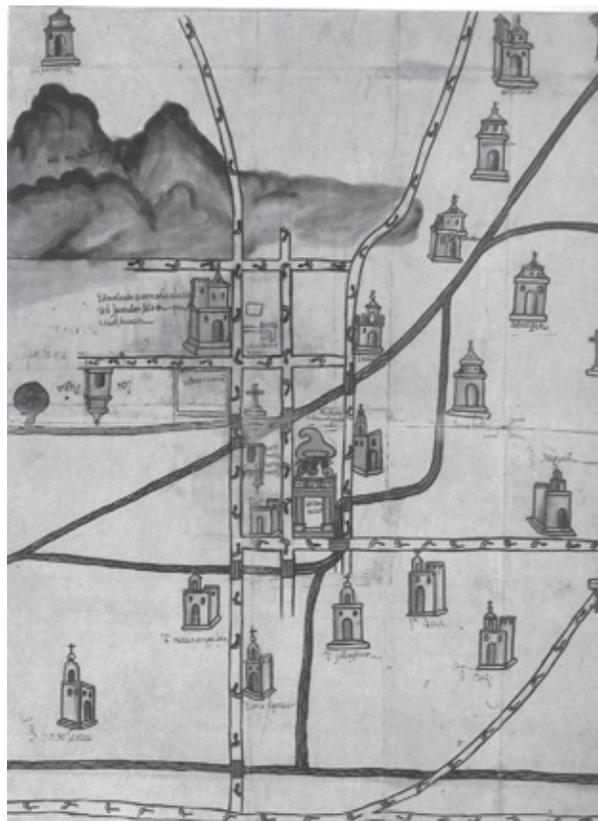


Figura 4. Mapa del pueblo de Culhuacán.

Así, en el esquemático dibujo de carácter territorial que acompaña la *Relación de Tequizistlán*²⁵ (Estado de México) aparecen representados junto a accidentes geográficos como montes y ríos, tanto los caminos y sus direcciones (Tlaxcala, Veracruz, Otumba y Texcoco) como las acequias. A la utilización genérica del agua canalizada, consumo y agricultura²⁶ se unía, en este caso, la puesta en marcha de molinos como el documentado en Acolman junto al convento.²⁷ También aparecen dibujadas, con mayor claridad, las acequias en la pintura de Culhuacán²⁸ con detalles como los puentes que permi-

²⁵ Cfr. Rafael López Guzmán, *op. cit.*, p. 82.

²⁶ "Pasa por el dicho pueblo de Aculma el río que llaman de San Juan, partido en cuatro acequias: llevará cada una de ellas, dos bueyes de agua. Riégase, con ella, casi una legua de tierra", René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI. México II...*, *op. cit.*, p. 231.

²⁷ *Ibidem*, p. 231.

²⁸ Cfr. Rafael López Guzmán, *op. cit.*, p. 86.

tían sortearlas sin interrumpir la traza urbana. Hay que señalar que, en el siglo *xvi*, desde esta población se podía acceder hasta el centro de la capital del virreinato en barca por el lago y los canales, lo que facilitaba la comercialización de sus productos. Como detalles específicos de este dibujo es necesario señalar la presencia junto al convento de un gran estanque para diversos usos de los frailes, así como de un molino de papel que, sin duda, utilizaría el agua almacenada como fuerza hidráulica en su funcionamiento.

En el texto de la *Relación de Yecapixtla* (Morelos) se señala la ubicación de la población entre dos ríos que se unen fuera de la traza urbana pero dentro de su territorio, tal y como se representan en la pintura anexa.²⁹ Pero lo que interesa en este punto es la aclaración de la canalización de agua hasta la plaza y el convento. Así, se señala que en uno de estos ríos el agua: “[...] la tienen atajada y la traen a la fuente que está en la plaza y tianguiz desta villa y para el monasterio della”.³⁰

Aunque se conservan algunas de las fuentes y pilares construidos como punto y final de las diversas canalizaciones en las plazas principales de las poblaciones del quinientos, lo cierto es que la mayor parte de las mismas ha desaparecido al haber dejado de cumplir su función primigenia y, por tanto, cayendo en la desidia y abandono. No obstante, muchas de ellas aparecen reflejadas en diversos textos de las *Relaciones geográficas*, así como en algunos de los dibujos. Ejemplo perfectamente ubicado en la plaza y reseñado con la epigrafía “fuente de agua”, lo que no permite ninguna duda, se puede apreciar en el dibujo de Iztapalapa.³¹ Lo mismo sucede en

la representación de Tenango del Valle (Estado de México), ya referida, especificándose en el texto que “[...] entre la casa del corregidor y beneficiado, está una fuente que ordinariamente echa agua en cantidad de una pierna, muy buena y muy fría, y corre por el dicho pueblo y va a la ciénaga que está cerca del matadero”.³² Este último edificio citado, el matadero,³³ se construye en la periferia cerca de una corriente de agua, situación acorde con las normas de higiene pública de alejamiento del centro urbano por los malos olores y abundancia de agua para la limpieza de las reses sacrificadas.

Otras noticias de interés se pueden extraer de la lectura del texto de la población de Chilapa (Guerrero), en el que se describe esquemáticamente el sistema de abastecimiento: “Una fuentecica hay de razonable agua, que viene encañada al monasterio y va a la plaza y mercado, que se dice Tianguiz, donde hay una fuente muy hermosa con su taza en medio, de que bebe el pueblo”.³⁴ También en Quautlatlauca (Puebla) existía una fuente denominada Tecutliapán, cuya traducción era “fuente de principales”. Las noticias que aparecen en la *Relación* permiten suponer que se trataba de una realización prehispánica que los religiosos agustinos introdujeron en su monasterio y la sacralizaron construyendo sobre ella la ermita de San Nicolás, de tal forma que desde allí manaba el agua que era recogida en un estanque, el cual tenía truchas, mojarras y arboledas en su entorno.³⁵

En Cholula (Puebla) existían varias fuentes que incluso eran utilizadas de forma diferenciada por españoles y naturales. La más importante era la que se canalizaba hasta la plaza de la que se derivaba

²⁹ *Ibidem*, p. 88.

³⁰ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo xvi: México I...*, *op. cit.*, p. 220.

³¹ *Cfr.* Rafael López Guzmán, *op. cit.*, p. 87. En la actualidad Iztapalapa no es una población independiente, sino que constituye una de las 16 delegaciones en que se estructura el Distrito Federal de México.

³² René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo xvi: México I...*, *op. cit.*, p. 278.

³³ *Cfr.* Rafael López Guzmán, *op. cit.*, p. 83.

³⁴ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo xvi: Tlaxcala II...*, *op. cit.*, p. 115.

³⁵ *Ibidem*, p. 204. En esta población existía, además, otra fuente llamada Altitlán, que los naturales usaban para bañarse.

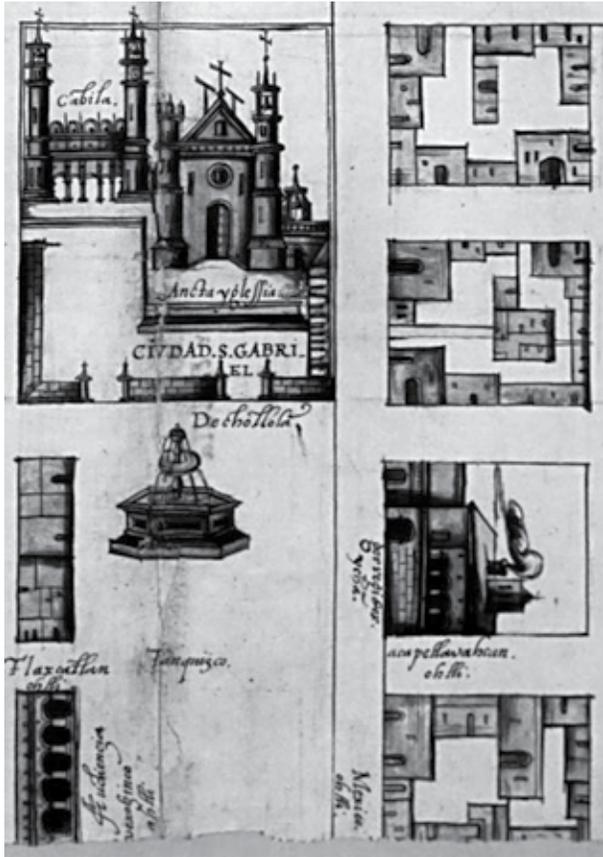


Figura 5. Mapa de San Gabriel Cholula.

parte de la corriente al convento franciscano de San Gabriel. Dice el documento:

Tiene una fuente en la plaza, que viene de legua y media desta ciudad, de la parte del noroeste, en harta abundancia, cuya agua es también gruesa y salobre, que sirve a los naturales para sus necesidades y a la huerta del monasterio que en ella hay. Los españoles beben de una fuente que está fuera de la ciudad, de buena agua y delgada.³⁶

Esta estructura aparece representada en la pintura de la traza urbana.³⁷ El pilar es hexagonal con una taza central de la que cae el agua.

Una representación similar con doble taza apa-

³⁶ *Ibidem*, p. 126.

³⁷ Cfr. Rafael López Guzmán, *op. cit.*, p. 110.

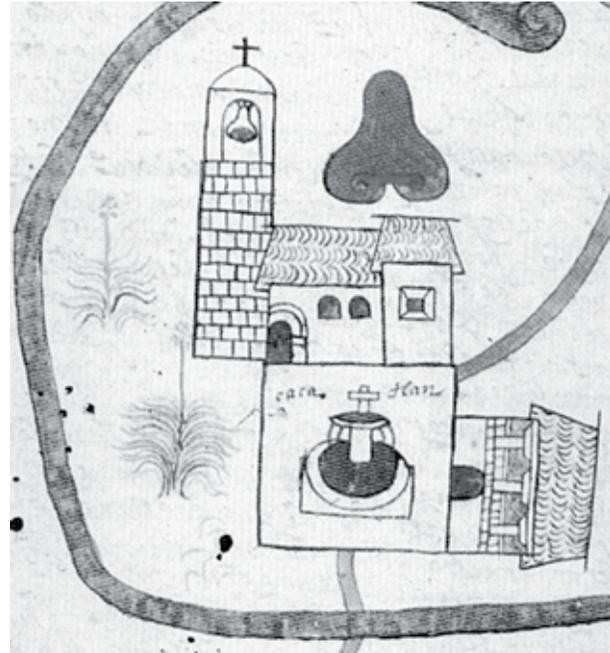


Figura 6. Mapa de Zacatlán.

rece en la pintura de la *Relación de Cuzcatlán* (San Luis Potosí).³⁸ Y con dos recipientes al igual que las anteriores, pero con diseño circular, sería la representación que se encuentra en Zacatlán (Puebla) que define una perfecta plaza mayor con su fuente exenta, la iglesia adosada en un lateral y otro edificio importante que pudiera ser la casa del cabildo.³⁹ A nivel visual, estas fuentes recuerdan la traza de la que actualmente se aprecia en la plaza de Ocuituco (Morelos). Se trata de un proyecto con vaso poligonal, elevándose en el centro un vástago de sección circular rematado con una pila y con dos tazas de distinto tamaño en las que se definen mascarones felinos que sirven de surtidores.⁴⁰

También en Yecapixtla (Morelos) se canalizaba el agua hasta la plaza, que se representa mediante

³⁸ Cfr. *ibidem*, pp. 118-119.

³⁹ Cfr. *ibidem*, p. 117.

⁴⁰ Juan Benito Artigas, *México. Arquitectura del siglo XVI*, México, Santillana Ediciones Generales, 2010, pp. 446-451. Una fuente similar con una sola taza y con leones en los ángulos del octógono se encuentra en el centro del claustro del convento de Ocuituco, también del siglo XVI.



Figura 7. Fuente de Acatzingo. Fotografía de Rafael López Guzmán.

un glifo en la pintura.⁴¹ Esta fuente aún se conserva en el mismo lugar en que figura en el siglo xvi, aunque con un diseño moderno.⁴² El espacio tenía y mantiene funciones de mercado, otro lugar donde el agua no podía faltar. Esta unión entre mercado y agua se representa igualmente en la pintura de Zempoala (Hidalgo), donde encontramos la glosa *Tianquiztli*, que especifica la función comercial referida.⁴³

Aunque no se tengan referencias gráficas debía ser importante la fuente situada en la plaza de Tiripetío (Michoacán), que se describe como

[...] una fuente ochavada con su pila en medio, por donde corren seis caños de agua muy dulce. Traése esta agua de tres cuartos de legua deste pueblo, por una acequia de encima de la tierra, descubierta hasta entrar en el pueblo, y por el propio pueblo hasta llegar cerca de la plaza en donde está la fuente, y allí se encaña hasta la pila.⁴⁴

Desde aquí se derivaban varias corrientes que iban al convento, al hospital, a la casa del encomen-

⁴¹ Cfr. Rafael López Guzmán, *op. cit.*, p. 88.

⁴² René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo xvi: México I...*, *op. cit.*, p. 220.

⁴³ Cfr. Rafael López Guzmán, *op. cit.*, p. 72.

⁴⁴ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo xvi: Michoacán...*, *op. cit.*, p. 367.

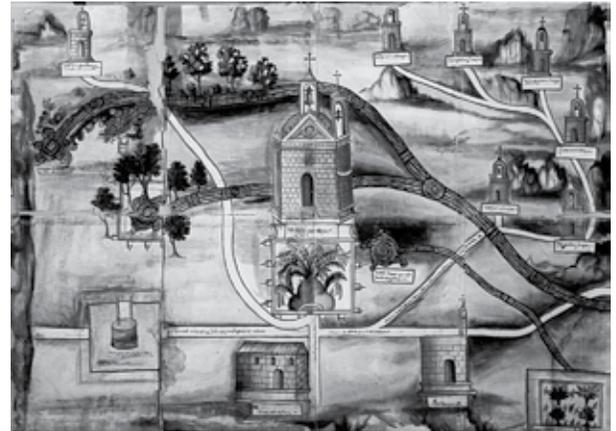


Figura 8. Plano de Oaxtepec.

dero y a otras fuentes menores.⁴⁵ El resultado final de estas obras convertían a la población, según el cronista agustino fray Mathías de Escobar, en un lugar idílico:

Con este repartimiento de aguas parecía Tiripetío un traslado del terrenal Paraíso, pues fertilizado su suelo cría cantidades crecidas de Naranjos, Sidras y Limones con muchos Nogales, Albaricoques, Perales, Membrillos y Duraznos, y para que del todo se pareciese al Paraíso, en medio de aquel vergel, estaba el árbol de la ciencia, esto es, la Universidad, a la cual cultiva el diestrísimo colono N.V.P. Mro. Fr. Alonso de la Veracruz; de todo lo dicho hoy sólo los vestigios se ven, corriendo Tiripetío la misma fortuna que el Paraíso [...].⁴⁶

En Acatzingo (Puebla), que aparece como pueblo sujeto de Tepeaca, se habían realizado trabajos de suministro, de tal forma que sus pobladores: “[...] se proveen de agua de una fuente de agua gruesa

⁴⁵ Igor Cerda Farías, *El siglo xvi en el pueblo de Tiripetío. Indígenas, encomiendas, agustinos y sociedad en el antiguo Michoacán*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2000, p. 128.

⁴⁶ Fray Mathías de Escobar, *Vitas Patrum de los Religiosos Heremitas de Nuestro Padre San Agustín de la Provincia de San Nicolás de Tolentino de Michoacán*, México, Imprenta Victoria, 1970, p. 108.

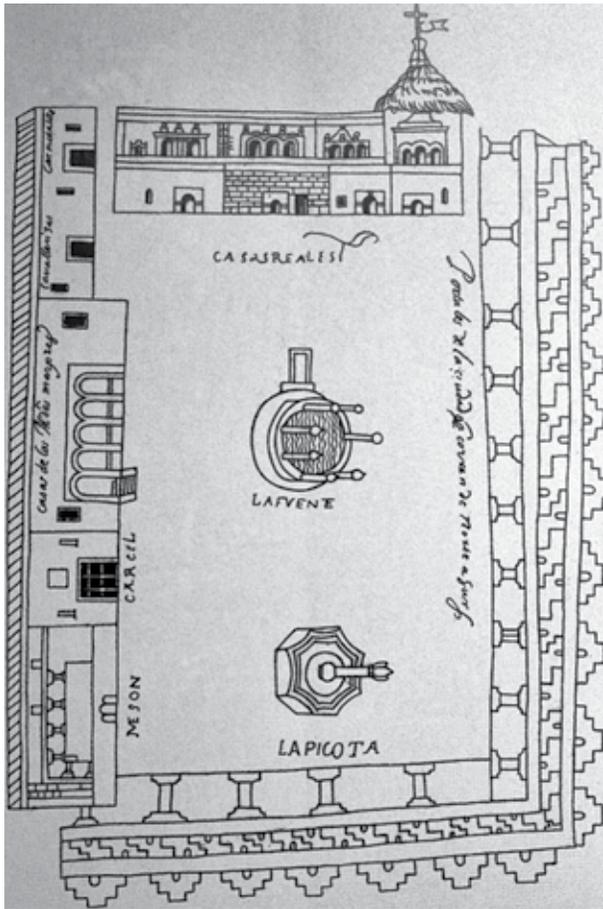


Figura 9. Plano de Tlaxcala.

que traen encañada a la dicha aldea, y, en la plaza della, tiene una fuente, que basta para todo el proveimiento de los vecinos naturales que allí viven”.⁴⁷

También había fuentes en las plazas de las poblaciones de Zimapán⁴⁸ (Hidalgo) y Quecholac (Puebla),⁴⁹ mientras que en Tecamachalco (Puebla) —aunque el agua estaba encañada hasta la población— se carecía de fuente por “descuido de los alcaldes mayores de esta provincia”.⁵⁰ Excepcional,

⁴⁷ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Tlaxcala II...*, op. cit., p. 230.

⁴⁸ Cfr: Rafael López Guzmán, op. cit., p. 75.

⁴⁹ Señala el texto de la *Relación Geográfica* que “[...] en esta plaza, tienen una fuente de agua gruesa, en abundancia [...]”. Cfr: René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Tlaxcala II...*, op. cit., pp. 236-237.

⁵⁰ *Ibidem*, pp. 230 y 235-237.



Figura 10. Fuente de Tochimilco. Fotografía de Rafael López Guzmán.

en el sentido de representación, es el caso de Oaxtepec (Morelos), donde uno de los mercados dibujados⁵¹ ubica en su parte central un pozo perfectamente dibujado con su brocal.

En Tlaxcala existía en la plaza mayor una fuente, como se muestra en uno de los dibujos que acompañan la *Relación*. La descripción del texto coincide en lo fundamental con la imagen:

[...] en medio de la cual [la plaza] hay una fuente de agua de extremada hechura, que tiene ocho columnas [en el dibujo sólo aparecen siete], que dellas proceden ocho caños de muy buena agua, que están en torno de esta fuente; de modo que queda de muy graciosa forma, que a la continua está llena de agua, donde proceden otros caños que van a dar a otras pilas mas bajas, donde la gente coge agua para servicio desta ciudad.⁵²

Esta fuente de Tlaxcala recuerda el modelo que hoy preside la plaza de Tochimilco (Puebla) fechada en 1556. Se trata de una construcción de planta octogonal con columnas en cada vértice, coronadas

⁵¹ Identificado con la glosa “Tianguetz de la Villa, nuevo”. Cfr: Rafael López Guzmán, op. cit., p. 89.

⁵² René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Tlaxcala I...*, op. cit., p. 45.

por formas piramidales que rematan en una flor abierta, y una gran columna central cuyo capitel se resuelve mediante un orden pseudocorintio, donde los posibles acantos se transmutan en ocho cabezas felinas que funcionan de surtidores. Se completa la columna con un remate en forma de piña sobre el que se apoya el escudo de armas de la población.⁵³

La ausencia actual de fuentes monumentales del siglo xvi en México obliga a tratar especialmente a la situada en la plaza principal de Chiapa de Corzo.⁵⁴ Esta población pertenecía en el quinientos, al igual que buena parte del estado de Chiapas, a la Audiencia de Guatemala, por lo que no aparece reflejada en las *Relaciones geográficas de México*, pero, desafortunadamente, tampoco se ocupan de este enclave las conservadas de esta región.⁵⁵ No obstante, existe un documento de interés realizado por Juan de Pineda, un burócrata de escala media enviado como juez contador para mejorar la recaudación real,⁵⁶ en torno a 1595 denominado “Avisos de lo tocante a la provincia de Guatemala”. En el mismo se da información de la fuente de Chiapa de los Indios,⁵⁷ señalándose: “En esta plaza, está una fuente muy bien hecha, toda de ladrillo, que pueden estar dentro della más de cien personas sin que se mojen, aunque llueva”.⁵⁸ Esta función de protección climatológica, aunque interesante, no justifica

⁵³ Cfr. Juan Benito Artigas, *op. cit.*, p. 456.

⁵⁴ Un texto específico acerca de esta arquitectura sería el de Carlos Navarrete, *La fuente colonial de Chiapa del Corzo. Encuentro de historias*, México, Gobierno del Estado de Chiapas/Miguel Ángel Porrúa, 1991. No obstante, un acercamiento con la utilización científica de la historiografía precedente y con aportaciones interpretativas de interés sería Juan Benito Artigas, *Chiapas monumental (veintinueve monografías)*, Granada, Universidad de Granada, 1997, pp. 11-21.

⁵⁵ Cfr. René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo xvi: Guatemala*, México, UNAM, 1982.

⁵⁶ Respecto a Juan de Pineda, cfr. *ibidem*, pp. 291-298.

⁵⁷ Denominación que se daba en esos momentos a Chiapa de Corzo, frente a Chiapa de los españoles que se correspondía con San Cristóbal de las Casas.

⁵⁸ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo xvi: Guatemala...*, *op. cit.*, p. 318.



Figura 11. Fuente de Chiapa de Corzo. Fotografía de Rafael López Guzmán.

la monumentalidad de esta arquitectura, teniendo que añadir otras referidas a este espacio como lugar de socialización que, incluso, mantiene en la actualidad. La construcción de planta centralizada y de carácter renacentista protege la fuente con una gran espacio abovedado sostenido por ocho arcos de medio punto con arbotantes que descargan en botareles coronados por pináculos. La utilización del ladrillo permite formas decorativas de carácter geométrico jugando con las posibilidades de este material y su situación en los paramentos.⁵⁹ La construcción se inauguró en 1562, estando atribuida la traza a fray Rodrigo de León.⁶⁰

En el estado de Hidalgo se conservan algunos de los ejemplos más tempranos y representativos de los sistemas de canalización y repartimiento de aguas necesarias para el funcionamiento de

⁵⁹ La utilización del ladrillo como material constructivo le ha valido en numerosas publicaciones el calificativo de mudéjar cuando se trata de un proyecto de planta centralizada en línea con las propuestas más vanguardistas de los tratados arquitectónicos del momento. El uso de un material determinado no le otorga a las fábricas su filiación estética. Ideas que coinciden con Juan Benito Artigas, quien además aporta en su trabajo proporciones ajustadas de este edificio. Cfr. Juan Benito Artigas, *Chiapas monumental...*, *op. cit.*, p. 21.

⁶⁰ El dato aparece en la *Historia General de las Indias Occidentales y Particular de la Gobernación de Chiapa y Guatemala*, de fray Antonio de Remesal, publicada en 1619, siendo recogida por historiadores posteriores. Cfr. Francisco González de Cosío, *Historia de las Obras Públicas en México*, vol. II, México, Secretaría de Obras Públicas, 1973, pp. 351-352.



Figura 12. Caja de agua de Tepeapulco. Fotografía de Rafael López Guzmán.

las poblaciones. En Tepeapulco aún funciona la caja de agua⁶¹ que se construyó en 1545 durante el mandato del virrey Antonio de Mendoza y que venía a concluir un acueducto de casi 25 km desde la hacienda de Alcantarillas, aunque la mayor parte del mismo se hacía mediante conducciones subterráneas. La construcción permite la apertura en dos de sus lados de caños con mascarones en forma de cabezas de león que desaguan sobre diversas pilas y un lavadero. Hay que mencionar la leyenda de la cornisa: “Llegó por agua la fe verdadera, el inmaculado verdadero Dios. Era emperador de España el Tlatoani Carlos Quinto, y arquivissorrey Don Antonio de Mendoza. Aquí en Tepeapulco era gobernador Don Diego, y dispusieron las tres aguas su comunidad para la gente de Tepeapulco y el cultivo de las tierras patrimoniales”, la cual fecha la construcción, llamando la atención el título prehispánico referido a Calos V: “Tlatoani” (gran señor). Es pertinente comentar que la leyenda está enmarcada por cordones franciscanos, lo que permite suponer la participación de los mendicantes en esta obra, nada extraño si se analizan otros trabajos hidráulicos de la zona.⁶²

⁶¹ Cfr. Juan Benito Artigas, *México. Arquitectura...*, op. cit., pp. 452-455.

⁶² Cfr. Antonio Lorenzo Monterrubio, Carmen Lorenzo Monte-

Modelos excepcionales respecto al aprovisionamiento y utilización del agua por la propia configuración geológica se ubican en la península de Yucatán. Allí el abastecimiento de agua se solucionó con la explotación de los cenotes, como se venía haciendo desde época prehispánica. La existencia de estas afloraciones de agua potable aseguraban el desarrollo de las poblaciones. Ahora bien, la presencia española va a mejorar los sistemas técnicos de extracción mediante la utilización de norias. La importancia de las mismas queda reflejada en distintas *Relaciones*, sobre todo en aquellas donde la profundidad del cenote lo requería. Especial mención merece la de Mama (Yucatán), que aún se conserva y que sacaba el agua desde “doce estados” de profundidad, atendiendo a 380 vecinos que tenía la población en ese momento.⁶³

No fueron las norias empleadas exclusivamente en Yucatán; hay noticias, por ejemplo, de la presencia de uno de estos artilugios en Tepecoacuilco (Guerrero), población de paso obligado para las mercancías que iban y venían desde la capital hasta Acapulco para comerciar con Asia a través del Galeón de Manila. La información de la existencia de la noria está en relación con la huerta que organizaron los agustinos, que debía ser excepcional en su tipología:

Hicieron [los agustinos] una huerta que, por parecerme tan principal, pondré aquí: está cercada de altas paredes, que tiene más de trescientos naranjos y li-

rrubio y Arturo Vergara Hernández, *Catálogo del Patrimonio Cultural del Estado de Hidalgo*, vol. 2, México, Gobierno del Estado de Hidalgo, 1988, pp. 105-108.

⁶³ Sobre este tema, cfr. Rafael López Guzmán, “Territorio y arquitectura en el área maya según las *Relaciones geográficas* de Felipe II”, en Andrés Ciudad Ruiz, Ma. Josefa Iglesias Ponce de León y Miguel Ángel Sorroche Cuerva (eds.), *El ritual en el mundo maya: de lo privado a lo público*, Madrid, Sociedad Española de Estudios Mayas; Granada, Grupo de Investigación Andalucía-América, Patrimonio Cultural y Relaciones Artísticas (PAI: HUM-806); Mérida, Yucatán, Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales, UNAM, 2010, pp. 395-420.

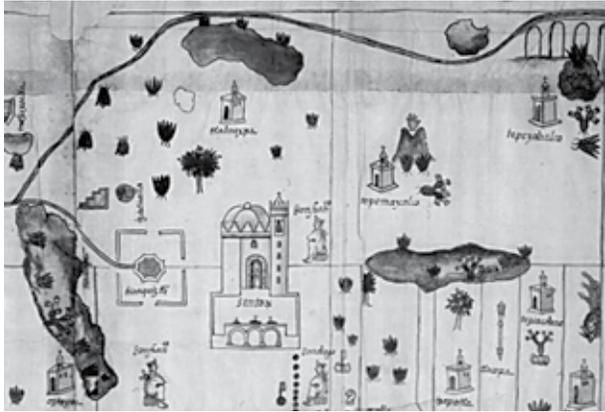


Figura 13. Mapa de Zempoala.

mones, muchos plátanos, árboles de la tierra, más de 40 palmas dátiles, que dan suma de ellos y buenos, mucha hortaliza, y su anoria, que está el agua a braza, que me pareció huerta real. Tiene naranjas muy gruesas, de lindo agro, para quien las quisiere llevar, que hay para toda la comarca.⁶⁴

El acueducto de Zempoala

Sin duda el proyecto hidráulico de más envergadura, hoy en el estado de Hidalgo, fue el denominado Acueducto de Zempoala, cuya magnitud le convierte en una de las obras en su tipología más importantes de la América del quinientos. La realización responde al compromiso de los franciscanos con los religiosos de Otumba para que atendieran a la población de Zempoala a cambio de proveerle de agua. Para la realización de esta infraestructura se recurrió a una congregación consistente en que los indios de Tlaquilpa, Tecpilpan y Tzacuala se trasladarían a Zempoala (1557) y ayudarían en las obras del acueducto y de la iglesia. La construcción fue dirigida por el padre Francisco de Tembleque,⁶⁵ posi-

⁶⁴ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México I...*, op. cit., p. 346.

⁶⁵ Cfr. Alain Musset, "El acueducto de Zempoala: las respuestas de fray Francisco de Tembleque", en *Revista Historias*, núm. 19, México, octubre de 1987-marzo de 1988, pp. 81-91.

blemente con el asesoramiento de técnicos indígenas, ya que no se conoce que tuviera el franciscano formación como ingeniero.⁶⁶ El proyecto permitía llevar el agua desde los manantiales ubicados en la falda del volcán Tecajete hasta Zempoala y Otumba con un trazado de 35 km. La falta de agua en la última población y la contaminación por los ganados de los jagüeyes y manantiales justificaron la intervención a la que se opusieron tanto la jerarquía virreinal como la eclesiástica y los españoles de la zona. El compromiso de la población autóctona, se supone que trabajarían entre 300 y 400 hombres a diario, mientras que las mujeres indígenas hilaron algodón para contribuir a la compra de materiales que no se encontraban en la región, y la obstinación del padre Tembleque posibilitaron su realización entre 1554 y 1572 aproximadamente. Su puesta en funcionamiento fue un éxito, como demuestra el hecho de haber sido utilizado hasta principios del siglo XIX.

El trazado suponía básicamente tramos subterráneos, entre unos cuantos centímetros y 2 m de profundidad, depósitos y cuatro arcadas,⁶⁷ siendo la más majestuosa y conocida la situada sobre la barranca de Tepeyahualco, que mide 880 m de longitud con 68 arcos. El claro del arco central es de 17 m, con una altura máxima de 38'75 m.⁶⁸ Técnicamente la construcción de esta arcada suponía un reto importante dada la dificultad para realizar una cimbra de madera con la altura requerida, razón por la que se hicieron cimbras de adobe, o más concretamente un relleno artificial de tierra que se

⁶⁶ Cfr. Margarita Loera Chávez de Esteinou, *Murmullos de antiguos muros. Los inmuebles del siglo XVI que se conservan en el Estado de México*, Toluca, Instituto Mexiquense de Cultura, 1994, pp. 158-161.

⁶⁷ La primera se situaba en la Hacienda de Arcos, la segunda en Amiltepec, la tercera conformada por un único arco en Acelotla, y la más importante en Santiago Tepeyahualco, denominada "Arquería Mayor".

⁶⁸ Cfr. Antonio Lorenzo Monterrubio, Carmen Lorenzo Monterrubio y Arturo Vergara Hernández, op. cit., pp. 294-295.

eliminaría cuando el arco entrara en carga.⁶⁹ De esta obra se aprovecharon no solo las dos poblaciones sino todas las sujetas que estaban en el trazado del acueducto para las que se abrieron derivaciones y cajas de agua; además, y esto es muy importante, se beneficiarían los viajeros que pasaban por el camino real hacia Tlaxcala, Puebla de los Ángeles y Veracruz, aumentando de esta forma las posibilidades comerciales de la zona.⁷⁰

Incluso la realización de esta infraestructura condicionaría, como se ha comentado, la congregación de cuatro pueblos en Zempoala, llegando hasta la plaza principal en el centro de la unión de las cuatro poblaciones el agua a una fuente.⁷¹ Lugar de intersección social donde también se situó el convento franciscano.⁷²

Higiene y ritual: los temascales

Uno de los usos más interesantes del agua que proviene de la cultura prehispánica, y que se siguió utilizando durante el siglo XVI, es el que se refiere a los temascales (*Temascalli*) o baños de vapor, información que en las *Relaciones geográficas* viene dada como respuesta a la decimoséptima pregunta relacionada con la medicina: "17. Y si es tierra o puesto sano o enfermo, y, si enfermo, por qué causa (si se entendiere), y las enfermedades que comúnmente suceden, y los remedios que se suelen hacer para ellas". Así, entre los remedios aparece la utilización del baño conjuntamente con otros de gran interés

⁶⁹ Este sistema se utilizó en otras obras americanas como la catedral de Cuzco. Cfr. Ignacio González Tascón, *Ingeniería española en ultramar. Siglos XVI-XIX*, vol. I, Madrid, CEHOPU, 1992, p. 217.

⁷⁰ Cfr. Antonio Lorenzo Monterrubio, Carmen Lorenzo Monterrubio y Arturo Vergara Hernández, *op. cit.*, pp. 306-308.

⁷¹ En este sentido hay que señalar que los indios de Otumba realizaron gratuitamente para los de Zempoala esta infraestructura y que, además, a cambio de cederle el agua pagaban anualmente 20 pesos de oro común. Cfr. Alain Musset, *op. cit.*, p. 90.

⁷² Cfr. René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México I.*, *op. cit.*, p. 74.

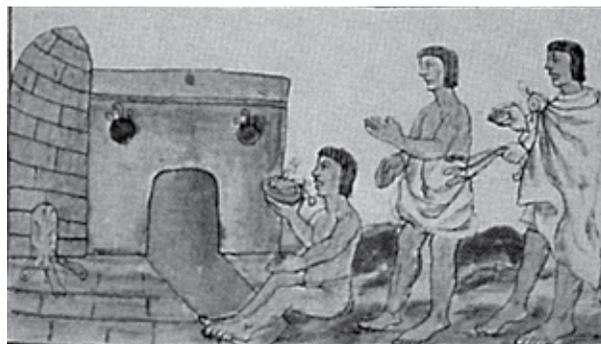


Figura 14. *Códice Florentino*, libro 10, cap. 28, f. 113 v.

para el conocimiento de la medicina prehispánica y su pervivencia en el quinientos, incluyendo su aplicación en hospitales y guataperas.⁷³

Los temascales son construcciones típicamente prehispánicas de las cuales se han conservado algunos ejemplos en zonas rurales hasta la actualidad, e incluso se han potenciado en la cultura moderna como recuperación de raíces culturales, aunque en ocasiones faltos de autenticidad y con demasiada adaptación a su venta turística.

Su estructura arquitectónica recuerda los hornos abovedados. Generalmente se realizan en adobe y presentan dos espacios, el primero como fogón y el segundo específico para el baño. Utilizan como combustible leña, para calentar una serie de piedras que producen vapor al salpicarle agua. En el espacio reservado al bañista se sitúa una estera sobre la que se le aplican fricciones y se golpea al usuario suavemente con ramas u hojas de determinadas plantas aromáticas produciéndole exudación.⁷⁴ El

⁷³ Respecto a hospitales y guataperas, cfr. Josefina Muriel, *Hospitales de la Nueva España*, México, UNAM, 1990; Juan Benito Artigas, *México. Arquitectura del...*, *op. cit.*, p. 414; y, del mismo autor, *Pueblos-hospitales y guataperas de Michoacán. Las realizaciones arquitectónicas de Vasco de Quiroga y Fray Juan de San Miguel*, México, UNAM/Gobierno del Estado de Michoacán, 2001.

⁷⁴ Cfr. Víctor José Moya Rubio, *La vivienda indígena de México y del mundo*, México, Coordinación de Humanidades-UNAM, 1982, pp. 121-123; Carlos Chanfón Olmos (coord.), *Historia de la arquitectura y el urbanismo...*, *op. cit.*, p. 412; y Beatrice Trueblood (ed.), *Vivienda campesina en México*, México, Secretaría de Turismo, 1994, pp. 212-213.

ritual del baño, aparte de los beneficios derivados de la higiene, tenía carácter curativo. Entre las funciones medicinales se utilizaba por las mujeres embarazadas para aliviar los dolores del parto. El edificio estaba consagrado a la diosa de los temascales: *Temascaltietl*.

Aparte de algunos temascales conservados en la actualidad, que mantienen viva la tradición constructiva, es posible apreciar su funcionamiento e imagen estética en representaciones de códices, como las incluidas en los llamados *Florentino* y *Magliabecchi*.⁷⁵

En las *Relaciones geográficas*, como se ha indicado, los datos acerca de temascales son constantes en respuesta a la pregunta decimoséptima. Así, en algunos textos procedentes de la región de Oaxaca se concretan su utilización para curar diversas enfermedades, lo que se ejemplifica con el referido a Teococuilco (Oaxaca): “Los remedios es entrar en los Temascales, que son como baños artificiales, que en cada pueblo los hay [...]”.⁷⁶ La misma respuesta aparece en Justlahuaca,⁷⁷ Atlatlauhca y Malinaltepec,⁷⁸ lo que permite suponer que su uso estuvo bastante generalizado en toda la mixteca.

También era frecuente su utilización en zonas de Puebla y Veracruz. Dice la *Relación de Misantla* (Veracruz) que para curar las calenturas “[...] no hacen remedio más de salirse al río de bañarse, y meterse en baños, de que usan mucho [...]”.⁷⁹ El mismo concepto se repite en el texto de Quatlathahuca y

⁷⁵ El dibujo del *Códice Magliabecchi* (f. 65r.) presenta sobre la portada del temascal la diosa terrestre *Tlazoltéotl*. Las figuras representan a una mujer avivando el fuego, un indígena enfermo con una lágrima en el ojo, otro que le ofrece una bebida o medicina y un chamán o curandero en posición rogativa según las vírgulas que salen de su boca.

⁷⁶ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Antequera II...*, op. cit., pp. 98-99.

⁷⁷ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Antequera I...*, op. cit., pp. 288, 303, 309 y 321.

⁷⁸ *Ibidem*, p. 56.

⁷⁹ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Tlaxcala II...*, op. cit., p. 191.

