

Arquitectura del agua y patrimonio hidráulico en riesgo: acueductos, jagüeyes, puentes y represas en la subcuenca del río Actopan

Water architecture and Hydraulic heritage are at risk: aqueducts, jagüeyes, bridges and dams in the Actopan river sub-basin

Emmanuel Galindo Escamilla^a, Rosa Josefina Bárcenas Argüello^b

Abstract:

This paper aims to document the distribution and current situation of small hydraulic works scattered throughout the space occupied by the southern part of the Actopan River sub-basin in Hidalgo, Mexico. The study area is part of the Tula River basin, one of the main tributaries of the Panuco, which gives rise to Hydrological Region Number 26. The detailed study of this type of infrastructure is pertinent because many of the cases registered in the area are in disuse or in the process of being abandoned due to the change in technology for the supply of irrigation water or human consumption. The information presented and its analysis based on concepts such as water architecture or water heritage makes it possible to develop an initial typology of the works and group them into aqueducts, jagüeyes, bridges, and dams. Due to the number of works identified, their spatial dispersion, and their current conditions, it is concluded that, as a whole, they make up a large and varied heritage that demands a detailed analysis for its knowledge, protection, and dissemination.

Keywords:

water architecture, civil constructions, public works, hydraulic heritage,

Resumen:

El objetivo de este artículo es documentar la distribución y situación actual de un conjunto de pequeñas obras hidráulicas dispersas por el espacio que ocupa la parte sur de la sub cuenca del río Actopan, en el estado de Hidalgo, México. La zona de estudio forma parte de la cuenca del río Tula, uno de los principales tributarios del Pánuco y que da origen a la Región Hidrológica Número 26. El estudio detallado de este tipo de infraestructura es pertinente, porque muchos casos de los registrados en campo están en desuso o en proceso de abandono. Esto debido al cambio en la tecnología para el abasto de agua de regadío o el consumo humano. La información que se presenta, y su análisis, se realiza a partir de los conceptos arquitectura del agua y patrimonio hídrico, los cuales permiten elaborar una tipología inicial de las obras, y agruparlas en acueductos, jagüeyes, puentes y represas. Por la cantidad de obras identificadas, su dispersión espacial y sus condiciones actuales, se concluye que en su conjunto conforman un cuantioso y variado patrimonio que demanda un análisis detallado para su conocimiento, protección y difusión.

Palabras Clave:

Arquitectura del agua, construcciones civiles, obra pública, patrimonio hidráulico

Introducción

Distintos autores coinciden en el particular interés de considerar al elemento agua, lo mismo que la

infraestructura asociada a su control y manejo, como parte integrante de los bienes patrimoniales que los seres humanos heredamos de generaciones pasadas. Además, destacan el aporte de estos elementos en la conformación

a Autor de correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades | Área Académica de Historia y Antropología | Pachuca-Hidalgo | México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3626-3967>

E-mail: emmanuel_galindo6175@uaeh.edu.mx

b Investigadora independiente | Municipio de San Salvador-Hidalgo | México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7640-1535>

E-mail: rosabarcenasarguello@gmail.com

Fecha de recepción: 01/09/2023, Fecha de aceptación: 27/04/2024, Fecha de publicación: 05/06/2024

DOI: <https://doi.org/10.29057/icshu.v12i24.11612>



instrumental y simbólica de distintas culturas (Rojas y Murillo, 2009; CHJ, 2011; Gómez y Hervás, 2012; Icaza, 2013).

En años recientes, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en coordinación con el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), han denominado como Patrimonio Cultural del Agua a casi la totalidad de manifestaciones humanas que tienen que ver con los esfuerzos para controlar, conducir, almacenar, distribuir y utilizar el agua obtenida de una variada cantidad de fuentes de abastecimiento. En su tipología y análisis este Consejo destaca: la cosmología y creencias religiosas; la propiedad tradicional; los paisajes; el comercio, comunicaciones y transporte; los puentes; el desarrollo industrial; la agricultura y ganadería; la guerra y conflictos; los objetos móviles relacionados con el agua; y como fuente de inspiración para las artes (ICOMOS, 2011).

En materia de obras hidráulicas y conocimientos técnicos para el manejo del agua, la particularidad del caso mexicano radica en el mestizaje tecnológico a partir de la conquista española (CONAGUA, 2009; Hurtado y Román, 2013).

Como resultado de los esfuerzos de investigación, se han estudiado y documentado tanto los desarrollos autónomos mesoamericanos como los de tipo romano o árabe traídos por los europeos a la Nueva España, en cuanto a su infraestructura y sus distintos usos. Entre los más estudiados destacan los canales, acueductos, represas, jagüeyes, aljibes, norias, galerías, puentes, bebederos y fuentes públicas, por mencionar solo algunos ejemplos (Palerm, 1973; Rojas, 1974; Palerm, 2002; Doolittle, 2004; Rojas, 2009; Rojas 2013).

