



water and landscape

# AGUA y TERRITORIO

Número 29 · Enero-Marzo 2026

ISSN 2340-8472 · ISSNe 2340- 7743 · DOI 10.17561/at.29



## El agua en España: suministro, conflictos y representación



Universidad de Jaén (España)





water and landscape

# AGUA y TERRITORIO

Número 29 | Enero-Marzo 2026

## El agua en España: suministro, conflictos y representación

<http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma>

ISSN 2340-8472

ISSNe 2340-7743

DOI 10.17561/at.28

DL J-673-2013

Correo electrónico: [revista-at@ujaen.es](mailto:revista-at@ujaen.es)

Dirección postal:

Departamento de Economía

Edificio D3 - Despacho 120 Universidad de Jaén.

Campus Las Lagunillas, s/n

23071 JAÉN (ESPAÑA)

### CONTACTO PRINCIPAL

Dr. D. Juan Manuel Matés-Barco

Dirección postal:

Departamento de Economía

Edificio D3 - Despacho 120

Universidad de Jaén

Campus Las Lagunillas, s/n

23071 JAÉN (ESPAÑA)

Tel. (+34) 953 212076

Correo electrónico: [jmmates@ujaen.es](mailto:jmmates@ujaen.es)

### EDITA

UJA editorial. Universidad de Jaén (España)

<https://www.ujaen.es/servicios/servpub/>

Dirección postal: UJA Editorial Edificio Biblioteca, 2ª planta

Universidad de Jaén Campus Las Lagunillas, s/n 23071 JAÉN

(ESPAÑA)

Tel.: (+34) 953 212355

Correo electrónico: [editorial@ujaen.es](mailto:editorial@ujaen.es)

Contacto de soporte: Dr. D. Mariano Castro-Valdivia

Tel.: (+34) 953 212985

Correo electrónico: [mcastro@ujaen.es](mailto:mcastro@ujaen.es)

### PROMUEVE

Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente

Dirección postal: Escuela de Estudios Hispano-Americanos (CSIC)

Calle Alfonso XII, 16. 41002 SEVILLA (ESPAÑA)

Correo electrónico: [jraul.navarro@csic.es](mailto:jraul.navarro@csic.es)

Diseño logo y cabecera: Millena Lízia.

Estilos y maqueta: GLAUX Publicaciones Académicas

Fotografía de la cubierta: Puente medieval del siglo XIII sobre el

Arroyo Salado de Porcuna (Martos, España).

Autor: Mariano Castro López (Jaén, España).

Las opiniones y hechos consignados en los artículos son exclusiva responsabilidad de sus autores. La Universidad de Jaén y el Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente, no se hacen responsables de la autenticidad de los trabajos.

Los originales de la Revista son propiedad de la entidad editora. Es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total.

© 2026 - Universidad de Jaén (España)

CC-BY

### DIRECTOR

Juan Manuel Matés Barco, Universidad de Jaén, España

### SECRETARIO

Mariano Castro Valdivia, Universidad de Jaén, España

### CONSEJO EDITORIAL

Aceneth Perafán Cabrera, Universidad del Vale, Colombia

Alicia Torres Rodríguez, Universidad de Guadalajara, México

Andrea Noria, Universidad Autónoma de Chile, Chile

Encarnación Gil Messeguer, Universidad de Murcia, España

Fabiano Quadros Rückert, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Jesús Raúl Navarro García, Escuela de Estudios Hispanoamericanos – CSIC, España

José Juan Pablo Rojas-Ramírez, Universidad de Guadalajara, México

María Isabel Alba Dorado, Universidad de Málaga, España

María José Vargas-Machuca Salido, Universidad de Jaén, España

María Vázquez Fariñas, Universidad de Málaga, España

Miguel Borja Bernabé Crespo, Universidad Autónoma de Madrid, España

Sara Cortés Dumont, Universidad de Jaén, España

Sergio Salazar Galán, Universidad Pablo de Olavide, España

Sheila Palomares Alarcón, Universidade de Évora, Portugal

### REVISORES

Nathalia Claro Moreira, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Daniel Abud Marques Robbin, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Soënia María Pacheco, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Santiago Prieto, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

### CONSEJO ASESOR

Alejandro Tortolero Villaseñor, Universidad Autónoma Metropolitana de México, México