Huehuetlán⁸⁰ (Puebla), aunque aquí aporta datos sobre los baños alternativos en fuentes de agua al señalar: “Hay en este pueblo una fuente de agua caliente, saludable, y, de noche, está mas caliente que de día”.⁸¹

En la zona central de Mesoamérica también se utilizaron este tipo de edificios y soluciones medicinales. Así, se encuentran referencias en las descripciones de poblaciones ubicadas actualmente en el Estado de México, como Minas de Zultepec,⁸² Temascaltepec⁸³ y Tequixquiac,⁸⁴ así como otras integradas en el estado de Hidalgo, como Quauhquilpán y Huexutla. Igualmente se refiere su uso en la zona de Michoacán, concretamente en la *Relación de Chilchotla*.⁸⁵

Son interesantes estas noticias derivadas de los datos recogidos en las *Relaciones geográficas* como positivas del mantenimiento de una tradición, ya que otros textos, como el *Códice Magliabecchi*, comentan que el baño era utilizado para “[...] bañarse muchos yndios o yndias desnudos en cueros y cometían dentro gran fealdad y pecado [...]”,⁸⁶ valores negativos que nos hablaban de consideraciones morales, generalmente relacionadas con la ignorancia de los informantes.

Conclusiones

Los datos obtenidos de la lectura documental perteneciente a las *Relaciones geográficas* de Felipe II ponen de manifiesto la importancia que el agua tenía para la población y la economía de México en

⁸⁰ *Ibidem*, p. 211.

⁸¹ *Idem*.

⁸² René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México III*, México, UNAM, 1986, p. 185.

⁸³ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: México II...*, op. cit., p. 146.

⁸⁴ *Ibidem*, p. 194.

⁸⁵ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Michoacán...*, op. cit., p. 109.

⁸⁶ *Códice Magliabecchi*, f. 64v.

la segunda mitad del siglo xvi. El caudal de los manantiales y fuentes existentes antes de la llegada de los españoles condicionaron el mantenimiento o el traslado de pueblos de indios, así como la elección del lugar para las congregaciones, valorándose en estos casos la importancia de los frailes mendicantes en los nuevos diseños urbanos.

En segundo lugar, se recuperan numerosas descripciones de canalizaciones, así como de estructuras hidráulicas —como pozos, fuentes, pilares, arcas o norias—. Ejemplos plasmados literariamente, dibujados en las pinturas que acompañaban las *Relaciones* o mantenidas como patrimonio construido en la actualidad, siendo siempre excepcional la valoración del trazado del acueducto de Zempoala, cuya puesta en funcionamiento modificó la economía de la región.

Aunque mínimas, las referencias a los temascales son significativas porque suponen el mantenimiento de tradiciones y funciones prehispánicas aceptadas en su uso en las descripciones y las que fueron desapareciendo con el paso del tiempo. Su recuperación con valores de autenticidad debe suponer un importante reto para la identidad mexicana.

No debe olvidarse la importancia de acequias y ríos en el desarrollo de la agricultura y la ganadería con soluciones diversas, atendiendo al territorio, pero que significaron la posibilidad de implementar nuevos cultivos o la creación de haciendas y economías derivadas. Quizás, a modo de ejemplo final, que viene a relatar la vida de los nuevos colonos en espacios de frontera, sirve la descripción, un tanto bucólica de su propia hacienda, que hace don Sebastián Romano en 1580, cuando escribe la *Relación* de parte de la denominada región de Motines⁸⁷ en



Figura 15. Mapa de Yuriripúndaro.

el actual estado de Michoacán junto al Océano Pacífico:

Y, entre los pueblos de Alimanzi y Cuzcaquauhtla, están tres haciendas de españoles, que son dos huertas de cacao, que la una es de Francisco de Cepeda, relator de la Real Audiencia de Guadalajara, y la otra es de Diego de Aguilar del Castillo, y la otra es en la que yo estoy, que asimismo es una huerta pequeña de cacao, y tierras que cultivo y siembro de maíz. Y hogaño experimento el cultivar y sembrar trigo, haba y otras semillas, que serán gran pro y utilidad desta provincia, por la mucha hambre y necesidad que en ella se padece. Y, asimismo, hay unas vacas de leche, y para el sustento de la dicha hacienda, y ovejas; y todo esto que dicho es se riega y alimenta con el río referido. Y no entiendo que haya tierras ni otros regadíos más de los que hay, por estar en el fin de toda la tierra; y mi asiento y vivienda están junto a la mar, que diviso y

⁸⁷ Acerca de este territorio cultural, *cf.* María de los Ángeles Olay Barrientos, “El fin de toda la tierra: un viaje de reconocimiento por la Mar del Sur y las primeras descripciones de la costa michoacana”, en Gustavo Marín Guardado (comp.), *El fin de toda la Tierra. Historia, ecología y cultura en la costa de Mi-*

choacán, México, El Colegio de México/Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada/El Colegio de Michoacán, Ensenada, Baja California, México, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada; Michoacán, México, El Colegio de Michoacán, 2004, pp. 27-44.

bojeo mas de cincuenta leguas de mar, donde sirvo de atalaya, yo y toda mi familia, sin haber de por medio cerro ni monte que impida la vista, sino todo llano y raso, que un pájaro no puede pasar sin que se vea.⁸⁸

Descripción entre el aventurero y el hacendado, pero imposible sin los recursos hídricos que permitían los cultivos reseñados.

Aunque en otras ocasiones las posibilidades económicas de la abundancia de agua no repercutían de forma holgada en las poblaciones. Así sucedía en el caso de Yuririapúndaro (Michoacán), donde, bajo la dirección del agustino fray Diego de Chaves, en 1548 se había realizado una zanja que permitía, con un recorrido de dos leguas, alimentar una laguna

junto al pueblo en la que abundaba la pesca. Esta realidad positiva se podría incrementar si además era posible “[...] aprovecharle por muchos llanos para regar labranzas, y no se hace, lo cual sería de mucha importancia, por la disposición que hay de muchas tierras y grandísima cantidad de agua”.⁸⁹

Estas reflexiones respecto a la importancia que el agua tuvo en las poblaciones del siglo XVI en México, extraídas de la documentación integrada en las *Relaciones geográficas* de Felipe II, han permitido valorar tanto la diversidad de acciones como las soluciones comunes, pero siempre centrandó estas estructuras como básicas en la vida económica y social de todas las entidades urbanas y su entorno productivo próximo.



⁸⁸ René Acuña, *Relaciones geográficas del siglo XVI: Michoacán...*, *op. cit.*, pp. 150-151.

⁸⁹ *Ibidem*, p. 70.

El agua y su cartografiado en el Yucatán virreinal: de los Mapas de la Provincia de Maní a los Títulos de Ebtún, 1585-1820

Este ensayo considera la importancia en el modo de documentar el agua en los mapas virreinales de las provincias yucatecas de Maní y Ebtún. Aunque algunos investigadores han mostrado recientemente cómo los mapas usados por las comunidades mayas en los intentos de mantener sus derechos notariales sobre los territorios de la provincia combinan tradiciones cartográficas españolas y mayas, poca consideración se ha dado al significado de las representaciones de recursos naturales en estos mapas de Yucatán. Por lo común los mapas y los papeles notariales que les acompañan se refieren a cenotes, aguadas y cuevas. Al analizar el por qué se representan estos lugares en los mapas coloniales, este ensayo contribuye al discurso contemporáneo sobre el desarrollo de las tradiciones cartográficas en Yucatán. Lo hace ilustrando cómo la cartografía de los recursos acuáticos de la provincia era necesaria para el mantenimiento de la identidad comunal maya durante la era colonial.

Palabras clave: maya, mapa, agua, Maní, Ebtún.

La Biblioteca Tozzer de la Universidad de Harvard (Cambridge, Massachusetts) y la Biblioteca Latinoamericana en la Universidad de Tulane (Nueva Orleans, Louisiana) contienen mapas yucatecos relacionados con varias provincias coloniales mayas (figura 1), incluyendo las de Maní, Sotuta y Cupul. El contenido y la escala de los mapas proveen gran cantidad de información sobre los cambios que afectaron la tenencia maya de la tierra y sus recursos en la península durante la Colonia. En el periodo que abarca desde el siglo xvi hasta el xviii la influencia del *chibalo'ob* gobernante (*chibalo'ob*: linaje o patronímico de grupos o familias; singular: *chibal*) decreció en la medida en que ascendieron los intereses y las inquietudes comunales.¹ A pesar de tales cambios, el énfasis en las tierras de Yucatán y sus recursos se

* Departamento de Artes Visuales, University of Western, Ontario, Canadá. Agradezco al comité editorial, al revisor anónimo y a los editores por los comentarios y por el apoyo que recibí al desarrollar este ensayo. También agradezco a Andrés Villar por su ayuda en la edición y traducción de este texto.

¹ Para una discusión sobre el ascenso de la influencia de la comunidad por encima de la del *chibalo'ob* en cuanto a la tenencia de tierras, véase C. Cody Barteet, "The Títulos de Ebtún, Yucatan, Mexico: Mapping Maya Communal Iden-



Figura 1. Mapa de Yucatán. Dibujo de Cody Barteet.

ha mantenido constante, lo cual ha creado disputas sobre dichas tierras, tanto a la escala de provincia como al de una simple parcela de tierra. Los terrenos que se disputaban con mayor frecuencia eran aquellos con el mejor acceso al agua, como los cenotes, las aguadas y las cuevas. La rivalidad por dichos sitios era bastante común, sobre todo en zonas donde los aguaderos eran necesarios para mantener una producción agraria viable.² Los conflictos eran frecuentes y ocurrieron durante toda la época virreinal, lo cual requirió que los administradores de la primera fase colonial insistieran en que los *chibalo'ob* mayas gobernantes verificaran tanto los límites territoriales de las provincias como los de las comunidades viviendo en ellas. Tales disputas, por ejemplo, llevaron a la creación del *Mapa de Maní* de 1596 (figura 2), el cual se constituyó para determinar los límites de Ticul y Pustunich dentro

tity in a Colonial Notarial Context", en *Imago Mundi*, núm. 2, 2015, pp. 179-199; y Rani T. Alexander, "Prohibido Tocar Este Cenote: The Archeological Basis for the *Titles of Ebtun*", en *International Journal of Historical Archaeology*, núm. 16, 2012, pp. 1-24. Sergio A. Quezada ha indicado que existían más de 200 *chibalo'ob* en Yucatán cuando llegaron los españoles, siendo los más importantes los de Caamal, Canul, Canche, Chan, Che, Chel, Cochuah, Cocom, Cupul, Iuit, Pech, y Xiu; véase Sergio A. Quezada, *Pueblos y cacique yucatecos, 1550-1580*, México, Colegio de México, Centro de Estudios Históricos, 1993, pp. 157-202; véase también el trabajo de Matthew Restall, que complementa el de Quezada: *The Maya World: Yucatec Culture and Society, 1550-1850*, Stanford, Stanford University Press, 1997.

² Rani T. Alexander, *op. cit.*, p. 7.



Figura 2. Gaspar Antonio Chi, *El Mapa de la provincia de Maní*, 1557. Biblioteca Latinoamericana de la Universidad de Tulane, New Orleans, Louisiana.

de la provincia de Maní. Más aún, estas disputas interprovinciales acerca de los cenotes y sus milpas podían durar hasta un siglo, como fue el caso del cenote de Tontzimin en la provincia de Cupul (figura 3).³ Efectivamente, Juan Esteban de Meneses, procurador general en el siglo XIX, describió este cenote como "la manzana de la discordia" entre los pueblos Cupul de Ebtún y Cuncunul.⁴ Se produjeron cuatro mapas y numerosos papeles notariales durante un periodo de 30 años para intentar resolver los desacuerdos sobre la posesión de los cenotes, finalmente concediéndosele el terreno a Ebtún a finales de la época colonial.

Es en tal contexto de disputas sobre los recursos acuáticos de Yucatán que este ensayo analiza los mapas, tratados y papeles notariales asociados con la producción de dos mapas de la provincia de Maní (figuras 2 y 4) y tres de los cinco facsímiles de mapas ya desaparecidos que formaban parte de los documentos escritos en maya y español conocidos como *Títulos de Ebtún* (figuras 3, 5, 6 y 7). Aunque los mapas y documentos acompañantes difieren entre sí, en términos históricos y de escala

³ Ralph L. Roys, *The Indian Background of Colonial Yucatan*, Norman, University of Oklahoma Press, 1943, p. 190.

⁴ *Ibidem*, pp. 208-209.

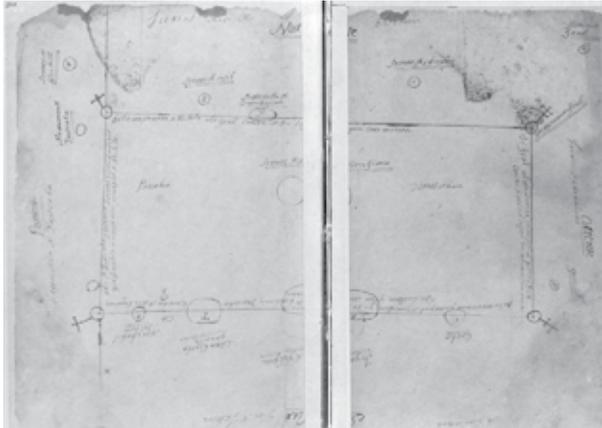


Figura 3. Joaquín Rosado Menéndez, Encuesta de Tontzimin, vol. 2, ff. 320-321, 14 de noviembre de 1820, *Los títulos de Ebtún*, Biblioteca Tozzer de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts.

geográfica ofrecen una imagen de la importancia del agua y su cartografía para los mayas en Yucatán durante el periodo colonial. Para demostrar la importancia que estos mapas tienen para nuestro entendimiento de la transformación de la cultura maya durante la época colonial, este ensayo desarrolla su argumento en tres etapas: 1) provee información contextual sobre el desarrollo de prácticas cartográficas en Yucatán, cuya tradición combina ideas del espacio tanto mayas como española;⁵ 2) se examinan los procesos utilizados por los *chibalo'ob* gobernantes para incorporar lugares —como cenotes y aguadas— dentro de sus dominios en la provincia; toda esta información se puede documentar al analizar los tratados que acompañan los mapas

⁵ Para las discusiones de los mapas yucatecos véase Michel Antochiw, *Historia cartográfica de la Península de Yucatán*, Campeche, Gobierno del Estado de Campeche/Grupo Tribasa, 1994; C. Cody Barteet, "Contested Ideologies of Space in Hispanic American Cartographic Practices: From the Abstract to the Real in Spanish and Indigenous Maps of Yucatán", en *Revue d'Art Canadienne/Canadian Art Review (RACAR)*, núm. 2, 2013, pp. 22-39; Amara L. Solari, "The Relación Geográfica Map of Tabasco: Hybrid Cartography and Integrative Knowledge Systems in Sixteenth-Century New Spain", en *Terrae Incognitae: The Journal of the Histories of Discoveries*, núm. 1, 2009, pp. 38-58; Amara L. Solari, "Circles of Creation: The Invention of Maya Cartography in Early Colonial Yucatán", en *Art Bulletin*, núm. 3, septiembre de 2010, pp. 154-168; y Amara L. Solari, *Maya Ideologies of the Sacred: The Transfiguration of Space in Colonial Yucatan*, Austin, University of Texas Press, 2013.

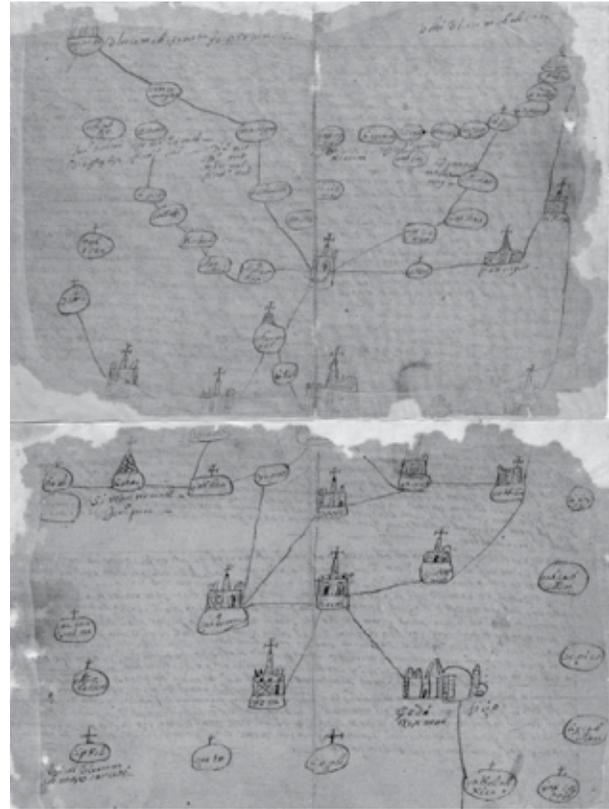


Figura 4. El mapa de Maní, a finales del siglo xvi. *Los papeles de Xiu*, Biblioteca Tozzer de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts.

de Maní, y 3) este ensayo examina cómo lugares geomorfológicos que permitían acceso al agua se convirtieron rápidamente en focos de disputas para las diferentes comunidades de la provincia, querrelas cuyas mejores ejemplificaciones son los mapas y papeles notariales de los *Títulos de Ebtún*. Conjuntamente, los papeles notariales y los mapas de Maní y de Ebtún muestran cómo las comunidades mayas intentaron mantener sus vínculos y conexiones con estos lugares como respuesta a la transformación de las condiciones reales a finales de la época colonial.

Contexto

Durante las últimas décadas del siglo xvi los administradores españoles pidieron a los principales linajes mayas que establecieran los límites de sus respectivas



Figura 5. Manuel de Arze, Mapa de Tontzimin, 8 de septiembre de 1797. *Los títulos de Ebtún*, vol. 2, f. 314, Biblioteca Tozzer de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts.

provincias en acuerdos formales que se transcribieron y se representaron con mapas. Los españoles instauraron los tratados para terminar con las disputas, ocasionalmente violentas, que se habían originado antes de la conquista de Yucatán, pero que continuaron incluso durante y después de ésta.⁶ Para cumplir con estas demandas administrativas, los mayas organizaron cumbres en las cuales los señores y embajadores de las di-

⁶ Ralph L. Roys, *op. cit.*, pp. 178. John F. Chuchiak y Matthew Restall han indicado en sus estudios que los mayas, en la medida en que comenzaron a entender la burocracia española y ésta acabó con actos públicos de violencia que habían dominado la política maya, crearon nuevas técnicas para validar sus derechos sobre territorios disputados. Véase John F. Chuchiak, "Writing as Resistance: Maya Graphic Pluralism and Indigenous Elite Strategies for Survival in Colonial Yucatan, 1550-1750", en *Ethnohistory*, núm. 1, invierno de 2010, pp. 87-116; John F. Chuchiak, "Maya Scribes and Colonial Literacy," 77-91; y Matthew Restall, *Maya Conquistador*, Boston, Beacon Press, 1998, p. 24.

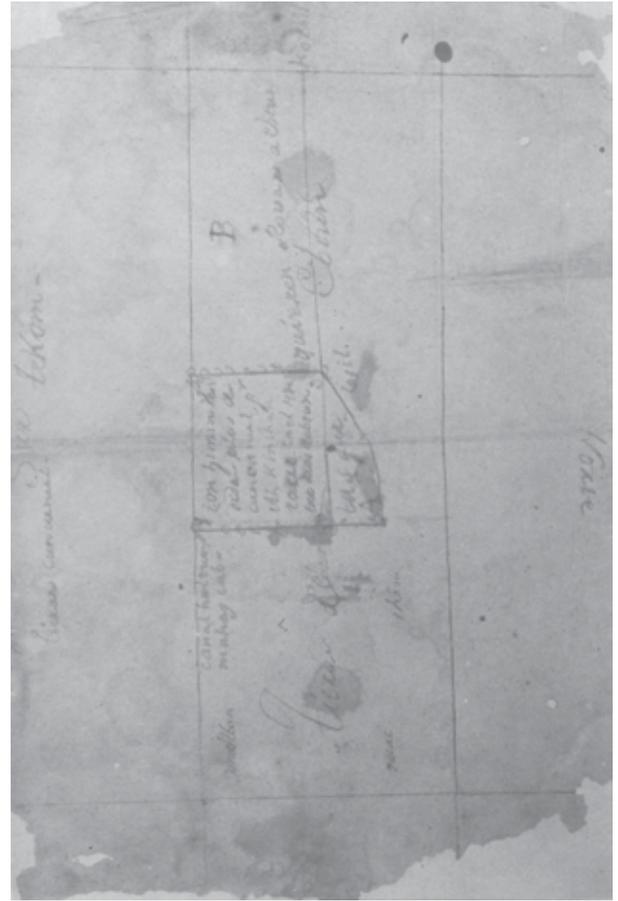


Figura 6. Agustín Crespo, Mapa de Tontzimin, 6 de febrero de 1802. *Los títulos de Ebtún*, vol. 2, f. 324, Biblioteca Tozzer de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts.

ferentes familias gobernantes establecieron acuerdos entre sí respecto a las fronteras de las provincias vecinas.⁷ Cuando los tratados se terminaron de ratificar y transcribir, los embajadores caminaron las fronteras y erigieron marcadores en lugares selectos para definir los límites entre las provincias. Por lo común, los marcadores se colocaron en lugares geológicos que proveían acceso al agua, como cenotes, aguadas y cuevas.

⁷ Una transcripción del tratado Sotuta se encuentra en la Biblioteca Latinoamericana de Tulane. Ralph L. Roys produjo una transcripción en relación con su estudio de los documentos de Ebtún. Véase Ralph L. Roys, *The Titles of Ebtun*, Washington, D. C., Carnegie Institution of Washington, 1939, pp. 421-433. El mapa de tratado Acanceh se encuentra en una colección privada en Yucatán. No he examinado el documento original. El mapa se reproduce en Michel Antochiw, *op. cit.*, p. 36.

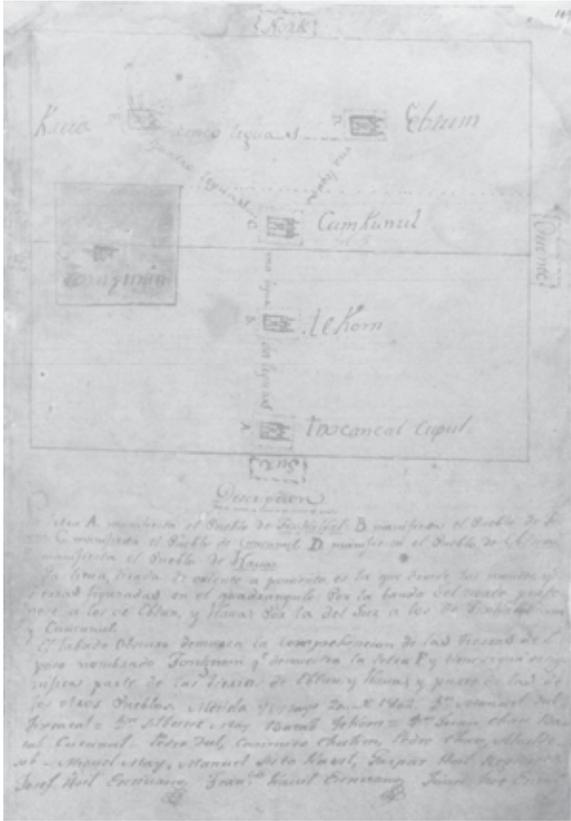


Figura 7. Mapa de Tontzimin, ca. 20 de mayo de 1802. Los títulos de Ebtún, vol. 2, f. 169, Biblioteca Tozzer de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachussets.

Varias razones explican por qué los aguaderos fueron escogidos como lugares para marcar. Primero, en contraste con las comunidades, que se pueden desplazar o restablecer, así sea por abandono o a la fuerza, fenómenos geomórficos (cenotes, cuevas, etcétera) por lo general permanecen constantes.⁸ Es precisamente por su permanencia que los mayas pre-colombinos construyeron muchas de

⁸ En décadas recientes, investigadores han empezado a descifrar cómo los mayas pudieron prosperar en un medio ambiente que a primera vista parece hostil e impenetrable. Las discusiones subsecuentes sobre las estrategias administrativas prehispánicas mayas han desarrollado dos temas importantes: el control de las élites sobre los recursos naturales y el desarrollo de los proyectos de ingeniería. Investigadores académicos han construido numerosas aproximaciones usando una gran cantidad de datos. V. L. Scarborough, uno de los autores más prolíficos respecto al tema, ha notado las correlaciones entre los patrones de asentamiento y los sistemas de manejo de agua; véase Scar-

borough y B.L. Issac (eds.), *Research in Economic Anthropology Supplement 7, Economic Aspects of Water Management in the Prehispanic New World*, Greenwich, JAI Press, 1993. Además de cenotes se construyeron chultunes para recoger el agua de lluvias torrenciales. Estas cisternas artificiales ayudaron a mantener los centros comunales durante todo el año; véase Clemency Coggins y Orrin C. Shane III (eds.), *Cenote of Sacrifice: Maya Treasures from the Sacred Well at Chichén Itzá*, Austin, University of Texas Press, 1984; Román Piña Chan, *Informe preliminar de la reciente exploración del Cenote Sagrado de Chichén Itzá*, México, INAH (Investigaciones 24), 1970; y Román Piña Chan, *Chichén Itzá: La ciudad de los brujos de agua*, México, FCE (Obras de Antropología), 1980. Para estudios que examinan la importancia del agua para las ciudades precolombinas en Yucatán, véase Kelli Carmean, "Leadership at Sayil: A Study of Political and Religious Decentralization", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 9, 1998, pp. 259-70; Rafael Cobos y Terance L. Winemiller, "The Late and Terminal Classic-Period Causeway Systems of Chichen Itza, Yucatan, Mexico", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 12, 2001, pp. 283-91; Jeff Kowalski, *The House of the Governor: A Maya Palace at Uxmal, Yucatan, Mexico*, Norman, University of Oklahoma Press, 1987; Carlos Peraza Lope, Marilyn A. Masson, Timothy S. Hare y Pedro Candelario Delgado Kú, "The Chronology of Mayapan: New Radiocarbon Evidence", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 17, 2006, pp. 153-175; y Justine M. Shaw, "Maya Sacbeob: Form and Function", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 12, 2001, pp. 261-272.

borough y B.L. Issac (eds.), *Research in Economic Anthropology Supplement 7, Economic Aspects of Water Management in the Prehispanic New World*, Greenwich, JAI Press, 1993.

⁹ Además de cenotes se construyeron chultunes para recoger el agua de lluvias torrenciales. Estas cisternas artificiales ayudaron a mantener los centros comunales durante todo el año; véase Clemency Coggins y Orrin C. Shane III (eds.), *Cenote of Sacrifice: Maya Treasures from the Sacred Well at Chichén Itzá*, Austin, University of Texas Press, 1984; Román Piña Chan, *Informe preliminar de la reciente exploración del Cenote Sagrado de Chichén Itzá*, México, INAH (Investigaciones 24), 1970; y Román Piña Chan, *Chichén Itzá: La ciudad de los brujos de agua*, México, FCE (Obras de Antropología), 1980.

¹⁰ Para estudios que examinan la importancia del agua para las ciudades precolombinas en Yucatán, véase Kelli Carmean, "Leadership at Sayil: A Study of Political and Religious Decentralization", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 9, 1998, pp. 259-70; Rafael Cobos y Terance L. Winemiller, "The Late and Terminal Classic-Period Causeway Systems of Chichen Itza, Yucatan, Mexico", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 12, 2001, pp. 283-91; Jeff Kowalski, *The House of the Governor: A Maya Palace at Uxmal, Yucatan, Mexico*, Norman, University of Oklahoma Press, 1987; Carlos Peraza Lope, Marilyn A. Masson, Timothy S. Hare y Pedro Candelario Delgado Kú, "The Chronology of Mayapan: New Radiocarbon Evidence", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 17, 2006, pp. 153-175; y Justine M. Shaw, "Maya Sacbeob: Form and Function", en *Ancient Mesoamerica*, núm. 12, 2001, pp. 261-272.

la elite y la administración del agua en el Yucatán precolombino.¹¹

Segundo, muchas de estas cuestiones relacionadas con la autoridad sobre los recursos acuáticos en Yucatán continuaron durante el periodo colonial, cuando se incrementó la demanda de agua por la introducción de nuevas prácticas agrícolas y de cría de animales.¹² Por ejemplo, una vaca requiere hasta 20 veces más agua que un humano.¹³ Semejantes demandas tan enormes de agua, ya fuera para la agricultura o para la ganadería, requirieron un avance en las prácticas hidráulicas en Yucatán. Los investigadores académicos Jorge Victoria Ojeda, Sergio Grosjean Abimerhi, José Manuel A. Chávez Gómez y Leonardo Icaza Lomelí han documentado los dispositivos y las técnicas desarrolladas por los habitantes de Yucatán para extraer agua de cenotes y aguadas, y de norias recientemente excavadas.¹⁴ En las regiones de Ebtún, por ejemplo, era tan popular la siembra de la milpa como lo era la ganadería; Tontzimin y sus cenotes eran lugares importantes para la práctica agrícola. La viabilidad de las milpas de Tontzimin dependía de sus numerosas características geomórficas que se anotaron meticulosamente en el mapa de Joaquín Rosada Menéndez de 1820 (figura 3). En éste, el terreno

¹¹ Kelli Carmean, *op. cit.*, pp. 259-70; Jeff Kowalski, *op. cit.*; y Carlos Peraza Lope, Marilyn A. Masson, Timothy S. Hare y Pedro Candelario Delgado Kú, *op. cit.*, pp. 153-175.

¹² Ralph L. Roys, *op. cit.*, p. 178.

¹³ Rani T. Alexander, *op. cit.*, p. 7.

¹⁴ Véase Jorge Victoria Ojeda y Sergio Grosjean Abimerhi, "Los *Chulub'o'b*. Arquitectura para el agua en la sierra yucatanense durante la época colonial", en *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, núm. 16, mayo-agosto de 2009, pp. 109-122; y José Manuel A. Chávez Gómez y Leonardo Icaza Lomelí, "Norias de Yucatán. Ensayo sobre el mestizaje de una síntesis geométrica", en *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, núm. 18, enero-abril de 2010, pp. 34-57. Tales obras de ingeniería como producto de "mestizaje" colonial fueron vitalmente importantes para los centros urbanos, las haciendas y los campesinos de la península, puesto que permitieron la implementación de prácticas agrarias de alto rendimiento y la manutención de ganado nuevo.

hacia el norte y sur de Tontzimin aparece marcado por numerosos cenotes, además del de este sitio. Estos lugares proveían el agua necesaria para la agricultura que ayudaba a que Ebtún perdurara. En reconocimiento de que los puntos de acceso al agua eran críticos para los éxitos económicos de individuos y comunidades, era necesario documentar tales lugares, particularmente en situaciones, como la de los tratados y mapas que hemos discutido, en las que se disputaban los límites territoriales de las diferentes comunidades. Algunas ideas de cómo el agua se transformó en un elemento importante en las tradiciones cartográficas yucatecas se pueden elucidar a través de un análisis de los tratados que acompañaban los mapas.

Los mapas de la provincia de Maní

En la Biblioteca Tozzer, en la Universidad de Harvard, y en la Latinoamericana de Tulane, existen copias del tratado de tierras del siglo xvi que se desarrolló para demarcar las fronteras de la provincia de Maní. La versión del texto que se encuentra en Harvard se conoce como *La Memoria de la distribución de los montes de Maní a 15 de agosto de 1557*.¹⁵ Este documento es una de las tres versiones del acuerdo establecido por los Xiu —el *chibal* gobernante de la región de Maní— con sus vecinos en 1557; las otras dos versiones son la transcripción del 10 de julio de 1596 que se encuentra en Tulane y el documento Calotmul del *Códice Pérez*.¹⁶ Como ha notado Ralph L. Roys, cada uno de los documentos contiene

¹⁵ Sergio Quezada y Tsubasa Okoshi Harada, *Papeles de los Xiu de Yaxá, Yucatán*, México, UNAM, 2001, pp. 55-66.

¹⁶ Para información sobre los tratados véase Ralph L. Roys, *op. cit.*, pp. 185-194. Otra referencia a una versión del tratado es la de John Lloyd Stephens, que a finales del siglo xix toma nota de la existencia de una copia del tratado en los archivos de Maní fechada el 10 de agosto de 1566. El documento original ya no existe; véase John Lloyd Stephens, *Incidents of Travel in Yucatan*, 2 vols., Nueva York, s.p.i., 1843, 2: 265-268.

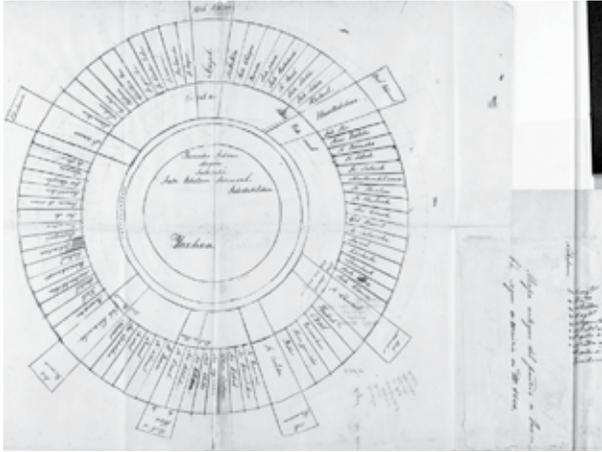


Figura 8. Mapa de la provincia de Sotuta, ca. 1600, Biblioteca Latinoamericana de la Universidad de Tulane, New Orleans, Louisiana.

información que no se encuentra en los otros: los nombres de los asistentes o los nombres de diferentes pueblos, entre otros.¹⁷ También existen diferencias, como han documentado Sergio A. Quezada y Tsubasa Okoshi Harada, en el léxico maya y en las palabras en castellano utilizadas en los diferentes tratados.¹⁸ No obstante, en términos de estructura y de forma los documentos son similares en cuanto intentan identificar las tierras de la provincia.¹⁹

Más aún, como Quezada y Harada han documentado meticulosamente, *La Memoria* complementa los papeles que le acompañan: *Los papeles de Xiu* (creados entre los siglos XVI y XIX).²⁰ *Los papeles de Xiu* son un ejemplo de las probanzas de hidalguía que asistieron a los nobles mayas en sus intentos de mantener su estatus como señores naturales. Tal posición era importante en Yucatán porque aseguraba la sucesión del *chibal* y daba prestigio a los

señores mayas, a quienes se les permitía recoger tributo de los campesinos en sus propias comunidades durante la época colonial. Como parte de la argumentación a favor de su posición como señores naturales, los procesos notariales españoles requerían que los nobles indígenas verificaran que eran de la nobleza precolombina con influencia sobre los territorios de Yucatán. Por tanto, *La Memoria* no era sólo un tratado, sino que también era un documento que asistió a la *chibal* Xiu a argüir en favor de privilegios especiales en el nuevo orden colonial.

Asimismo, los procesos utilizados para marcar las tierras en *La Memoria* son similares a los de otros estudios topográficos provinciales del siglo XVI, incluyendo los de Sotuta (figura 8) y Acanceh. En cada una de estas instancias se movió de punto en punto en dirección contraria a las agujas del reloj. Como ha observado Matthew Restall, los mayas tenían la proclividad de marcar fronteras de tal manera, tanto para los territorios de la provincia como para los terrenos pertenecientes a pueblos o individuos.²¹ Esta práctica difería de las tradiciones españolas, que típicamente navegaban espacios en el sentido del reloj. Esta distinción en el orden direccional sugiere que los mayas coloniales usaban técnicas precolombinas para delimitar las tierras.²²

La influencia del modo maya de ordenar el espacio se indica aún más por los lugares que funcionan como marcadores fronterizos. En *La Memoria* la documentación de los terrenos comenzó en el cenote de Hoal (justamente al norte de Telchaqui-

¹⁷ Ralph L. Roys, *op. cit.*, pp. 185-194; y Sergio Quezada y Tsubasa Okoshi Harada, *op. cit.*, pp. 19-49.

¹⁸ Sergio Quezada y Tsubasa Okoshi Harada, *op. cit.*, pp. 27-33.

¹⁹ Para mitigar tales complejidades dependemos de la copia del tratado en Harvard, que es la más asequible en formato impreso o electrónico.

²⁰ Para una transcripción de *Los papeles de Xiu* o de los *Anales of Oxkutzcab*, véase Sergio Quezada y Tsubasa Okoshi Harada, *op. cit.*

²¹ Matthew Restall, *op. cit.*, p. 191.

²² Para información respecto a los mapas indígenas, véase Serge Gruzinski, "Colonial Indian Maps in Sixteenth-Century Mexico", *RES*, 1987, pp. 46-61; Barbara Mundy, *The Mapping of New Spain: Indigenous Cartography and the Maps of the Relaciones Geográficas*, Chicago y Londres, University of Chicago Press, 1996; Barbara Mundy, "Hybrid Space", en Jordana Dym y Karl Offen (eds.), *Mapping Latin America: A Cartographic Reader*, Chicago y Londres, University of Chicago Press, 2011, pp. 51-55; y Amara L. Solari, *op. cit.*, pp. 154-168.

llo), que se encuentra en la frontera septentrional de la región política Maní en el camino a Mérida; desde Hoal los mayas se movilizaron en sentido levógiro, estableciendo las fronteras del suroeste y del sur antes de volver al cenote, donde cambiaron de dirección y, viajando en el sentido del reloj, marcaron los límites del este y del sureste. Roys ha notado que la mayoría de los lugares referidos en *La Memoria de la distribución de los montes de Maní* permiten acceso al agua y no, como tal vez se esperaría, a los pueblos.²³ Estos lugares incluyen, pero no se limitan a, Hoal, Ochil, Tipkal y Zacmuyalan, que se representan en los bordes de dos de los mapas existentes de los tratados de Maní (figuras 2 y 4). Otros cenotes —como los de Ticalaytzo, Haba, Pacaxua y Ticatzim— se mencionan en el texto, pero no aparecen en los mapas.²⁴ Al registrar la ubicación de estos cenotes, los escritores de *La Memoria* reclaman directamente la propiedad sobre estos lugares geológicos importantes.

Interesantes son las técnicas utilizadas para establecer las fronteras de Maní; en el texto de *La Memoria* se parecen mucho a ciertas secciones de algunos de los libros del *Chilam Balam*, en los que con frecuencia se incluyen listados de los pueblos asociados con el *chibal* gobernante de las comunidades que produjeron estos libros sagrados mayas. Específicamente, como ha indicado Merideth Paxton, la estructura de *La Memoria* se parece a la concepción precolombina del *tzol peten*.²⁵ William F. Hanks ha definido un *tzol peten* como el “conteo, ordenamiento, explicación, [del] campo, isla, región”.²⁶ Esta su-

²³ Ralph L. Roys, *op. cit.*, p. 181.