Respecto a la zona de estudio, como se mencionó, su importancia radica en la densidad de obras hidráulicas que se conservan, así como, la diversidad de las mismas. Por lo que, el objetivo de este artículo es presentar y difundir datos mínimos sobre su distribución y situación actual de este tipo de obras, en la parte sur de la subcuenca del río Actopan, cuya área de influencia abarca una superficie aproximada de 800 kilómetros cuadrados, en la que se identificaron, mediante cartografía, imagen de satélite y recorridos de campo, al menos 26 represas, 28 jagüeyes, 4 acueductos y 8 puentes de bóveda mamposteada.

La pertinencia y justificación de esta publicación tiene dos vertientes. La primera, ofrecer algunos elementos mínimos para encaminar estudios que busquen profundizar en el conocimiento de la tecnología vernácula para el abasto de agua, así como, su difusión y protección como recursos patrimoniales.

La segunda tiene que ver con el aporte a la discusión sobre el uso prolongado de este tipo de obras hidráulicas

en la zona de estudio, la cual fue caracterizada durante casi todo el siglo XX, por su extrema aridez y con escasez de agua, incluso para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes (Rodríguez, 1952).

La información que se presenta se obtuvo con recorridos de campo, consulta de cartografía especializada y con imágenes de satélite de consulta libre a través de servidores electrónicos. Cuyos análisis permiten concluir que en la zona de estudio se tiene un patrimonio hídrico de larga duración, pero amenazado por el cambio en la tecnología para el abastecimiento de agua. Por lo que su estudio y revalorización son una tarea pendiente de académicos y funcionarios de distintos niveles, pero, sobre todo, de los pobladores locales, quienes, en última instancia, son los que hasta ahora han tomado las decisiones sobre desechar o preservar la infraestructura hidráulica con la que cuentan.

Bases conceptuales

En este apartado abordamos los elementos mínimos para entender los conceptos arquitectura del agua y patrimonio hídrico. Con los cuales es posible aproximarse, con cierta precisión, a la relación que guardan los esfuerzos humanos por abastecerse de agua con las técnicas disponibles en determinado momento histórico. Y a partir de ello, hacer el planteamiento de que las pequeñas obras hidráulicas, aquí enlistadas, pueden ser catalogadas como bienes patrimoniales, ya sea por su importancia en el pasado, o por su valor cultural y ecológico en el presente.

a) Arquitectura del agua

Para esta categoría analítica se retoma la propuesta de Cantero (1997), quien advierte la necesidad de estudiar tanto las obras hidráulicas como el espacio que estas ocupan, lo mismo que su función, valor ornamental y carga simbólica.

La riqueza de esta propuesta metodológica radica en la conformación de lo que el autor denomina como el Inventario de una arquitectura del agua, con los siguientes elementos:

- 1) Localización precisa del conjunto, así como un plano de situación.
- 2) Descripción del lugar, entorno y espacio de sociabilidad que genera.
- 3) Descripción de cada edificio, teniendo en cuenta los materiales, estructura, técnica y sus diferentes elementos.
- 4) Síntesis del sistema.
- 5) Su historia.
- 6) Usos prácticos, simbólicos y ornamentales.
- 7) Estado de conservación,

8) Intervenciones que parezcan necesarias (Cantero, 1997: 89).

El mismo autor dirige y centra su metodología con preguntas básicas para comprender la totalidad de elementos relacionados con los objetos propios de la arquitectura del agua, y su razón de ser. Por lo que la reflexión debe responder a tales interrogantes: ¿cuál es el edificio central y cuáles los subsidiarios?; ¿qué lugar formaban?, ¿cuál era el sistema complejo en el que se inscriben y cómo se les habitaba?; ¿qué era la cultura del agua?; ¿qué función cumplían las fuentes?; ¿qué valores las investían?; ¿qué usos y valores les quedan? (Cantero, 1997: 87).

b) Patrimonio hidráulico

En esta categoría se retoma la propuesta de la Comisión Hidrológica del Júcar (CHJ, 2011), la cual parte de dos conceptos bastante amplios, como son obra pública y arquitectura del agua, para hacer sus planteamientos de lo que considera como patrimonio hidráulico.

A partir de ello, la citada comisión agrupa una gran variedad de construcciones y edificaciones diferenciadas, pero complementarias entre sí, para cumplir con funciones determinadas; como ya se dijo para este caso, el manejo y abasto de agua. De manera más precisa, refiere que las funciones que cumplen las obras materiales son el elemento principal para su clasificación (CHJ, 2011: 84).

Para analizar la infraestructura material propone cinco categorías básicas:

- 1) Captación: acción esencial en el ciclo del agua y de ella depende la provisión adecuada;
- 2) Acumulación: abarca construcciones para su retención y posterior transporte, distribución y uso;
- 3) Transporte: extensas redes de caminos de agua para conectar el punto de acumulación con aquellos en que se precisa el uso del recurso;
- 4) Distribución: se corresponde con los partidores, sus similitudes y diferencias que engloban una gran variedad de construcciones destinadas a este fin; y
- 5) Los usos del agua y otras obras: entre los usos se incluyen actividades económicas como agricultura e industria, actividades sociales y abastecimientos públicos, y de los otros tipos de obras, advierten la presencia de elementos que exceden los fines hidráulicos como por ejemplo los puentes y viaductos (CHJ, 2011: 84-88).