Carlos Larrinaga Rodríguez, Universidad de Granada, España

Carmen Castañeda del Álamo, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España

Concepción Fidalgo Hijano, Universidad Autónoma de Madrid, España

Eloy Martos Núñez, Universidad de Extremadura, España

Francisco da Silva Costa, Universidade do Minho, Portugal

Guillermo Banzato, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Isabel María Román Sánchez, Universidad de Almería, España

Joaquín Melgarejo Moreno, Universidad de Alicante, España

Jorge Chinae, Wayne State University, Estados Unidos

Jorge Regalado Santillán, Universidad de Guadalajara, México

Julia Martínez Fernández, Universidad Miguel Hernández, España

Leandro del Moral Ituarte, Universidad de Sevilla, España

Léo Heller, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Lucía De Stefano, Universidad Complutense, España

María Luisa Feijoo Bello, Universidad de Zaragoza, España

Martín Sánchez Rodríguez, El Colegio de Michoacán, México

Nuria Hernández Mora, Fundación Nueva Cultura del Agua, España

Pilar Paneque Salgado, Universidad Pablo de Olavide, España

Roberto Bustos Cara, Universidad Nacional del Sur, Argentina

Simonne Teixeira, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Wagner Costa Ribeiro, Universidad de São Paulo, Brasil



## Dossier

Mercedes Fernández-Paradas; Carlos Larrinaga

**El agua en España: suministro, conflictos y representación** ..... 7

Mercedes Fernández-Paradas; Carlos Larrinaga; José Joaquín Luque García

**Patrimonio del agua, poder y corrupción en Antequera (España).  
El Convenio de Aguas del río de la Villa de 1854** ..... 11

Leonardo Caruana de las Cagigas; Antonio Jesús Pinto Tortosa

**Administrar el agua en contextos de escasez: la Comunidad de Regantes  
del río Guadalhorce en Antequera (Málaga), 1898-c. 1950** ..... 25

Fernando López Mora

**Dualismo higienista, urbanístico y social en la Córdoba liberal (España): las políticas  
acompañadas de abastecimiento de agua, saneamiento y control de la marginación social** ..... 43

María Vázquez-Fariñas; Mariano Castro-Valdivia

**Redes de abastecimiento de agua en la provincia de Cádiz entre mediados  
de los siglos XIX y XX: el papel del capital extranjero** ..... 59

Alberte Martínez López

**La gestión del agua en la España semiárida: Alicante (España), 1871-1953** ..... 79

Nuria Rodríguez Martín

**Los conflictos entre consumidores y suministradores de agua potable  
en Madrid (España) durante el primer tercio del siglo XX** ..... 97

Antonio Rafael Fernández Paradas; Rubén Sánchez Guzmán

**Del Guadalhorce al Ebro (España), la configuración iconográfica  
de los ríos de la vertiente mediterránea** ..... 113

## Miscelánea

Natalia Verónica Soto Coloballes

**Centralización del agua y tecnologías de control: el caso de San Jerónimo Amanalco,  
Texcoco, Estado de México, 1920-1940** ..... 137

Yeniffer Camargo Bonilla; Pedro Urquijo Torres

**Infraestructura hidráulica del Bajío mexicano, entre la pequeña irrigación  
y los sistemas de riego, 1940-1970** ..... 153