²⁴ *Ibidem*, pp. 186-190.

²⁵ Merideth Paxton, “The Map of the Province of Mani: A Record of Landscape and Northern Maya Lowland Concepts of Origin”, en Jessica Joyce Christie (ed.), *Landscapes of Origin in the Americas: Creation Narratives Linking Ancient Places and Present Communities*, Tuscaloosa, University of Alabama Press, 2009, p. 86.

²⁶ William F. Hanks, “Grammar, Style, and Meaning in a Maya Manuscript”, en *International Journal of American Linguistics*, núm. 3, julio de 1998, p. 351.

posición parece lógica, puesto que Hanks, de quien depende en gran modo Paxton, ha notado que la estructura básica del *tzol peten* también se encuentra en el *Chilam Balam* de Chumayel. Una sección de este texto esboza la secuencia de eventos que llevaron a la creación de las tierras de Yucatán.²⁷ En la sección *tzol peten* del Chumayel se lee:

Nuestro Padre Dios fue el que ordenó esta tierra.

Él creó todas las cosas del mundo y las ordenó.

Y aquéllos pusieron [Nuestro Dios y los caciques] nombre al país y a los pueblos, y pusieron nombre a los pozos donde se establecían y pusieron nombres a las tierras altas que poblaban y pusieron nombre a los campos, en que hacían sus moradas.²⁸

De esta manera, la narrativa indica cómo los nobles, guiados por Dios (esta es una referencia que se introdujo al texto durante la época virreinal), establecieron y nombraron las tierras. Más aún, como Amara L. Solari ha indicado, el autor maya también documenta la manera en que los mayas del *chibal* Xiu se convirtieron en los señores de las tierras asociadas con la provincia de Maní.²⁹ En el texto se lee: “Y fueron a Ox-loch-hok. Y fueron a Chac-Akal. Y fueron a Xocné-ceh [...] Y fueron a Ppuz-tunich”.³⁰

Los pueblos que aparecen en la lista son lugares donde el linaje fundó pueblos nuevos o asentamientos sobre los cuales el clan logró establecer su influencia.³¹ Igualmente, *La Memoria* registra las diversas localidades y los pueblos dentro de la zona administrativa de los Xiu. En el tratado se lee:

²⁷ *Ibidem*, pp. 351-358; y Merideth Paxton, *op. cit.*, pp. 80-81.

²⁸ Antonio Mediz Bolio (trans.) y Mercedes de la Garza (ed.), *Libro de Chilam Balam de Chumayel*, México, SEP (Cien de México), 1988 [1a. ed., 1985], p. 46.

²⁹ Amara L. Solari, *op. cit.*, pp. 158-163.

³⁰ Antonio Mediz Bolio y Mercedes de la Garza, *op. cit.*, p. 45.

³¹ Amara L. Solari, *op. cit.*, pp. 158-163.

allá fue puesta una cruz,

Hoal es su nombre.

Así fue puesto en orden éste.

[En] Zamuyalná fue puesta una cruz [...]

[En] Koch'ilhá, allá fue puesta una cruz.

[En] Ch'enkeken, allá fue puesta una cruz [...].³²

La práctica de listar los lugares fronterizos en *La Memoria* sigue patrones similares a los que existen en el *Chilam Balam* de Chumayel, lo cual sugiere una continuidad de tradiciones culturales mayas en los procesos notariales coloniales.³³ En este sentido, los tratados de Maní indican los procesos mediante los cuales el *chibal* gobernante y sus comunidades dependientes intentaron afirmar sus derechos sobre las tierras y los recursos de Yucatán. Al seguir un patrón similar al del *tzol peten*, los mayas establecieron fuertes demandas respecto a lugares geomorfológicos importantes, como los cenotes y las aguadas, afirmándolos como parte de las tierras del linaje.

Los procesos mediante los cuales los lugares geomorfológicos funcionaron como marcadores de fronteras se filtraron a los procesos que también se utilizaron para resolver disputas sobre las tierras de la comunidad, como se afirma en los procedimientos que llevaron a la creación del tratado de tierras de Maní de 1597, dibujado por el noble maya e intérprete general de Yucatán Gaspar Antonio Chi. En ese año Chi fue llamado a las comunidades de Ticul y Pustunich para resolver una disputa sobre las fronteras que había surgido entre dos pueblos en la provincia de Maní. El mapa registra la totalidad de la provincia de Maní y las fronteras de Ticul y Pustunich (figura 9) establecidas por los señores de sus respectivas comunidades, don Melcho de Ticul y don Alonso Xiu de Pustunich.³⁴

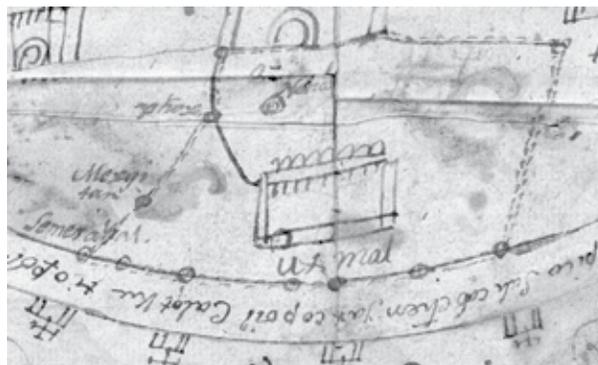


Figura 9. Detalle, Ticul y Pustunich, *El Mapa de la provincia de Maní*.

El propósito del mapa era establecer, claramente y en perpetuidad, los límites territoriales de Ticul y Pustunich.³⁵ El tratado hace esto al registrar los cenotes y aguaderos entre los dos pueblos, usando procesos similares a los que se usaron para establecer las fronteras de la provincia.³⁶ El estudio topográfico comienza en un lugar geomorfológico, del cual procede linealmente de un aguadero a otro antes de volver al punto central y cruzar la frontera opuesta. En el mapa estos sitios parecen estar indicados con puntos sobrepuestos sobre líneas que se han dibujado para visualizar el límite entre las tierras de cada comunidad. Por tanto, en el tratado y sus mapas las fronteras de la provincia de Maní se reafirman al mismo tiempo en que se ofrece claridad respecto a los límites que separan los pueblos. No obstante, estos documentos sobre Maní no son los únicos estudios topográficos o mapas que abordan el tema del acceso al agua. De hecho, de la región de Cupul y de la comunidad de Ebtún existe gran cantidad de material que muestra cómo los intereses de los linajes y de las comunidades mayas seguían siendo relevantes, y cómo hacia finales de la época virreinal perduraban cuestiones culturales

³² *Ibidem*, p. 190.

³³ Así como en el mapa del tratado de Maní, el acuerdo entre Ticul y Pustunich comenzaba en un punto central, el estanque de Yiba en las cercanías de Uxmal. Desde Yiba las fronteras se marcaron en orden secuencial hacia el oeste y el este.

³² Sergio Quezada y Tsubasa Okoshi Harada, *op. cit.*, p. 59.

³³ Merideth Paxton, *op. cit.*, p. 86.

³⁴ Ralph L. Roys, *op. cit.*, p. 190.

mayas de la era precolombina y de comienzos del periodo colonial.

Los mapas de los *Títulos de Ebtún*

Mapas de la provincia de Cupul, a la que pertenece Ebtún, existieron en algún momento, pero desafortunadamente para el siglo xviii ya habían desaparecido.³⁷ Estos mapas de Cupul probablemente registraban los pueblos de la provincia y los cenotes, aguadas y cuevas importantes, como los hacen los mapas de Maní y de Sotuta. Esta suposición se confirma con el tratado todavía existente que acompañaba al mapa perdido. Sabemos que el tratado tiene forma similar a los estudios topográficos de Maní y de Sotuta.³⁸ Como hemos notado, los marcadores de fronteras se erigieron en lugares con acceso al agua, y el espacio se navegó en dirección contraria a las agujas del reloj. El tratado de Cupul parece haberse ajustado a estas prácticas. Esta hipótesis se confirma parcialmente en los papeles notariales de 1775 escritos por el administrador español Antonio de Arze, y en particular por uno de estos textos fechado el 15 de octubre de ese año.³⁹ Arze llegó a la región de Cupul para resolver una disputa entre las comunidades Cupul de Ebtún, Kaua, Tekom, Cuncunul y Tixcacalcupul, y el pueblo Sotuta de Yaxcaba. En ese año Arze caminó las fronteras de las provincias listando los lugares en donde se habían colocado los marcadores durante el siglo anterior, por lo común en cenotes y otros aguaderos, y que delimitaban los territorios disputados. Arze también nota que el estudio topográfico se movió de norte a oeste en dirección levógira. Por tanto, en su es-

tructura y forma el tratado de Cupul se parece al de Maní. Desafortunadamente, como informa Arze, los mapas mayas originales de finales del siglo xvi o comienzos del xvii ya habían desaparecido en 1775. En palabras de Arze, “tiene perdidas sus mapas y papeles ignora los terminus de ellos”.⁴⁰ Arze no sólo confirma que los mapas ya no existían, sino que también nota que el *chibal* tampoco tenía una noción clara de los límites de su provincia.

La falta de claridad implícita en el estudio topográfico de Cupul de 1775 se debe en parte a las prácticas de colonización utilizadas por los españoles en el siglo xvi. En efecto, antes de que los españoles conquistaran Yucatán y establecieran la congregación, la comunidad de Ebtún, por ejemplo, no existía.⁴¹ La congregación desplazó forzosamente a las gentes mayas de sus *labcah* (asentamientos antiguos) a pueblos españoles, que por lo general eran administrados por frailes evangelizadores. De los *Títulos de Ebtún* sabemos que hasta 29 *labcah* se abandonaron para poblar Ebtún, Kaua, Cuncunul, Tekom y Tixcacalcupul.⁴² La separación forzosa de las familias mayas de estos *labcah* fue traumática y onerosa, pues removió gente de tierras con las que tenían vínculos ancestrales.⁴³ Algunas nociones de dichos vínculos se encuentran en los libros del *Chilam Balam*, que, como hemos notado, registran los procesos mediante los cuales ciertos clanes terminaron asociados con lugares y asentamientos particulares en la era precolombina.⁴⁴ Durante la época colonial muchos *chibalo'ob* mayas trataron de mantener estos vínculos, a pesar de estar sometidos a

³⁷ Sabemos que dichos mapas existieron durante la primera parte del siglo xvii, pues se usaron para litigar en contra de la toma de tierras en Cupul por los Cocom de Sotuta, sus vecinos al oeste; véase Ralph L. Roys, *op. cit.*, pp. 11-12.

³⁸ Aunque no se discute en este ensayo, el tratado de Sotuta se construyó de la misma manera; *ibidem*, pp. 421-433.

³⁹ *Ibidem*, pp. 106-113.

⁴⁰ Ralph L. Roys, *op. cit.*, p. 110.

⁴¹ William F. Hanks ha documentado la manera en que la congregación o reducción afectó la lengua y las ideas del espacio de los mayas. Para un esbozo general de todas las diferentes facetas de la reducción a las que él se refiere; véase William F. Hanks, *Converting Words: Maya in the Age of the Cross*, Chicago, University of Chicago Press, 2010, pp. 1-22.

⁴² Ralph L. Roys, *op. cit.*, pp. 73-74 y 80-81.

⁴³ William F. Hanks, *op. cit.*, pp. 1-22.

⁴⁴ *Ibidem*, p. 80.

la congregación. Estos esfuerzos se encuentran descritos en los papeles de Ebtún. Por ejemplo, en un texto de 1665 escrito por el notario maya Alonso Uitzil se lee: “y este Pueblo despoblado de Panba son los ah Tunes son poblaciones antiguas de sus antepasados y Tibalche que esta junto al zapote”.⁴⁵ El propósito de tales trozos de texto son muchos, de los cuales el más importante es resaltar las conexiones entre el interior de los territorios de Tun y Panba.⁴⁶ La validación de dichos lazos asistió en afirmar a los administradores coloniales las tenencias de tierras ya establecidas. Del mismo modo, tales pasajes de texto indican que no sólo se desplazó gente de sus antiguos pueblos y milpas, sino que también fueron alienados de íconos culturales y simbólicos importantes, como el zapote.

En Yucatán algunas especies de árboles, como el zapote y la ceiba, estaban imbuidos, en la cultura maya, con el significado de “árboles del mundo”.⁴⁷ Por lo común estos árboles se consideraban lugares de intercesión con la divinidad y conductos a través de los cuales los ancestros y las deidades mayas atravesaban los dominios cosmológicos. Tales sentimientos están presentes en la imagen del árbol genealógico de la familia Xiu de comienzos de la Colonia (figura 10). El dibujo visualiza los vínculos entre los líderes del linaje Xiu en el siglo XVI y sus ancestros en Uxmal. La imagen representa tanto un



Figura 10. Gaspar Antonio Chi y Juan Xiu Cimé, *Árbol genealógico de los Xiu*, ca. 1560, con cerca de 1 685 ediciones. *Los papeles de Xiu*, Biblioteca Tozzer de la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts.

árbol genealógico como una metáfora del árbol del mundo, en cuanto asiste a visualizar las conexiones entre los Xiu y sus ancestros, al mismo tiempo que arraiga explícitamente al *chibal* en la región Puuc de Uxmal, el lugar de la génesis de esta familia.⁴⁸ En algún momento la familia Tun probablemente visualizó el zapote en Tibalche de la misma manera; la congregación removi6 a los mayas de este lugar de mediación importante, atenuando sus estructuras culturales y sociales.

⁴⁸ Para información acerca del *Árbol genealógico de los Xiu*, véase Constance Cortez, “Gaspar Antonio Chi and the Xiu Family Tree”, tesis doctoral, Los Ángeles, University of California, 1996; Constance Cortez, “New Dance, Old Xius: The ‘Xiu Family Tree’ and Maya Cultural Continuity after European Contact”, en Andrea Stone (ed.), *Heart of Creation: The Mesoamerican World and the Legacy of the Linda Schele*, Tuscaloosa y Londres, University of Alabama Press, 2002, pp. 201-215; Tsubasa Okoshi Harada, “Los Xiu del siglo XVI: Una lectura de dos textos mayas coloniales”, en *Revista Mesoamérica*, núm. 39, junio de 2000, pp. 225-238.

⁴⁵ Ralph L. Roys, *op. cit.*, p. 130.

⁴⁶ Aunque era pueblo, Panba también era un lugar en donde se encontraba un cenote.

⁴⁷ Varios investigadores han notado el uso importante de árboles como metáforas del árbol del mundo cósmico o de los que gobiernan; véase Timothy W. Knowlton y Gabrielle Vail, “Hybrid Cosmologies in Mesoamerica: A Reevaluation of the *Yax Cheel Cab*, a Maya World Tree”, en *Ethnohistory*, núm. 4, otoño de 2010, pp. 709-739; Elizabeth A. Newsome, *Trees of Paradise and Pillars of the World: The Serial Steal Cycle of “18-Rabbit-God K”, King of Copan*, Austin, University of Texas Press, 2001; Matthew Restall, “The People of the Patio: Ethnohistorical Evidence of Yucatec Maya Royal Courts”, en Takeshi Inomata y Stephen D. Houston (eds.), *Royal Courts of the Ancient Maya*, vol. 2, Boulder, Westview Press, 2001, pp. 350-358.

La congregación también perjudicó a los linajes en sus reclamos sobre milpas de gran importancia en términos ancestrales, económicos y culturales. Con frecuencia la distancia geográfica entre las gentes de los pueblos y sus terrenos amplificaron los problemas que surgieron debido a las políticas de reubicación. Ebtún, por ejemplo, queda a casi 30 km de Tontzimin. Para cultivar y cosechar estas tierras los campesinos tenían que viajar un día entero. Sin embargo, a pesar de los diferentes desafíos, los *Títulos de Ebtún* registran, como ha mostrado el arqueólogo Rani Alexander, cómo los habitantes de Ebtún buscaron continuamente preservar su identidad comunal, incluso ya muy entrada la era moderna —una iniciativa que han logrado mantener con gran éxito—.⁴⁹

Tontzimin forma parte de esta identidad, y su historia legal, larga y compleja, ilustra los grandes esfuerzos ejercidos por las comunidades para asegurar vínculos con los cenotes importantes y sus milpas. La disputa respecto a Tontzimin duró caso dos siglos, desde que Diego Chay de Ebtún se la vendió en 1638 a Diego Cupul de Cuncunul por 15 pesos.⁵⁰ Después de esta transacción Tontzimin cambió de manos muchas veces durante el siglo y medio siguiente.⁵¹ El resultado de estas transferencias y ventas fue que la gente de Ebtún y Cuncunul empezó a preguntarse quiénes eran los que realmente tenían el derecho de propiedad sobre el cenote y sus milpas. Esto se ve claramente en los dos procesos

notariales de 1802, en los que los ancianos de Ebtún y Cuncunul se reclamaron mutuamente sobre las tierras de Tontzimin, que incluían los cenotes de Kochila y Cosil.⁵² Durante la primera parte del proceso el administrador español Agustín Crespo caminó las fronteras de Tontzimin, Kochila y Cosil, y las tierras adyacentes a los cenotes. Al completar su estudio topográfico, Crespo decidió que Tontzimin le pertenecía a Cuncunul, mientras que los cenotes de Kochila y Cosil estaban bajo la influencia de Ebtún. Para hacer que estos reclamos fueran más legibles Crespo produjo un mapa de formato rectangular (figura 6). En su forma y estructura el mapa de 1802 es similar a otros de la misma época que dependían del formato rectangular, del uso de texto expositivo para identificar lugares y del énfasis en una dirección cardinal específica —en este caso el mapa está orientado hacia el sur—. Crespo dependió de estas tradiciones para identificar las tierras de Tontzimin como propiedad de Cuncunul (los límites están demarcados con los números 1, 2, 3 y 4), pero también reconoció “Tierras Ebtún” y “Ellas que quieren rovar a Ebtún”. Esas tierras eran Cosil y Kochila, que Crespo registró en el mapa “con las letras A [y] B”.⁵³ Aunque Crespo aconsejó con encarecimiento a los líderes comunales “perpetuo silencio en la posteridad” sobre las tierras de Tontzimin, sus conclusiones fueron disputadas ese mismo año.⁵⁴ De hecho, los Cuncunul instigaron nuevos procesos judiciales y en 1802 produjeron otro mapa relacionado con Tontzimin (figura 7). En este segundo mapa las tierras del cenote aparecen divididas en dos: la parte del norte se le cede a Ebtún, mientras que la sección del sur se mantiene como propiedad de Cuncunul. Tales concesiones son curiosas, particularmente porque el mapa anterior de 1802, que se produjo en respuesta al pedido de Ebtún, afirmaba el domi-

⁴⁹ Rani T. Alexander, *op. cit.*, pp. 1-24.

⁵⁰ Ralph L. Roys, *op. cit.*, pp. 120-121.

⁵¹ *Ibidem*, p. 25. Además, la transformación de las tierras de Ebtún estaba vinculada a la expansión de la industria ganadera y a la despoblación a gran escala de la región durante los años iniciales de colonización, y luego durante la Guerra de Castas y las transformaciones de las prácticas religiosas. Para más información acerca de estas transformaciones, véase Rani T. Alexander, “Maya Settlement Shifts and Agrarian Ecology in Yucatán, 1800-2000”, en *Journal of Anthropological Research*, núm. 4, 2006, pp. 449-470; John F. Chuchiak, “In Servitio Dei: Fray Diego de Landa, the Franciscan Order, and the Return of the Extirpation of Idolatry in the Colonial Diocese of Yucatan, 1573-1579”, en *The Americas*, núm. 4, abril de 2005, pp. 611-646.

⁵² Ralph L. Roys, *op. cit.*, pp. 106-107.

⁵³ *Ibidem*, pp. 182-183.

⁵⁴ *Ibidem*, pp. 202-203.

nio de Cuncunul sobre Tontzimin y señalaba a Cosil y Kochila como propiedad de Ebtún. Parece que, a pesar de la primera determinación judicial, los ancianos de Cuncunul creían que su dominio sobre Tontzimin había menguado en comparación con la creciente autoridad de Ebtún sobre el cenote. Por tanto, la intención del mapa Cuncunul de 1802 y de los procesos notariales es clara, pues en ellos se argumenta la continuación del uso del cenote y sus tierras adyacentes para la agricultura Cuncunul.⁵⁵

De los cinco mapas de los *Títulos de Ebtún*, es el último de 1802 el que describe con más claridad las relaciones geográficas entre el cenote y los diferentes pueblos. Este mapa indica que Tontzimin se encontraba geográficamente más cerca a Cuncunul que a Ebtún. Varios de los elementos usados en la composición del mapa afirman tal información. El mapa de 1802 ocupa sólo la mitad de una página típica para documentos del siglo XVIII y se orienta hacia el norte. El creador del mapa localizó la parcela de tierra de Tontzimin por medio de un cuadro cuidadosamente delineado en la parte superior de la página —el cuadro sombreado que se encuentra en la parte oeste del mapa— y en las cercanías de varios asentamientos de la región: Kaba y Ebtún hacia el norte; Cuncunul y Tekom hacia el este, al otro extremo de donde está Tontzimin; y hacia el sur Tixcacalcupul. Aunque no se apega con exactitud a la geografía —Cuncunul aparece al noreste del cenote y en el camino que lleva a Ebtún—, el mapa revela las relaciones entre los pueblos.

Además, cada pueblo está marcado por la misma fachada de iglesia rodeada por un cuadro de líneas, aclarando así los signos y posiblemente representando los terrenos aldeaños a las comunidades dentro de dichas líneas. El creador del mapa incorpora otros datos importantes, como las rutas que conectan los asentamientos y que están compuestas por

textos que explican las leguas que los separan. Por ejemplo, Kaua queda cinco leguas hacia el oeste de Ebtún y cuatro leguas al noroeste de Cuncunul, mientras que Ebtún queda una legua hacia el noreste de Cuncunul. Esta información indica sucintamente, de manera textual y visual, que Cuncunul se encuentra en realidad más cerca geográficamente de Tontzimin que de Ebtún, y por tanto el cultivo de Tontzimin le queda más fácil a los Cuncunul que a sus rivales.

El mapa demuestra un intento astuto de su creador Cuncunul al indicar la voluntad de llegar a un compromiso con Ebtún.⁵⁶ En efecto, Agustín Crespo sugiere que los Cuncunul generosamente ofrecieron a la gente de Ebtún la mitad del terreno de Tontzimin, como se aprecia en el mapa, donde la parcela de Tontzimin aparece dividida en dos, con la zona norte otorgada a Ebtún y la del sur a Cuncunul.⁵⁷ De acuerdo con las concesiones de Cuncunul, el cenote permanecería bajo su dominio, un plan que no fue bien recibido por Ebtún ni por otros administradores coloniales.⁵⁸ Sin duda el cenote era un elemento crítico de los terrenos, pues proveía la mayor parte del agua para las actividades agrícolas; sin acceso al cenote de Tontzimin la viabilidad de la sección del norte se ponía en tela de juicio. Presumiblemente fue por estas razones que el procurador general Estebán de Meneses consideró a Tontzimin como “la manzana de la discordia”, entre Ebtún y Cuncunul.⁵⁹ Aunque el procurador general reconoce que los moradores de Cuncunul habían adquirido a Tontzimin de manera legal en el siglo anterior, el cenote y sus milpas se encontraban en el centro de las tierras de Ebtún y su ubicación estimulaba desacuerdos continuos y el traspaso de fronteras.⁶⁰ Por tanto, pareció adecuado conceder las tierras una vez más a Ebtún y

⁵⁶ *Ibidem*, pp. 202-203.

⁵⁷ *Ibidem*, p. 203.

⁵⁸ *Ibidem*, pp. 204-211.

⁵⁹ *Ibidem*, pp. 208-209.

⁶⁰ *Ibidem*, pp. 204-211.

⁵⁵ *Ibidem*, pp. 196-203.

establecer que las gentes de “Cuncunul preservaran un silencio perpetuo”.⁶¹

El acuerdo establecido entre Ebtún y Cuncunul en 1802 no perduraría hasta el final de la época colonial. En 1820 se volvieron a iniciar procesos notariales que resultaron en el mapa de Joaquín Rosadas Menéndez, que se mencionó a comienzos de este ensayo (figura 3). En tal momento se determinó finalmente que Tontzimin y las tierras aledañas mercedadamente pertenecían a Ebtún, no obstante las muchas reclamaciones notariales de los mapas de Tontzimin y sus milpas producidos durante los siglos XVIII y XIX. El mapa de Menéndez es la única imagen que identifica cuidadosamente todas las características del territorio, tanto los marcadores artificiales como los naturales. Como los mapas anteriores, el de 1820 usa un formato rectangular con texto expositivo. El texto marca meticulosamente todas las fuentes de agua: los cenotes de Panaba, Tontzimin y Conotaban, además de cuevas pequeñas y el hoyo de Yokpita.⁶² Textos adicionales localizan las tierras de Ebtún al norte, Cuncunul y Tèkom al sur, Yaxcaba al oeste y Cheblama al este, mientras en cada frontera se anotan las distancias (en leguas, brazas, cuabras y mecates) entre los marcadores que se encuentran en las esquinas.⁶³ La información proveída por Menéndez demuestra claramente por qué los terrenos de los cenotes eran altamente codiciados.

Conclusión

Los cambios en los reclamos de tierras, así hayan sido instigados por las guerras coloniales entre espa-

ñoles y mayas, o entre los varios clanes mayas, por la congregación o por las prácticas agrarias, llevan al cuestionamiento de las reclamaciones de tierras y de los lugares geomorfológicos, como los cenotes. En el siglo XIX estos problemas se complicaron aún más con el auge de las haciendas y estancias que requerían mayores volúmenes de recursos acuáticos de lo que había sido la norma. Por tanto, el acto de marcar los cenotes, las norias y otros mecanismos usados para contener el agua se volvió más necesario cuando una diversidad (étnica, económica, cultural, etcétera) de gentes intentó acceder y mantener el derecho a usar estas fuentes de agua. No sorprende entonces que, en sitios como Ebtún, que había experimentado la declinación y el desplazamiento de su población en diferentes momentos históricos, la demarcación de estos puntos de acceso geomorfológicos importantes se volvió más crítica en la medida en que líneas ancestrales se rompían y se ponían en peligro. Aunque conectadas con una larga tradición maya de honrar y reconocer la importancia de los puntos de acceso acuático⁶⁴ y con tradiciones cartográficas europeas de mayor envergadura, el trazado de tierras adquirió un nuevo significado en el Yucatán virreinal. No son sólo las conexiones de las comunidades a las tierras en Yucatán que hacen que los mapas de Ebtún y Maní sean tan sugerentes, sino también los intentos de reforzar o contestar dichas conexiones. Estos mapas indican cómo las comunidades buscaron mantener vínculos y conexiones con el territorio de Yucatán mientras encaraban las transformaciones del mundo en que vivían al final de la época colonial.

⁶¹ *Ibidem*, p. 210.

⁶² Varios cenotes aparecen marcados en los bordes e incluyen a Kochila, Cosil, Bohom, Tzeal y Cicochen, además de las cisternas de piedra de Xmahaycab y Nacchebil.

⁶³ Durante la era colonial una legua española medía entre 1 588 y 1 696 m, o entre 1.58 y 1.69 km, que es más o menos la distancia que un individuo a pie puede cubrir en una hora. Con frecuencia una cuadra se usa para denotar aproximadamente 10 m. Una braza mide casi 1.82 m, y un mecate 20.11 m. Véase Ralph L. Roys, *op. cit.*, p. 55.

⁶⁴ Como ha documentado Alexander, la gente que hoy todavía vive en Ebtún erige cruces y marcadores territoriales frente a cenotes y norias; véase Rani T. Alexander, *op. cit.*, p. 19.

Los aljibes en la fortaleza de San Juan de Ulúa, Veracruz

La fortaleza de San Juan de Ulúa se levantó sobre un islote y un arrecife carentes de fuentes de agua dulce y de materiales de construcción, su edificación obedeció únicamente a lo favorable de la fisiografía de su puerto, cuya posición estratégica permitió mantener a la Nueva España en comunicación con la metrópoli y desarrollar el comercio indiano a gran escala; hacer habitable el espacio fue todo un reto y conseguir el abasto suficiente y constante de alimentos y del vital líquido fue preocupación fundamental de los ingenieros militares y constructores tanto en tiempos de paz como de guerra. A partir del estudio de planos constructivos, materiales documentales y de los restos arqueológicos, en el presente trabajo se hará referencia a los aljibes como elementos arquitectónicos de importancia capital dentro de la fortaleza; se abordarán algunos aspectos técnicos de su construcción, mantenimiento y limpieza, así como del uso y distribución del agua para diferentes aspectos de la vida cotidiana al interior del recinto. *Palabras clave:* ingenieros militares, fortaleza de San Juan de Ulúa, atarazanas, Nueva España, Veracruz.

La lluvia es una cosa que sin duda sucede en el pasado.

J. L. BORGES¹

Al presente se llega dando un largo rodeo bajo la lluvia, por calle de herradura donde la tormenta envenena el aljibe y se evapora [...].

PEDRO PROVENCIO²

Como parte de la investigación arqueológica que se está llevando a cabo sobre la fortaleza de San Juan de Ulúa,³ se han trabajado muchos aspectos técnicos de la construcción, entre ellos los relativos a los aljibes y depósitos de agua, elementos que fueron de vital importancia para la subsistencia de la guarnición. La revisión de planos y cartografía de los siglos XVI a XIX permitió conocer que el islote que se eligió para formar el puerto era muy pequeño y se encontraba en medio de un arrecife que por las noches era cubierto por la marea durante casi todo el año; aun así, era el único en la costa atlántica con el fondo suficiente para anclar las naves españolas.

Además el lugar carecía de fuentes de abastecimiento de agua potable y de vegetación; de tal manera que desde el inicio de la Colonia, desarrollar actividades cotidianas

* Centro INAH-Veracruz.

¹ Victorino Polo García (coord.), *Oro en la Piedra. Homenaje a Borges*, Murcia, p. 255.

² *Idem*.

³ El proyecto "Excavaciones arqueológicas en la Fortaleza de San Juan de Ulúa" se inició en septiembre de 2009

tan elementales como preparar alimentos y dormir debieron representar una proeza tanto para los habitantes como para los tripulantes de las flotas que llegaban o partían de su costa; los problemas, al parecer, se fueron solventando con enormes dificultades a medida que se presentaban. Los materiales de construcción se consiguieron de las embarcaciones inservibles y de los corales y piedras coralinas de los arrecifes contiguos; el abastecimiento de víveres, de las comarcas cercanas al islote y a través del comercio; en tanto que el agua dulce debió haber sido llevada en grandes contenedores como los llamados dolios, en tinajas⁴ o en toneles, barriles y botijas, que se transportaban en lanchones desde el arroyo Tenoya y las ciénagas que se encontraban en la tierra firme frente a Ulúa.

A pesar de lo anterior, como se verá en este trabajo, la experiencia y conocimiento técnico de ingenieros y capitanes permitió que el agua de lluvia fuese colectada en aljibes y que hasta la época de la Revolución se considerara la única pura y saludable de todo el puerto; tan preciada que sólo se distribuía entre los empleados militares, como lo destacó Alejandro de Humboldt en su *Ensayo Político*;⁵ mientras que en Veracruz la gente estuvo obligada a utilizar agua de las charcas y lagunas que se formaban entre los médanos, por ser algo mejor que la de los pozos o la del arroyo Tenoya; después consumió la de las lagunas de Malibrán y de los Cocos hasta 1904, cuando finalmente pudo disfrutar de las aguas del río Jamapa llevadas a la ciudad a través de un moderno sistema de cañerías.

Para el estudio de los aljibes fue necesario recurrir a los tratados de ingeniería militar de los siglos

como apoyo de las obras de restauración que se desarrollaban en ese momento y continúa hasta la fecha como proyecto de investigación, a concluirse en 2018.

⁴ Algunas tinajas grandes llegaron expresamente para ese uso desde Castilla. "Remisión de una tinaja grande de Castilla", Archivo General de la Nación (AGN), Indiferente de Guerra, caja 5068, exp. 37, f. 32, años 1634-1638.

⁵ Alejandro de Humboldt, *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, México, Porrúa, 1978, p. 180.

xvi a xviii, pues si bien en algunos de los proyectos de los muchos ingenieros que trabajaron en la fortaleza de Ulúa aparecen delineados estos elementos en planta, sólo algunos los representan en corte, pero ninguno trata sobre los detalles técnicos de su edificación, más allá de las notas y documentos que se refieren a la capacidad de almacenaje o sobre asuntos relacionados con su deterioro y limpieza; ello, debido sin duda, a que los constructores encargados de la fortificación eran ingenieros experimentados y, por tanto, sólo se concretaron a poner en ejecución los proyectos, adaptándose a las circunstancias del terreno, y en el caso de las obras realizadas durante el siglo xviii, adecuando las modificaciones y obra nueva a lo ejecutado por sus predecesores.

Debe aclararse que no ha sido posible realizar la exploración arqueológica de ninguno de los seis aljibes que aún existen en la fortaleza, debido a que se encuentran azolvados por haber estado abandonados durante mucho tiempo y sin ningún mantenimiento desde que se introdujo la red de agua potable a mediados del siglo xx; los lodos y gases tóxicos que se han acumulado en su interior impiden que cualquier individuo se introduzca a realizar registros de su construcción y condición, por lo que el proyecto que se plantee para llevar a cabo su desazolve y limpieza deberá considerar un equipo interdisciplinario y personal especializado para su ejecución.

Los aljibes durante el siglo xvi

El huracán que sacudió la costa central del Golfo de México en 1552 dejó severamente afectadas a las poblaciones de Veracruz y de San Juan de Ulúa; para establecer el monto de las cuantiosas pérdidas de gente y mercancías, la autoridad virreinal emprendió una investigación de lo sucedido entre los sobrevivientes. De las narraciones de los testigos se

sabe que la única construcción en la isla era “una casa grande” a la que se fueron a refugiar, porque las barcas y naos ancladas en el puerto quedaron muy maltratadas, “sin mástiles, ni jarcias”; la tormenta derribó la iglesia, las casas y una “venta” que había en la isla; las piedras eran llevadas “de una banda a otra por los aires”, al igual que los cuerpos de los hombres que se ahogaron; de tal manera que lo único que subsistió fue la “casa grande”, que se puede identificar como antecedente del baluarte de San Pedro.

Un año después, García de Escalante Alvarado, proveedor de las obras del puerto, sugirió al rey hacer un muelle o pared sobre el arrecife, de dos brazas en alto,

[...] veinte pies en grueso y que vaya siguiendo todo el surgidero de las naos y a trechos unos aldabones de metal a donde las naos se amarren, y puertas, con gradas para desembarcadero de los bateles y barcas, y al norte de la isla hacer en los bajos reparo contra la mar, y hecho esto se podrá ganar plaza para edificar [...].⁶

Al parecer, no se hizo gran cosa y el paisaje debió ser desolador, pues a 38 años de la conquista sólo existían en el islote una casa y una capilla para decir misa, además de un muro “hecho a mano con piedra arenisca y cascajo”,⁷ según cuenta el comer-

⁶ García de Escalante Alvarado, “Carta al emperador, de García de Escalante Alvarado, informando de los estragos que había hecho un huracán en la ciudad de Veracruz y el puerto; de las obras que convenía hacer en éste; de que se debía trasladar la ciudad al sitio llamado ‘Hato de Doña María’; de haber cesado en el cargo de alcalde mayor de la Veracruz, y de estar nombrado proveedor de las obras del puerto. De la Veracruz, a 12 de mayo de 1553”, en Leonardo Pasquel (comp.), *La ciudad de Veracruz*, vol. 1, México, Citlaltépetl, 1960, pp. 156-158.

⁷ José Antonio Calderón Quijano, *Historia de las fortificaciones en Nueva España*, pról. de Diego Angulo Íñiguez, Madrid, Gobierno del Estado de Veracruz/Consejo Superior de Investigaciones Científicas/Escuela de Estudios Hispano Americanos, 1984, p. 9. Calderón Quijano señala también que en 1556, año en que lle-

ciante inglés Robert Tomson, quien llegó en uno de los ocho barcos de la flota de John Field, que recaló en el puerto en 1556.

A pesar de la necesidad de un mejor muelle y de almacenes, no se consideró la construcción de obras significativas en el puerto sino hasta después del asalto del pirata John Hawkins a San Juan de Ulúa en 1568;⁸ Miles Phillips, uno de los acompañantes de Hawkins, al hacer relación de los sucesos en los que perdieron sus naves y la batalla, anota que para entonces el puerto “no era más que una isleta de piedra que en lo más alto no tenía arriba de 3 pies fuera del agua [83 cm] y cuya extensión por cualquier parte no pasaba de un tiro de ballesta cuando más”.⁹

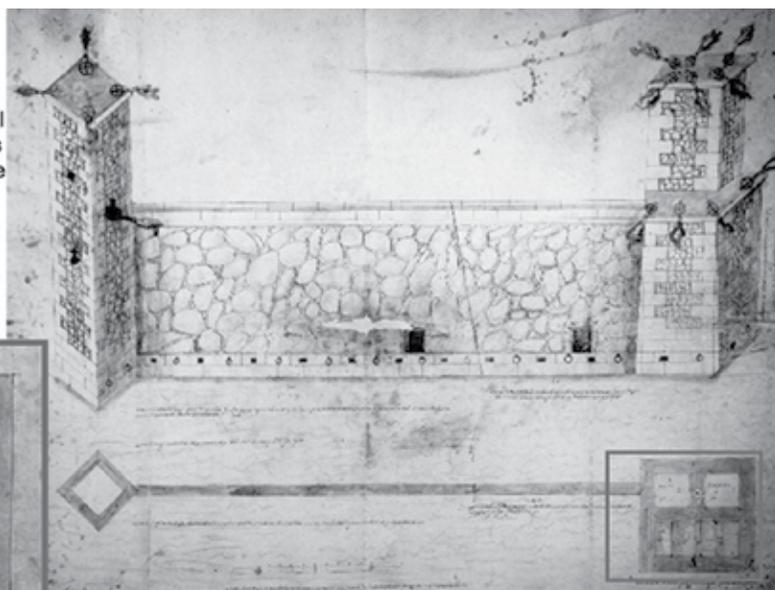
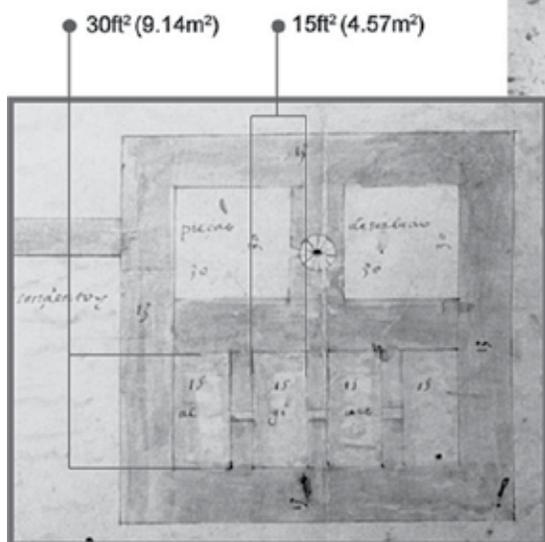
Pasados dos años de la batalla naval, finalmente se comenzaron a tomar medidas para reforzar las defensas del puerto; el encargado de formular el proyecto fue el capitán general de la flota de la Nueva España, Cristóbal de Eraso; sus propuestas incluían terminar la Torre Vieja, ampliar la muralla de las argollas y construir otra torre, la cual posteriormente se convertiría en el Baluarte de San Crispín; en el plano de Eraso (figura 1) se observa que una mitad de la “torre nueva” está destinada a “piezas de servicio” y la otra a cuatro aljibes de 15 pies de ancho por 30 de largo; como el dibujo es en planta, se puede

ga Tomson, el puerto sólo tenía cuatro brazas de fondo [6.7 m]. *Idem*.