Para complementar su herramienta analítica, la Comisión Hidrológica del Júcar señala lo trascendental que resulta la inclusión de las otras modalidades del patrimonio que el uso y gestión del agua han generado, por ejemplo, los paisajes del agua, y el patrimonio inmaterial íntimamente ligado a las tradiciones orales, la gestión histórica del

agua, la etnografía o la toponimia, por mencionar sólo algunos (CHJ, 2011: 85).

Metodología

La estrategia metodológica para obtener la información en campo se dividió en dos partes. La primera, caracterizada por los recorridos exploratorios por los principales ríos y arroyos intermitentes que sirven de drenaje a la zona de estudio. La segunda, que consistió en la consulta de cartografía e imágenes de satélite, para posteriormente, ubicar sobre el terreno las obras identificadas, complementada con entrevistas informales a pobladores locales para conocer datos mínimos como el nombre y uso actual de la infraestructura, así como el tipo de propiedad y algunas razones del estado de conservación o deterioro en que se encuentra.

Además de los recorridos de campo, se realizó registro fotográfico, privilegiando el conjunto de la infraestructura para obtener una imagen del estado actual, sin entrar en detalles mayores, respecto de las fuentes de abastecimiento de agua, las fechas de construcción, ni de su diseño arquitectónico.

Respecto a la clasificación del tipo de obras identificadas en campo, se partió de la definición general propuesta por la Real Academia de la Lengua Española, y posteriormente, a las definiciones proporcionadas por algunos especialistas en dicha temática. Con esto, fue posible hacer una primera clasificación o tipología de la variedad y complejidad de las pequeñas obras hidráulicas estudiadas.

El listado y clasificación de la infraestructura registrada en campo se hacen en dirección sur a norte. Es decir, de la parte alta hacia la parte media de la subcuenca, que es la zona de estudio y, en términos generales, comprende parte de los municipios Mineral del Chico, San Agustín Tlaxiaca, Ajacuba, El Arenal, Actopan, San Salvador y Francisco I. Madero.

Resultados

Este apartado se divide en cinco subapartados, el primero, proporciona una caracterización sucinta de la zona de estudio, y los cuatro siguientes, contienen cada uno los datos mínimos que permiten identificar la dispersión espacial de las obras hidráulicas y su situación actual. La información se presenta de manera agregada y de acuerdo a su clasificación en represas, jagüeyes, acueductos o puentes.

a) Recursos hídricos en la zona de estudio

De acuerdo con el *Boletín Hidrológico Número 25*, publicado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH, 1975), la subcuenca del río Actopan es la mayor tributaria del río Tula. El cual, en conjunto con otros afluentes, conforman la gran cuenca del río Pánuco, a la

que, administrativamente, se le denomina Región Hidrológica 26, y conocida de manera general por sus siglas como RH26.

A la cuenca del río Tula se le denomina alto Pánuco, porque sus aguas inician su trayecto a 3,700 metros sobre el nivel del mar (msnm) y después de una longitud aproximada de 200 kilómetros terminan en 1,600 msnm (SRH, 1975).

Según la misma fuente, desde sus orígenes en el cerro de la Bufo hasta la confluencia con el río San Juan, la cuenca del Tula abarca 6,551 kilómetros cuadrados y en ella se asientan 11 municipios del estado de México y 21 de Hidalgo (SRH, 1975).

De estos últimos, interesan once municipios que forman parte de la subcuenca objeto de estudio: Actopan, Ajacuba, El Arenal, Cardonal, Francisco I. Madero, Ixmiquilpan, Mineral del Chico, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón, San Agustín Tlaxiaca y San Salvador (SRH, 1975).

El espacio que ocupa el río Actopan tiene un área drenada de 1,311 kilómetros cuadrados, sus escurrimientos inician en el paraje conocido como El Cedral a una altura de 2,950 msnm, justo en el punto donde divide parteaguas con el río Amajac y el río de las Avenidas de Pachuca, respectivamente, y terminan a una altura de 1,720 msnm, a una distancia aproximada de tres kilómetros del centro de la mancha urbana que conforma la ciudad de Ixmiquilpan (SRH, 1975).

Para mayor precisión al definir la zona de estudio y sus recursos hidrográficos se utilizaron cartas topográficas y recorridos de campo. Con estas herramientas, se tienen elementos suficientes para decir que la zona de estudio está delimitada hacia el Sur por un macizo montañoso que va desde Santiago Tlapacoya e Ixquincuitlapilco hasta Puerto México y Tulancalco en San Agustín Tlaxiaca y Ajacuba, respectivamente. Sobre este flanco, las principales elevaciones son el cerro Grande o La Providencia con 2,800 msnm, cerro Alto o Campanario 2,700 msnm y cerro El Xhaisne 2,500 msnm (INEGI, 2007, a, b, c y d).

Hacia el Oeste, está delimitada por una cordillera que tiene sus inicios en la elevación conocida como cerro El Corazón 2,500 msnm, cerca del poblado El Teñhe en Mixquiahuala, pasa por Santiago Tezontlale y San Nicolás Tecomatlán, del municipio de Ajacuba, y termina cerca de Chicavasco y San Francisco Tecajique, que pertenecen al municipio de Actopan y San Agustín Tlaxiaca, respectivamente (INEGI, 2007, a, b, c y d).