⁸ Hawkins llegó a San Juan de Ulúa el 14 de septiembre de 1568 con la intención de vender negros y otras mercancías, así como para arreglar los desperfectos de los barcos de su flota que estaban severamente dañados a consecuencia de una tormenta y una marejada que lo sorprendió en el camino. El general español, don Francisco Luján, estaba a cargo de la fortaleza, y en consejo de guerra con el recién llegado virrey, atacó y venció a Hawkins incendiando sus naves; Geníber Cabrera, “Sir Francis Drake: un intrépido corsopirata al servicio de la marina real isabelina en el Nuevo Mundo (siglo XVI)”, *Tierra Firme*, año 26, núm. 104, vol. XXVI, Caracas, Venezuela, 2008, pp. 487-499.

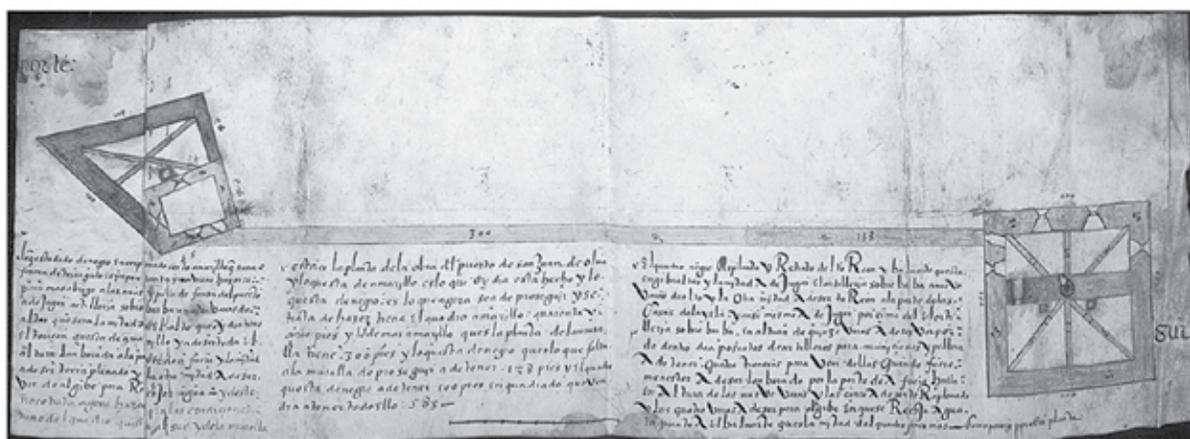
⁹ Miles Phillips, “Relación de 1568”, en Martha Poblett Miranda y Ana Laura Delgado (comps.), *Cien viajeros en Veracruz. Crónicas y relatos*, t. I, México, Gobierno del Estado de Veracruz, 1992, p. 71.

Planta del aljibe proyectado por el Capitán Cristóbal de Eraso, con cuatro cámaras de 15X30X19 pies (4.57 X 9.14 X 4.57 metros), cuya capacidad total de almacenamiento se calcula en 684 m³ de agua.



Planta y alzado para la obra de fortificación del Puerto de San Juan de Ulúa, por Cristóbal de Eraso: A.G.I., MP-México, 724, año 1570.

102 |



"Planta de la obra del puerto de San Juan de Olua", por Cristóbal de Eraso: A.G.I., MP-México, 723, año 1570.

Figura 1. Planos de Cristóbal de Eraso y detalle de los aljibes propuestos. Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 724, año 1570 y MP-México, 723, año 1570.

considerar que los depósitos se comunicaban entre sí, pues el agua —que se representa de color azul— atraviesa la parte media de cada aljibe.¹⁰

¹⁰ Cristóbal de Eraso, "Planta y alzado para la obra de fortificación del puerto de San Juan de Ulúa", Ministerio de Cultura,

En otra planta, también de 1570¹¹ (figura 1), Eraso dibuja de color amarillo la obra hecha y con negro

Archivo General de Indias (AGI), MP-México, 724, año 1570.

¹¹ Cristóbal de Eraso, "Planta de la obra del Puerto de San Juan de Olua", Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 723, año 1570.

una propuesta para continuar la muralla, construir un baluarte y ampliar la torre vieja añadiéndole un terraplén en forma de triángulo de nueve varas de alto, “la mitad del alto que hoy día tiene el Torreón”; es decir, la torre medía casi 16 m; dicha obra serviría “para más abrigo a las naos y para defensa del puerto”; por fuera se haría de mampostería, la mitad se rellenaría de tierra para montar cañones y la otra mitad serviría de aljibe; sin embargo, el capitán no se ocuparía más de esta parte del proyecto porque no había las condiciones económicas para ejecutarlo y porque era más importante continuar la muralla y el baluarte nuevo, del que hablaremos más adelante, y que decía era “planta y retrato de torreón y baluarte” de Gibraltar.

Eraso, como capitán y caballero de la Orden de Santiago, debía conocer las tres normas en materia de fortificación que imperaban en su tiempo, es decir, saber

[...] mucha parte de Matemáticas, [...] de medidas como de proporciones para disponer los planos y fundamentos [...], Aritmética [...] que sirve para dar cuenta del gasto para hacer la fábrica [y, la más importante], saber reconocer bien el puesto donde se ha de hacer la fortaleza, o castillo [...].

Su propuesta para colocar los aljibes en la “torre nueva” refleja sus conocimientos sobre este arte, pues el sitio que eligió era el más seguro del arrecife, ya que por aquellas fechas todas las embarcaciones debían entrar a la rada de Ulúa por el canal del Norte y, por tanto, no podían anclar sin ser aceptadas por las autoridades de la fortaleza.

Aun si la planta de los aljibes del dibujo de 1570 no concuerda con la que registró el ingeniero Bautista Antonelli¹² 20 años después. Para este trabajo se calcu-

¹² Bautista Antonelli, “Planta y Descripción de la Ysla de S. Juan de Ulua...”, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 257: 35, año 1590.

ló su volumen aproximado a partir de la propuesta de Eraso, pues ello representa el suministro de agua que se requería para satisfacer las necesidades existentes en aquella época. Como sólo aparecen las medidas de los aljibes en planta, y dado que en la propuesta que no se llevó a cabo serían de cuatro varas en cuadro, la altura se calculó con base en el dibujo en alzado, que se incluye como parte de la segunda propuesta; en él aparece el primer cuerpo de la torre con una cota de 45 pies; si a ello se le disminuye el ancho de la cimentación y el adarve, aproximadamente 26 pies, quedan cuatro cavidades de 15 × 30 × 19 pies; pero como muchas veces las medidas de los ingenieros se señalaban como “pies en cuadro”, el cálculo se hizo considerando cuatro aljibes de 15 × 30 × 15 pies, por lo que los cuatro pies que quedan de diferencia en la altura pudiesen haber formado parte de un cimiento más ancho que alcanzase a sobresalir del arrecife para quedar nivelado con la obra, de manera que si se estima que un pie es igual a 0.3048 m y cada aljibe mediría 15 × 30 × 15 pies = (4.57 × 9.14 × 4.57 m) = 190 m³, multiplicado por 4 aljibes, resulta una capacidad de 760 m³, menos 10% para espacio libre en la cámara, quedan 684 m³, cantidad muy cercana a los 706.45 m³ que anota Lerdo de Tejada¹³ en 1840 como capacidad del aljibe mayor del Baluarte de San Crispín, por lo que se puede suponer que aún se conserva en la fortaleza parte de la obra del siglo XVI.

Se desconoce la manera en que el líquido vital se repartió entre la población, pero si se consideran los cálculos hechos para el proyecto de Eraso y que el agua almacenada debía alcanzar para los seis meses de secas, la máxima ración diaria sería de aproximadamente 3 800 litros, para una población que en aquellos momentos era de casi 160 habitantes (10 españoles y 150 esclavos); la ración para cada persona podía ser de 23 a 24 litros al día, el equivalente de una cubeta grande; también debe tenerse

¹³ Miguel Lerdo de Tejada, *Apuntes históricos de la heroica ciudad de Vera-Cruz*, vol. III, México, Imprenta de Vicente García Torres, 1858, p. 173.

en cuenta que a los esclavos que constituían la mayor parte de la población de la isla, por su condición, no se les daría más que dos o tres litros de agua por jornada, incluida, tal vez, la contenida en las menestras de haba, garbanzo, maíz, arroz o frijol que componían su dieta, por lo que el resto sería ocupado seguramente por los oficiales españoles para beber, cocinar, hacer el pan y las galletas marineras, lavar ropa y utensilios de cocina, para distintos usos en la iglesia y en el hospital; también para dar de beber a las vacas y carneros que se mantenían en el islote y que servían para alimentar a la población y en temporadas de arribo de las flotas.

Aparentemente el proyecto de Eraso fue llevado a cabo más o menos de acuerdo con su propuesta, y se puede considerar que para 1571 ya se estaba comenzando, porque Arias Hernández, cura vicario de Veracruz, en su visita a Ulúa ese año, encontró “una torre de cal y canto” con artillería y que los negros que trabajaban en la obra de fortificación eran propiedad del rey, sólo que ellos vivían en unas 20 casas “levantadas en unos postes, [porque] cuando cresce la mar todo se cubre”; el cura destaca además que de agua se proveían “de una laguna que está cerca; [y que] la laguna es mala agua y, aunque no es buena, estando en la mar, si esta en botijas, se viene a hacer buena”,¹⁴ lo que corrobora la carencia de aljibes o cisternas en esa fecha.

Cuando fray Alonso Ponce visitó Ulúa en 1584,¹⁵ encontró las mismas 20 casas de madera que llamaron la atención de Arias, pero la muralla de cal y canto esta vez ya tenía dos torres, “una al poniente y otra al oriente”; en esta última había una sala de armas, un

¹⁴ Arias Hernández, “Apuntes para la descripción de la Veracruz”, en *La ciudad de Veracruz*, vol. I, comp. y estudio prel. de Leonardo Pasquel, México, Citlaltépetl, 1960, p. 177.

¹⁵ Antonio de Ciudad Real, *Tratado curioso y docto de las grandezas de la Nueva España. Relación breve y verdadera de algunas cosas de las muchas que sucedieron al padre fray Alonso Ponce en las provincias de la Nueva España siendo comisario general de aquellas partes*, vol. I, 3a. ed., estudio, apéndices, glosarios, mapas e índices de Josefina García Quintana y Víctor M. Castillo Farreras, México, IHH-UNAM, 1993, p. 118.

caballero,¹⁶ un aljibe, una mazmorra y piezas de artillería; existían también en la isla, como construcciones aparte, una iglesia con vicaría y un hospital.

Para este trabajo fue imposible conseguir una imagen del Archivo de Indias que aparece con el título “Planta para medir el plan y cepa de la casamata y de los algibes en el baluarte de San Juan de Ulúa”,¹⁷ fechada en 1587, lo cual indica que en aquel momento hubo un proyecto e incluso obras que modificaron lo realizado por Cristóbal de Eraso —algo que aún se debe investigar—; sin embargo, ello explicaría que el aljibe que registró Bautista Antonelli como cisterna en dos de sus planos de 1590¹⁸ tenga una distribución diferente a la que se aprecia en el plano del proyecto de Eraso, ya que sólo registró la obra que encontró, como lo confirma una acotación que hizo junto al baluarte que ahora se conoce como San Crispín, en la que se lee que se trata de una “torre del reparo nuevo que está hecho de presente”.¹⁹

Además de registrar la obra hecha, Antonelli proyectó una fortaleza con cuatro baluartes y un gran muelle con almacenes para el servicio de las flotas, que incluía una pequeña cisterna y otra mayor detrás del muro de las argollas, pero sus propuestas fueron relegadas en varias ocasiones por los altos costos que implicaba llevarlas a cabo; sólo el muelle costaría muchos millares de pesos²⁰ (figura 2).

Parece que por lo menos durante el siglo XVI el agua de los aljibes no se usó para asuntos relaciona-

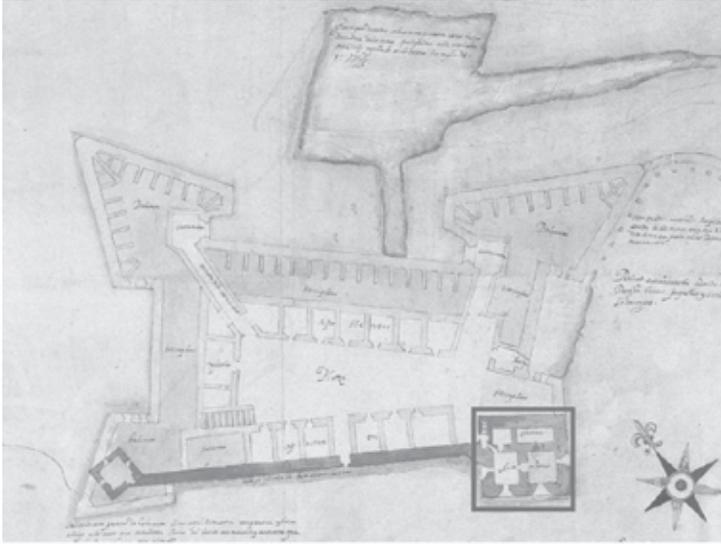
¹⁶ Obra elevada o torre sobre el baluarte para dominar desde lo alto.

¹⁷ “Planta para medir el plan y cepa de la casamata y de los algibes en el Baluarte de San Juan de Ulúa”, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 729.

¹⁸ Bautista Antonelli, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México 257: 37, 27 de enero de 1590.

¹⁹ Bautista Antonelli, “Prospetiva de rreparo del fuerte y población de San Juan de Ulua”, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México 257: 36, 27 de enero de 1590.

²⁰ Bautista Antonelli, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México 257: 37, 27 de enero de 1590, y “Carta del Virrey Conde de Monterey a su majestad”, AGI, México, 24, N. 58, fs. 2r-3r, 22 de abril de 1601.



"Planta y Descripción de la ysla de S. Juan de Ulua..."
Bautista Antonelli: A.G.I., México, MP- 37, año 1590.

A la izquierda, proyecto del Ingeniero Antonelli con el registro de las obras que encontró en Ulúa y abajo, detalle del aljibe o "sistema" que aparece en su "Planta de S. de Ulua assi de la fortificacion que tiene como del Repar de las naos. Las líneas coloradas es lo viejo...": A.G.I., México, MP- 41, año 1590.

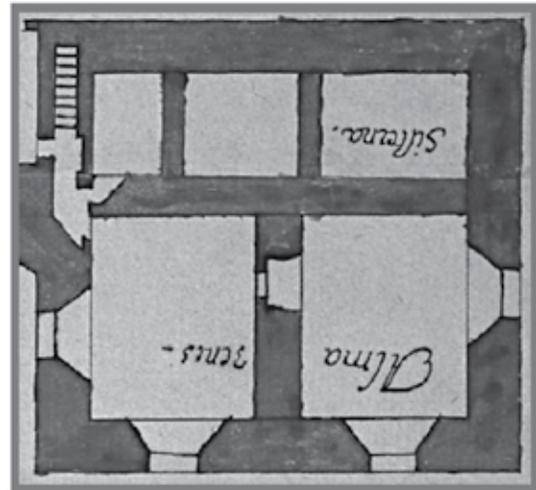


Figura 2. Bautista Antonelli, *Obras de fortificación en San Juan de Ulúa*, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 257, 37. 27 de enero de 1590, y AGI, MP-México, 257: 41, s/f. ca. 1590.

dos con la construcción, y es probable que las mezclas se hayan amalgamado con agua de mar, si se toma en cuenta un documento del ingeniero Antonelli, suscrito en 1590, que dice: "Las mezclas se podrán hacer con agua de la mar, pues que la mar baña la dicha obra, porque se ha visto por esperiencia que, donde bate la mar, se han de hacer las mezclas con agua de la mar, porque el agua dulce es contraria al agua de la mar".²¹

De acuerdo con el registro de Antonelli y las crónicas de Antonio de Ciudad Real, se puede suponer que durante el siglo XVI únicamente se tuvo

disponible un aljibe y que el agua almacenada alcanzaba sólo para el consumo de la guarnición, de manera que la necesaria para abastecer a las flotas debió obtenerse del río Tenoya, que pasaba en medio de la población de Buitrón —a donde se mudaría Veracruz a finales de 1599—, el cual aparece en múltiples menciones como el lugar que elegían los tripulantes de los barcos para hacer "la aguada".

En opinión del padre jesuita Diego de Acevedo, el Tenoya era un "arroyuelo de agua corrompida" cuyo olor había "apestado" la casa del Colegio Compañía, ocasionando la muerte acelerada de dos religiosos y enfermado a muchos otros; también se tienen noticias de que los marinos se abastecían en "una ciénaga encharcada de agua muy gruesa" donde bebía el ganado y se lavaba ropa; no obstante lo insalubre que ello parece, los tripulantes de los barcos la consideraban buena, incluso en la *Relación* de 1580 se menciona que aun si estaba algo gruesa, era

²¹ "Instrucción hecha por el ingeniero Juan Bautista Antonelli, para reparo y defensa del Puerto de San Juan de Ulúa", en *Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista, organización las antiguas posesiones españolas de América y Oceanía sacadas de los archivos del reino y muy especialmente el de Indias*, vol. 13, España, Imprenta de Manuel G. Hernández, 1880, pp. 549-552. El original de este documento se encuentra en AGI, Patronato, 179, N. 6, R. 1, 15 de marzo de 1590.

“dulce é muy buena, é para la mar excelentísima, porque mientras más navega mejor se pone”.²²

Ulúa durante el siglo xvii

Arquitectura Militar, es Arte que enseña a cerrar y Fortificar una Plaza, para que pocos se puedan defender estando a cubierto de muchos; y si esto es de suerte, que no aya parte en toda ella, que no esté vista y defendida de otra, se dirá que es Plaza Fortificada; y siéndolo solo con una cerca de Muralla, se le dará el título de Cerrada, mas no Fortificada. [Sebastián Fernández de Medrano, director de la “Academia Real Militar del Ejército de los Países Bajos, 1691.]²³

El desarrollo arquitectónico de la fortaleza de San Juan de Ulúa siempre estuvo vinculado con la respuesta tardía a los ataques o a las amenazas de asalto por parte de piratas o de otras naciones, y así como Eraso arregló sus instalaciones luego del ataque de Hawkins, el ingeniero Jaime Franck lo haría después de que el pirata *Lorencillo* atacara a la ciudad de Veracruz en mayo de 1683. Como medida de seguridad y para paliar un poco el miedo que reinaba entre la población del puerto a pocos días del terrible saqueo, el virrey Conde de Paredes mandó aumentar el tamaño del destacamento militar de Veracruz con 50 elementos de infantería más; no obstante, era evidente que la infraestructura de Ulúa era insuficiente para enfrentar cualquier ataque y que los proyectos de Marcos Lucio (1670), Fernando de Solís y Mendoza (1671) y de Francisco Pozuelo Espinosa (1673) para fortificar el islote resultaban obsoletos e inadecuados.²⁴

En 1686 el ingeniero Jaime Franck fue comisionado a las fortificaciones del puerto; a su llegada en-



Figura 3. Jaime Franck, “Planta de la Ciudad de la Nueva Veracruz y su Castillo de San Juan de Ulúa con el diseño de una ciudadela sobre un arrecife enfrente del Baluarte de la Caleta por el Capn. Don Jayme Franck yngeniero militar por su Magestad”, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 85, 23 de julio de 1689.

contró en el fuerte una guarnición compuesta por 185 miembros, los cuales no debieron ser los únicos habitantes de Ulúa porque su proyecto, como se verá más adelante, sirvió para alojar a una población mucho mayor, compuesta por tropas de refuerzo y la gran cantidad de forzados y de esclavos que generalmente habitaban en barracones fuera de la fortificación. Franck dotó a Ulúa de una plaza cerrada que por primera vez ostentaba la forma de una fortaleza permanente abaluartada, con cuatro cortinas para habitaciones de la tropa y cuatro semibaluartes; a pesar de lo importante de sus logros, sólo se conoce un plano signado por este ingeniero (figura 3),²⁵ debido a que su trabajo fue objeto de una serie de calumnias e intrigas por parte de su sobrestante, Manuel José de Cárdenas, de manera que toda su documentación deambuló por las cortes, hasta que finalmente se reconoció la labor que desempeñó en Ulúa durante los tres años que estuvo como ingeniero, sobrestante y maestro mayor de la obra entre 1689 y septiembre de 1692.²⁶

²⁵ Jaime Franck, “Planta de la Ciudad de la Nueva Veracruz y su Castillo de San Juan de Ulúa con el diseño de una ciudadela sobre un arrecife enfrente del Baluarte de la Caleta por el Capn. Don Jayme Franck yngeniero militar por su Magestad”, Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 85, 23 de julio de 1689.

²⁶ José Antonio Calderón Quijano, *op. cit.*, pp. 109-114; *cf.* José

²² Arias Hernández, *op. cit.*

²³ Juan Manuel Zapatero, *La fortificación abaluartada en América*, Barcelona, San Juan, Instituto de Cultura Puertorriqueña, 1978, p. 25.

²⁴ José Antonio Calderón Quijano, *op. cit.*, pp. 67-89.

Algo que puede ilustrar el esfuerzo desplegado por el ingeniero Franck son los compactos rellenos de piedra múcara y mezcla de cal que se localizaron en los pozos de sondeo arqueológico, realizados en el Baluarte de la Soledad en 1996;²⁷ dichos rellenos, extremadamente duros e imposibles de remover con herramientas tradicionales, fueron tan voluminosos que en conjunto llegaron a tener entre 2.5 y 3 m de espesor; tan sólo el relleno que se usó para elevar y nivelar la superficie del arrecife, en los 171 años que mediaron entre la llegada de Juan de Grijalva en 1518 y la fortificación de Franck, mide casi 2 m, y el hecho de que los pisos de esa época queden debajo del nivel freático actual, permite aseverar que si bien el mar ha elevado su nivel casi 60 cm desde el siglo XVI, en realidad la mayor parte de la población de Ulúa tuvo que vivir en palafitos durante más de 100 años, hasta que se hicieron los trabajos de relleno del arrecife, bajo el mando de este ingeniero.

Jaime Franck había propuesto baluartes completos a los virreyes, condes de Monclova y Galves, pero hasta 1707, durante el virreinato del duque de Alburquerque, fue que se terminó como baluarte completo el de “Nuestra Señora de la Soledad”,²⁸ ocupando gran parte de su estructura un par de aljibes con capacidad para 600 m³ de agua (figura 4). En 1707, el mismo duque mandó aumentar una vez más la guarnición con 94 soldados reclutados en México; igualmente, el acecho de piratas y el cam-

bio de la dinastía de los Austrias a la de los Borbones fueron causa de incrementos paulatinos en la población de Ulúa, de modo que para 1714 el destacamento del castillo ya se componía de 545 hombres, cuya adaptación al clima caluroso de la costa debió significar un mayor gasto de agua.

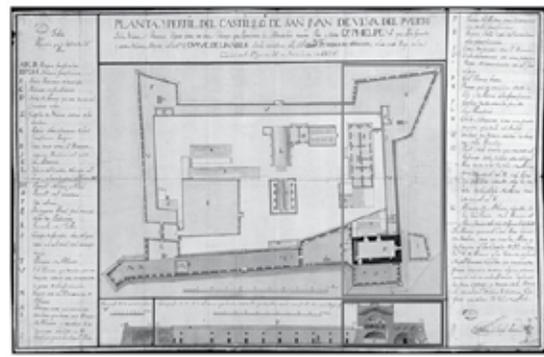
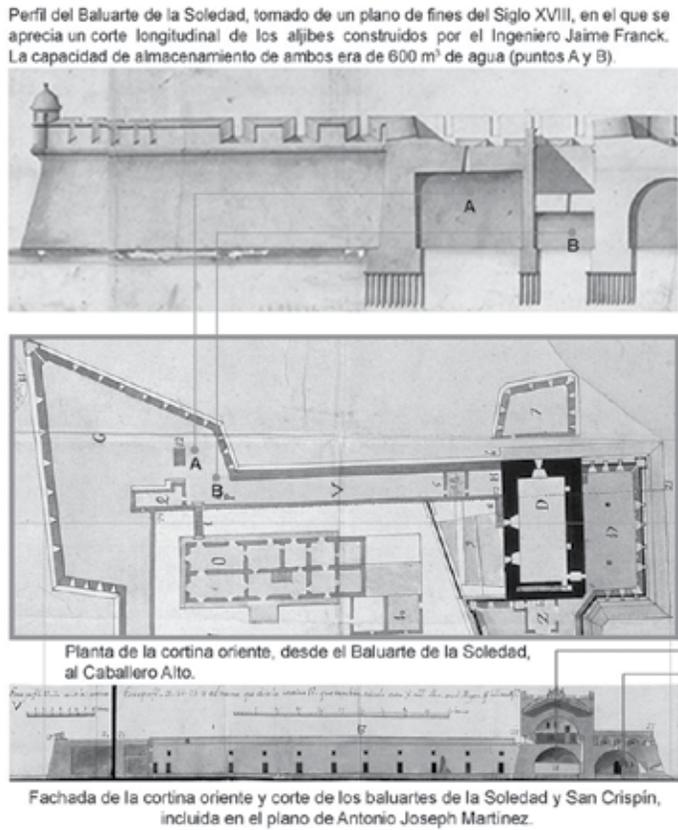
Desafortunadamente, en casi ningún documento se hace referencia a la cantidad de esclavos y forzados que se mantenían para la obra y para los distintos trabajos al interior de la fortaleza, por lo que debe considerarse que, si ellos siempre fueron mayoría, evidentemente tenían que comer y beber algo; queda la duda sobre si durante la época colonial alguna parte de lo almacenado en los aljibes era destinado a su consumo o si se les llevaba el agua del Tenoya y de las ciénagas de Veracruz; sólo se sabe que, durante el Porfiriato, tanto los presos políticos como los presos comunes alternaban las labores de aguadores con otras faenas, como lo muestran los relatos e imágenes de esa época (figura 8).

Antes de hablar acerca de los aljibes construidos durante el siglo XVIII, se dedicará un apartado del presente trabajo a los aspectos técnicos de su construcción y a los requerimientos para coleccionar y mantener la calidad del agua, ya que los ingenieros que llegaron en ese siglo a realizar obras en la fortaleza sólo incluyeron en sus dibujos la ubicación y especificaciones generales de los distintos elementos constructivos, de acuerdo con el cuerpo de conocimientos estandarizado que tenían, en tanto que en sus diarios semanales hicieron las anotaciones referentes a los materiales, personal empleado y el avance de obra que se tenía en los diferentes frentes de trabajo. Cabe señalar que debido a que el lenguaje de planos y documentos está lleno de términos técnicos, sin especificaciones de los procedimientos para ejecutar las obras, se consideró necesario incluir lo que en los manuales de la época se explica al respecto para entender los reportes de la construcción.

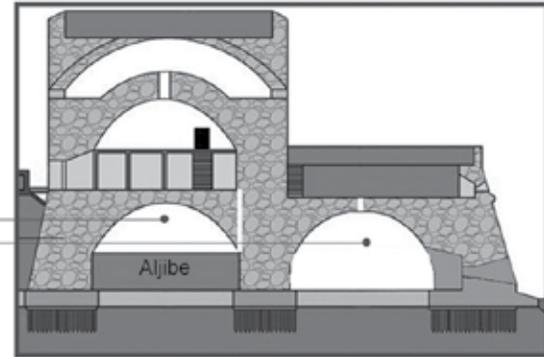
Omar Moncada Maya, *Ingenieros militares en Nueva España. Inventario de su labor científica y espacial siglos XVI al XVIII*, México, IG-IIS-UNAM, 1993.

²⁷ Judith Hernández Aranda, “Excavaciones en el Baluarte de la Soledad en San Juan de Ulúa. Informe temporada 1996”, Proyecto Integral San Juan de Ulúa, Área de Arqueología, Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología, INAH, pp. 32-33.

²⁸ Real Cédula al virrey Alburquerque, agradeciendo haber terminado la obra del medio baluarte de la Soledad en el castillo de San Juan de Ulúa, AGI, México, 1079, L. 45, 19 de noviembre de 1709.



Antonio Joseph Martínez "Planta y Perfil del Castillo de San Juan de Ulua del Puerto de la Nueva Veracruz..." A.G.I., México, MP-107, año 1712.



Reconstrucción del perfil del Baluarte de San Crispín y sus aljibes a partir del plano de Antonio José Martínez.

Figura 4. Aunque no se cuenta con planos detallados de la obra de Jaime Franck, en el de Antonio José Martínez de 1712 se aprecia un corte en el que aparecen los aljibes del Baluarte de San Crispín, obra de Eraso, y los del Baluarte de la Soledad, construidos por Franck (arriba a la izquierda), Ministerio de Cultura, Instituto de Historia y Cultura Militar (IHCM), 10786 1. 1 Mex-16. 6, Baluartes La Soledad y San Crispín.

Aspectos técnicos sobre la construcción de los aljibes y la selección del agua como elementos de capital importancia en una fortificación

Entre todas las aguas la más sana es la llovediza[.] guardada en cisternas o aljibes, aunque no se ha de recoger en todos los tiempos.²⁹

La construcción de la fortaleza de Ulúa, al igual que la de los otros edificios militares, fue resultado de las estrategias defensivas del imperio español; en las ordenanzas militares quedaba depositado el "honor de la nación", y por ello los ingenieros que llegaron

²⁹ Fray Lorenzo de S. Nicolás, *Arte y uso de la Arquitectura...*, 1a. parte, Madrid, Impreso por Plácido Zarco López, 1796, p. 162.

a la Nueva España gozaron de toda la confianza de la Corona. Durante el siglo XVIII la mayoría había egresado de la Real Academia Militar de Matemáticas de Barcelona, donde aprendían el "cuerpo de máximas" que regulaba a las construcciones defensivas, pero debido a la rápida evolución armamentista ese cuerpo debía actualizarse constantemente, derivado del análisis de las tácticas de los ejércitos y del conocimiento técnico y artístico de la fortificación. En la traza y distribución de los elementos defensivos quedó formalizado el escenario que los estrategas del siglo XVIII denominaron "Theatro Bélico".³⁰

En toda fortificación los aljibes o cisternas —tanto como los cuarteles, pabellones, hospitales, igle-

³⁰ Juan Manuel Zapatero, *op. cit.*, p. 12.

sia, arsenal y los almacenes para víveres, pólvora y pertrechos— constituían un grupo de obras de infraestructura para el servicio y operación de la plaza, y al igual que todos los elementos de la arquitectura militar, su diseño, construcción y distribución debía ajustarse a las especificaciones de cada época, y regirse por las tres máximas que debían prevalecer en las construcciones de ese tipo: firmeza, comodidad y simetría.

El abasto de agua era de suma importancia para la defensa de una plaza fortificada; de hecho, la permanencia de un presidio radicaba en la suficiencia y buena calidad de este líquido, porque de ello dependía la vitalidad de sus defensores; en los *tratados*— como el de Alonso de Zepeda— se hacía hincapié en “procurar de tener agua dulce en cualquier plaza, sino la hay de [...] fuente ni pozo, ni ribera, que ciña la plaza, se harán dentro de ella aljibes, o cisternas muy capaces para recoger y guardar el agua llovediza”.³¹

Los ingenieros militares que llegaron a Veracruz conocían el arte de fortificar, y prueba de ello es haber logrado levantar una fortaleza como la de San Juan de Ulúa, cuya gran complejidad arquitectónica es resultado del extraordinario esfuerzo de poco más de 300 años de trabajo, y constituye un claro ejemplo del ingenio y preparación técnica de estos constructores; no es fortuito que todos los elementos de la fortaleza estén colocados de manera estratégica: los pabellones de oficiales y alojamientos de la tropa cerca de los terraplenes de las cortinas o murallas; los almacenes en lugares secos, ventilados y a poca distancia de los cuarteles; el arsenal cerca del alojamiento de la autoridad de la plaza; la panadería alejada de los almacenes y repuestos de pólvora; el hospital próximo a los aljibes, y éstos en puntos resguardados por muros o bóvedas a prueba de bomba, para su mayor seguridad.

³¹ Alonso de Zepeda y Adrada, *Epítome de la Fortificación Moderna*, Bruselas, Impreso por Francisco Foppens, 1669, p. 151.

En 1769, Miguel Sánchez Taramas, en su traducción del *Tratado de fortificación...*, de John Muller, declaró que para complementar el texto tuvo que añadir un capítulo relativo a las técnicas de construcción de cisternas y aljibes, con las adecuaciones necesarias para que se entendiese en España;³² en su disertación al respecto, concluye que de no resolverse el desabasto de agua de una plaza mediante la construcción de cisternas o pozos, o bien por no encontrar agua de buena calidad para el consumo, “este accidente impediría la edificación de muchas Fortalezas ventajosas”,³³ de allí la importancia de la selección del sitio en que se levantaría un frente defensivo. De acuerdo con esos preceptos, surge entonces la interrogante: ¿por qué se eligió un lugar tan inadecuado como el arrecife de la Gallega para hacer la fortaleza de San Juan de Ulúa? La respuesta es que, pese a todos los inconvenientes, su rada era la única entre Pánuco y Coatzacoalcos con la profundidad suficiente para recibir a las embarcaciones españolas, de ahí que los ingenieros tuvieron que hacer maravillas para transformar ese desolado paisaje en el puerto más importante de la Nueva España.

Una vez que el ingeniero determinaba las dimensiones y ubicación del aljibe, procedía a la excavación del terreno, cubriendo la superficie con un macizo de mampostería de tres pies de grueso para recibir el pavimento, el cual por lo regular “se hacía de solería de ladrillo asentado sobre mezcla fina”. En el caso de Ulúa, en vez de excavar se rellenó el arrecife hasta librar los niveles de bajamar alta para

³² Es importante aclarar que el capítulo “De la construcción de los Pozos, y Cisternas” fue una aportación de Miguel Sánchez Taramas a la obra original de Muller, ya que, según palabras de este ingeniero, “El asunto de esta sección, no se comprehende en el Original en Ingles: pero considerando que será útil su inteligencia, se añade en la traducción con arreglo á los métodos que se siguen en este País [...]”. John Muller, *Tratado de Fortificación, ó Arte de construir los edificios militares, y civiles (1755)*, trad. de Miguel Sánchez Taramas, Barcelona, Tomas Piferrer, 1769.

³³ Miguel Sánchez Taramas, *op. cit.*, pp. 422-426.

desplantar la solería. Concluido el piso, se proseguía con la construcción de los muros principales y las divisiones internas según el diseño y cálculo conforme al peso que debían cargar y fabricarse de piedra o ladrillo.

[...] sin agujeros, ni mechinales para andamios [...] a fin de que no quede hueco alguno por macizar, ni por donde el agua pueda abrirse camino, haciendo inútil la fábrica; y aun al mismo intento sería muy provechoso cubrir los paramentos interiores de los Muros con dos Alicatados de Ladrillos, bien trabados y pegados en mezcla fina.³⁴

Levantados los muros, se proseguía con la construcción de la bóveda a prueba de bomba, del tipo denominado “bóveda de aljibe” o “bóveda esquinada”, la cual resultaba práctica para este tipo de depósitos debido a que su construcción no requiere ningún tipo de armadura o andamiaje que implique la perforación de los muros.³⁵ Terminada la obra negra, el aljibe debía recibir un recubrimiento en todas sus partes a fin de mantener impermeable la superficie y evitar filtraciones tanto al interior como del exterior; para ello, los ingenieros recurrían a la preparación de mezclas, cuyas fórmulas debieron seguir al dedillo.

Cenizas, cal, carbón de piedra, puzolana, polvo de tiestos o de tabique, son sólo algunos de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas que se usaban para recubrir las paredes de los aljibes; el compuesto debía llevar proporciones específicas de cada ingrediente y prepararse como mortero; el betún que se formaba debía batirse muy bien y con poca agua, cada cuatro o cinco días, durante un lapso de hasta seis semanas, antes de poder utilizarse para “jaharrar las Bóvedas que quieran preservarse de humedad”.³⁶

³⁴ *Ibidem*, pp. 428-429.

³⁵ Leon Battista Alberti, *De Re Aedificatoria*, reimp., Madrid, Akal, 2007, p. 150.

³⁶ Miguel Sánchez Taramas, *op. cit.*, p. 290.

Para que los muros pudieran recibir las mezclas era necesario que la superficie estuviera lo más lisa y seca posible

[...] a fin de que humedeciendo lo firme del material, se facilite la buena unión de este con la argamasa, [luego] se echa sobre la Bóveda una tortada de pulgada y media de espesor, que se procura bruñir con la plana hasta [que] adquiera cuerpo y consistencia.³⁷

Terminados los trabajos de enjarre, los muros debían humedecerse diariamente con una lechada de la misma mezcla, hasta que se cubrieran todas las grietas provocadas por el fraguado, y así quedar listo el depósito para la recepción de las aguas.

Sobre la calidad del agua

Como se puede apreciar, los ingenieros encargados de estas obras debían tener mucho cuidado en la selección y aplicación de los materiales, pues de ello dependía la conservación del agua, y como la salud de una guarnición militar dependía en gran parte de su régimen alimenticio, la selección de los víveres y el agua era algo crucial, pues “una de las causas más comunes de enfermedad es la insalubridad de las aguas [...]”; la limpieza e higiene militar constituían otros elementos de la salud que dependían del vital líquido.