Por su parte Norte, la zona de estudio se delimita con la serranía de San Miguel de la Cal, un macizo montañoso con elevaciones que sobrepasan los 2,500 msnm, como el cerro La Cruz en Dengantzha, perteneciente a

Francisco I. Madero, o la Sierrita con 2,800 msnm en el municipio de San Salvador (INEGI, 2007, a, b, c y d).

Finalmente, al Este, la subcuenca se delimita por la extensión de la serranía de Pachuca hacia Actopan, donde las elevaciones más notorias son los monolitos conocidos popularmente como los Frailes, en el municipio de El Arenal, y que sobrepasan los 3,000 msnm.

Para el río Actopan, su principal tributario es el arroyo Puerto la palma (SRH, 1975), pero tiene una cantidad considerable de arroyos intermitentes y, según la cartografía consultada, se pueden contabilizar al menos 15 pequeños arroyos que le tributan sus aguas. En los recorridos de campo fue notorio que esta cantidad de micro cuencas propician las condiciones topográficas idóneas para captar escorrentía en represas o jagüeyes, lo mismo que conducir manantiales por acueductos de cal y canto o la edificación de puentes peatonales o vehiculares para salvar las cuantiosas barrancas.

La cartografía consultada y los recorridos de campo permiten afirmar que, a lo largo de su trayecto y en dirección Sur a Norte, el río Actopan recibe agua de varios ríos y arroyos intermitentes, entre los que sobresalen, por su magnitud, el arroyo el Molino y el arroyo Papalote. Estos dos arroyos unen sus cauces cerca de Chicavasco, y penetran la zona de influencia con tal velocidad y cantidad de agua que al paso del tiempo formaron un aluvión conocido localmente como la Vega.

Dicho aluvión está muy próximo al centro histórico de la ciudad de Actopan, razón por la cual, el cauce mencionado, toma este nombre. Como dato importante, se destaca que el vocablo *Atocpan* se deriva del nahuatl *Atoctli* que se traduce como tierra gruesa, húmeda y fértil, y *Pan* que quiere decir en o sobre (GEH, 2016). Por tanto, es posible suponer que dicho topónimo se derivó de la presencia de este gran aluvión que en otros tiempos se le conoció como la *Vega de los Zacatales*, la *Vega Nueva* y ahora simplemente como la *Vega* (AGN, IC, C, MPI, Genealogía de Agustín Vargas, 1788).

b) Distribución y situación actual de represas

En el Diccionario de la Real Academia Española, se define a una represa como un muro grueso de piedra u otro material que se construye a través de un río, arroyo o canal, para almacenar agua a fin de derivarla o regular su curso fuera del cauce. También dice, que es un lugar donde las aguas están detenidas o almacenadas de manera natural o artificial (RAE, 2023).

De acuerdo con Icaza (2009: 208), represa o presa, del latín *prendere*, apretar, amarrar, coger. Asimismo, refiere a muro de fábrica que se construye en sentido transversal a la corriente del río, para detener y embalsar el agua, o derivarla fuera de su cauce

Para la zona comprendida entre los municipios mencionados, se encontraron al menos 26 represas en diferentes estados de conservación, las cuales se mencionan en la tabla uno.

Tabla 1. Ubicación y situación actual de represas

Nombre	Altitud / Ubicación	Localidad / Municipio	Situación / Uso
El Cedral	2,796 msnm 20°10'55"N 98°45'54"W	La Estanzuela Mineral del Chico	En operación Recreativo, abasto doméstico y piscícola
La Estanzuela	2,740 msnm 20°10'24"N 98°46'13"W	La Estanzuela Mineral del Chico	En operación Recreativo y abasto doméstico
El Molino	2,514 msnm 20°09'20"N 98°46'53"W	San Juan Tilcuahutla San Agustín Tlaxiaca	En operación Regadío
El Tinaco	2,425 msnm 20°08'37"N 98°46'24"W	Benito Juárez Mineral del Chico	Azolvada Suelo urbano
El Durazno	2,409 msnm 20°08'47"N 98°51'08"W	Tornacuxtle San Agustín Tlaxiaca	En operación Regadío y recreación
Santa Barbara	2,338 msnm 20°07'48"N 98°53'12"W	Tecamac San Agustín Tlaxiaca	Azolvada Parcela de cultivo
El Campanario	2,401 msnm 20°05'32"N 98°55'39"W	Campanario San Agustín Tlaxiaca	En operación Regadío, recreativo
La Borracha	2,158 msnm 20°06'23"N 99°01'20"W	Tulancalco Ajacuba	En operación Regadío
El Aljibe	2,340 msnm 20°08'25"N 98°54'24"W	Tecamatl San Agustín Tlaxiaca	Fuera de uso Regadío
Tecajique	2,119 msnm 20°10'15"N 98°57'05"W	San Francisco Tecajique San Agustín Tlaxiaca	Fuera de uso Averiada
Chicavasco	Chicavasco 2,027 msnm 20°11'21"N 98°58'03"W	Chicavasco Actopan	Fuera de uso Azolvada
Cuauhtémoc	2,001 msnm 20°13'01"N 98°57'23"W	Colonia Cuauhtémoc Actopan	Azolvada Parcelas de cultivo
El Boxtha	1,964 msnm 20°16'09"N 98°58'29"W	El Boxtha Actopan	Destruída Derivación
San Isidro	1,956 msnm 20°17'09"N 98°53'06"W	Caxuxi San Salvador	Azolvada Parcelas de cultivo
El Paje	2,123 msnm 20°17'17"N	El Rincón El Arenal	En operación Regadío