Los especialistas tenían infinidad de métodos para determinar la calidad del agua, según su procedencia, ya fuera de ríos, arroyos, manantiales, lagos, estanques o las contenidas en aljibes o cisternas; además de la “delicadeza, frescura y agrado al beberla” detectados por el paladar, conocían las técnicas adecuadas para la desinfección y cuidado. Cuando los destacamentos militares debían consumir agua de lluvia recogida en aljibes o cisternas, tenían que llevar a cabo ciertos procedimientos para “corregir

³⁷ *Ibidem*, pp. 290-291.

sus propiedades viciosas”, y sobre todo no acumular el agua de las primeras lluvias, pues después de haber durado un largo periodo sin llover, se tenía por cierto que ésta “arrastra partículas suspendidas en el aire que llegan a corromperla”;³⁸ igualmente,

[...] si al bajar de la azotea ó del tejado arrastra consigo partículas de sustancias vegetales ó animales [...] contraen los aljibes ó cisternas una calidad nociva por la fermentación, ó la putrefacción de estas materias: por esta razón se necesita de mucha limpieza en las azoteas y en los tejados, de donde se escoge el agua para beber.³⁹

El agua colectada y considerada limpia de todas maneras debía:

[...] agitarse en pilas ó cubos grandes y aseados con ramas de árboles deshojadas, y dexándolas reposar y pasándolas muchas veces de unos cubos á otros, ó bien filtrándolas si se puede por una esponja colocada en el fondo de otro cubo agujereado, en forma de embudo: estos dos medios suplirán al de hervirlas, que la falta de tiempo y de leña, no permite usar sino rara vez en un ejército activo.⁴⁰

Los aljibes durante el siglo xviii

Con la expansión española por el inmenso territorio novohispano se dio una gran actividad constructiva de fortificaciones y defensas costeras que protegeran sus posesiones del acecho de las potencias

³⁸ Anónimo, “Modo de hacer salubres las aguas”, en *Semanario Instructivo o Miscelánea de Ciencias, Artes y Literatura*, vol. 1, Cádiz, Imprenta Gaditana de D. Esteban Picardo, 1829, f. 63.

³⁹ *Higiene militar o arte de conservar la salud del soldado en todas sus situaciones en mar y tierra, como son guarniciones, acantonamientos, campamentos, marchas, embarcos, hospitales, prisiones, tanto entiendo de paz, como durante la guerra y sus resultas: para la buena política de los ejércitos*, 2a. ed., por DLAP y DFV, Madrid, Imprenta de Villalpando, 1822, p. 162.

⁴⁰ *Ibidem*, pp. 163-164.

europas; es sobre todo durante la segunda mitad del siglo xviii, después de la toma de La Habana por los ingleses en 1762, que la alerta se extendió a todas las costas americanas ante el temor de una invasión, y en consecuencia se incrementó el número de ingenieros asignados a la Nueva España; si entre 1700 y 1750 sólo hubo 14 ingenieros, entre 1763 y 1794 llegaron 49,⁴¹ la mayoría de ellos pasó por Ulúa y por lo menos 11 trabajaron activamente en una serie tan extensa de proyectos que resulta imposible reseñar para los objetivos de este trabajo.

En relación con el agua para la dotación de la fortaleza debe señalarse que debido al aumento de la guarnición de 545 hombres, en 1714, a 1 600 o 1 700 a finales del siglo xviii, se tuvieron que diseñar varias estrategias para asegurar el abasto de agua y víveres, tanto en tiempos de paz como de guerra. Las medidas tomadas incluyeron desde la edificación de otros cuatro aljibes hasta la construcción de cientos de barriles y tinajas para almacenar agua en las bodegas en caso de que los depósitos sufrieran fracturas por el impacto de las balas.

Ante las amenazas de guerra se previó un aumento del destacamento en Ulúa; por ello, el ingeniero en jefe, don Agustín López Cámara-Alta, trabajó entre el 25 de mayo de 1762 y el 25 de enero de 1763 en las obras de ampliación de las cortinas que servirían de pabellones para los oficiales; la tropa reglada que habitualmente residía en Veracruz, tanto de caballería como de artillería, era de 1 500 hombres, y si bien casi todo el vecindario estaba alistado en compañías milicianas para cuando ocurriese una invasión, la mayoría se empleaba para trabajar en fajinas, maniobras, transporte de artillería, víveres, municiones y para dar servicio al gran número de barcos, canoas y piraguas que llegaban al puerto, por lo que de alguna manera tenían resuelto el sustento. Sin embargo, en caso de contingencia debía considerarse el alojamiento, los ali-

⁴¹ José Omar Moncada Maya, *op. cit.*, p. 194.

mentos y las bebidas de los elementos de refuerzo que ingresarán a la fortaleza.

En ese contexto, y previendo un nuevo aumento de tropas, el 13 de febrero de 1771 el ingeniero Manuel de Santistevan envió una carta al marqués de Croix explicándole “[...] la necesidad de establecer un segundo frente defensivo que coadyu[vara] junto con el existente en la Cortina de las Argollas en la defensa de los surgideros ubicados frente al bajo del arrecife de la Gallega”.⁴² Para ello proponía la construcción de una cortadura paralela a la Cortina de las Argollas, realizar aumentos en las caras y flancos de los baluartes de San Pedro y San Crispín, la construcción de bóvedas a prueba —paralelas a las cortinas poniente y oriente—, la construcción de aljibes, la prolongación de las baterías de Guadalupe y San Miguel, además de quitar la iglesia y la Casa del Castellano de la Plaza de Armas e integrarlas a nuevas construcciones.

Los principales proyectos de la segunda mitad del siglo XVIII se deben a una “Junta de Generales” integrada por un poderoso grupo de ingenieros, entre los que se puede destacar a Manuel de Santiestevan (Santiestevan o Santistevan), Alfonso Sánchez de Ochando, José de Carreón, Agustín Crame, Miguel Constanzó y Miguel del Corral, quienes formaron diferentes equipos y se sustituyeron en los cargos, ya fuese por cambios en la asignación de sus plazas de trabajo o por la muerte de algunos de sus integrantes.

La junta de ingenieros tuvo varias propuestas para reforzar las defensas del puerto, y respecto al almacenamiento de agua proponía demoler parte de la cortina de las argollas para construir dos aljibes;⁴³ al recibir la propuesta en España, don Silvestre Abarca, comandante de ingenieros, estuvo

en contra del proyecto “porque siendo esa cortina atacable por el frente”, se perdería el líquido en caso de que el enemigo lograra romper la muralla. La fecha en que Abarca firmó el documento⁴⁴ indica que la propuesta de 1765⁴⁵ todavía era evaluada en 1778, pues en su opinión los proyectos no se habían apegado a las máximas para lograr la perfección en la fortificación; para dirimir sobre este asunto, el virrey envió una comisión especial a Ulúa, la cual dictaminó que los ingenieros se habían equivocado en varios aspectos: en cuanto al costo, porque habían calculado que no ascendería a 1 600 000 pesos; pero según dicha comisión el precio no bajaría de cuatro millones, y en opinión de Abarca superaría los seis millones, quedando la vara cúbica de construcción “al precio de 16 ½ pesos”.⁴⁶

En cuanto al tiempo, también estaban mal hechos los cálculos, pues según la Junta de Fortificación el proyecto tardaría en concluirse 24 años con la regular dotación anual, pero se podría reducir a ocho años si se aumentaba el presupuesto. Al respecto, el ingeniero Abarca consideraba que aun si les librasen los caudales que pedían, la obra no podría estar en menos tiempo por la escasez de los materiales en los alrededores, por la dificultad de proveerlos de lejos y porque en el Castillo no había terreno suficiente para colocarlos sin que estorbasen y dificultaran los trabajos.

Tampoco el proyecto cumplía con la norma de “que pocos se defiendan de muchos”, pues la junta pedía una guarnición de 2 000 hombres más, “los agregados que son indispensables”, con lo cual quedarían 3 000 individuos encerrados en el Castillo, y ello acarrearía el problema de mantener los suficientes víveres y agua para abastecerlos por lo menos durante seis meses; además, Abarca agregaba que “en guarnición de mucha gente sin que nadie

⁴² AGN, Historia, vol. 355, f. 84.

⁴³ “Dictamen de Don Silvestre Abarca, en Madrid, 11 de agosto de 1778”, en José Antonio Calderón Quijano, *op. cit.*, pp. 381-383.

⁴⁴ José Antonio Calderón Quijano, *op. cit.*, p. 219.

⁴⁵ AGN, Correspondencia de Virreyes, vol. 15, fs. 20r-59v.

⁴⁶ José Antonio Calderón Quijano, *op. cit.*, p. 219.

pueda salir habrá muchos enfermos, y éstos causarán tristeza, y melancolía a los sanos”.⁴⁷

En septiembre de 1771 se proponía aumentar los baluartes y destinar algunas de sus bóvedas “para Aljibes por ser el Agua la provisión más importante”; los depósitos debían quedar en distintas partes de la fortaleza, y para cubrirlos de los posibles bombardeos convenía prolongar las baterías de Guadalupe y San Miguel a fin de estrechar las entradas del foso.⁴⁸ Hacia 1774 se madura la idea y los ingenieros Santistevan, Crame, Devis y Font integran ocho aljibes con 13 cámaras al “Plano del estado en que se ha de poner el Castillo de San Juan de Ulúa, determinado por la Real Junta [...]”;⁴⁹ los depósitos aparecen repartidos en la cortadura, baluartes de San Crispín y de la Soledad, cortina al sud-sudeste del recinto principal, en el revellín y hornabeques, “capaces juntos de 3429900 cuartillos⁵⁰ de agua, suficientes para nueve meses para la guarnición”,⁵¹ la cual para 1799 se componía de 1 340 plazas, número que el ingeniero Joseph de Carrión y Andrade juzgaba suficiente para poner en estado de defensa el puerto. Tres de los 13 aljibes funcionaban en el momento de la propuesta, y los demás fueron fuertemente cuestionados también por el ingeniero Abarca.⁵²

A pesar de las objeciones de Abarca se hicieron cuatro aljibes más: dos en la cortina de las argollas, como se ven registrados en los planos de 1850⁵³ y 1857,⁵⁴ el

de tres cámaras que se había propuesto tanto en agosto de 1766 como en los meses de febrero de 1771, 1774 y 1778, para convertir el “medio baluarte de los aljibes” (San Crispín) en baluarte completo y cuya obra estuvo a cargo del ingeniero Miguel del Corral; el del Revellín de San José, el cual finalmente se terminó no obstante las dificultades para ejecutarlo por lo alto de su presupuesto. Aun cuando este último acabó formando parte de las obras realizadas por Santistevan en 1768, pronto se convirtió en un dolor de cabeza para los encargados del castillo, debido a los continuos desperfectos que presentó a los pocos años de ser concluido (figura 5).

Datos técnicos sobre la edificación del Revellín

Para mostrar algo sobre los procesos constructivos de los aljibes se eligieron algunos párrafos de los informes semanales que entregó el ingeniero Manuel de Santistevan para reportar el avance de las obras cuando estuvo a cargo de la construcción del revellín. Con la información se elaboró una tabla para resumir los trabajos que se hicieron durante los primeros meses de 1768, periodo en el que se desplantaron los cimientos en esa parte del edificio. En el primer expediente —que consta de 94 fojas— se advierte que el aljibe cuenta con dos bóvedas y que sólo para su cimbra se necesitaron 94 pilotes, 28 varas de envarengado, 91 clavos de escora, 57 sillares que sumaron 240 pies cúbicos, 92 varas cúbicas de mampostería ordinaria, 208 varas cúbicas de mampostería de ladrillo y 80 pies cúbicos de piedra labrada⁵⁵ (tabla 1).

Terminados los trabajos en el revellín, al parecer se llevó a cabo parcialmente la propuesta que elaboraron en 1778 los ingenieros José de Carreón,

⁵⁵ Cartas de Félix Ferraz al marqués de Croix en que anexa las relaciones del ingeniero director don Manuel de Santistevan, sobre el estado de la obra del castillo de San Juan de Ulúa, de enero a junio de 1768. AGN, Historia, vol. 355, exp. 1, fs. 1r-47v.

⁴⁷ *Idem*.

⁴⁸ AGN, Historia, vol. 355, f. 78.

⁴⁹ Manuel de Santistevan, Agustín Crame, Nicolás Devis y Segismundo Font, “Plano del Estado en que se ha de poner el Castillo de San Juan de Ulúa, determinado por la Real Junta celebrada en Veracruz de Orden de su majestad para este fin”, IHCM, 5009,14·14 Mex-12·1, ca. 1774.

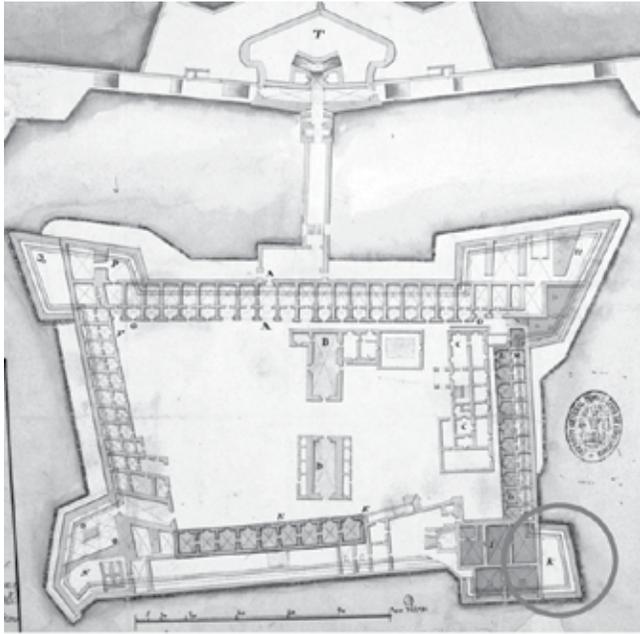
⁵⁰ Para esa época el cuartillo equivalía aproximadamente a medio litro.

⁵¹ *Idem*.

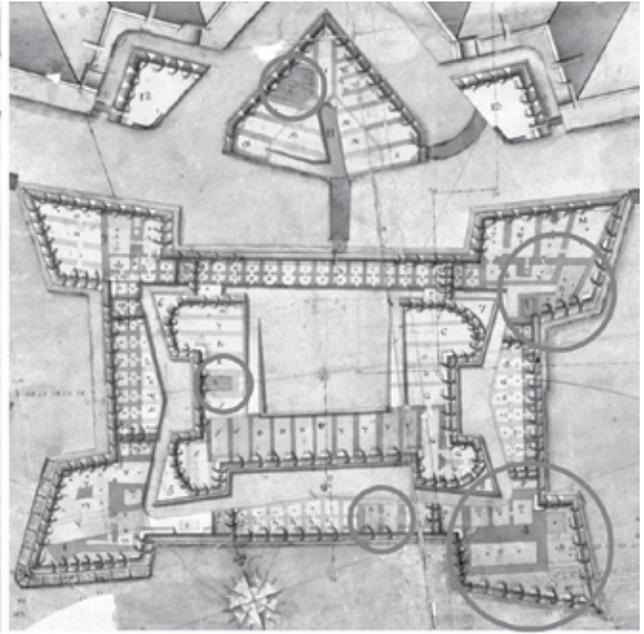
⁵² José Antonio Calderón Quijano, *op. cit.*, p. 219.

⁵³ Plano que aparece en Miguel Lerdo de Tejada, *op. cit.* El original se encuentra en la Mapoteca Manuel Orozco y Berra (MMOVB), Col. Gral. 1554-A-25.

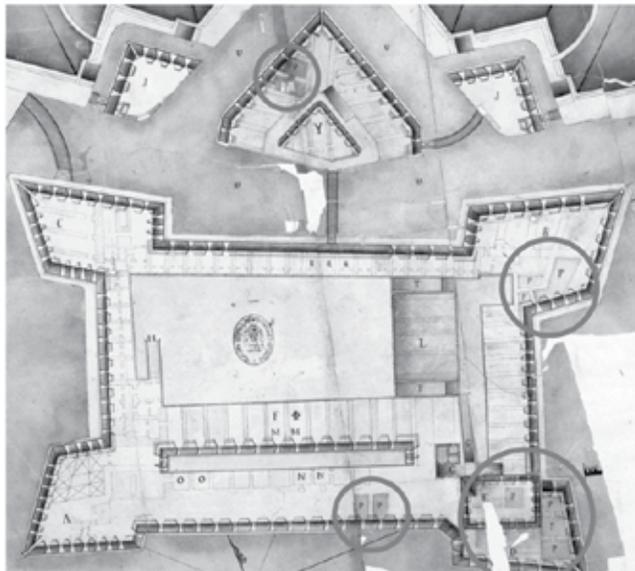
⁵⁴ IHCM, Eugenio Campos Letamendi, “Croquis de las fortificaciones de San Juan de Ulúa y Veracruz”, 10783, I·I, México-9·6.



1766



1778



1766: Plano del Proyecto de la Junta de Generales y propuesta de aumento del medio "Baluarte de los Aljibes (Baluarte de San Crispin). IHCM, 5009, 1/14, Mex-12/4b. 1 de agosto de 1766.

1778: "Plano del estado en que se ha de poner el Castillo de San Juan de Ulúa..." por Manuel de Santistevan, Agustín Crame, Nicolás Devís y Segismundo Font: IHCM, 5009, 14/14, Mex-12/1.

1785: "Plano que manifiesta el estado actual de la Fortificación del Castillo de San Juan de Ulúa..." en el que se señala la existencia de siete aljibes: IHCM, 5009, 10/14, Mex-12/7. En otro plano de 1822 elaborado por alguien de apellido Peña, aparecen los mismos siete aljibes, con una capacidad de 70,927 f³ que "recogen 51,723 barriles de agua, que hacen 3,404,496 quartillos": IHCM, 5009, 9/14, Mex-14/9.

Figura 5. Diferentes propuestas de la Junta de Fortificación para mejorar las defensas de Ulúa; se muestran los aljibes encerrados en un círculo.

Manuel Santistevan, Miguel del Corral y Alfonso Sánchez de Ochando; en el plano se observan dos plantas (figura 6),⁵⁶ una con el estado que guardaba

⁵⁶ Joseph de Carreón Andrade, Manuel de Santistevan, Miguel del Corral y Antonio Sánchez Ochando, "Dos planos del Cuerpo principal de San Juan de Ulúa", Ministerio de Cultura, AGI, MP-México, 1383 y 2462, marzo de 1778. Véase también Pedro To-

la fortaleza en ese entonces y otra con los cambios que proponían; respecto a los depósitos de agua sugieren cuatro nuevos aljibes: uno en el Baluarte de la Soledad —junto al que se atribuye al ingenie-

rres Lanzas, *Relación Descriptiva de los Mapas y Planos de México y Florida, existentes en el Archivo General de Indias*, vol. 2, Sevilla, El Mercantil, 1900, p. 26.

Tabla 1. Relación semanal de las obra en el revellín delante de la cortina que hace frente al nordeste del castillo de San Juan de Ulúa^a

Año de 1768	Obra
3 de febrero	Se ha dado principio a macisar el simiento [de] uno de los pies derechos para el argiver o sisterna que se ha de hacer a la izquierda. Se continua limpiando el terreno del nuevo foso.
10 de febrero	[...] se han clavado a fuerza de martinete setenta y cinco pilotes de los tamaños de seis y siete pies de largo, [...] Ciento, ochenta varas de mampostería ordinaria, todo en unas porciones del flanco y cara de la izquierda, y en un pie derecho del argiver que se hace a este. Ochenta y seis varas cubicas de mampostería de ladrillo en las tres bóvedas de la izquierda, ciento noventa y dos varas cubicas de terraplén (en el seno intercepto) entre el pie derecho del mencionado argiver, y el ángulo flanqueado. Se ha dado principio a limpiar el terreno del simiento del segundo pie derecho del dicho argiver.
24 de febrero	[quedan] a el nivel de la zapata ciento quarenta y nueve varas cubicas de mampostería de ladrillo en un pie derecho, y revestimientos de los frentes en el argiver que se hace a la izquierda quedando en el arranque de las bóvedas ochenta pies cúbicos de piedra labrada en los serramientos de quatro puertas de comunicación a los calabozos, cinquenta y nueve varas cubicas de rosca de ladrillo en unas porciones de las tres bóvedas que se hacen a la izquierda, quedando estas en el día serradas con la primera bóveda, treinta varas cubicas de mampostería ordinaria en algunas porciones de los senos de dichas bóvedas.
6 de abril	Se han puesto las serchas, o zimbrias en una boveda de las dos destinadas para algiver [...].

^a AGN, Historia, vol. 355, exp. 1, fs. 1r-47v. Se conserva la ortografía del documento original.

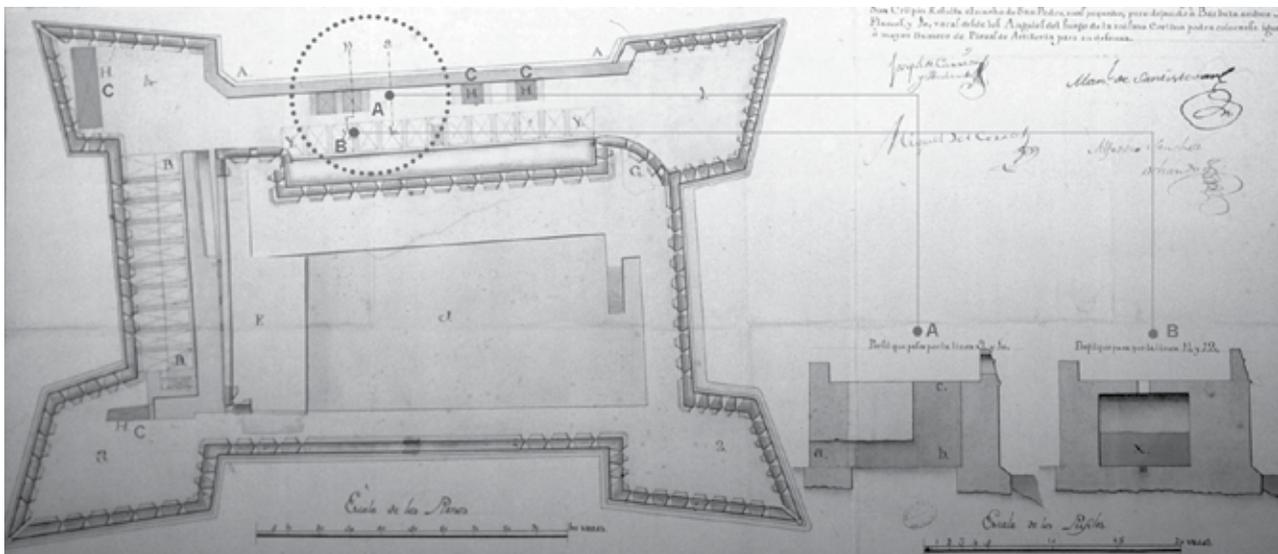


Figura 6. Detalle de "Planos del Cuerpo principal de Castillo de San Juan de Ulúa..." en el que se señala el corte del aljibe (B) y de la calicata (A) realizada en la Cortina de las Argollas "para observar su consistencia"; con (C) los cuatro aljibes propuestos. Joseph de Carreón Andrade, Manuel de Santistevan, Miguel del Corral y Antonio Sánchez Ochando, "Dos planos... 1778". *Ibidem*. Las letras fueron agregadas por Judith Hernández y Roberto Jesús Ávila para facilitar la ubicación de los elementos aludidos.

ro Franck—, cuya capacidad era de 16 685 pies³ de agua, y que al parecer nunca fue modificado; otro en el Baluarte de San Crispín, para lo cual se propo-

nía conservar el flanco del baluarte a fin de "retirar su Angulo flanqueado de la Canal, y fundarlo en nueve pies de Agua", y dos más en la cortina de las

argollas, pues la calicata que se había hecho al muro y a uno de los aljibes ya existentes había demostrado que tenían “buena consistencia”, por lo que no había objeción para añadir los nuevos; sin embargo estos últimos no se fabricaron.

El Baluarte de la Soledad fue utilizado generalmente como almacén de pólvora o de herramienta, ya que al contar con un enorme aljibe se podía combatir rápidamente cualquier incendio, a la vez que la pólvora y las armas impedían que el enemigo pudiera hacer daño a los vitales depósitos de agua. En 1773 el coronel Segismundo Font propuso guardar en una de sus bóvedas “tres mil once tercios de Arina para el abastecimiento de pan para seis meses a toda la guarnición” y colocar dos hornos de pan “capaces de quinientos cuarenta panes de veinte y cuatro onzas en cada hornada”; la guarnición, como ya se señaló, cambió continuamente de número, incrementándose también con el arribo de las flotas, por lo que el edificio debía contar con el agua necesaria para todos y estar cerca de las zonas donde se preparaban alimentos. A la postre los hornos terminaron haciéndose en una de las bóvedas del muro de las argollas, precisamente junto a los aljibes (figura 7).

En su relación de mayo de 1793 Miguel del Corral enumeró los aljibes existentes en ese momento en la fortaleza; reportó tres en el Baluarte de la Soledad,⁵⁷ dos en la plataforma de la cortina de las argollas con un solo brocal, cinco en el Baluarte de San Crispín y dos en el Revellín de San José, capaces de 92 327 pies³ de agua, cantidad que consideraba suficiente para una guarnición mayor a la que se había tenido “en la guerra pasada”, compuesta por “500 hombres, las compañías presidarias que eran 14 y más de 1000 forzados”,⁵⁸ las compañías del

⁵⁷ Al parecer se trata de un solo aljibe con dos cámaras.

⁵⁸ AGN, Indiferente de Guerra, caja 3200, exp. 24, años 1796-1807, f. 43: “Extractos de revistas pasadas al batallón del regimiento de

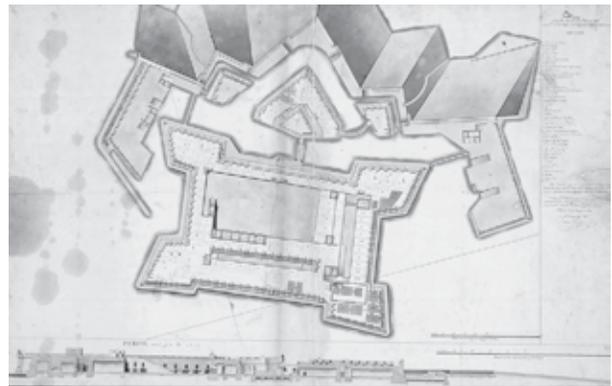


Figura 7. Agustín Mascaró y Matías Letamendi, “Plano y perfil del Castillo de San Juan de Ulúa situado en la Ysla Gallega a mil millas de la ciudad de Veracruz”, 1826, Centro Geográfico del Ejército (CGE), México, 63, 1826. Tomado de González Aragón *et al.*, *op. cit.*, 2009, p. 109. En el plano se observan dos aljibes en el Baluarte de la Soledad, tres en el de San Crispín formando ocho cámaras, dos en la cortina de las argollas y uno en el revellín con dos cámaras.

presidio estaban compuestas de unos 58 a 95 hombres, por lo que es probable que en algún momento hubiesen permanecido acuarteladas hasta 2 500 personas. Del Corral afirmaba que aun si ese año había tardado la temporada de lluvias, cuando ésta comenzó, había un aljibe lleno y que la real fuerza contaba con “bóvedas suficientes para el aloxamiento de su guarnición, almacenes de boca, y guerra, como también agua suficiente en los algives [...]”.⁵⁹

El virrey consideraba que para asegurar la dotación de agua, ésta se podría almacenar en “pipas” (barriles), pero el ingeniero Del Corral no estaba de acuerdo, porque calculaba que para una guarnición de 1 600 a 1 700 personas, en caso de necesidad se requerirían unas 324 pipas de agua para cada mes, lo que conllevaría problemas para almacenarlas, pues se tendrían que buscar bóvedas que no estu-

infantería de la corona, a la compañía de pardos y morenos de Veracruz, al estado mayor de San Juan de Ulúa y al batallón de infantería de Veracruz”, y AGN, Indiferente Virreinal, caja 2452, exp. 15, año 1780: “Extractos de revista [...] a los desterrados, al estado mayor, al Primer Batallón del Regimiento de Granada [...], a los Marineros del Bote y Castillo de San Juan de Ulúa, a las dos Compañías de Artilleros”.

⁵⁹ AGN, Historia, vol. 355, exp. 373, 8 de mayo de 1793, fs. 1-7: Miguel del Corral, “Relación de habitaciones del castillo de San Juan de Ulúa así como de las bóvedas para alojamiento de oficiales y tropa”.

vieran ocupadas como cuarteles o almacenes ni con víveres, y no quedaba mucho espacio libre para ellas; además, no recomendaba el uso de pipas, pues el aguardiente guardado en esos contenedores se había echado a perder a consecuencia de la humedad del recinto que había hinchado las fajillas con que estaban fabricadas.

Ante la preocupación mostrada por el virrey Revillagigedo respecto a lo que pudiese suceder a los aljibes de Ulúa en caso de guerra, y el posible desabasto de agua, el ingeniero Miguel del Corral respondía en una carta que el lugar en que se ubicaban era seguro, por lo que no podría hacerles daño el enemigo. Además, le comenta que incluso los fuertes temblores que se habían experimentado durante los últimos 14 años no les habían ocasionado ningún daño.⁶⁰ Por otro lado, destaca que tampoco estaba de más tomar ciertas precauciones, por lo que le parecía de la mayor importancia conservar agua adicional, pero en vez de hacerlo en pipas o barriles él proponía hacerlo en tinajas de barro que se colocarían dentro de los aljibes:

[...] colocar las que quepan en los tres algives [menores] de San Crispin, cuja superficie es de 320 varas cuadradas, dejando libre solo lo necesario debajo del brocal para sacar el agua, pues siempre quedarian estas tinajas llenas, si acaso se les fuese el agua a los algives, habiendo mucha facilidad para introducir las por una comunicacion que mantuve hasta la conclusion de esta obra, lo que es más difícil en los demas algives, por tener que romper murallas de mucho espesor.⁶¹

⁶⁰ Dos de ellos reportados por el mismo ingeniero el 21 y el 27 de abril de 1790. AGN, Indiferente Virreinal, caja 2039, exp. 34, f. 2.

⁶¹ En otra parte del documento menciona que las tinajas miden "4 pies de alto y 3 de diámetro". AGN, Historia, vol. 355, fs. 370, 396 y 397, año 1793.

Independientemente de si se usaron barriles o tinajas para almacenar las reservas de agua, lo interesante del documento es que el ingeniero menciona la cantidad estimada como provisión diaria "a razón de seis cuartillos de agua por cabeza",⁶² lo cual permite saber que por lo menos durante el siglo XVIII se asignaba poco más de tres litros a cada miembro de la guarnición.

Al final, la disposición de los siete aljibes quedaría como se aprecian en el plano de Agustín Mascaró de 1826: dos en el Baluarte de la Soledad, tres en el de San Crispín, formando ocho cámaras, dos en la cortina de las argollas y uno en el revellín con dos cámaras; dicho plano fue firmado por el ingeniero en La Habana, a un año de haberse abandonado Ulúa como último reducto español (figura 7). Los arreglos que se hicieron a la fortaleza posteriores a esa fecha fueron sobre el área del Glacis en el ámbito de la Guerra de los Pasteles y a finales del siglo XIX, como parte de las obras del Arsenal Nacional cuando se demolió uno de los aljibes del muro de las argollas para colocar una de las naves de los talleres industriales. Respecto a los depósitos de agua, a partir de finales del siglo XVIII sólo se tienen noticias de las afectaciones, reparaciones y limpieza de que eran objeto.

Limpieza y reparación de los aljibes

Para la conservación del agua de los aljibes era necesario "fregarlos y darles un sahumero a medida de que se iban desocupando".⁶³ En 1799 los ingenieros Miguel Constanzó y Diego García Pánes se encontraban dirigiendo la reparación de los aljibes del Baluarte de San Crispín, y en 1808 los mismos se reportan en obras, al igual que uno

⁶² AGN, Historia, vol. 355, f. 385.

⁶³ AGN, Archivo Histórico de Hacienda, vol. 98, exp. 23, años 1815-1816, f. 242v.

de los del Baluarte de la Soledad. Como las labores de limpieza eran rutinarias, no se encontraron documentos con suficientes detalles al respecto, pero se localizó uno en el que se pudo conocer lo que pasaba si esta tarea era descuidada, como en 1815, cuando debido a la inestabilidad política por la Guerra de Independencia dejó de dárselos mantenimiento, y en junio el agua ya no se podía consumir.

En una carta dirigida al gobernador de Veracruz, José María de Echegaray, comandante del castillo, notifica que el agua estaba abombada en el aljibe de la Sala de Armas, que era uno de los principales de la fortaleza, y como el de la Soledad se encontraba enteramente corrompido, había ordenado desaguarlos. Para solventar los gastos de la limpieza solicitaba 100 pesos, y para justificarlos anexaba la lista de los materiales que compraría con ellos. La tramitación del dinero para ejecutar el trabajo no estuvo exenta de la consabida burocracia, así que después de haber pasado la solicitud por el gobernador de Veracruz, por los ministros de Real Hacienda en el puerto, por el virrey Calleja, y finalmente por la fiscalía y Junta Superior de Real Hacienda; el gasto se aprobó el 31 de enero de 1816, justo seis meses después de la observación realizada por Echegaray, quedando asentada la “razón” en el libro de Mesa de Memorias y Alcances del Real Tribunal de Cuentas hasta el 6 de febrero de 1816.⁶⁴

Con la lista enviada por Echegaray se elaboró una tabla que permitirá deducir las labores relacionadas con la limpieza y los materiales con que se higienizaban los enormes contenedores de agua de los que dependía la supervivencia de la guarnición. Debe aclararse que la lista suma 91 pesos, 3 reales y 10 granos, y que lo solicitado por Echegaray eran 100 pesos, 1 real y 10 granos, porque a última hora se aumentaron 10 varas de lanilla a 7 reales, tal vez

para suplir la jerga que no se encontraban en el puerto (tabla 2).

El 9 de mayo de 1799 don Miguel Constanzó notificaba al gobernador intendente de Veracruz que el maestro mayor de las obras de Ulúa había bajado a los aljibes de San Crispín y del revellín para “reconocerlos y medirlos”, y como no se les encontró “hendiduras ni resquicios donde pueda salirse el agua, pero siendo que constantemente se vacían y que se filtran”, consideraba necesario picar las paredes, raspar los suelos, recorrer las juntas y forrar éstos y aquéllas con ladrillos en los términos que expresaba en un presupuesto que adjuntaba a su reporte,⁶⁵ el cual se resume en la tabla 3.

El trabajo consistía en “aforrar” o revestir los aljibes con una cortina de ladrillo de tabla hasta la altura de vara y media en sus paredes laterales y en los testeros hasta la clave de las bóvedas, y sobre la solería había de echarse otra nueva asentada con buena mezcla. En el aljibe de San José dicho forro cubriría un área de “cuatrocientas varas cuadradas y en la de San Crispín doscientos treinta y dos”.

Pasados seis años, en mayo de 1806, el comandante del castillo, Manuel de Benicio, y el teniente coronel de ingenieros, don Juan Camargo,⁶⁶ notan que el agua del aljibe de San José había bajado más de lo estimado y “viendo que de tres varas que tenía de profundidad le faltaba casi la mitad”, de inmediato mandaron un oficio al gobernador de Veracruz notificando que el aljibe perdía agua “por el plano del suelo, desaguando por varios puntos hacia la parte del foso donde anteriormente ya se salía”; y como se había perdido en dos días una pulgada de agua, avisan que habían decidido disponer del líquido de ese aljibe para el consumo inmediato, “antes de que por si solo se acabe de terminar”; también notifican que se tenía cuidado de revisar dos veces al día las bóvedas que servían de alma-

⁶⁵ AGN, Obras Públicas, vol. 18, fs. 44-47.

⁶⁶ AGN, Indiferente Virreinal, Cárceles y Presidios, caja 5424, exp. 2-7, f. 26, años 1806, 1807 y 1808.

⁶⁴ *Ibidem*, f. 256.

Tabla 2. Relación de los utensilios para la conservación de los aljibes de la fortaleza Castillo de San Juan de Ulúa, 30 de junio de 1815

Para fregar	a 4 reales	20 [pied]recitas ^a	10 pesos
	a 6 reales	4 Petates	2 4
	a 6 reales	4 Docenas de escobetas	3
	a 2 reales	20 Esponjas	5
	a 2 reales	20 leques o Xicarones	5
	a 3 reales	4 livras de asufre	1 4
	a 13 pesos (la libra)	4 de Almasiga ^b	52
Para saumerio	a 8 reales	6 Casuelas	6
	a 4 reales	4 para el carvon	2
Para ajuste de los taponos	10 varas de Jerga	no la hay	
(idem de) los conductos			
Para alumbrar los aljibes	8 (lbs) de belas de sevo		4 3 10
Total: pesos, reales, granos			91 3 10

^a Tal vez piedra pómez.

^b La almáciga, también denominada resina mástic, se extrae de un árbol (*Pistacia lentiscus*); es de color amarillo y tan maleable como la cera; posee un olor suave y agradable; por su sabor resinoso se usaba como masticatorio para aromatizar las encías; es soluble en alcohol, éter y esencia de trementina; es hemostático y también se usa para pegar mármol. Francisco Durán, *Bitácora médica del Dr. Falcón, la medicina y la farmacia en el siglo XIX*, México, Plaza y Valdés, julio de 2000, p. 575.

Tabla 3. Materiales y jornales

	Pesos	Reales
300 fanegas de cal a 3 ½ reales la fanega	131	02
13 millares de ladrillo a 24 pesos el millar	312	00
105 jornales de albañil a 2 pesos el jornal	210	00
45 jornales de un sobrestante a 1 peso	45	00
Total	698	02

cenas de pólvora para que, en caso de advertir alguna novedad de filtración, dar la orden de desaguarlo de inmediato con la ayuda “de toda la tropa que se pueda necesitar”,⁶⁷ y aprovechar el agua en el consumo cotidiano; los encargados del castillo esperaron la respuesta del gobernador aprobando el uso del agua del aljibe, pues con ello “se excusar[ía] traerla de tierra unos días”. Esto corrobora que, debido al mal estado de la fortaleza y al aumento de su guarnición, el agua era insuficiente y debía llevarse desde Veracruz, como se verá en los siguientes párrafos.