	98°58'55"W		
Cosahuayan	2,141 msnm 20°14'14"N 98°54'03"W	Cosahuayan El Arenal	En operación Almacenamiento
Presa nueva	2,133 msnm 20°18'17"N 98°53'38"W	San Diego Canguihuindo Actopan	En operación Regadío y piscícola
La Blanca	2,090 msnm 20°18'12"N 98°54'20"W	San Diego Canguihuindo Actopan	Fuera de uso Azolvada
Las Cuatas (1 y 2)	2,185 msnm 20°19'06"N 98°53'21"W 2,177 msnm 20°19'01"N 98°53'25"W	La Estancia Actopan	En operación Regadío
Las Ánimas	2,203 msnm 20°19'33"N 98°53'57"W	La Estancia Actopan	En operación Regadío
El Caño	2,231 msnm 20°19'45"N 98°54'19"W	La Estancia Actopan	En operación Regadío y abasto doméstico
El Capulín	2,194 msnm 20°19'25"N 98°53'35"W	La Estancia Actopan	En operación Regadío
Santa María	2,181 msnm 20°11'49"N 98°59'56"W	Santa María San Salvador	Fuera de uso Asolvada
El Xhinfi	2,159 msnm 20°12'02"N 99°01'23"W	El Xhinfi Ajacuba	En uso Almacenamiento y abrevadero
Compuertas	2,000 msnm 20°13'53"N 99°06'16"W	La Cruz Francisco I. Madero	Destruída Parcelas de cultivo

Fuente: *Elaboración propia con base en información de recorridos de campo 2023 y datos de Google Earth.*

Imagen 1. Represa El Cedral



Fuente: *Foto de Galindo y Bárcenas. 2023. La Estanzuela, Mineral del Chico, Hgo.*

Imagen 2. Represa La Estanzuela



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. La Estanzuela, Mineral del Chico, Hgo.

Imagen 3. Represa La Borracha



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Tulancingo, Ajacuba, Hgo.

Imagen 4. Represa Tecajique



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. San Francisco Tecajique, San Agustín Tlaxica, Hgo.

Imagen 5. Represa El Aljibe



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Tecamatl, San Agustín Tlaxica, Hgo.

Imagen 6. Represa La Blanca



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. San Diego Canguihuindo, Actopan, Hgo.

Imagen 7. Represa El Paje



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. El Rincón, El Arenal, Hgo.

c) Distribución y situación actual de jagüeyes

En el Diccionario de la Real Academia Española, se define al jagüey como balsa, pozo o zanja llena de agua, ya sea artificialmente, ya sea por filtraciones naturales del terreno (RAE, 2023).

De acuerdo con Icaza (2009: 204), de Caribe *xagüey*, charco, del Taíno de Santo Domingo, cisterna o aljibe. Depósito artificial de agua, consistente en una excavación, cuya entrada es un plano inclinado, de modo que puedan abrevar los animales. Recipiente construido artificialmente para captar y almacenar agua y que consta por lo general de una superficie colectora, un depósito, un dique, una compuerta, y un medidor de nivel.

Para la zona comprendida entre los municipios mencionados se encontraron al menos 28 jagüeyes en diferentes estados de conservación y listados en la tabla dos.

Tabla 2. Localización y situación actual de jagüeyes

Nombre	Altitud / Ubicación	Localidad / Municipio	Situación / Uso
La Concepción	2,443 msnm 20°08'25"N 98°48'34"W	San Juan Tilcuatla San Agustín Tlaxiaca	En uso Abrevadero
Santa Catarina	2,482 msnm 20°07'17"N 98°50'06"W	Santa Catarina San Agustín Tlaxiaca	En uso Abrevadero
Jagüeyes del Centro (1 y 2)	2,260 msnm 20°06'42"N 98°56'13"W 2,242msnm 20°06'41"N 98°56'24"W	Ixcuinquitlapilco San Agustín Tlaxiaca	En uso Abrevadero
La Colonia	2,229 msnm 20°07'14"N 98°56'08"W	Ixcuinquitlapilco San Agustín Tlaxiaca	En uso Abrevadero
Temoaya	2,213 msnm 20°05'55"N 98°58'59"W	Col. Guadalupe Victoria San Agustín Tlaxiaca	En uso Regadío y Abrevadero
Tulancalco	2,170 msnm 20°06'28"N 99°01'33"W	Tulancalco Ajacuba	En uso Abrevadero
Jagüeyes Cuates	2,148 msnm 20°07'31"N 98°58'35"W	Benito Juarez San Agustín Tlaxiaca	En buen estado Fuera de uso
San Isidro	2,146 msnm 20°08'43"N 98°59'26"W	Llano Largo San Agustín Tlaxiaca	En uso Abrevadero
La Soledad	2,193 msnm 20°08'53"N 98°56'20"W	San Juan Solís San Agustín Tlaxiaca	En uso Abrevadero
Tecajique	2,175 msnm 20°09'29"N 98°56'33"W	San Francisco Tecajique San Agustín Tlaxiaca	Fuera de uso Campo deportivo