En su visita al castillo, don Pedro de Alonzo, gobernador de Veracruz, pudo constatar la magnitud

⁶⁷ *Idem*.

del problema y de inmediato escribió al virrey explicándole que la zapata del revellín se salía por varias partes “desde una vara de altura”, por la cara que mira al luneto del Pilar, debido a lo cual el aljibe perdía una pulgada diaria; la fuga además ponía en peligro el almacén de la pólvora al estar sólo “pared de por medio”, por lo que pedía que se reparase de inmediato, a fin de no perder la oportunidad de llenarlo en la siguiente estación de aguas.

Días después el comandante del castillo Manuel de Benicio anuncia que la tarde anterior se había “revent[ado] el agua por los calabozos o socuchos de San José por el sitio donde se halla el centinela al costado de la escala plana”, y como el almacén

Tabla 4. Aljibes en San Juan de Ulúa según Lerdo de Tejada, 1840

	<i>Ubicación</i>	<i>Capacidad en pies cúbicos</i>	<i>Capacidad en m³: (1 ft³ = 0.02831 m³)</i>
1	Bajo el Baluarte de San Crispín	24.948	706.45
2	En el Baluarte de San Crispín	17.884	506.42
3	Bajo la sala de armas	19.000	538.02
4	Bajo la cortina que mira a Veracruz	6.000	169.90
5	Bajo el Baluarte de la Soledad	16.685	472.47
6	Bajo el mismo baluarte	4.500	127.43
7	Bajo la media luna	4.752	134.56
	TOTAL	ft ³ = 93.769	m ³ = 2655.20

que contenía la pólvora se encontraba interpuesto entre el aljibe y el dicho socucho, al comandante le parecía extraño que eso hubiese pasado, pues con el último de los temblores no había tenido ninguna afectación, a pesar de que había sido, según su relato, trepidatorio, seguido de un oscilatorio, y había terminado con otro trepidatorio.⁶⁸

Como se puede notar, a pesar de que el agua de los aljibes de Ulúa era la mejor del puerto, los problemas técnicos para conservar los depósitos en buen estado fueron muchos, y si a ello se añaden las fuertes fluctuaciones de la población dentro del presidio, ya por el aumento de los trabajadores en la obra o por el incremento de los refuerzos a su guarnición en caso de guerra, resulta que con frecuencia era necesario llevar agua de Veracruz a la fortaleza en “barriles de mano” contruidos especialmente para ello. Los oficiales reales del puerto eran los encargados de mantener al virrey al tanto de los gastos erogados en la construcción de dichos barriles,⁶⁹ así como de enviar la relación del número de individuos que se utilizaba para conducir el agua en la “lancha tercera” de la fortaleza. El salario para “el patrón” de la lancha era de tres reales diarios y de dos para los marineros.⁷⁰

⁶⁸ AGN, Indiferente Virreinal, caja 5522, exp. s/n, f. 1, año 1807.

⁶⁹ “Carta de los oficiales reales de Veracruz al marqués de Croix”, AGN, México, Marina, vol. 27, exp. 69, fs. 165-166, 20 de noviembre de 1767.

⁷⁰ AGN, Indiferente Virreinal, caja 5522, exp. s/n, f. 1, año 1807.

Miguel Lerdo de Tejada indica que hacia mediados del siglo XIX la fortaleza podía albergar cómodamente hasta 2 500 hombres, y para que nunca pudiesen carecer de agua potable contaba con siete aljibes, “cuya capacidad reducida a pies cúbicos, era la siguiente”⁷¹ (tabla 4).

Los datos que proporciona Lerdo de Tejada, en cuanto a la capacidad de los aljibes, difieren de los que aparecen en un plano de 1822, signado por un individuo de apellido Peña,⁷² quien anota que en conjunto, los aljibes tenían una capacidad 70 927 pies³. Por otro lado, es importante mencionar que Lerdo de Tejada alaba la buena calidad del agua de Ulúa, y luego incluye los reportes del ministro de Guerra acerca del estado de ruina en que se encontraba el edificio y de los grandes gastos que exigiría su reparación; ello puede explicarse si se considera que escribió su obra en 18 años, tiempo suficiente para que la situación del edificio cambiara después de la invasión estadounidense y la Guerra de Reforma, que dejaron las arcas vacías y sin recursos para el mantenimiento y reparación del inmueble.

A partir de 1825 San Juan de Ulúa fue cayendo en el abandono después de haber sido el último reducto español en tierras mexicanas; a mediados

⁷¹ Miguel Lerdo de Tejada, *op. cit.*, p. 173.

⁷² Plano firmado por alguien de apellido Peña: “Explicación de las partes que forman la Fortaleza de San Juan de Ulúa”, IHCM, 5000 9·14.Mex-14·9, año 1822.

del siglo XIX, con la modernización del armamento, su capacidad defensiva se había vuelto obsoleta, de manera que ni con un millón de pesos podía repararse, ya que sus cimientos estaban socavados debido al embate de las olas, y la mayor parte de los montajes de los cañones se hallaba destruida; además, para cubrir convenientemente la fortaleza, se necesitaban 2 000 hombres que costarían más de 400 000 pesos anuales, por lo que resultaba más fácil abandonar el edificio. Aunque el deterioro era general, los puntos más notables eran “el Baluarte de San Pedro, la cortina que une a éste con el de San Crispín, frente a Veracruz, la contraguardía de la batería de Guadalupe y el flanco de la de San Miguel”, los cuales estaban bastante socavados y en parte desplomados. En cuanto a los aljibes, se encontraba del todo inservibles “porque filtrando en ellos las aguas del mar, por medio de aquellas excavaciones, se hallan inutilizados completamente”.⁷³

La escasez de agua siempre fue un problema para la población porteña, pero abastecer a las embarcaciones que llegaban al puerto lo fue aún más; por ello, aparte de los derechos que pagaba cada buque mercante en todos los puertos del país, en Veracruz se agregaba otro llamado “derecho de aguada”, cuyo monto fue —por lo menos durante la primera mitad del siglo XIX— de un real por tonelada; a pesar de todo, la balanza comercial presentaba enorme déficit como resultado de la Guerra de los Pasteles y la primera invasión estadounidense en 1847.

La investigación permitió conocer que a finales del siglo XIX las autoridades portuarias discutieron ampliamente sobre la obsolescencia de la fortaleza de Ulúa para la defensa militar y sobre la imperiosa necesidad de contar con talleres marítimos como parte del desarrollo portuario que se tenía proyectado. El inmueble tenía el tamaño y la ubicación idónea para las instalaciones requeridas, por lo que

⁷³ Miguel Lerdo de Tejada, *op. cit.*, p. 178.

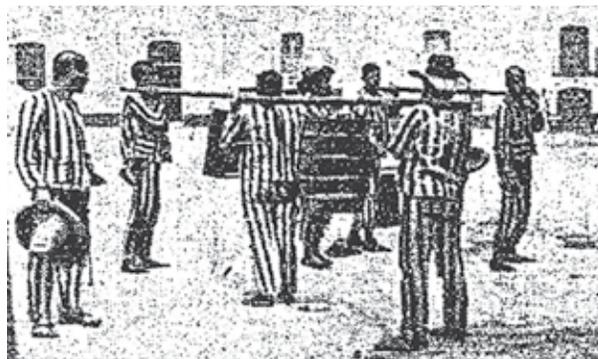


Figura 8. Grupo de presidiarios cargando agua en la Fortaleza de San Juan de Ulúa. Periódico *El Imparcial*, México, 1909, p. 8, Hemeroteca Nacional.

no se dudó en cambiar la función defensiva del edificio por otra industrial,⁷⁴ y para dar cabida a una de las naves de los talleres navales tuvo que demolerse unos de los aljibes de la cortina de las argollas, en tanto que los otros fueron arreglados.

A finales de 1892 ya se estaba construyendo el arsenal dentro del edificio, y en junio de 1896 se colocaría un dique flotante frente al muro de las argollas. Parte sustancial de los trabajos que se realizaban en las nuevas instalaciones fue la fabricación de aparejos y utensilios para embarcaciones, además de prestar el servicio de reparación a los barcos y vapores que arribaban al puerto de Veracruz.⁷⁵

La obra del arsenal se hizo con mano de obra forzada, y después muchos de los trabajos que en él se requerían eran ejecutados por los reclusos; unos en el dique seco, pintando barcos y haciendo verdaderos prodigios de equilibrio en los andamios, otros en los talleres de maestranza, llevando hierros y piezas pesadas; algunos más en “el acarreo de agua potable desde los aljibes adonde había que trepar corriendo por escaleras de cerca de cien escalones, con los barriles en los hombros, ya estuvieran llenos o vacíos”.⁷⁶

⁷⁴ Judith Hernández y Roberto Jesús Ávila Hernández, “Ulúa antes y después de la Revolución Mexicana”, *Revista Ollin*, núm. 8, nueva época, julio-diciembre de 2009, pp. 41-58. (Fecha de publicación, julio de 2012.)

⁷⁵ *Idem.*

⁷⁶ Eugenio Martínez Núñez, “Elfego Lugo, su prisión y sus relatos”, *Los mártires de San Juan de Ulúa* [http://www.antorcha.net/biblioteca_virtual/historia/martires/5.html].

Los aljibes en las atarazanas de Veracruz

Se quiso incluir un apartado sobre los aljibes de las atarazanas porque, al tratarse de un edificio militar en estrecha relación con San Juan de Ulúa, tuvo especificaciones constructivas similares a las de la fortaleza. El edificio en cuestión se ubica en la ciudad de Veracruz, cerca del Baluarte de Santiago. Se proyectó como almacén de marina para guardar palos de arboladura, madera y materiales necesarios para reparaciones menores de las embarcaciones, por lo que se construyó junto a la playa, sólo que actualmente queda lejos de ella por la ampliación portuaria.⁷⁷

En las excavaciones arqueológicas que se realizaron en este edificio se encontraron dos aljibes subterráneos que eran llenados con aguas pluviales canalizadas desde los alerones de las techumbres. Por el tema de este trabajo se considera importante añadir al menos los dibujos del registro arqueológico de uno de ellos, a fin de proporcionar una idea de sus dimensiones y características, ya que sus constructores fueron los mismos que estuvieron a cargo de San Juan de Ulúa y de todas las fortificaciones en el puerto (figura 9).

Es importante señalar que el edificio de atarazanas se comenzó a construir en 1732 y se terminó en 1779, pero sus aljibes posiblemente se hicieron después de 1764, cuando el ingeniero Pedro Ponze, encargado de las obras del puerto, sugiere que a causa de

[...] la sequedad que padece esta ciudad en los meses abril, mayo y junio que son los más rigurosos, convendrá para evitar este grave inconveniente se haga

⁷⁷ Judith Hernández Aranda, "Las atarazanas de Veracruz", en *Arqueología Mexicana*, vol. VIII, núm. 46, México, noviembre-diciembre de 2000, pp. 34-37.

⁷⁸ Pedro Ponze, "Plano de la ciudad de Veracruz, su castillo de San Juan de Ulúa, el surgidero o amarradero de los navíos del rey y del comercio español, con el proyecto de fortificar esta ciudad [...]", AGI, México, 2459, T.L., 224.

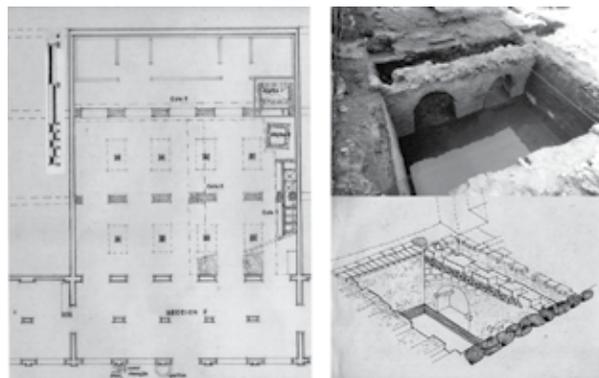


Figura 9. Planta de la nave central y perspectiva del aljibe núm. 1 de las atarazanas de Veracruz, con capacidad cercana a 12.4 m³; en la perspectiva se señala con línea punteada la pilastra que se aprovechaba como bajante de las aguas pluviales, las cuales eran depositadas en la cámara pequeña, que servía como arenero, para luego ser decantadas en la cámara mayor; por las huellas de los mechinales se deduce que la cubierta fue de madera, por lo que el depósito podía limpiarse fácilmente. El segundo aljibe, con sólo 5.4 m³ de capacidad, presentó sólo una cámara. Fotografía y dibujo en planta de Judith Hernández Aranda, 1991. Perspectiva: levantamiento de Judith Hernández; dibujo de C. Priego, 1991.

en todos los baluartes del proyecto y en los cuarteles aljibes de competente extensión capás de poder dar a basto a toda la guarnición y vezindario, evitando por este medio las epidemias que se padesen en estos tiempos a causa de la neesidad que se padese beviendo la mayor parte del común unas aguas salitrosas de algunos pozos que por providencia se asen en algunos paraxes del resinto.⁷⁸

Antonio de Ulloa, en su "Descripción..." de 1777, menciona que la ciudad de Veracruz carecía de cultivos "porque e[ra] estéril, de arena muerta, desagradable a la vista, con médanos hasta la distancia de tres cuartos de legua", y que el agua que se bebía era la que se conducía por una cañería desde una ciénaga, pero que en los años de escasez debía usarse la de los pozos "y [...] algunos pocos aljibes que hay fabricados en alto, no permitiendo la naturaleza del terreno que se hagan en bajo, por encontrarse el agua del mar muy superficial".⁷⁹ Resulta extraño que Ulloa, quien permaneció en Veracruz entre abril y octubre de 1777, no haya notado los aljibes subterráneos de las atarazanas, pues por

⁷⁹ Antonio de Ulloa, "Veracruz", en Francisco de Solano, *Antonio de Ulloa y la Nueva España*, México, UNAM, 1987, p. 426.

su rango y como experto en marina se mantuvo en contacto directo con Bernardo de Orta, capitán del puerto y cuyas oficinas estaban precisamente en este edificio.

El personal de las atarazanas, al igual que el de otros recintos militares, pudo disfrutar de agua de buena calidad porque todas las fortificaciones del puerto contaban con aljibes; en cambio, en la ciudad sólo algunas casas contaban con uno, por lo que la mayoría de los pobladores y los tripulantes de los barcos que llegaban al puerto dependían de los aguadores que llenaban sus tinajas con agua de las fuentes públicas, abastecidas a través del caño a cielo abierto antes mencionado. No es casual que los viajeros siempre huyeran de la naturaleza enfermiza de la ciudad y que tomaran como advertencia el aspecto que algunos de sus pobladores presentaban, de “colores pálidos y tan quebrados como si estuvieran convalecientes de alguna grave enfermedad [...]”, aunque se decía que gozaban de salud, “máxime pasados ya los treinta años [...]”.⁸⁰

Conclusiones

La edificación de los aljibes en San Juan de Ulúa se realizó desde el siglo xvi hasta finales del xviii con apego a las normas que regían a la construcción militar y conforme a las técnicas más modernas de cada época; los ingenieros que trabajaron en ellos sortearon un sinfín de dificultades burocráticas para obtener recursos y ejecutar las obras; cada proyecto que generaron fue intensamente discutido y no exento de intereses de todo tipo. Los desacuerdos entre las autoridades de la fortaleza, las virreinales y las de ultramar, no medraron las habilidades de estos especialistas, quienes tuvieron que afrontar también las adversas condiciones fisiográficas del puerto y múltiples dificultades para conseguir los materiales de construcción con que levantarían una fortificación en la que estuviese garantizado el abasto de agua y víveres para la guarnición militar de la que dependía la seguridad de la costa atlántica de la Nueva España.



⁸⁰ *Idem.*

Los sistemas de irrigación en las misiones californianas (siglos XVIII y XIX)¹

La ocupación del territorio que jesuitas, franciscanos y dominicos realizaron en la región histórica de las Californias entre los siglos XVIII y XIX, estuvo marcada por los intereses políticos de la Corona española en controlar este ámbito de Nueva España. Dentro del modelo territorial definido en el extremo noroccidental novohispano, el condicionamiento geográfico hizo del agua un factor determinante. Su adecuado uso garantizó el suministro de los presidios, misiones y pueblos que se asentaron en este territorio y la irrigación de sus tierras, piezas fundamentales del organigrama implantado. En este texto se analiza el proceso de localización de los núcleos misionales tanto en la Baja como en la Alta California, y la importancia que la ingeniería hidráulica jugó en ello.

Palabras clave: California, misiones, agua, paisaje, frontera.

124 |

La región de las Californias fue, desde el siglo XVI, un espacio ansiado por la Corona española en su deseo de establecer en él asentamientos permanentes que controlaran parte de la costa del recién descubierto Mar del Sur, de explotar las riquezas del territorio y evangelizar a las poblaciones indígenas. Se quería con ello garantizar su incorporación a los territorios novohispanos ante las presiones a las que se veía sometida por parte de otras naciones europeas. Pieza clave de la política desarrollada en el Pacífico, su percepción y conocimiento fue un proceso ontológico que apenas si se concluyó a finales del siglo XVIII. Fue entonces cuando definitivamente se asumió su realidad peninsular y se incorporó su representación cartográfica a la realidad más amplia de la costa pacífica estadounidense.

La estabilidad en el control de este territorio estuvo condicionada por diversos factores. Inicialmente chocó con unas condiciones geográficas adversas en algunos ámbitos. A ello se sumarían las características de las poblaciones que habitaban estas tierras, grupos indígenas de cazadores-recolectores-pescadores que se movían con extrema facilidad en pequeños gru-

* Departamento de Historia del Arte, Universidad de Granada.

¹ Este trabajo se enmarca en los resultados parciales del proyecto I+D+i: "Las misiones de Baja California entre los siglos XVII y XIX. Paisaje Cultural y Puesta en Valor" (HAR2009-11737), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación Español, desarrollado entre 2009 y 2012 por profesores de las universidades de Granada, Almería, Autónoma de Baja California Sur y Autónoma de Baja California, y dirigido por el profesor Miguel Ángel Sorroche Cuerva, del Departamento de Historia del Arte de la Universidad de Granada.

pos; y finalmente su lejanía de los centros de decisión novohispanos. Ello hizo de este proceso un ejercicio de adaptación al que se incorporaron los distintos protagonistas que intervinieron en él, religiosos, militares y civiles, bajo las directrices impuestas por la Corona española. En ese sentido, la aclimatación a las diversas condiciones medioambientales se convirtió en elemento fundamental donde el manejo del agua fue indispensable. Ejemplo de optimización tecnológica, la gestión de su escasez o la canalización de su abundancia fueron fundamentales para garantizar la permanencia del poblamiento. Un análisis de estas infraestructuras muestra la importancia de su papel en la conformación de un paisaje cultural que, en distinto grado de conservación, ha llegado hasta nosotros.

Cultura del agua y paisaje

El análisis que iniciamos en 2009 a través del desarrollo de diversos proyectos y que tenían como objetivo común las misiones de Baja California, ha permitido profundizar en el conocimiento de las características del territorio bajacaliforniano y su proceso constitutivo hasta alcanzar la condición de paisaje cultural.²

Dichos trabajos han permitido desgranar todos y cada uno de los elementos que matizan el territorio bajacaliforniano y entender cómo se han ido articu-

² Entre estos proyectos destacan el desarrollado bajo el auspicio de la Universidad de Granada, dentro del Programa del Plan Propio: "Misiones, oasis y sistemas hidráulicos: estudio interdisciplinar del patrimonio artístico, sociocultural y ambiental de Baja California Sur (México)", periodo 1 de marzo de 2009 al 28 de febrero de 2010; la Acción Complementaria para proyectos de investigación fundamental no orientada: "El patrimonio cultural en las misiones de Baja California (México). Estado de la cuestión y perspectivas de futuro" (HAR2009-08337-E), periodo 1 de mayo de 2010 al 1 de mayo de 2011; y el proyecto desarrollado también bajo la financiación de la Universidad de Granada, dentro del Programa del Plan Propio de la Universidad de Granada y el CICODE: "Cultura y oasis. Biodiversidad y patrimonio como estrategia para la cooperación", periodo 30 de enero de 2011 al 29 de enero de 2012.

lando a lo largo de la historia como factores indisolubles de la realidad espacial a la que pertenecen. Ello ha dado como resultado una serie de líneas de investigación que permiten profundizar en el conocimiento de su evolución y generar un proceso de reconstrucción tremendamente sugerente.³

En esta dinámica hay dos factores a tener en cuenta. Uno es la necesidad, a pesar de ser Baja California el territorio desde el que hemos partido, de incorporar a este ejercicio reflexivo la totalidad de las Californias como región histórica. Todo ello justificado porque las metodologías de actuación se prolongaron más allá de los años 1767-1768, en el área más septentrional de la franja costera pacífica de la Nueva España, explorada fundamentalmente desde comienzos del siglo xvii para ser controlada e incorporada a la Corona española.⁴ Por otro lado, que de los factores identificados

³ Al respecto, *cf.*: Ana Ruiz Gutiérrez y Miguel Ángel Sorroche Cuerva, "Oasis y misiones en Baja California", en *Oasis. Agua, biodiversidad y patrimonio*, Granada, Atrio, 2011, pp. 49-58; Miguel Ángel Sorroche Cuerva, "Baja California. El espacio patrimonial", en *El patrimonio cultural en las misiones de Baja California. Estado de la cuestión y perspectivas de futuro*, Granada, Atrio, 2011, pp. 39-77; Miguel Ángel Sorroche Cuerva, "Earthen Structures in the Missions of Baja California (México)", en *Rammed Herat Conservation*, Londres, Taylor & Francis Group, 2012, pp. 581-587; Ana Ruiz Gutiérrez, Francisco Montes González y Miguel Ángel Sorroche Cuerva, "Imagen y evangelización. Los bienes muebles de la misión de San José de Comondú", en *Micheline Cariño et al., Evocando al edén. Conocimiento, valoración y problemática del oasis de los Comondú*, Barcelona, Icaria, 2013, pp. 227-255; Miguel Ángel Sorroche Cuerva, "Las instituciones de frontera: la arquitectura misional en Baja California en los siglos xviii y xix", en *Meyibó*, núm. 4, nueva época, Tijuana, julio-diciembre de 2011, pp. 7-40; Miguel Ángel Sorroche Cuerva, "El paisaje cultural como patrimonio en Baja California", en *Millars. Espai i Història*, núm. 34, Castellón, 2011, pp. 119-139; Rafael López Guzmán, Ana Ruiz Gutiérrez y Miguel Ángel Sorroche Cuerva, "Sistemas constructivos en la arquitectura religiosa del siglo xviii en las misiones de Baja California del Sur (México)", en *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, Instituto Juan de Herrera-SedHC-CICCP-CEHOPU, 2007, pp. 577-586.

⁴ En torno a este tema se realizó una estancia en la Universidad de California, en San Diego, para desarrollar el proyecto "Las misiones franciscanas de California y la herencia hispana en la costa del Pacífico", entre los meses de julio y agosto de 2012,



Figura 1. Aguaje en la Sierra de Guadalupe. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

como integrantes de ese proceso de conformación, sin duda el más determinante es el agua (figura 1). Su presencia ha condicionado la movilidad de los grupos indígenas por estos territorios, ha determinado la localización de los asentamientos misionales, militares y civiles desde el siglo xvi, y ha permitido modificar un ámbito muy concreto, el de los humedales, generando espacios humanizados en los que las misiones se constituyeron en núcleos de un nuevo sistema de ordenación espacial: los oasis sudcalifornianos.

La resultante del empleo del agua en un contexto como éste, es mejor percibida en el caso de

como continuación de las líneas desarrolladas con el proyecto I+D+i, entre 2009 y 2012. Dicha estancia ha generado varias líneas de investigación relacionadas con el establecimiento de las misiones en el territorio, la gestión de los recursos hídricos y reconocimiento de la memoria, herencia e identidad en comunidades indígenas.

Baja California. Allí, los efectos que ha tenido en algunos de los humedales existentes y la perfección tecnológica que alcanzó su manejo permite hablar de una verdadera cultura del agua. Una optimización de los recursos que logró explotar unas tierras, como narran las fuentes, conformadas a partir de un enorme esfuerzo para crear las huertas de las que dependieron estos asentamientos entre los siglos xvii y xix.

Claro ejemplo de la relación del ser humano con el medio, conforman actualmente un paisaje característico en el que el matiz mediterráneo se percibe en sus huertas. Si en el caso de la California estadounidense la presión del desarrollo urbano ha cercenado la mayoría de los contextos misionales y son puntuales los referentes que se puedan localizar, las distintas huertas que se pueden estudiar en la península de Baja California muestran en este caso un contexto totalmente distinto. Es aquí, dentro del ámbito de influencia misional, donde se entiende el trabajo comunitario que se realizó, creando terrazas en las pendientes próximas a los núcleos de población para reforzarlas ante el continuo trabajo al que se sometían, delimitación de las parcelas con muros de piedra seca, trazado de infraestructuras hidráulicas o la misma construcción de los edificios principales como la iglesia.⁵ Ello determina la creación de propiedades minifundistas en las que se cultivan especies eminentemente mediterráneas como el olivo, la vid, la higuera, el naranjo, el limonero, la caña de azúcar, el granado, la cebolla, etcétera, además de otras netamente americanas, como el maíz, el jitomate, los frijoles o la calabaza.⁶ Son reflejo de

⁵ Cfr. Miguel del Barco, *Historia natural y crónica de la Antigua California*, 2a. ed., adiciones y correc. a la noticia de Miguel Venegas, México, UNAM, 1988, p. 284.

⁶ En ese sentido hay que señalar que todas las plantas consideradas como mediterráneas tienen un origen asiático monzónico, siendo el contexto mediterráneo un ámbito de adaptación desde el que se exportaron a América a partir de finales del siglo xv. Cfr. Andrew M. Watson, *Innovaciones en la agricultura en los pri-*

una simbiosis cultural que aún se mantiene viva en la memoria histórica de sus poblaciones, como testimonio claro de la intervención que se realizó en ellas, las modificaciones que sufrieron y los problemas actuales que les aquejan.⁷

En definitiva, estos sistemas de irrigación son parte de un modelo de paisaje cultural cuya complejidad incorpora una simbología de profunda trascendencia. Su valoración sólo puede ser percibida actualmente a través de los ojos de las poblaciones que aún viven en ellos. Incluso en los casos más alterados, como los estadounidenses, cuya herencia cultural es de inestimable valor, al igual que la percepción que tienen del espacio. En ese sentido, la consideración de la presencia previa de una organización del territorio a partir de componentes de fuerte significación como el agua, vendría reafirmada por los conjuntos de pintura mural y los petroglifos que reestructuran y ordenan el espacio a partir de su valor acuoso⁸ (figura 2).

La alteración de dicho contexto fue determinada por los cambios que se produjeron a partir de la reafirmación de algunos centros con llegada de los contingentes europeos. Caracterizados por una presencia estable de agua y la aparición de un referente paisajístico contundente, como la iglesia de la misión, se erigieron como imagen de un nuevo sistema y centro de un espacio que pronto se relacionó con conceptos extraños para las poblaciones indígenas, como los de sedentarismo y trabajo comunitario. Todo ello tiene su mayor corroboración en la edi-

meros tiempos del mundo islámico: difusión de los distintos cultivos y técnicas agrícolas del año 700 al 1100, Granada, Universidad de Granada, 1998.

⁷ Para este tema remitimos a Micheline Cariño *et al.*, *op. cit.*

⁸ La misma iconografía existente en estos conjuntos habla de la importancia del agua marina como elemento a considerar, ya que son mantarrayas, orcas, gaviotas, pelícanos, etcétera, un conjunto de animales integrantes de una fauna que se representa a lo largo y ancho de la península, funcionando como complementaria a la otra fuente de agua, la dulce de los aguajes interiores.



Figura 2. Petroglifos en las proximidades de San Fernando de Velicatá. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

ficación de la iglesia y construcción de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo el cultivo de regadío con que se explotaron los espacios de siembra que se crearon en torno a ellos.

Los condicionantes ambientales

La geografía californiana, por su desarrollo meridiano, ofrece una diversidad de ecosistemas que se matiza a lo largo y ancho de su extensión territorial por diversos factores. En ese sentido, la amplitud del virreinato novohispano avisa de las distintas condiciones en que se van a encontrar la presencia y disponibilidad del agua, siendo su gestión diferenciada en cada una de sus regiones, constante desde el periodo prehispánico. Ejemplo de la existencia de una tecnología hidráulica en ocasiones con un alto grado de perfección, su control ha dejado un sinnúmero de ejemplos a lo largo y ancho del continente, que van desde el manejo de las crecidas naturales de las corrientes aprovechando su abundancia, a la creación de los mecanismos necesarios para optimizar su captación y reparto cuando su presencia es escasa y ocasional.⁹

⁹ Cfr. Teresa Rojas Rabiela, José Luis Martínez Ruiz y Daniel Murillo Licea, *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico*, México, IMTA-CIESAS, 2009. En el contexto sudamericano destacan sobre todo los complejos siste-

Del conjunto de áreas históricas diferenciadas en América, las Californias se localizan dentro de un ámbito compartido denominado Oasisamérica y Aridoamérica.¹⁰ Aunque sus características son variables debido a su extensión, y la determinación marina, climatológica y orográfica, conforma en alguno de sus sectores uno de los espacios más extremos del planeta para su ocupación, esto hace que ésta dependa más que nunca de la disponibilidad de nacimientos y corrientes de agua.

Inserta en la franja inmediata al Trópico de Cáncer, sus características la definen como un ámbito de clima subdesértico con evolución al mediterráneo cuanto más al norte nos desplazamos.¹¹

Con una configuración orográfica determinada por la presencia de estribaciones montañosas que de norte a sur la limitan al este o la dividen asimétricamente, estas alturas generan una mayor o menor extensión de la franja costera, dando lugar a planicies que permitieron el desplazamiento y asentamiento de los grupos humanos en los litorales y la localización de enclaves permanentes en valles interiores o litorales que se abren al Pacífico o al Golfo de California.¹²

mas de irrigación sinúes en el ámbito colombiano, que aprovechan las crecidas fluviales para irrigar grandes extensiones de terreno trabajadas previamente mediante camellones que se convierten en parcelas cultivables.

¹⁰ Estos términos fueron definidos por Paul Kirchhoff a mediados del siglo xx, aunque en realidad tienden a considerarse como una sola área, ya que la arqueología no alcanza a matizar las diferencias entre una y otra. Para entender la complejidad del ámbito al que nos referimos, *cf.*: Beatriz Braniff Cornejo (coord.), *La Gran Chichimeca. El lugar de las rocas secas*, México, Jaca Book-Conaculta, 2001.

¹¹ David Piñera Ramírez, *Ocupación y uso del suelo en Baja California. De los grupos aborígenes a la urbanización dependiente*, México, UNAM/Centro de Investigaciones Históricas-UABC, 2001, pp. 9-21.

¹² En ese sentido, el determinante orográfico establece diferencias respecto a las características de las costas peninsulares, pero tiene el mismo papel generador de precipitaciones por convección debido a su proximidad al mar. En el caso de la California estadounidense, es una de las fuentes principales de agua que surte actualmente a gran parte de su área litoral desde Los Ángeles al entorno de la Bahía de San Francisco.

El territorio que engloba las Californias forma parte de la costa pacífica de América del Norte. Con una extensión de norte a sur de más de 2 700 km, su geografía se reparte a lo largo de una franja de terreno dispuesta paralelamente al mar, estructurada en la actualidad en dos sectores. Uno al norte integrado por la California estadounidense, conocido históricamente como la Alta California, y otro al sur, dentro de territorio mexicano, ocupando la península de Baja California y dividido administrativamente en dos estados, Baja California y Baja California Sur.

La California estadounidense, con más de 1 400 km de longitud, desde la frontera con México en el sur, hasta el límite con el estado de Oregón en el norte, y 300 km de ancho, desde la costa hasta los desiertos del este, que limitan con los estados de Nevada y Arizona, cuenta con una superficie de 400 000 km².¹³ Recorrida al este por una cadena montañosa, ésta funciona como divisoria del territorio, marcando un enorme contraste entre la ladera occidental y la oriental en que se localizan ámbitos como los desiertos de Mojave y de la Muerte.¹⁴

Desde el punto de vista de la climatología, a pesar de la diversidad con que cuenta este territorio, predomina el clima mediterráneo, siendo característico en los meses de julio y agosto cuando las

¹³ La costa, articulada en tres regiones perfectamente diferenciadas, está recorrida por una sucesión de montañas que desciende de manera desigual hacia el mar formando acantilados. Se denomina costa norte a la dispuesta entre Oregón y San Francisco, de clima frío, bañada por agua helada, en la que predominan los bosques de secuoyas costeras. La costa central se desarrolla entre las ciudades de San Francisco y Ventura, y tiene como rasgo distintivo las playas amplias de su litoral. Hasta San Diego, el litoral más meridional empieza a contar con las características más propias de la península bajacaliforniana.

¹⁴ La Sierra Nevada es una cadena montañosa en la que se emplazan algunas de las cumbres más altas de Estados Unidos, entre las que se abren valles centrales como el de Sacramento y San Joaquín. De los desiertos californianos, el de la Muerte destaca por su extremidad. Es el punto más bajo respecto al nivel del mar del planeta y en el que se recogen en verano algunas de las temperaturas más altas.

temperaturas son agradables en la costa, pero en el interior las máximas sobrepasan los 40 °C y las mínimas no bajan de los 30 °C. La diferencia estacional hace que los inviernos sean más rigurosos cuanto más al norte, siendo los meses de diciembre, enero y febrero los más lluviosos.¹⁵

Por su parte, el extremo sur se adentra entre el mismo océano y el Golfo de California, para conformar la península de Baja California con sus aproximadamente 1 300 km de longitud. Rodeada por las aguas del Pacífico y el Golfo de California, esta lengua de tierra de sólo 200 km de ancho, cuenta con un extenso litoral de más de 3 000 km de largo, lo que ha hecho que su acceso histórico haya sido casi exclusivamente marítimo.¹⁶

Una cordillera la recorre de norte a sur, a manera de espina dorsal, recibiendo a lo largo de su extensión nombres específicos en cada una de las regiones que atraviesa. Su disposición central, no siempre simétrica, determina diferencias entre cada una de las costas, y así mientras que la del Golfo es angosta y a veces escarpada, la del Pacífico es ancha, llegando a convertirse en determinados puntos en una planicie suave¹⁷ (figura 3).

¹⁵ La mención en las crónicas de las heladas que afectaban a los cultivos es esencialmente constante en las descripciones de las misiones del norte, apenas apareciendo en el caso de las peninsulares. Cfr. Francisco Palóu, F. R., *Relación histórica de la vida y apostólicas tareas del venerable padre Fray Junípero Serra y de las misiones que fundó en la California Septentrional y nuevos establecimientos de Monterey*, México, Porrúa, 1970.

¹⁶ Distintas bahías e islas recorren toda la costa generando zonas protegidas que fueron desde pronto focos de poblamiento, aunque siempre con la limitación de la escasez de agua dulce que garantizara su permanencia; Iñigo Abbad y Lasierra, *Descripción de las costas de California*, Madrid, csic, 1981 [1783], pp. 110-124.

¹⁷ Sus condiciones climatológicas son también reseñables. El dominio general del desierto en toda ella, excepto un foco de clima mediterráneo al norte, incorporado a la California estadounidense, habla de escasas lluvias, circunstancia propia de un clima cálido y seco, con cuatro o cinco meses de calores extremos y un invierno benigno. Sólo en algunos años estas costas son bañadas por los ciclones alimentando esporádicas ramblas y los acuíferos subterráneos. Ello básicamente explica la inexistencia de corrientes de agua permanentes que aflora en manantiales, de los que dependían los grupos indígenas que la habitaron; Ig-



Figura 3. Volcán de las Tres Vírgenes. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

Si atendemos a algunas de las fuentes históricas, como el epistolario elaborado por los jesuitas, las noticias relativas a algunos de los aspectos más destacados del medio ambiente por el que se desarrollaron en el siglo XVIII las órdenes que acabaron protagonizando la estructuración de este espacio, hablan de su dureza. Sirvan como ejemplo las notas referidas en una de las cartas enviadas por el padre Piccolo a Juan María Salvatierra, en la que se narra cómo la llegada a la misión de San Francisco Javier vino acompañada de “continuos aguaceros y aguas nieves”, anotación interesante en tanto muestra, en el caso de las aguas nieves, una temperatura excesivamente fría que podía afectar a los cultivos, pero que garantizaba al menos unas precipitaciones indispensables para el abastecimiento de los aguajes, fundamentales para el establecimiento de las misiones y la definición de “itinerarios de agua” por toda la península.¹⁸

En ese sentido, la salida el día 24 de ese mes de octubre hacia la costa del Pacífico se realiza por un recorrido en parte coincidente con un arroyo, referencia también clara a éstos como elementos articuladores del territorio y de los tanques de agua

nacio del Río y María Eugenia Altable Fernández, *Breve historia de Baja California Sur*, México, Colegio de México/Fideicomiso Historia de las Américas/FCE, 2000, pp. 15-20.

¹⁸ *Ibidem*, p. 19.

que se repartían por el mismo.¹⁹ Es en este desplazamiento donde se describe un lugar que contrasta con la sequedad actual de la región por lo frondoso del mismo. Ohobé, denominado desde ese momento como Santa Rosalía, se dice que es un lugar al que se llega por muy buenas tierras, con arroyo corriente, lleno de sauces y carrizales y de pastos grandes.²⁰

Es en este escenario donde, en líneas generales, se van a analizar la existencia de una cultura del agua y la aparición de las infraestructuras necesarias para su manejo a partir del siglo XVIII, como elemento básico para entender su ocupación tanto durante el periodo prehispánico como a lo largo de la etapa virreinal.