La Presa	2,043 msnm 20°11'57"N 98°56'50"W	Chicavasco Actopan	Fuera de uso Campo deportivo
El Jagüey	2,004 msnm 20°16'06"N 98°56'30"W	Actopan Actopan	Fuera de uso Campo deportivo
El Capulín	2,002 msnm 20°17'47"N 98°57'28"W	Cañada Chica Antigua Actopan	Fuera de uso Campo deportivo
Boxaxni	2,057 msnm 20°19'46"N 98°56'57"W	Boxaxni Actopan	Parcialmente destruido Fuera de uso
El Daxtha	1,965 msnm 20°16'41"N 98°58'31"W	El Daxtha Actopan	Parcialmente destruido Parque recreativo
Lagunilla	1,933 msnm 20°20'35"N 99°01'34"W	Lagunilla San Salvador	Destruído Campo deportivo y escuela
Cañada	1,953 msnm 20°18'38"N 99°00'01"W	Cañada Grande San Salvador	Destruído Campo deportivo
Casa Blanca	2,002 msnm 20°14'37"N 98°59'26"W	Casa Blanca San Salvador	Destruído Campo deportivo y templo religioso
El Durazno	1,963 msnm 20°16'54"N 99°01'22"W	El Durazno San Salvador	Destruído Parcela escolar
El Rodrigo	1,949 msnm 20°17'33"N 99°01'05"W	El Rodrigo San Salvador	Destruído Campo deportivo y escuela
San Miguel	1,993 msnm 20°16'25"N 99°03'17"W	San Miguel San Salvador	Fuera de uso Campo deportivo
Gonxudhi	1,975 msnm 20°14'42"N 99°02'54"W	El Jagüey Francisco I. Madero	Destruído Parque recreativo y templo religioso
Del Maestro	1,978 msnm 20°15'00"N 99°05'06"W	Cuarta Demarcación Francisco I. Madero	Destruído Campo deportivo y escuela
Arambó	1,983 msnm 20°14'19"N 99°04'56"W	Arambó Francisco I. Madero	Destruído Campo deportivo y escuela
Centro	1,981 msnm 20°14'39"N 99°05'14"W	Colonia Centro Francisco I. Madero	Destruído Unidad deportiva
Centro	2,020 msnm 20°12'51"N 99°03'51"W	San Juan Tapa Francisco I. Madero	Destruído Campo deportivo
La Cruz	2,046 msnm 20°13'19"N 99°05'57"W	Lázaro Cárdenas Francisco I. Madero	Destruído Campo deportivo

Fuente: Elaboración propia con base en información de recorridos de campo 2023 y datos de Google Earth.

Imagen 8. Jagüey La Concepción



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. San Juan Tilcuatla, San Agustín Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 10. Jagüey Ixcuinquitlapilco



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Ixcuinquitlapilco, San Agustín Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 12. Jagüey Temoaya



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Colonia Guadalupe Victoria, San Agustín Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 9. Jagüey Santa Catarina



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Santa Catarina, San Agustín Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 11. Jagüey La Soledad



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. San Juan Solís, San Agustín Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 13. Jagüey Tulancalco



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Colonia Guadalupe Victoria, San Agustín Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 14. Jagüey El Capulín



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *Cañada Chica Antigua, Actopan, Hgo.*

Imagen 15. Jagüey Lagunilla



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *Lagunilla, San Salvador, Hgo.*

Imagen 16. Jagüey San Miguel



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *San Miguel Acambay, San Salvador, Hgo.*

d) Distribución y situación actual de acueductos

En el Diccionario de la Real Academia Española, se define, Acueducto. Del latín *aquaeductus*, de *aquae*, de agua y *ductus*, conducción. Conducto de agua formado por canales y caños subterráneos, o por arcos levantados (RAE, 2023).

De acuerdo con Icaza (2009: 194), del latín *aquaeductus*, de *aquae*, de agua y *ducere*, conducción, transportar. Del latín *aquaeductus*, vocablo híbrido *culti popular*. Cauce o conducto artificial por donde se conduce el agua, de un sitio a otro determinado, salvando los desniveles del terreno.

Para la zona comprendida entre los aquí estudiados se encontraron únicamente cuatro conjuntos de este tipo y la gran mayoría están en el municipio de Actopan. La tabla tres presenta los datos mínimos para la ubicación

de las arcadas o estructura de mayor tamaño en cada uno de ellos.

Tabla 3. Localización y situación actual de acueductos

Nombre	Altitud / Ubicación	Localidad / Municipio	Situación / Uso
Estanzuela	2,748 msnm 20°09'48"N 98°45'20"W	La Estanzuela Mineral del Chico	Parcialmente destruido Fuera de uso
Caño del convento	2,030 msnm 20°16'49"N 98°55'15"W	Colonia Dos Cerritos Actopan	Parcialmente destruido Fuera de uso
El Canal	2,026 msnm 20°11'45"N 98°57'55"W	Chicavasco Actopan	Parcialmente destruido En uso regadío
Caño de la hacienda	2,180 msnm 20°19'18"N 98°54'21"W	La Estancia Actopan	En uso Regadío

Fuente: *Elaboración propia con información de recorridos de campo 2023 y datos de Google Earth.*

Imagen 17. Fragmento Acueducto La Estanzuela



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *La Estanzuela, Mineral del Chico, Hgo.*

Imagen 18. Arcos mayores del Caño del Convento



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *Colonia Dos Cerritos, Actopan, Hgo.*

Imagen 19. Fragmento del Canal Chicavasco



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *Chicavasco, Actopan, Hgo.*

Imagen 20. Arco principal del Acueducto El Caño



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *La Estancia, Actopan, Hgo.*

e) Distribución y situación actual de puentes

En el Diccionario de la Real Academia Española, se define, Puente. Del latín *pons, pontis*. Construcción de piedra, ladrillo, madera, hierro, hormigón, etc., que se construye y forma sobre los ríos, fosos y otros sitios, para poder pasarlos (RAE, 2023).

De acuerdo con Boils (2013: 111-112), los puentes que se identificaron para la zona de estudio se pueden clasificar como *puentes de fábrica o bóveda mamposteada*, porque su construcción se basa en pilares

maestreados con mampostería de piedra y mortero de cal.

Para la zona comprendida entre los municipios mencionados se encontraron ocho conjuntos de este tipo de infraestructura hidráulica, mismos que se enlistan en la tabla cuatro.

Tabla 4. Localización y situación actual de puentes

Nombre	Altitud / Ubicación	Localidad / Municipio	Situación / Uso
La Concepcion	2,433 msnm 20°08'06"N 98°48'31"W	San Juan Tilcuautla San Agustín Tlaxiaca	En uso Vehicular, peatonal y ganadero
San Miguel	2,264 msnm 20°09'23"N 98°53'48"W	Santa María Tornacuxtla San Agustín Tlaxiaca	En uso Vehicular, peatonal y ganadero
Tulancalco	2,166 msnm 20°06'32"N 99°01'35"W	Tulancalco Ajacuba	En uso Vehicular, peatonal y ganadero
La Estancia	2,119 msnm 20°18'33"N 98°54'27"W	La Estancia Actopan	En uso Peatonal y ganadero

Camino Real	2,016 msnm 20°12'02"N 98°57'51"W	Chicavasco Actopan	En uso Vehicular, peatonal y ganadero
Jiadi	2,004 msnm 20°13'04"N 98°57'12"W	Ejido El Jiadi El Arenal	Propiedad privada Fuera de uso
El Arco	2,129 msnm 20°06'32"N 99°01'35"W	El Rincón El Arenal	En uso Peatonal y ganadero
La Sierrita	2,173 msnm 20°19'41"N 99°04'37"W	Ejido San Miguel Acambay San Salvador	En uso Vehicular, peatonal y ganadero

Fuente: *Elaboración propia con base en información de recorridos de campo 2023 datos de Google Earth.*

Imagen 21. Puente La Concepción



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. San Juan Tilcuautla, San Agustín Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 22. Puente Tulancalco



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Tulancalco, Ajacuba, Hgo.

Imagen 23. Puente San Miguel



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Santa María Tornacuxtla, San Agustín, Tlaxiaca, Hgo.

Imagen 24. Puente Camino Real



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. Chicavasco, Actopan, Hgo.

Imagen 25. Puente La Sierrita



Fuente: Galindo y Bárcenas. 2023. *Ejido San Miguel Acambay, San Salvador, Hgo.*

Conclusiones

La información presentada permite asegurar que en la zona de estudio se mantiene en uso una parte importante de la infraestructura hidráulica heredada de generaciones pasadas

Con la información de campo, también es posible asegurar que la gran mayoría de las obras de almacenamiento y distribución, registradas, almacenan agua de lluvia, y que, sólo en un par de casos son mixtas, además de que en ciertas temporadas del año utilizan únicamente aguas residuales para el regadío.

Sobre el tamaño de la infraestructura, ya se mencionó que son de pequeña escala, pero la cantidad que se conserva y su dispersión espacial permiten asegurar que estas están integradas al paisaje local. Por lo que contribuyen en cierta manera al equilibrio ecológico en los pies de monte, donde aún no llega el regadío con aguas residuales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Respecto al uso de los pequeños embalses como abrevaderos, ya sean represas o jagüeyes, se puede asegurar que, en las partes altas de San Agustín Tlaxiaca, Actopan, Ajacuba, y San Salvador, aún se conservan ciertas prácticas de pastoreo y uso del agua de lluvia, lo mismo aplica para las partes bajas de Mineral del Chico.

De las conclusiones anteriores, sustentadas en la variedad de obras hidráulicas, su dispersión espacial y el uso continuo por largos años, se tienen elementos mínimos para cuestionar algunas de las principales afirmaciones de mediados del siglo pasado, en las cuales se clasificaba al Valle del Mezquital como un semidesierto, carente del agua mínima necesaria para la población.