El agua y el poblamiento prehispánico en las Californias

Esta desigual localización del agua afectó a la relación de los grupos indígenas con ella. Aspecto también presente en otros ámbitos, en el caso del contexto californiano se reflejó en un desarrollo diferenciado según las áreas, con una mayor presencia de la misma cuanto más al norte, marcando la existencia de dos ámbitos extremos por su abundancia o escasez, y un territorio de transición en la región sandieguina. El septentrional, integrado por la California estadounidense, se caracteriza por una condición medioambiental más benigna al contar con una presencia del agua más abundante y estable que en cualquier caso se refleja en las fuentes por una mención básica respecto a los sistemas construidos para su manejo. En el caso de la Baja California, este componente se convierte en factor determinante para entender el proceso de ocupación territorial, siendo en este caso constante la mención a la ausencia de puntos de agua y las difi-

cultades que ello implicaba en la estabilidad de los nuevos enclaves.²¹

En efecto, con 1% del territorio de Baja California ocupado por humedales, su importancia para los grupos humanos que habitaron estas tierras desde época prehispánica, es constatable al ser los puntos centrales de una organización social y territorial ordenada y articulada a partir de los recorridos seguidos en los constantes desplazamientos que se realizaban para localizar alimento.²² Con unos itinerarios para llegar a ellos marcados por medio de pinturas murales y petroglifos, el carácter figurativo de las primeras muestran un amplio repertorio de la fauna marina y terrestre de la región, definiendo su localización y distribución verdaderos caminos de agua que se reafirman con una geografía acuosa transmitida a partir de las lenguas indígenas que marcan una toponimia prehispánica.²³

Dentro de la historiografía generada en torno a las teorías acerca de la llegada y distribución del ser

²¹ Dentro de estas matizaciones se deberían incluir a otros grupos que se ubicaron en el contexto de la desembocadura del río Colorado y que históricamente estuvieron vinculados con algunos sectores californianos que ocuparon las misiones dominicas de San Vicente y Santa Catarina. Se trata de poblaciones como los yumas, a los que se reconoce cierta habilidad por haber desarrollado una incipiente tecnología en el manejo del agua, sobre todo de las crecidas temporales del río Colorado. Remitimos para algunos aspectos sobre este tema a Don Laylander, Jerry D. Moore y Julia Bendímez Patterson (eds.), *La prehistoria de Baja California. Avances en la arqueología de la península olvidada*, Mexicali, INAH-Baja California, 2010.

²² Las características de grupos cazadores-pescadores-recolectores ha sido diferencial respecto a otros ámbitos mesoamericanos. Más aún cuando la misma geografía de las Californias, y en el caso concreto de la península bajacaliforniana, se erige en factor determinante para explicar la misma evolución de los miembros de los grupos pericúes, guaycuras y cochimíes que en esencia los conforman.

²³ Como se ha señalado, la temática de dichas pinturas convierten al mar en un componente a tener en cuenta como referente plástico. Respecto a la importancia de estos ciclos, *cfr.* María de la Luz Gutiérrez y Justin R. Hyland, "Complejidad social y simbolismo prehistórico. El fenómeno mural en la sierra de San Francisco, Baja California Sur", en *Arte rupestre en México. Ensayos 1999-2004*, México, INAH, 2005, pp. 73-94.

¹⁹ *Ibidem*, p. 20.

²⁰ *Ibidem*, pp. 20-21.



Figura 4. Desierto bajacaliforniano. Fotografías de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

humano en América, el contexto de la Baja California presenta una serie de singularidades.²⁴ Como un pasillo sin salida o *cul de sac*, los grupos que optaron por la vía peninsular se vieron atrapados en un contexto que les permitió preservar algunos de sus rasgos primitivos.²⁵ Dicha singularidad se vio incrementada por las mismas condiciones de un medio ambiente que determinó que los grupos humanos estuvieran conformados por un número reducido de miembros que no sólo permitía desplazamientos rápidos, sino tener garantizado el acceso a unas fuentes escasas de alimento, que no permitían una explotación masiva de las mismas (figura 4). Esta dinámica implicaba periodos de reunión en puntos específicos para aprovechar una mayor abundancia estacional de los recursos, como es el caso de los concheros de la costa, y en lugares de concentración interiores, en torno a itinerarios terrestres de manadas de animales o nacimientos de agua, marcados con algunos de los conjuntos de pinturas murales más importantes. Es en éstos, donde los humedales se convierten en elemento indispensable para entender las dinámicas de desplazamiento internas

²⁴ Cfr. Pablo L. Martínez, *Orígenes del hombre americano*, México, Conaculta, 1997 [1987], y Paul Rivet, *Los orígenes del hombre americano*, México, FCE, 1987 [1943].

²⁵ Respecto a estos aspectos, cfr. María de la Luz Gutiérrez, "Los antiguos cazadores-recolectores en la Baja California", en Beatriz Braniff, *op. cit.*, pp. 21-26.

y, a la postre, base a partir de la cual comprender el ordenamiento del poblamiento misional desde el siglo XVIII. Las noticias que nos da Miguel del Barco al respecto ponen de manifiesto que estos puntos eran sólo empleados para el consumo de agua por parte de las poblaciones indígenas.²⁶

El proceso de ocupación del territorio a partir del siglo XVIII

La historia del proceso de ocupación de la franja que conforman actualmente la península mexicana de Baja California y la California estadounidense, se desarrolla desde la década de los años treinta del siglo XVI, con los primeros intentos protagonizados por Hernán Cortés dentro de la dinámica generada a partir de las expediciones destinadas a indagar en la realidad geográfica del recién descubierto Mar del Sur, hasta mediados del siglo XIX, con la fundación de las últimas misiones en el contexto de la bahía de San Francisco.²⁷ Entre ambas fechas, numerosos capítulos protagonizados por intrépidos expedicionarios permitieron ir configurando una imagen cada vez más cercana a la realidad que se intentaba ocupar. Entre ellos destacan los de Sebastián Vizcaíno, cuyas expediciones determinaron la posterior evolución de los acontecimientos tras concretar de forma segura algunos de los rasgos de la costa pacífica y que serían fundamentales para las posteriores incursiones desde el litoral al interior del territorio.²⁸ Fue precisamente Vizcaíno el que

²⁶ "Y, por otra parte, los indios californios nada, nada, cultivaban, ni les servía el agua para otra cosa que para beber, y sólo se sustentaban de lo que el monte y campo produce por sí mismo sin cultivo". Miguel del Barco, *op. cit.*, p. 256.

²⁷ Acerca de los intereses de Cortés en seguir la ruta de occidente a través del Pacífico, remitimos a Miguel León Portilla, *Hernán Cortés y la Mar del Sur*, Madrid, Instituto de Cooperación Iberoamericana, 1985; y Jesús Tamayo Sánchez, *La ocupación española de las Californias. Una interpretación del primer impulso urbanizador del noroeste mexicano a partir de algunas fuentes históricas*, México, Plaza y Valdés, 1992.

²⁸ Cfr. Ma. Luisa Rodríguez Sala, Ignacio R. S. Gómezgil y María

reparó en la importancia estratégica de la región, tal y como refiere Clavijero.²⁹ Será a finales del siglo XVII cuando las expediciones de Isidro de Atondo y Antillón y el padre Kino sienten las bases de un proceso iniciado por los jesuitas y condicionante de lo que ocurriría posteriormente.

Desde el punto de vista de las características del poblamiento, en este contexto histórico se pueden distinguir diversas fases. Una primera hasta 1697, a lo largo de la cual la aproximación que se hace a la península de Baja California apenas si es la de una ocupación puntual y periférica del espacio. En este periodo se constataron las iniciales dificultades del proceso por las extremas condiciones de un clima y una geografía que desde un inicio son descritas por su rigurosidad. Es además el momento en que se fue conformando su imagen, que tendrá un peso importante en la definición de la realidad peninsular bajacaliforniana, lo que afectaría a las propuestas de abastecimiento desde la contracosta del golfo californiano tanto por tierra como por mar³⁰ (figura 5).

Eugenia Cué, *Navegantes exploradores y misioneros en el septentrión novohispano en el siglo XVI*, México, Conaculta/UNAM, 1993; Ma. Luisa Rodríguez Sala, Ignacio R. S. Gómezgil y María Eugenia Cué, *Exploradores en el septentrión novohispano*, México, Conaculta/Fundación Mapfre/UNAM/Porrúa, 1995; Ma. Luisa Rodríguez Sala, *Exploradores en Baja y Alta California, 1769-1775. Escenarios y personajes*, México, UNAM/Amat Editorial, 2002.

²⁹ "El general Vizcaíno, persuadido de lo útil que sería a la corona la adquisición de aquella península, ofreció al virrey que a sus expensas haría una nueva tentativa. Las ventajas que se esperaban no consistían solamente en la pesca de las perlas, de cuya abundancia no se dudaba, y en los metales preciosos que se creía que habría en aquellos montes, sino también en que se evitaría que los piratas de las otras naciones de Europa se refugiasen en los puertos de la península como solían hacerlo, para salir de allí a hostilizar las costas y los navíos españoles; y se hallaría un puerto cómodo en que los navíos que vienen de las Filipinas a México hallasen auxilios en tan larga y penosa navegación"; Francisco Xavier Clavijero, *Historia de la Antigua o Baja California*, México, Porrúa, 1970, p. 77.

³⁰ Las imprecisiones en torno a su realidad serán constatables en fechas tan tardías como mediados del siglo XVIII, cuando aún algunas de las expediciones que se realizaban buscaban corroborar la realidad peninsular de Baja California, reafirmando las



Figura 5. Misión de Loreto, 1697. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2009.

El segundo periodo estaría marcado por la fundación de las misiones jesuitas y que delimitaremos *grosso modo* con las fechas de fundación de la primera de ellas en 1697 y la expulsión de la Compañía en febrero de 1768. Durante esta fase se define un modelo misional caracterizado por la lejanía de los centros de decisión y que ha sido estudiado en profundidad por el historiador Ignacio del Río.³¹ Durante esta etapa la misión se convierte en la célula de ocupación territorial, herramienta de un proceso en el que los elementos militar y civil tuvieron sus espacios también definidos, aunque no con la determinación del religioso. En este caso, la elección y localización de los centros misionales estuvieron condicionados por las expediciones del interior de la península a partir de las noticias aportadas por los grupos indígenas, en las que eran esenciales las referencias a puntos de agua y la existencia de tierras propicias para ser cultivadas.³² No obstante, el

noticias dadas inicialmente por el padre Kino. Sirva como ejemplo la carta escrita por el Padre Jacobo Sedelmair al reverendo padre rector José de Echevarría. A. Rafael Pérez-Taylor y Miguel Ángel Paz Frayre, *Materiales para la historia de Sonora*, México, UNAM/El Colegio de Jalisco, 2007, pp. 165-166.

³¹ Cfr. Ignacio del Río, *El régimen jesuítico de la Antigua California*, México, UNAM, 2003.

³² En este sentido, las opciones que se dan tanto de acarreo de sacos de tierra a lomos de recuas de mulas como la localización de lugares próximos a las misiones y que acabarían dando lugar a rancherías suministradoras de alimento conforman un triunvirato de opciones al que se integran la existencia misma de tierras en la misión. Cfr. Juan Jacobo Baegert, *Noticias de la*

grado de dificultad fue tal, que se tardó en definir un proceso con garantías de permanencia y que generaría una estructuración con cabeceras y visitas a la manera que se conformó desde el siglo xvi en el área central de la Nueva España.³³

El tercer momento se inicia con la expulsión de los jesuitas y la llegada de franciscanos y dominicos. La decisión de la Corona española por otra parte a controlar ya de forma definitiva este litoral, hizo que las nuevas fundaciones se dispusieran punteando la costa del Pacífico, reafirmando el papel de elementos de frontera y con una función doble, religiosa y política que en realidad nunca perdieron. Etapa protagonizada por los misioneros dominicos y determinada por la necesidad de gestionar las misiones abandonadas, y cerrar la articulación de un vasto territorio comprendido entre la última de las fundaciones jesuíticas, la de Nuestra Señora de los Ángeles, y la primera de las franciscanas, localizada ya en territorio estadounidense, la de San Diego de Alcalá. A aquéllos se les cederán, mediante acuerdo con los franciscanos, las misiones jesuitas de la Baja California y se les encargará completar el tramo central del itinerario que debía conformar el Camino Real de las Misiones, a partir del núcleo constituido por la fundación franciscana de San Fernando de Velicatá en un paraje ya conocido por las poblaciones indígenas.³⁴ En este caso las condiciones medioambientales marcaron una separación entre las fundaciones peninsulares dominicas y las franciscanas de la California estadounidense (figura 6).

península americana de California, La Paz, Gobierno del Estado de Baja California Sur, 1989 [1772].

³³ Las noticias de los cambios de ubicación de algunos de los asentamientos misionales, por causas sobre todo de falta de recursos para el mantenimiento de las poblaciones, es frecuente en los primeros momentos de la ocupación.

³⁴ Cfr. Albert B. Nieser, *Las fundaciones misionales dominicas en Baja California. 1769-1822*, México, UABC, 1998; Peveil Meigs III, *La frontera misional dominica en Baja California*, México, SEP/UABC, 1994.



Figura 6. Misión de San Fernando de Velicatá, 1769. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2006.

Lo cierto es que, como se ha señalado, la metodología aplicada por la Compañía en Baja California bebe de la definida por los franciscanos desde el siglo xvi en otros ámbitos novohispanos. Sostenida por el principio de conocer para actuar aunque sin la autosuficiencia de los jesuitas, éstos se diferenciaban de aquéllos en que buscaron lugares apartados donde poder llevar a cabo sus planes sociales utópicos y para lo que necesitaban la menor ingerencia posible.³⁵ Junto a ello, desde 1697, el epistolario generado entre los distintos padres que conformaron este episodio refleja el carácter religioso y político estratégico del proceso de penetración. La búsqueda por establecer vías mínimas de desplazamientos, y sobre todo conectar las costas del Golfo con las del Pacífico en un intento por establecer un punto estable y seguro para que pudiera anclar el Galeón de Manila, se convirtieron a la postre en la base sobre la que se sustentó la política de control de la costa pacífica desde el último cuarto del siglo xviii.

³⁵ Cfr. Gloria Espinosa Spínola, *Arquitectura de la conversión y evangelización en la Nueva España durante el siglo xvi*, Almería, Universidad de Almería, 1998; Gloria Espinosa Spínola, "El proceso de evangelización en Nueva España. Elementos básicos de la religiosidad en Baja California", en Miguel Ángel Sorroche Cuerva (ed.), *El patrimonio cultural en las misiones de Baja California. Estado de la cuestión y perspectivas de futuro*, Granada, Atrio, 2011, pp. 79-112.



Figura 7. Presa de la misión de San Francisco Javier Biaundó. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2006.

Sistemas de irrigación

Un análisis de la geografía californiana permite entender que el acceso al agua es desigual según la región en la que nos encontremos. Así, frente a la abundancia y estabilidad de los nacimientos y cursos en la California estadounidense, la escasez es la nota predominante conforme más hacia el sur nos desplazemos (figuras 7 y 8).

En ese sentido, la importancia de la localización de un punto de agua estuvo presente desde los primeros momentos en que se intentó disponer asentamientos estables en el extremo meridional de la región, al ser fundamental para el suministro humano y el riego de los campos mediante sistemas de contención y reparto. Un ejemplo para entender esta cuestión es el contexto del territorio controlado por la misión dominica de Santa Catarina en Baja California, donde la cabecera y las rancherías localizadas en sus proximidades están ubicadas junto a un punto de agua. Esta sistemática, esencial para garantizar el éxito de las misiones, ya se daba con anterioridad a la llegada de los misioneros. La existencia de topónimos indígenas alusivos a elementos acuáticos, el de la propia misión de Santa Catarina, *Jactobjol*, “lugar donde el agua cae sobre piedras”, no es más que testimonio de ello.³⁶ Otro caso lo en-

³⁶ En ese sentido remitimos al informe del padre Nicolás Tama-



Figura 8. Palmeral y presa de la misión de Santa Rosalía Mulegé. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2007.

contramos a finales del siglo XVIII, cuando se funda la visita de San Telmo, dependiente con seguridad de la misión dominica de Santo Domingo, donde la existencia de una poza ya señalada por Serra y la construcción de un posterior dique para controlar el agua, determinaron su localización y ampliación en las proximidades de la costa.³⁷

ral en el que describe el estado de la misión de la Purísima. Se trata de un extracto de dicho documento de aproximadamente 1730 que se encuentra en el Archivo General de la Nación (AGN), Historia 21, fs. 164-172v, en el que aparece una serie de topónimos posiblemente cochimíes y que hacen alusión al agua. Cfr: Ignacio del Río (ed.), *Crónicas jesuíticas de la antigua California*, México, UNAM, 2000, pp. 91-101.

³⁷ “Junípero Serra, en junio del mismo año [1769], acampó en esa poza durante dos días, y realizó un examen a fondo de ella y de la región que la rodeaba. Su descripción fue adoptada casi *in toto* por Crespi. Encontró que la poza era de alrededor de 150

En definitiva, en el proceso de llegada y ocupación del territorio californiano por jesuitas, franciscanos y dominicos descrito a través de las fuentes, está presente la necesidad de localizar puntos con tierras favorables para el cultivo, pasto de ganado y sobre todo de nacimientos estables que garantizaran el suministro de agua a la población y el riego de los campos. En cualquier caso, si bien es cierto que los elementos integrantes son prácticamente los mismos, las pautas constructivas se perciben diversas, priorizándose la construcción de unos elementos sobre otros, dependiendo del ámbito en que nos encontremos.³⁸

En el conjunto general de la infraestructura hidráulica con que contaron y aún cuentan algunas de las misiones californianas, los componentes de la misma, aunque confirman cierta homogeneidad, presentan matices en función de los materiales, la naturaleza de la fuente de la que se nutren, distancia a las tierras de cultivo y la misma orografía, que de alguna forma afectan, entre otros aspectos, a los sistemas de construcción, número de componentes y disposición de los mismos.

De las tres órdenes, las jesuitas son las misiones que ofrecen el repertorio más complejo y de mejor calidad, con unas proporciones sólo igualables por las franciscanas del norte, aunque en este caso el número que nos ha llegado de estos sistemas sea menor. No ocurre lo mismo con las dominicas, donde las características más humildes de los ele-

varas de largo y 20 varas de ancho, y de una profundidad grande pero desconocida [...]. La poza de San Telmo es un estanque impresionante, en el paso, pero bordeado tan de cerca por altos tules que el agua apenas puede verse salvo desde las laderas más altas a los lados del paso"; Peveril Meigs III, *op. cit.*, p. 146.

³⁸ Un ejemplo son los procesos de establecimiento en la California estadounidense. Para un mejor conocimiento de los mismos remitimos a Ma. Luisa Rodríguez Sala *et al.*, *Los gobernadores de las Californias. 1767-1804. Contribuciones a la expansión territorial y del conocimiento*, México, Instituto de Investigaciones Sociales-El Colegio de Jalisco/Gobierno del Estado de Baja California/Instituto de Cultura de Baja California/UABC, 2003, pp. 47-51 y 204-205.

mentos integrantes, constructivos y de irrigación, se perciben tanto en sus dimensiones como en los materiales con que están realizados. En cualquier caso, se trata de uno de los elementos patrimoniales más destacados de las mismas, en tanto no sólo su presencia aún es perceptible por sus dimensiones, sino que además se mantienen en funcionamiento en algunas de ellas, constituyendo la base de una memoria histórica sustentada en unos sistemas tradicionales de explotación de la tierra.

Del conjunto se pueden diferenciar entre presas y diques, albercas o cisternas, acequias, encontrando dentro de éstas una distinción entre las de tierra y fábrica, y finalmente otros elementos como partidores.

Presas y diques³⁹

Conforman posiblemente el grupo más espectacular con que cuentan las misiones. Aparecen en aquellas en las que el carácter esporádico de la fuente de agua, normalmente corrientes fluviales temporales de las que hay que abastecerse de la forma más óptima, exige que se remanse para posteriormente repartirla. También se dan en los lugares con un nacimiento de agua estable que hay que recoger para después distribuir. Se localizan tanto en las proximidades de la misión como en lo que se podría considerar su núcleo poblacional, siempre con el denominador común de estar más elevadas que las tierras que riegan y a una distancia adecuada para establecer correctamente la superficie total de riego.⁴⁰

³⁹ Utilizamos ambos términos al haber aparecido indistintamente tanto en las fuentes consultadas como en el trabajo de campo realizado. Hacen referencia a la estructura destinada a retener agua y derivarla hacia un canal.

⁴⁰ En este sentido, el concepto de rigidez que se aplica en otros ámbitos —como el medieval europeo— a la imposibilidad de corregir los distintos elementos que se integran en la infraestructura hidráulica que dota a una población, es un elemento muy a

Presas y diques están realizados en mamposte-ría con mortero, mostrando el claro conocimiento que se tenía de la hidráulica por parte de sus con-structores. Esto se refleja en el diseño de los mismos, así como en su emplazamiento, dotándolos de la consistencia suficiente para soportar los embates del tiempo e inclemencias medioambientales, que eran los principales motivos de destrucción de los mismos.⁴¹

Junto a lo anterior, su complejidad varía. Posi-blemente destaque como ejemplo la misión de Santa Catarina. Organizados en dos puntos separados del valle en que se localizaba, se disponían tres di-ques: dos en un primer remanso, en la zona más alta, y un tercero más abajo y próximo al núcleo poblacional. Realizados con distintos materiales, los primeros se consideran los más antiguos y son ejemplo de la necesidad de racionalizar el agua una vez se comprobó que el cálculo que se hizo para el riego no cubría las expectativas para suministrar a la población y el riego de tierras.⁴²

tener en cuenta. Los gradientes que intervienen en los cálculos que establecen tanto la distancia a recorrer por el agua como la superficie a regar, exigen de un perfecto conocimiento de los objetivos a alcanzar en cuanto a población a la que alimentar. Cfr. Carmen Navarro, Miquel Barceló y Helena Kichner, *El agua que no duerme. Fundamentos de la arqueología hidráulica andalu-sí*, Granada, Fundación el Legado Andalusi, 1996. Del mismo modo, la trascendencia que conlleva la alteración de alguno de estos elementos se puso de manifiesto en Texas en el siglo xx. Cfr. Thomas F. Glick, *Los antecedentes en el viejo mundo del siste-ma de irrigación de San Antonio, Texas*, Granada, Universidad de Granada, 2010.

⁴¹ Un ejemplo es el proceso de reconstrucción que conocieron muchas de ellas en las misiones jesuitas en 1770, año en el que los embates atmosféricos arrasaron campos y las infraestructu-ras de las misiones.

⁴² "Un kilómetro y medio más debajo de Jactobol, el cañón más bajo fue embalsado para el riego del valle de San Miguel. En 1929 el autor encontró allí las ruinas de tres diques dentro de un trecho de doscientos metros. El que está más al sur es un dique bajo y tosco de piedra, utilizado por los indios actuales para regar tierras del valle. Cincuenta metros más allá cañón arriba, en un lugar donde se acercan entre sí las abruptas paredes de grani-to, dejando sólo una brecha de 15 metros en el fondo del cañón, están las ruinas de un segundo dique, casi todo arrastrado por



Figura 9. Presa de la misión de San Luis Gonzaga. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

Del conjunto, las que aún conservan sus presas o parte de ellas son las misiones de Todos Santos, San Luis Gonzaga, La Purísima, San Francisco Ja-vier Biaundó, Santa Rosalía Mulegá, San Ignacio Ka-dakaamang, Nuestra Señora del Rosario de Arriba y San Diego, quedando de otras sólo las noticias de su existencia⁴³ (figura 9). Junto a lo anterior, son nu-merosos los restos de la presencia de diques de con-tención y derivación, de los que apenas si se tienen testimonios mínimos que permitan al menos hacer-nos una idea de sus dimensiones y localización.⁴⁴

las aguas. Se hizo con piedras de granito y barro, con su parte alta a dos metros y medio por encima de la corriente. Todavía más lejos, cañón arriba, están los tenues restos de un tercer di-que, que al parecer se construyó de barro y tenía alrededor de tres metros de alto"; Peveril Meigs III, *op. cit.*, p. 221.

⁴³ Se trata de la primera misión que se funda en el paraje. Res-pecto a esta estructura Meigs señala: "Otro elemento del plano de las ruinas de la misión de El Rosario que vale la pena notar: el dique a través de la cañada justo al oeste del patio militar. La cañada está ahora seca. Posiblemente el dique se proponía simplemente almacenar agua para uso del ganado en invierno. Parece probable sin embargo que se mantuviera lleno de agua del manantial original utilizado por Mora en la época de sus ex-ploraciones en busca de una localización para una misión. Está aproximadamente al nivel de las copas de los árboles del arroyo, tal como declara Mora, y no queda actualmente rastro de nin-gún otro manantial, y que se secó, es cosa que hemos mostrado ya. El agua almacenada aquí no pudo ser mucha, a juzgar por el pequeño tamaño de la cañada represada. Su principal impor-tancia era probablemente como suministro doméstico para la misión, aunque puede haberse usado también para el riego oca-sional de alguna pequeña parcela de tierra"; *ibidem*, p. 108.

⁴⁴ En ese sentido, la misión dominica de Santo Domingo, con-

Las noticias que nos han llegado de las misiones jesuitas permiten recoger al menos el estado en que estaban estas infraestructuras tanto durante el periodo de presencia de la Compañía como tras la expulsión de la misma. En el primero de los casos las crónicas escritas por los jesuitas tras su exilio permiten reconstruir algunas de las áreas de regadío de las misiones; en cuanto al segundo, son los informes que se encargan a los religiosos franciscanos junto a las cartas que intercambiaron con otros miembros de la orden, como las que el padre Palóu redacta en 1772 dentro del proceso de inventariado que se hizo de las posesiones misionales, las que complementan el primer conjunto de fuentes.

Para el caso de las dominicas, algunas expediciones a principio del siglo xx sirven como referencia más adecuada para entender el estado en que habían llegado a esas fechas. Son los trabajos de Nieser y Meigs los que sirven como referencia.⁴⁵

Respecto a las franciscanas, si bien es cierto que la generalidad de las fuentes describen de modo genérico los enclaves de las misiones en lo que fue la Alta California, las pocas noticias que se pueden localizar respecto a las mismas son vagas en cuanto a la información. Autores como Clavijero ofrecen una idea de cuál va a ser este tipo de referencia, con lo que no es extraño que para el caso de las misiones

taba con dos diques localizados en distinto lugar y con diversas funciones: "Por encima del cementerio hay un macizo terraplén de adobe y piedra de dos metros de alto y de hasta tres metros de espesor que parece haber servido como dique de diversión para las aguas de tormenta que bajaban por la barranca, pues está a través del canal inactivo [...]. Según la tradición local, había antes un dique bajo de adobe a través del arroyo cerca de los extremos superiores actuales de las acequias. Una cuidadosa investigación en ese paraje reveló, a ciento cincuenta metros del río arriba desde un ancho cañón confluyente unas rocas del borde del suelo del cañón revocadas con lodo seco, que son muy probablemente lo único que queda de un dique arrastrado por las crecidas de invierno"; *ibidem*, p. 136.

⁴⁵ Albert B. Nieser, *Las fundaciones misionales dominicas en Baja California. 1769-1822*, Mexicali, UABC, 1998; Peveril Meigs III, *op. cit.*

que fundó el padre Serra, los datos aportados sean exigüos.⁴⁶

De la misión de San Francisco Javier se describen los componentes de su estructura hidráulica.⁴⁷ Igual ocurre con las noticias que nos han llegado de la misión de la Purísima Concepción de Cadegomó, que en 1772 ofrecía un conjunto importante de tierras que sólo podían ser explotadas con la presencia de una presa que controlara el agua de su arroyo.⁴⁸ En el caso de la primera, destaca el proceso de fundación por el padre Ugarte cuando la sitúa en su primer emplazamiento por la localización de un punto de agua estable y con la ayuda de indios yaquis llevados desde la contracosta.⁴⁹ En el caso de la Purísi-

⁴⁶ La información que se puede recoger en la obra de Clavijero es esclarecedora de las características con que se van a presentar a lo largo de la misma. En cualquier caso esta ausencia se puede poner en relación con la bonanza de un territorio en el que el agua está muy presente, lo que no hacía de su localización y captación más que un elemento añadido al proceso de ocupación del espacio: "Las misiones en el tramo que hemos visto, serán todas muy buenas, porque hay muy buena tierra y buenos aguajes, y ya no hay por acá ni en mucho trecho atrás piedras ni espinas. [...] desde medio camino o antes, empiezan a estar todos los arroyos y valles hechos unas alamedas. Parras las hay buenas y gordas, y en algunas partes cargadísimas de uvas. En varios arroyos del camino y en el paraje que nos hallamos, a más de las parras hay varias rosas de Castilla"; Francisco Xavier Clavijero, *op. cit.*, p. 61.

⁴⁷ "Está pegada a un arroyo que solo corre en tiempo de aguas, pero hacia el norte tiene una poza grande de agua que se juntó de unos cortos veneros y de dicha poza se conduce por zanja a la misión, recogiendo en dos tanques de cal y canto para beneficiar las cortas tierras que tiene, todas cerradas de pared de piedra seca. [...] Informa de todas las misiones de la península y de varios puntos pertinentes a cuanto pueda parecer conveniente al adelantamiento espiritual y temporal de las mismas. Loreto, febrero 12, 1772"; Francisco Palóu, F. R., *Cartas desde la península de Baja California (1768-1773)*, México, Porrúa, 1994, p. 214.

⁴⁸ "Tiene bastante tierra de labor, que se podrían sembrar hartas fanegas de trigo, con mucha abundancia de agua del dicho arroyo, aunque para el riego depende de una presa muy larga por el ancho del arroyo, y las avenidas, siendo año de muchas aguas, se llevan, como sucedió el año pasado de 1770, por cuyo motivo se retrasó la misión, porque tardaron mucho en volverla hacer por falta de gente [...]"; *ibidem*, p. 219.

⁴⁹ "Luego que vio el agua, le pareció que no se debía perder tiempo en aprovecharse de tan oportuno socorro, que podía ser-

ma se repite un proceso similar de relocalización a partir de las condiciones del primer asentamiento, tal y como lo describe el padre Barco.⁵⁰

En la misión de Guadalupe, como ocurre con la de San Francisco Javier, las noticias que dan los informes de 1772 permiten entender la diversidad de opciones para remansar el agua y dirigirla hacia las tierras de labor.⁵¹ Un sistema que no sólo se empleaba en las cabeceras sino que también se construyó en los otros puntos que podían ofrecer características óptimas para su cultivo, como es el caso del paraje San José de Gracia, que dependía de esta misión.⁵²

Como se ha señalado, las destrucciones causadas por las fuertes lluvias y las avenidas derivadas, tomando como ejemplo las de 1770, afectaron prác-

lo grande para la misión y para la conquista. Quedóse allí con los indios yaquis, que se ofrecieron prontos a ayudarle en el trabajo. Envió a la misión, esto es a su casa, por hachas, azadones y otros instrumentos para desmontar, arrancar piedras, abrir zanjas, y disponer la tierra para sembrar. Y como los yaquis estaban hechos al trabajo, dirigidos por el padre Ugarte, y con su ejemplo, en poco tiempo hicieron mucho, y levantada una presa en el arroyo para encaminar el agua a la zanja prevenida, se comenzó desde luego a establecer allí una siembra"; Miguel del Barco, *op. cit.*, p. 257.

⁵⁰ "La misión de la Purísima Concepción se estableció primeramente por el padre Nicolás Tamaral en un arroyo, distante del de San José de Comondú trece leguas al noroeste. Una grande avenida o corriente impetuosa del arroyo robó y llevó las cortas tierras de siembra, que allí había y, aunque el padre Tamaral intentó sacar el agua del arroyo de Cadegomó para regar las tierras de sus orillas, y sembrar en ellas, poco pudo conseguir. Consiguio lo después su sucesor una legua más abajo, en que, atajando el arroyo con una presa, sacó el agua a varios pedazos de tierra, en que logró buenas cosechas de maíz y trigo"; *ibidem*, p. 260.

⁵¹ "Está situada en una cañada angosta a la ladera de una sierra muy alta, que trabajarían mucho para hacer plan para la iglesia y vivienda que tiene de adobes con techo de tule. En el centro de la cañada tiene un arroyo con poquísima agua, la que atajan con una presa de tierra para poder regar la corta tierra, que no pasa de fanega de sembradura"; Francisco Palóu, F. R., *Cartas desde...*, *op. cit.*, p. 220.

⁵² "Hacia la contracosta o Mar Pacífico, hacia el oeste, diez y ocho leguas de la misión, hay otro paraje nombrado San José de Gracia, que tiene agua bastante que se recoge en presa [...]"; *ibidem*, p. 221.



Figura 10. Palmeral de la misión de Santa Rosalía Mulegé. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

ticamente la totalidad de las misiones. Entre ellas destacan algunas de las infraestructuras más importantes que actualmente se pueden visitar en Baja California, como la presa de Santa Rosalía Mulegé (figura 10). En este caso se trata de uno de los complejos medioambientales más espectaculares con que nos podemos encontrar por sus características y dimensiones. Un enorme palmeral generado a partir del control del agua del humedal existente, dando lugar al oasis actual. Destruída la presa en 1770, su reconstrucción fue tenida en cuenta por los franciscanos.⁵³

Otra de las misiones que ha dejado un conjunto sobresaliente de estructuras hidráulicas es la de San Ignacio Kadakaamang (figura 11). Ya se hacía constancia de estas características en 1772.⁵⁴ La presa que remansa la corriente de agua es uno de los elementos más destacados, y de ella parten un conjun-

⁵³ "Se halla dicha misión, muy pobre a causa de haberse llevado la presa las avenidas de el agua del año de 1770, como también las tierras que tenían para sembrar, quedando todo hecho un arenal. Por el mes de agosto inmediato que estuve allí, registré de propósito para ver si volviendo hacer la presa podría volverse a poner corriente, y hallé que faltaba la tierra también para poder sembrar y que todo era un arenal"; *ibidem*, p. 222.

⁵⁴ "Esta la misión en alegre paraje en alto que tiene a la vista de una ancha cañada con su arroyo que trae suficiente agua, que atajan con presas de tierra, y por zanjas se conduce a la misión, recogiendo en un tanque de cal y canto bastante grande"; *ibidem*, p. 224.



Figura 11. Presa de la misión de San Ignacio Kadakaamang. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2006.

to de acequias que salen a un lado y otro del dique para regar toda la extensión de tierra, ocupada en parte por el palmeral, y a las espaldas de la iglesia.

Finalmente la única fundación franciscana en Baja California, la de San Fernando de Velicatá, contó con una presa que sirvió para remansar el agua necesaria para el riego.⁵⁵

En lo que se refiere a las misiones dominicas, destaca la de Nuestra Señora del Rosario de Arriba, que aún conserva restos de su presa en las proximidades de lo que fue el núcleo de la primera de las dos misiones que se repartirían en un amplio valle que de este a oeste conforma una de las principales vías de penetración desde la costa al interior.

En cuanto a las misiones franciscanas de la California estadounidense, la de San Diego es la que, a pesar de la presión urbana a la que se ha visto sometido el contexto de su entorno, aún preserva, no muy lejos de ella río arriba, los restos de la presa que permitía regular el agua. Realizada en piedra y con un interesante trabajo de ladrillo, se trata de unos restos que en este caso se pueden fechar ya en el siglo XIX (figura 12).

⁵⁵ “Está fundada en una cañada por cuyo centro corre un arroyo de agua de algún caudal suficiente para regar las tierras que en las vegas tiene, y se consiguió fácilmente con una presa de tierra y piedra que se hizo en dicho arroyo, con que se ataja el agua”; *ibidem*, p. 230.



Figura 12. Presa de la misión de San Diego. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

Cisternas

Cuando el nacimiento de agua es permanente, las opciones de recoger el líquido varían, yendo desde la creación de una cisterna para su almacenamiento, como ocurre en el caso de San Borja (figura 13), y algunos ranchos próximos a misiones, como la dominica de Santo Tomás; a la opción de la canalización directa aprovechando su cantidad y permanencia, como es el caso de San José de Comondú o Santo Tomás, y que por sus características se comentará en el apartado correspondiente a acequias. En cualquier caso, por lo que respecta a la primera de ellas, es uno de los tipos más numerosos que se puede encontrar en las misiones y el de mayores



Figura 13. Cisterna del aguaje de la misión de San Francisco de Borja Adac. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2006.

dimensiones junto al de las presas, mostrando la enorme capacidad de trabajo y organización que se llegó a tener para su construcción.

Los ejemplos que nos han llegado permiten extrapolar un modelo que varía en sus dimensiones. En líneas generales, se trata de receptáculos de planta rectangular o cuadrada, dispuestos tanto en los nacimientos de agua como insertos en los recorridos de las acequias, que presentan en algunos casos los restos de la almagra con que se cubría el interior de sus frentes. Sus capacidades varían en función del agua suministrada por el nacimiento o aguaje, la cantidad de gente a la que abastecer y la superficie de tierra a regar. En algunos casos de modestas dimensiones, son suficientes para sumi-



Figura 14. Depósito de agua en las tierras de cultivo de la misión de San Francisco Javier Blandó. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

nistrar el riego. Los de proporciones monumentales hablan de la importancia de la fuente de agua y de las tierras cultivadas y, en uno u otro caso, de ellos parten los sistemas de acequias, tal y como se recoge en las fuentes.⁵⁶

Como se señaló, una variante son los depósitos dispuestos entre las tierras de cultivo e insertos en el entramado de acequias. Un ejemplo son los de la misión de San Francisco Javier, encargados de recoger el agua empleada para el riego, como una última estación antes de devolverse al cauce del río⁵⁷ (figura 14). En ese sentido no son pocas las menciones similares que se pueden encontrar en relación a las misiones jesuitas. En el caso de la de Guadalupe, las pilas de cal se empleaban como complemento del sistema hidráulico para regar pequeños huertos.⁵⁸

⁵⁶ En el caso de algunos de los ranchos próximos a la misión de Santo Tomás y dentro del área delimitada por el amplio valle en que se localiza, encontramos aguajes permanentes de agua que se opta por depositar inicialmente para después repartirla. Esta nota relativa a uno de esos ranchos puede ser aclaratoria: "Un pequeño manantial permanente sale del lado norte del cañón y se vierte en un viejo depósito de piedra. Desde ambos lados del depósito unas acequias de piedra llevan a lo largo del lado del valle, bordeadas parte del camino por espesuras de enormes tunas"; *ibidem*, p. 175.

⁵⁷ Lo interesante de las mismas es que ya aparecen mencionadas en los informes realizados por los franciscanos en 1772.

⁵⁸ "A la ladera de la dicha sierra, pegada a la misión, tiene unos destiladeros o veneros de agua de grueso de un dedo que se junta en una pila de cal y canto, y sirve para regar un huertecito



Figura 15. Cisterna de la Visitación. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.



Figura 16. Cisterna de la misión de San Fernando Velicatá. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

Posiblemente una de las presas de mayores dimensiones que han llegado hasta nosotros es la que se localiza en la Visitación, enclave vinculado a la misión de San Francisco Javier Biaundó, y de la que dependía con seguridad tanto su abastecimiento como el de la misma Loreto (figura 15). Situada a unos 10 km tierra adentro desde San Francisco Javier, conforma un conjunto impresionante de infraestructuras hidráulicas, con acequias y una cisterna que destaca por su capacidad. Es precisamente ese desequilibrio entre el conjunto y los elementos edilicios destinados para la evangelización, almacenamiento, vivienda y guarda del ganado, lo que ha hecho pensar que se trate realmente de una unidad de explotación agrícola destinada a producir suficientes productos como para abastecer a varios núcleos.

Dentro de ese conjunto de depósitos de grandes dimensiones destaca el complejo de San Fernando de Velicatá (figura 16). Emplazado aproximadamente a un kilómetro de la misión, la cisterna de almacenaje se dispone a una altura mayor en relación a las tierras de cultivo. De ella sale el canal de agua que llevaba el líquido hasta las proximidades del núcleo edilicio.⁵⁹ De unas dimensiones también

considerables, la distancia que separa al depósito de la misión en sí, refleja la capacidad que se tuvo de adaptar las condiciones de suministro a las de evangelización, dotando a los centros del recurso necesario aunque éste estuviera alejado. En ese sentido, de singulares se pueden considerar los restos que nos han llegado en la misión de El Descanso, en el estado de Baja California. Esta misión dominica era dependiente de la de San Miguel, a la que sustituye en un momento dado por una disminución del número de indígenas de ésta. La particularidad de El Descanso radica en que es la única en que la huerta que la suministra se localiza a 5 km valle adentro desde la costa, cerca del ojo de agua que las abastece, duplicando la distancia entre el núcleo principal y las tierras de cultivo de otras misiones bajacalifornianas. Las condiciones climatológicas parecen explicar esta unificación en un contexto en que predominan las neblinas a lo largo de la mayor parte del año dificultando el cultivo. En este caso, los restos del sistema de riego que nos han llegado son los de un depósito y la acequia a través de la

el que se localizaron varios aguajes que se consideraron podrían dar tanta agua como los de la misión de San José de Comondú, lo que habla de la importancia que ésta tenía como referente para otras. El enclave conocido como Güiri-Cata o Huiricatá, pasó a denominarse inicialmente San Juan de Dios y fue el lugar elegido por Serra para fundar posteriormente la misión de San Fernando de Velicatá; Miguel del Barco, *op. cit.*, p. 340.

de hortaliza y algunos árboles frutales de higueras, granados y unas pocas parras, aunque éstas no prueban en esta misión"; Francisco Palóu, F. R., *Cartas desde...*, *op. cit.*, p. 220.

⁵⁹ Tal y como refiere Miguel del Barco, se trataba de un paraje en



Figura 17. Cisterna de la misión de La Purísima. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2012.

cual se repartía el agua y que se abastecían de un manantial que fue desviado.⁶⁰

En la California estadounidense destacan los elementos de almacenamiento de La Purísima (figura 17) y de Santa Inés (figura 18), que cuentan con dos infraestructuras muy interesantes. En el caso de la primera, la misión ofrece en la actualidad la imagen de un verdadero centro de producción agropecuaria; aún se puede observar en la misma la existencia de un depósito circular realizado en ladrillo en el que se recibía el agua y del que partía una serie de acequias con las que se regaban las tierras de cultivo y se suministraba bebida a los animales.⁶¹

Por lo que se refiere a la de Santa Inés, actualmente destaca un gran depósito de agua situado frente a la actual misión y que sirvió para almace-

⁶⁰ Localizado cerca de un cañón tributario de él señala Meigs: “El cañón lateral, lleno de encinos, tiene un manantial permanente de buena agua, que fue desviado hacia un depósito de dos metros cuadrados que subsiste todavía. Desde el depósito el agua era conducida hacia el este a lo largo de la huerta durante por lo menos cien metros por una acequia”; Peveril Meigs III, *op. cit.*, p. 198.

⁶¹ En el caso de La Purísima, los restos que nos han llegado son los de la segunda misión que se fundó en 1812, después de que la primera se destruyera como consecuencia de un terremoto. Reconstruida dentro del programa desarrollado por el presidente Roosevelt a través de Civilian Conservation Corps, entre 1934 y 1942; Christine E. Savage, *New Deal Adobe. The Civilian Conservation Corps and The Reconstruction of Mission La Purísima. 1934-1942*, Santa Bárbara, Fithiam Press, 1991.



Figura 18. Cisterna de la misión de Santa Inés. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2012.

nar su recogida a partir de una acequia que la tomaba río arriba mediante una derivación y en cuya construcción participaron los grupos indígenas de la región. De la misión de San Antonio de Padua nos han llegado los restos de su cisterna, reforzada en algunos sectores con paredes de piedra y en otros manteniendo un trazado de tierra.

Dentro de este conjunto es necesario destacar dos ejemplos por ser excepcionales los restos que nos han llegado. Por un lado una pareja de pequeñas albercas que se localizan en la misión de Santo Domingo y que, insertas dentro del sistema de irrigación del que aprovechaban el agua, estaban destinadas al curtido de las pieles de nutria con que comerciaban con los rusos e ingleses que recorrían

la región.⁶² Ocultas junto a la terracería que pasa cerca de ella, son el único ejemplo que se tiene registrado destinado a este fin. Por otro lado, los restos de un depósito a manera de aljibe realizado en ladrillo que se mantiene en pie en la misión de San Buenaventura, siendo el único ejemplo que se ha registrado de estas características.

Acequias o zanjas

El entramado más complejo por sus dimensiones y por la implicación directa en la localización, distribución y explotación de las tierras situadas en torno a las misiones son las acequias. Realizadas con diversas técnicas —como excavadas en la tierra, talladas en piedra o en mampostería trabada con mortero y cubiertas en algunos de sus tramos con lajas— son las verdaderas arterias por las que llega el agua a cada una de las parcelas. Localizables en todas las misiones, ejemplifican en cada uno de los casos el perfecto conocimiento que se tuvo de los mecanismos necesarios de ingeniería para salvar desniveles y distancias con el objetivo de poner en cultivo unas tierras necesarias para el abastecimiento misional.

Parten desde los diques en que se remansa el agua, desde las cisternas en que se ha depositado, o directamente desde los aguajes o nacimientos. En el caso de los primeros, se ha desviado de la corriente principal para trazar una dirección que siempre llega el líquido por un nivel superior a las tierras de cultivo. En algunos casos, cuando el terreno presenta desniveles importantes, se recurre a los acueductos para mantener su recorrido.

⁶² “Al otro lado de la acequia desde el punto de vista de las colinas de la misión, hay un par de pequeñas zanjas forradas de cemento de un metro de profundidad, una de poco más de un metro por lado y la otra de 75 centímetros por metro y medio. Se usaban indudablemente en los días de la misión para el fin que les atribuye la tradición local, o sea el cortido de pieles”; Peveril Meigs III, *op. cit.*, p. 137.



Figura 19. Acequia de la misión de San José de Comondú. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

En el caso de los aguajes se da una tipología que es la de dirigir directamente el agua hacia la acequia, mediante básicos desvíos realizados con piedras. Uno de los mejores ejemplos es el trazado de la acequia de San José de Comondú (figura 19). Sus recorridos vienen establecidos por el desnivel del terreno y por la distancia a salvar, lo que exige que discorra siempre por el perímetro de las tierras de cultivo, aprovechando la fuerza de gravedad para desplazar una cantidad de agua que se debe regular para evitar que su fuerza sea excesiva y cause efectos erosivos tanto en el sistema de canalización como en las parcelas de cultivo.

Las diversas fuentes que se han reseñado las citan como zanjas. Siempre vinculadas al aguaje del



Figura 20. Acequia en la misión de San Francisco Javier Biaundó. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

que se nutren o la represa que regula la corriente de agua, en algunos casos se convierten en el principal elemento que se describe para referenciar los trabajos comunitarios iniciales destinados a proporcionar el suministro de las misiones.

Del grupo de misiones jesuitas, todas ofrecen un importante conjunto de acequias que cumplen aún su función. No de todas hay referencias en las fuentes, pero un trabajo de campo permitiría reconstruir parte de las extensiones históricas de las tierras de cultivo dispuestas por los religiosos. Casos como el de La Purísima, San Francisco Javier o San Ignacio, en las que los límites de dichas tierras aún se pueden identificar a través de recursos desarrollados por las nuevas tecnologías, como la fotografía aérea,

muestran las dimensiones de dichos sistemas (figura 20). De algunas existe el documento de la construcción de las primeras infraestructuras, como la misión de Santa Gertrudis, de la que el padre Barco describe perfectamente el proceso, y donde la escasez de agua llevó a la localización de un aguaje que garantizara el suministro, narrando de manera clarificadora un proceso donde se describe incluso un paulatino perfeccionamiento de las infraestructuras creadas.⁶³ De los informes realizados por los franciscanos en 1772, Palóu comenta la de San José de Comondú, que contaba con un ojo de agua del que se sacaba ésta a través de una zanja.⁶⁴

Las tipologías de acequias que se pueden identificar varían desde las canalizaciones excavadas en tierra (figura 21) a las que se disponen en verticales paredes de piedra que fueron trazadas directamente en la roca. Destacan los complejos de Todos los Santos, Santiago de los Coras, San Francisco Javier, San Ignacio o San Luis Gonzaga. En el caso de San José del Cabo la presión urbana ha borrado prácticamente sus vestigios.

En cuanto a las dominicas, encontramos un estado desigual de conservación. En el caso de las dos misiones de El Rosario, la segunda ofrece pistas de

⁶³ “Mas, apenas habían pasado dos meses, cuando por cierta casualidad hallaron, poco más arriba de la misión, en el mismo arroyo, al pie de un cerro que desde allí se levantaba, un pequeño pocito que, aunque con poco agua, se conoció que era manantial. Comenzaron a escabar en su orilla, haciendo camino al agua, y comenzó luego a correr, y al paso que hacían mayor la zanjita, se aumentaba el agua que corría por ella. En fin, reconocieron que era suficiente para poderla llevar hasta más debajo de la misión y regar allí un corto pedazo de tierra, que podía sembrarse de trigo o de maíz. Y, aunque el trecho por donde debía correr el agua es más que un cuarto de legua, fue necesario conducirla tan lejos por no haber más cerca tierra útil que poder regar. Y por esto se abrió a fuerza de barras la zanja en piedra viva con gran dificultad [...]. En los años siguientes, perfeccionándose la zanja, hubo más agua”; Miguel del Barco, *op. cit.*, p. 285.

⁶⁴ “Tiene un buen ojo de agua, que corre por una zanja con la que se riegan las tierras de dicha cañada”; Francisco Palóu, F. R., *Cartas desde...*, *op. cit.*, p. 218.



Figura 21. Restos de la acequia de tierra de la misión de San Vicente Ferrer. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2006.

las características del sistema de distribución del agua a partir de su toma directamente de la corriente de agua. En cualquier caso los cálculos que actualmente se pueden hacer a partir de los escasos restos que nos han llegado hablan de una superficie de 50 ha de riego en el campo inferior de la misión de Nuestra Señora del Rosario. Aunque la toma de agua se hacía en las proximidades de la primera de ellas, esto suponía que englobaba una parte importante del tramo del valle en que se disponían ambas.⁶⁵

La de Santo Domingo ofrece el conjunto más complejo junto a la de San Vicente (figura 21). Si bien en el caso de la primera se puede seguir su recorrido, lanzado el canal principal desde más arriba del núcleo de la misión siguiendo las curvas de nivel de la cara norte del valle, actualmente sigue en parte usándo-

⁶⁵ Respecto a los restos que nos han llegado del sistema de riego de la misión del Rosario, se señala: "La única prueba directa descubierta en lo relativo a las tierras regadas en un corto trecho de un canal de riego forrado de tierra, hoy cubierto de maleza, al pie del banco dominado por la segunda misión, y por lo tanto al pie de la terraza inferior. Esto significa que el campo de 50 hectáreas de la terraza inferior fue cultivado. Para desviar el agua del arroyo hacia ese canal había antes, según los habitantes actuales, un dique a través del valle en los estrechos que están a unos seiscientos metros más debajo de la primera misión. Un dique bajo allí podría haber levantado fácilmente el agua hasta el nivel del campo, e incluso hasta el del campo de 12 hectáreas de la terraza superior en el lado norte del valle, y de la parcela de 10 hectáreas de la terraza superior al oeste de la segunda misión"; Peveril Meigs III, *op. cit.*, pp. 113-114.

se.⁶⁶ En cambio la de San Vicente deja ver sus restos a los pies del núcleo de la misión, excavada en tierra y formando el antiguo límite entre las tierras de cultivo y la zona construida. No obstante, la existencia de varios núcleos de población que disponían de canales de riego se observa en algunos enclaves, como es el caso de esta última, en la que al conjunto de acequias que regaban sus tierras de cultivo más próximas, se debe añadir la infraestructura de canales del conocido como rancho de la Misión.⁶⁷

En el caso de la misión de Santo Tomás, como se ha señalado para la de San José de Comondú (figura 22), se integraría dentro de la tipología de acequias que captan el agua directamente de los manantiales.⁶⁸ Del mismo modo se pueden considerar los restos que nos han llegado de la misión de Guadalupe, donde una de las acequias tomaba el agua directamente de una de las lagunas que se localizaban próximas a ella, mientras que la otra lo hacía del cauce del arroyo Guadalupe.⁶⁹

⁶⁶ "Hay también un sistema de canales de irrigación o acequias, que se han conservado bien, en parte por el uso y mantenimiento continuos desde los tiempos de la misión. La acequia que corre a lo largo del lado norte del cañón, rastreable por más de tres kilómetros, se usa todavía para regar la tierra que está delante de la misión, mientras que la del lado sur, de un poco más de un kilómetro de largo, se detiene a cierta distancia cañón arriba y ya no se usa. En algunos lugares [...], la acequia más larga está cuidadosamente forrada de piedras planas, mientras que en otros lugares parece estar simplemente cavada en la tierra"; *ibidem*, p. 136.

⁶⁷ "El agua para el riego venía del arroyo de San Vicente. Desde una compuerta de desviación localizada por el profesor Hendry a poco más de un kilómetro sobre la iglesia, sólidamente contruidos, unos canales bordeados de piedras llevan a lo largo de ambos lados del valle"; *ibidem*, p. 162; "Al otro lado del cañón de San Vicente desde la boca del arroyo de Guadalupe, que entra por el lado norte, están los restos de un edificio de adobe, conocido entre algunos de los habitantes de San Vicente como 'el Rancho de la Misión', con canales de riego que en muchas partes están forrados de piedras"; *ibidem*, p. 164.

⁶⁸ De los tres manantiales con los que se suministraba la misión de Santo Tomás, uno de ellos presentaba: "[...] un canal de riego de piedra que parte del hoyo"; *ibidem*, p. 172.

⁶⁹ "El agua para riego venía de unas lagunas a un kilómetro o más al este de la misión. Se construyeron canales de riego para



Figura 22. Tierras de cultivo en la misión de San José de Comondú. Fotografía de Ana Ruiz y Miguel Ángel Sorroche, 2011.

También en la misión de Santa Catarina se encuentran restos de acequias que parten del sistema de diques que remansaba el agua valle arriba para controlar las avenidas además de para proporcionar el agua para riego a las huertas.⁷⁰ Próxima y dentro

una distancia calculada de unos tres kilómetros a ambos lados del valle. La acequia del norte regaba la huerta de la misión, una parcela de 2'5 hectáreas justo al norte de la mesita, donde se cultivaban verduras y frutas, que incluían por lo menos uvas, peras y chabacanos"; *ibidem*, pp. 211-212.

⁷⁰ "Cada dique tenía su propio canal. Los canales pueden rastrearse: se dirigían hacia fuera desde la boca del cañón y serpenteaban a lo largo de la cresta lateral al oeste del valle de San Miguel durante alrededor de un kilómetro. A unos dos metros y medio por encima de la zanja moderna en uso actualmente está la acequia del dique intermedio, compuesta de tejas bien hechas unidas con cemento. Paralelo a ella y a dos metros más arriba

de la misma región, la misión de San Pedro Mártir es la más inaccesible de las que es posible encontrar en Baja California. En ella se tiene registro de un sistema de acequias que tomaban el agua directamente del manantial.⁷¹

En cuanto a las misiones franciscanas de lo que fue la Alta California, las noticias que se encuentran en Clavijero son muestra de la ambigüedad característica de la información respecto a las mismas y que ya se han señalado. Para el caso de la misión de San Antonio de Padua, las referencias del jesuita, extraídas de la información que emplea para redactar su obra, hacen incluso intuir la existencia de un entramado de acequias que permitieron realizar el riego de tierras que eran inundadas en caso de heladas y que servía para devolverles su productividad.⁷² De las que nos han llegado, posiblemente el conjunto más interesante sea el de la misión de la Purísima, donde los restos de dichos canales recorren las proximidades de la misión, vinculadas a las infraestructuras de almacenaje. Reconstruidas como se ha señalado, en el siglo xx, permiten entender en este segundo emplazamiento, la dimensión productiva de estos núcleos.

También merecen mención especial los canales de la misión de San Antonio de Padua. Aun se puede reconstruir su recorrido a partir de los restos que

está el canal más ancho y más tosco del dique superior, que consiste principalmente en una doble línea de piedras separadas por metro o metro y medio, que sigue cerca del contorno de las laderas de las colinas"; *ibidem*, p. 221.

⁷¹ "La disponibilidad para el riego eran de un tipo único entre las misiones: cerca del extremo más alto del valle, a ambos lados, unos manantiales de agua brotan de las colinas a unos cuantos metros por encima del fondo del valle, y de esos manantiales situados de manera casi ideal, unas acequias bien hechas van a cada lado del valle durante un kilómetro, colocadas de tal manera que hacen posible el riego de cualquier parte de las mesas"; *ibidem*, pp. 229-230.

⁷² "[...] mandaron los padres soltar el riego a las heladas milpas, que estaban enteramente secas"; Francisco Xavier Clavijero, *op. cit.*, p. 91.

nos han llegado de una acequia con las paredes de mampostería.

En cualquier caso siempre está presente la abundancia del agua y lo beneficioso del entorno, aspecto que se generaliza en la descripción de la región.⁷³ La mención a la presencia de zanjas que conducen el líquido en la misión de Santa Clara posiblemente sea uno de los más claros referentes a esta cuestión que podamos encontrar, sin dejar de hacer mención a los numerosos ojos de agua de la zona.⁷⁴

Conclusiones

El agua ha sido, en el desarrollo de los focos de civilización de la Humanidad, un factor determinante. Dulce o salada, fue explotada con diversas tecnologías para aprovechar sus recursos y utilizada como herramienta para poner en producción amplias extensiones de tierra. La capacidad para controlar su fuerza encontró desde el principio soluciones que fueron desde su captación y canalización hasta su distribución.

En ese sentido América ha ofrecido multitud de ejemplos en su vasta geografía. Cada cultura prehispánica supo adaptarse al medio en que se asentó, ya fuera éste abundante o escaso en agua. Los recursos desarrollados llevaron siempre a mostrar sus capacidades de organización para responder a la necesidad de su control. Tecnología y organización interna de estos grupos, que en los casos más relevantes derivaron en verdaderas obras de ingeniería que alteraron el territorio a partir de la creación de imponentes estructuras artificiales.

⁷³ “[...] les pareció muy proporcionado sitio para el establecimiento, por el buen golpe de agua que tenía aún en el mes de julio, que es el tiempo de las mayores secas, y asimismo que sin dificultad podrían darle conductos para el beneficio de aquellas tierras”; *ibidem*, p. 89.

⁷⁴ “A más de la abundancia de agua del río, tiene varios manantiales que corriendo por zanjas la conducen a varias sementeras para regarlas [...]”; *ibidem*, p. 151.

El contacto con la cultura occidental a partir del siglo *xvi*, implicó un proceso de convergencia en el que se encontraron tradiciones milenarias en el uso y gestión del agua. Unos compendios de sabiduría que reflejaron mejor que nunca la capacidad para redefinir las estrategias de ocupación de un espacio.

Sin duda el proceso de control de los territorios septentrionales de lo que fue Mesoamérica supuso un esfuerzo añadido respecto al entorno del valle de México, el antiguo Anáhuac. Sus condiciones ambientales, las características de los grupos indígenas que poblaban esos territorios y las circunstancias político-administrativas que se derivaron de ese proceso, mostraron más que nunca la importancia en controlar un recurso cuando éste escasea.

El caso concreto del territorio californiano, inserto en el extremo occidental de las que se denominaron provincias interiores, refleja la determinación de dichas circunstancias. Su articulación comenzó con la presencia de los religiosos de la Compañía de Jesús que establecieron las primeras misiones en el sur de la península bajacaliforniana, emplazándolas en lugares de una fuerte significación simbólica para los grupos indígenas y próximas a nacimientos de agua. La creación de las primeras tierras de cultivo dio lugar a un paisaje de huerta, donde se cultivaron plantas mediterráneas y americanas, en un proceso de simbiosis ya totalmente definido.

Su éxito era resultado de las experiencias desarrolladas por misioneros jesuitas y franciscanos en el norte novohispano desde finales del siglo *xvi*, y marcaba el inicio de una sistemática ocupación que se repitió hasta el primer cuarto del siglo *xix* en el contexto de la bahía de San Francisco, llevada a cabo por franciscanos y dominicos. Las consecuencias no fueron pocas. Religiosos, militares y civiles participaron en una ocupación territorial que alteró los ecosistemas, modificando las pautas de actuación de las poblaciones indígenas. Desde el punto de vista social el resultado afectó su distribución y

número, siendo medioambientalmente constatable en el sur peninsular bajacaliforniano, donde se localizan los ejemplos más destacados de oasis. Entendidos como resultado de la modificación de los humedales existentes, representan el mejor exponente del proceso que se desarrolló al generar unos paisajes únicos, resultado de la manipulación del agua y del cultivo de la tierra.

Huella de una forma de entender la relación del ser humano con el territorio que habita, las misiones conforman uno de los conjuntos patrimoniales más importantes en este contexto de la antigua Nueva España. Aunque conservados desigualmente, la memoria, la herencia y la identidad que hoy atesoran y proyectan, reflejan la fuerza integradora

de conjuntos cuya conservación pasa por su reconocimiento.

Este texto ha querido revisar esa tecnología mostrando la diversidad de sus elementos en un espacio específico como el de las Californias. Ha pretendido mostrar, a manera de prospección extensiva, las soluciones a las que se llegó, para desde ahí servir de puerta de acceso al análisis exhaustivo de cada uno de los ámbitos señalados. La complejidad del tema, y en algunos casos la carencia de estudios específicos, no debe ser visto más que como una oportunidad; una invitación a profundizar en el conocimiento de la capacidad del ser humano a adaptarse al medio y su sabiduría para solventar situaciones adversas cuando los recursos son limitados.



Un diálogo humanista con el pasado. Don Silvio Zavala (1909-2014), *in memoriam*

María del Carmen León García*



“Admirar un imponente monumento construido a lo largo de tres siglos y que ofrece logros artísticos, es la actitud común de quienes desde la Plaza Mayor de la ciudad de México dirigen la vista hacia el costado norte.” Así comienza el libro que Silvio Zavala escribió sobre la construcción de la Catedral de México en el siglo xvi.

Una etapa en la construcción de la Catedral de México alrededor de 1585 apareció en 1982 publicado por El Colegio Nacional y El Colegio de México, en la Colección Jornadas, número 96. Con esta publicación la historiografía mexicana encontró un complemento a los estudios que sobre historia del arte en la Catedral ya había publicado magistralmente

* Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

Manuel Toussaint al iniciar las décadas de 1960 y 1970.

En sus obras, Toussaint resaltó la historia artística del monumento catedralicio, pero Zavala enfocaría el quehacer de investigación en la historia social y económica de la construcción. Su inquietud estuvo coronada por cuestionamientos puntuales: las etapas de construcción, los recursos, el origen de los maestros de obra, de los operarios y de los obreros, la procedencia de los materiales y cómo fueron transportados, y la manera en que la sociedad de la Nueva España hizo frente al colosal gasto de esta construcción en sus múltiples etapas desde el siglo xvi.

Este cómodo libro de bolsillo condensa una amplísima recopilación documental pacientemente analizada, que aporta

algunas respuestas sobre la etapa constructiva de la Catedral hacia 1585: las decisiones; la mano de obra de esclavos negros, de chichimecas y de españoles, tanto de hombres como de mujeres; lo que comían; lo que vestían y calzaban; las cuentas del obrero mayor; los materiales de construcción, su transportación terrestre y acuática; las cuentas e intereses de la Real Hacienda; el sistema de repartimiento y el régimen de recaudación para la obra.

Más de 40 años antes que imprimieran este pequeño libro, el ilustre historiador nacido en Mérida se había centrado en el problema del trabajo en el pasado mexicano. Su colosal *Fuentes para la historia del trabajo en la Nueva España* fue publicada en ocho tomos por el

Fondo de Cultura Económica entre 1939 y 1945.¹ Tan grandiosa empresa se vería complementada con *El servicio personal de los indios en la Nueva España*, editada en tres tomos por El Colegio Nacional y El Colegio de México en 1987.

La historia del trabajo era un interés principal de Silvio Zavala en la historia colonial de México. En los años ochenta del siglo xx, el maestro narra que cuando empezó sus estudios

[...] había en México una escuela muy fuerte consagrada al pasado indígena, fundada por don Manuel Gamio, don Alfonso Caso, don Ignacio Marquina y don Eduardo Noguera [...] [Pero] en la comprensión histórica de México también se necesitaba el estudio a fondo de

nuestra raíz española [...] Por ello, si se analiza el conjunto de mi obra, se encontrará mucho más sobre el pasado colonial español en América que sobre el pasado indígena; aunque examino el contacto del uno con el otro, porque la convivencia entre europeos e indígenas es parte fundamental de la sociedad colonial.²

Para entonces, en 1988 el doctor Zavala había publicado 54 libros y 220 artículos. Entre tan basta producción destacan los textos donde recopiló, analizó y reflexionó sobre el trabajo en el pasado virreinal.³ Obras de consulta fundamental para quienes estudiamos la historia de la construcción en México, sus aspectos sociales, económicos e institucionales.

Es por ello que recordamos aquí que en la ciudad de México, el pasado 4 de diciembre de 2014, se apagó la vida del doctor don Silvio Zavala Vallado. Merecedor de las mayores distinciones académicas de nuestro oficio, Premio Príncipe de Asturias en Ciencias Sociales, Premio Nacional de Letras, Doctor Honoris Causa de varias universidades; director de instituciones señeras como El Museo Nacional de Historia y El Colegio de México; miembro de la Academia Mexicana de la Lengua, la Academia Mexicana de la Historia y de El Colegio Nacional. Profesor de importantes historiadores mexicanos como Luis González y González, Elías Trabulse, Ernesto de la Torre Villar, Andrés Lira y Álvaro Matute, por mencionar algunos. Descanse en paz.

¹ Existe edición facsimilar del Centro de Estudios Históricos del Movimiento Obrero Mexicano (CEHSMO), 1980. Cuenta con un tomo adicional de *Ordenanzas del trabajo (siglos XVI y XVII)*, Élede, 1947, y su facsimilar del CEHMOM de 1980.

² "Entrevista de Ernesto de la Torre Villar con el doctor Silvio Zavala", en *Conversaciones sobre historia. Silvio Zavala*, México, El Colegio de México, 2015, pp. 35-40.

³ También es importante mencionar "La evolución del régimen de trabajo", en *Ensayos sobre la colonización española en América*, 3a. ed., México, Porrúa, 1978, pp. 123-134, y "Orígenes coloniales del peonaje en México", en *Estudios Indianos*, 2a. ed., México, El Colegio Nacional, 1948, pp. 311-353.

TERCERA ÉPOCA, NÚM. 30 ENERO-ABRIL DE 2014

Boletín de
**MONUMENTOS
HISTÓRICOS**
30



**Los conventos de monjas,
arquitectura y vida cotidiana
del virreinato a la postmodernidad**

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA



Los senderos interiores de los conventos
de monjas | ASUNCIÓN LAVRIN

El legado del rosario milagroso en los escritos
de viaje de sor Ana de Cristo hacia Filipinas
| SARAH E. OWENS

“Breve relacion de las sumptuosas fiestas,
que hizo el sagrado convento de carmelitas
descalzas de la ciudad de Santa Fe, de el Nuevo
Reyno de Granada, en la canonizacion de San Juan
de la Cruz” | MARTA FAJARDO DE RUEDA

Sor Juana de Maldonado y Paz: vida y leyenda
| CORALIA ANCHISI DE RODRÍGUEZ

Ingredientes para la cocina conventual:
producción y compras en dos estudios de caso
| NURIA SALAZAR SIMARRO

El informe prioral de María Francisca de Señor
San José, ayer y hoy en el convento poblano
de Santa Catalina de Siena y Señora Santa Ana
| SOR MARÍA DE CRISTO SANTOS MORALES

Las prioras y el arte, transformación y
permanencia del convento de Santa Catalina
de Siena y Señora Santa Ana, Puebla
de los Ángeles | MARÍA CONCEPCIÓN AMERLINCK DE CORSI

La edificación del convento de monjas dominicas
en Pátzcuaro | JOSÉ MARTÍN TORRES VEGA

El pincel, la pluma y las cuentas en el convento
concepcionista de la Encarnación de México
| ALICIA BAZARTE MARTÍNEZ/MARÍA DEL CARMEN VALLE BUSTAMANTE

La morada de los ángeles: el convento de Santa
Mónica de Guadalajara | CECILIA PALOMAR VEREA

“[...] por la mala vida que su marido le daba [...]”. Las celdas y las tribulaciones de la vida femenina
a principios del siglo XVIII | CRISTINA RAITO

Del convento de San Lorenzo de México al Museo de Chaumont, el redescubrimiento de una espectacular
pintura mexicana de la época colonial | RAPHAËLE CARREAU

Paraíso ameno. La representación de la profesión carmelita
y su significado en la pintura virreinal | MAYELA FLORES ENRÍQUEZ

El convento de Corpus Christi de México. ¿Joya de un anhelo frustrado? | ARTURO A. ROCHA CORTÉS

Intento de fundación de un convento para indígenas en Tlatelolco, siglo XVIII | XIXIÁN HERNÁNDEZ DE OLARTE

Incorporarse a Cristo: salud, enfermedad y pasión en el convento carmelita de Córdoba,
Argentina (finales del siglo XVIII y principios del XIX) | ANA MÓNICA GONZALEZ FASANI

Vida de catacumbas: la comunidad de monjas dominicas de Santa María de Gracia de Guadalajara,
entre 1861 y 1951 | TOMÁS DE HÚJAR ORNELAS

Crisis, agonía y restauración del monasterio de Santa Mónica de la ciudad de Puebla, 1827-1943 | JESÚS JOEL PEÑA
ESPINOSA

La madre Guadalupe Vadillo, restauradora del monasterio
de Santa Mónica de Puebla | ROBERTO JARAMILLO ESCUTIA

El impacto de la modernidad en la vida religiosa femenina.
Conversación a varias voces | MANUEL OLIMÓN NOLASCO

TERCERA ÉPOCA, NÚM. 31 MAYO-AGOSTO DE 2014

Boletín de
**MONUMENTOS
HISTÓRICOS**
31



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA



Citas en el frontispicio del templo
| PEDRO PAZ ARELLANO/
NANCY ARACELY AMBROCIO ANGELES

Del *saltus carmeli* al jardín cerrado teresiano.
La *Alegoría de la Orden Carmelita*, una pintura
del antiguo convento de Santa Teresa
de Guadalajara en el Museo Regional
de Guadalajara | MAYELA FLORES ENRÍQUEZ

Noticias acerca de los donantes de la iglesia
y capilla del Rosario, en Azcapotzalco
| GABRIELA SÁNCHEZ REYES

Tihosuco, pueblo renacido en Quintana Roo
| DAVID ANTONIO PÉREZ FERNÁNDEZ

El convento de Maní, Yucatán, en 1588
| MARÍA DE GUADALUPE SUÁREZ CASTRO

El drama de la Independencia en el Coliseo
potosino, actual Teatro Alarcón.
Obra de Francisco Eduardo Tresguerras
| ALICIA LEONOR CORDERO HERRERA

Dos ilustres neoleonese
en el Paseo de la Reforma en 1894:
fray Servando Teresa de Mier
y el general Juan Zuazua
| ENRIQUE TOVAR ESQUIVEL

A través del lente del explorador: una aproximación al álbum fotográfico
Ciudades y ruinas americanas, de Désiré Charnay | JULIANA BITTENCOURT/PATRICIA E. CARRILLO MEDRANO

Las máquinas de coser y sus aportes en la sociedad mexicana
de la segunda mitad del siglo XIX y de la primera del XX:
un estudio de cultura material industrial | SINHÚE LUCAS LANDGRAVE

Orígenes de la modernidad arquitectónica en México.
Primeros ejemplos de una arquitectura moderna en concreto armado.
El quiosco del bosque de Chapultepec, 1921 | ALEJANDRO LEAL MENEGUS

Arqueología histórica en áreas urbanas en El Salvador:
una práctica en contextos intensamente transformados | FABRICIO VALDIVESO

1. La Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH, a través de la Subdirección de Investigación, invita a todos los investigadores en antropología, historia, arquitectura y ciencias afines a colaborar en el *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, con el resultado de investigaciones recientes que contribuyan al conocimiento, preservación, conservación, restauración y difusión de los monumentos históricos, muebles e inmuebles de interés para el país, así como con noticias, reseñas bibliográficas, documentos inéditos, avances de proyectos, decretos, declaratorias de zonas y monumentos históricos.
2. El autor deberá entregar su colaboración en original impreso, con su respectivo respaldo en disco compacto (CD) o vía correo electrónico con su nombre, título de la colaboración y programa de captura utilizado. Deberá incluir un resumen no mayor de 10 renglones, un abstract, así como cinco palabras clave, que no sean más de tres de las que contiene el título del artículo.
3. El paquete de entrega deberá incluir una hoja en la que se indique: nombre del autor, dirección, número telefónico, celular, fax y correo electrónico, institución en la que labora, horarios en que se le pueda localizar e información adicional que considere pertinente.
4. Las colaboraciones no deberán exceder de 40 cuartillas, incluyendo ilustraciones, fotos, figuras, cuadros, notas y anexos (1 cuartilla = 1800 caracteres; 40 cuartillas = 72000 caracteres). El texto deberá presentarse en forma pulcra, en hojas bond carta y en archivo Word (plataforma PC o Macintosh), en letra Times New Roman de 12 puntos, en altas y bajas (mayúsculas y minúsculas), a espacio y medio. Las citas que rebasen las cinco líneas de texto, irán a bando (sangradas) y en tipo menor, sin comillas iniciales y terminales.
5. Los documentos presentados como apéndice deberán ser inéditos, y queda a criterio del autor modernizar la ortografía de los mismos, lo que deberá aclarar con nota al pie.

a) nombre y apellidos del autor; *b)* título de la obra en letras cursivas; *c)* tomo y volumen; *d)* lugar de edición; *e)* nombre de la editorial; *f)* año de la edición; *g)* página(s) citada(s).
8. Las citas de artículos de publicaciones periódicas deberán contener:

a) nombre y apellidos del autor; *b)* título del artículo entrecomillado; *c)* nombre de la publicación en letras cursivas; *d)* número y/o volumen; *e)* lugar de edición; *f)* fecha y página(s) citada(s).
9. En caso de artículos publicados en libros, deberán citarse de la siguiente manera:

a) nombre y apellidos del autor; *b)* título del artículo entrecomillado; *c)* título del libro en letras cursivas, anteponiendo la preposición en; *d)* tomo y volumen; *e)* lugar de edición; *f)* editorial; *g)* año de la edición; *h)* página(s) citada(s).
10. En el caso de archivos, deberán citarse de la siguiente manera:

a) nombre completo del archivo y entre paréntesis las siglas que se utilizarán en adelante; *b)* ramo, nombre del notario u otro que indique la clasificación del documento; *c)* legajo, caja o volumen; *d)* expediente; *e)* fojas.
11. Las locuciones latinas se utilizarán en cursivas y de la siguiente manera:

op. cit. = obra citada; *ibidem* = misma obra, diferente página; *idem* = misma obra, misma página; *cfr.* = compárese; *et al.* = y otros.

Las abreviaturas se utilizarán de la siguiente manera: p. o pp. = página o páginas; t. o tt. = tomo o tomos; vol. o vols. = volumen o volúmenes; trad. = traductor; f. o fs. = foja o fojas; núm. = número.
12. Los cuadros, gráficos e ilustraciones deberán ir perfectamente ubicados en el *corpus* del trabajo, con los textos precisos en los encabezados o pies y deberán quedar incluidos en el disquete o disco compacto (CD).
13. Las colaboraciones serán sometidas a un dictaminador especialista en la materia.
14. Las sugerencias hechas por el dictaminador y/o por el corrector de estilo serán sometidas a la consideración y aprobación del autor.
15. Sobre las colaboraciones aceptadas para su publicación, la Coordinación Editorial conservará los originales; en caso contrario, de ser negativo el dictamen, el autor podrá apelar y solicitar un segundo dictamen, cuyo resultado será inapelable. En estos casos, el texto será devuelto al autor.
16. Cada autor recibirá cinco ejemplares del número del *Boletín de Monumentos Históricos* en el que haya aparecido su colaboración.

* * *

Las colaboraciones podrán enviarse o entregarse en la Subdirección de Investigación de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH, en la calle de Correo Mayor núm. 11, Centro Histórico, México, D.F., C.P. 06060, tel. 40 40 56 50, ext. 114-116.

correo electrónico: boletin.cnmh@inah.gob.mx

Índice

- La fuente del tianguis de San Juan de México-Tenochtitlan y el segundo acueducto de Chapultepec | BARBARA E. MUNDY
- “En el arte de mi profesión”: Adrian Boot y el manejo holandés del agua en el México virreinal | JOHN F. LÓPEZ
- La presa de Acolman: integridad física, vida social e inestabilidad ambiental en el valle de Teotihuacán | BRADLEY SKOPYK/DIANA MARTÍNEZ YRÍZAR
- Agua y urbanismo en el siglo XVI novohispano, según las *Relaciones geográficas* de Felipe II | RAFAEL LÓPEZ GUZMÁN/YOLANDA GUASCH MARÍ
- El agua y su cartografiado en el Yucatán virreinal: de los *Mapas de la Provincia de Maní* a los *Títulos de Ebtún*, 1585-1820 | C. CODY BARTEET
- Los aljibes en la fortaleza de San Juan de Ulúa, Veracruz | JUDITH HERNÁNDEZ ARANDA /ROBERTO JESÚS ÁVILA HERNÁNDEZ
- Los sistemas de irrigación en las misiones californianas (siglos XVIII y XIX) | ANA RUIZ GUTIÉRREZ/MIGUEL ÁNGEL SORROCHE CUERVA