Con relación a la infraestructura descrita, y los argumentos para considerarla como arquitectura del agua, se puede decir que sólo se puso atención a la obra principal, pero el

hecho de que se mantengan en uso es un indicador de que el resto de las obras que la conforman también lo están, y que esto es lo que permite el flujo del agua sobre el terreno.

Sobre las obras parcialmente destruidas, principalmente represas y jagüeyes que ahora son campos deportivos, es posible afirmar que, si bien se eliminaron parte o la totalidad de sus muros de contención, resulta factible recuperar su uso original, toda vez que se localizan sobre lechos de arroyos secos y les favorece la pendiente natural del terreno.

Para su posible consideración como un patrimonio hidráulico, al momento y con este pequeño esbozo, se puede afirmar que es posible implementar algunas medidas de política pública a nivel municipal, comunitario o ejidal. Pero esto depende de la voluntad de quienes detentan la posesión total o parcial de los predios donde aún se conserva parte de los complejos de estas arquitecturas del agua. Y como lo demuestran los casos que aún se conservan en uso, es posible recuperar algo de lo ya perdido.

Finalmente, la crisis ambiental, la falta de agua para consumo humano y la contaminación de los cuerpos de agua superficiales, conducen a preguntar si estas respuestas técnicas del pasado resultan en alguna medida eficientes desde el punto de vista técnico, social y ambiental frente a la perforación de pozos profundos, la construcción de grandes represas o los trasvases de agua entre cuencas y subcuencas.

Referencias

- AGN [Archivo General de la Nación]. Instituciones Coloniales. Colecciones. Mapas, Planos e Ilustraciones. Genealogía de Agustín de Vargas, 1788.
- Bolis, Guillermo. (2013). Puentes novohispanos y del siglo XIX, un patrimonio olvidado. *Boletín De Monumentos Históricos*, (27), 111–118.

- Cantero, Pedro. (1997). Arquitectura del agua: el espacio del agua. *PH. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*. Año núm. 5, núm. 18, pp. 86-92. Dossier Patrimonio Etnológico.
- CONAGUA [Comisión Nacional del Agua] (2009). *Semblanza histórica del agua en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- CHJ [Confederación Hidrográfica del Júcar] (2011). *El patrimonio hidráulico histórico en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Confederación Hidrológica del Júcar, Estepa, Universitat de Valencia
- RAE [Real Academia Española] (2023). *Diccionario de la lengua española*, México, Real Academia Española.
- Doolittle, William. (2004). *Canales de riego en el México prehispánico. La secuencia del cambio tecnológico*. México, Universidad Autónoma Chapingo.
- GEH [Gobierno del Estado de Hidalgo] (2016). *Enciclopedia de los municipios*. Actopan, México, GEH.
- Gómez, José María & Avilés, Rosa María. (Coords.). (2012). *Patrimonio hidráulico y cultura del agua en el Mediterráneo*. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, Aecid, Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología Región Murcia.
- Hurtado, Edgar & Román, José Francisco. (Coords.). (2013). *Con tinta de agua; historiografía, tecnologías y usos*, México, Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Icaza, Leonardo. (2009). Glosario de términos hidráulicos. *Boletín de monumentos históricos*, (16) 192-215.
- Icaza, Leonardo. (2013). Patrimonio, agua y arquitectura novohispana. *Boletín De Monumentos Históricos*, (28) pp. 19-50.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática] (2007a). Carta Topográfica 1:50 000, F14D71, Actopan, Hidalgo, México.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática] (2007b). Carta Topográfica 1:50 000, F14D81, Pachuca, Hidalgo, México.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática] (2007c). Carta Topográfica 1:50 000, F14C79, Ixmiquilpan, Hidalgo, México.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática] (2007d). Carta Topográfica 1:50 000, F14C89, Mixquiahuala, Hidalgo, México.
- ICOMOS [Consejo Internacional de Monumentos y Sitios] (2011). *Patrimonio Cultural del agua*. Consejo Internacional de Monumentos y sitios.
- Palerm, Ángel, (1973). *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*. México, Secretaria de Educación Pública.
- Palerm, Jacinta (Ed.) (2002). *Antología sobre pequeño riego, Volumen III, Sistemas de riego no convencionales*. México, Colegio de Postgraduados
- Rodríguez, Antonio. (1952). *La nube estéril, drama del Mezquital*. México. Amigos del Café de París.
- Rojas, Teresa, Strauss, Rafael A., & Lameiras, José. (1974). *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*. México, Secretaría de Educación Pública.
- Rojas, Teresa. (2009). El agua en la antigua Mesoamérica: usos y tecnología. En, Rojas, Teresa, Martínez, Jose Luis, y Murillo, Daniel. *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico*, pp. 13-147, México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Rojas, Teresa, Martínez, José Luís & Murillo, Daniel. (2009) *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico*. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Rojas, Teresa. (2013). Tecnología hidráulica comparada: de Mesoamérica a la Nueva España. En Hurtado, Edgar & Román, José Francisco (Coord.), pp. 65-120, *Con tinta de agua; historiografía, tecnologías y usos*, pp. 65-120, México, Universidad Autónoma de Zacateca.