|                                                                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Cassiano Gonçalves Simões do Carmo; Rodrigo Lilla Manzione                                                                                                          |            |
| <b>Pérdidas de agua y desarrollo sostenible: relaciones antagónicas</b>                                                                                             | <b>175</b> |
| Júlia Bastos Borges; Simonne Teixeira; Edmundo Gallo                                                                                                                |            |
| <b>Agua: contradicciones y conflictos entre diferentes racionalidades en el territorio de Carapitanga en Paraty, Rio de Janeiro, Brasil</b>                         | <b>191</b> |
| Charles Cachipueno; Jorge Sandoval; Narcisa Requelme                                                                                                                |            |
| <b>La cosmovisión andina y la crianza sabia del agua en territorios irrigados: caso acequia Tabacundo - Ecuador</b>                                                 | <b>213</b> |
| Loris De Nardi; Fernando Ciaramitaro                                                                                                                                |            |
| <b>En busca del Antropoceno: la deforestación masiva en Valtelina (Italia) en el siglo XIX y sus consecuencias</b>                                                  | <b>231</b> |
| Ronison Duarte; Nubia Caramello                                                                                                                                     |            |
| <b>Gestión de residuos sólidos en comunidad fluvial agroextractivista: un estudio de Caso de São Francisco do Itatapuru</b>                                         | <b>247</b> |
| Alex Ricardo Caldera Ortega; Luzma Fabiola Nava; Daniel Tagle Zamora                                                                                                |            |
| <b>Redes de política pública en la cuenca del río Pánuco (México)</b>                                                                                               | <b>261</b> |
| Roman V. Romanov                                                                                                                                                    |            |
| <b>Procesamiento de datos heterogéneos sobre el estado del abastecimiento centralizado de agua mediante tecnologías de geoinformación</b>                           | <b>279</b> |
| Jorge Andrés Vélez-Correa; Esteban Correa García; Emmanuel Zapata-Caldas; Aceneth Perafán-Cabrera                                                                   |            |
| <b>Reflexiones sobre los impactos ambientales del megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo: el caso de los pescadores artesanales en El Hobo, Huila (Colombia)</b>     | <b>291</b> |
| Carla Braga Pereira; Milena Marília Andrade de Nogueira                                                                                                             |            |
| <b>Estado del arte de los servicios ecosistémicos en la Amazonia Costera Brasileña</b>                                                                              | <b>309</b> |
| Jeison Javier Loaiza González; Humberto Thomé Ortiz                                                                                                                 |            |
| <b>Perspectivas para la construcción de modelos de gestión hídrica para la agricultura. Una mirada desde los productores de aguacate en pequeña escala (México)</b> | <b>329</b> |

## Dossier

Mercedes Fernández-Paradas; Carlos Larrinaga

**Water in the Iberian Peninsula: supply, conflict and representation** \_\_\_\_\_ 7

Mercedes Fernández-Paradas; Carlos Larrinaga; José Joaquín Luque García

**Water heritage, power, and corruption in Antequera (Spain).  
The 1854 Villa River Waters Agreement Convention** \_\_\_\_\_ 11

Leonardo Caruana de las Cagigas; Antonio Jesús Pinto Tortosa

**Administering water in scarcity contexts: the Comunidad de Regantes  
del río Guadalhorce in Antequera (Málaga), 1898-c. 1950** \_\_\_\_\_ 25

Fernando López Mora

**Hygienic, urbanistic, and social dualism in liberal Cordoba (Spain): the coordinated  
policies of water supply, sanitation, and control of social marginalization** \_\_\_\_\_ 43

María Vázquez-Fariñas; Mariano Castro-Valdivia

**Water supply networks in the province of Cádiz in the mid-19th and 20th centuries:  
the role of foreign capital** \_\_\_\_\_ 59

Alberte Martínez López

**The management of water in semi-arid Spain: Alicante (Spain), 1871-1953** \_\_\_\_\_ 79

Nuria Rodríguez Martín

**Conflicts between consumers and drinking water suppliers in Madrid (Spain)  
in the first third of the 20th century** \_\_\_\_\_ 97

Antonio Rafael Fernández Paradas; Rubén Sánchez Guzmán

**From Guadalhorce to the Ebro (Spain), the iconographic configuration  
of the rivers of the Mediterranean Slope** \_\_\_\_\_ 113

## Miscellany

Natalia Verónica Soto Coloballes

**Centralization of water and technologies of control: the case of San Jerónimo Amanalco,  
Texcoco, State of Mexico, 1920-1940** \_\_\_\_\_ 137

Yeniffer Camargo Bonilla; Pedro Urquijo Torres

**Hydraulic infrastructure of the Mexican Bajío, between small-scale irrigation  
and irrigation systems, 1940-1970** \_\_\_\_\_ 153



|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Cassiano Gonçalves Simões do Carmo; Rodrigo Lilla Manzione                                                                                                 |            |
| <b>Water losses and sustainable development: antagonistic relations</b>                                                                                    | <b>175</b> |
| Júlia Bastos Borges; Simonne Teixeira; Edmundo Gallo                                                                                                       |            |
| <b>Water: contradictions and conflicts between different rationalities in the territory of Carapitanga in Paraty, Rio de Janeiro, Brazil</b>               | <b>191</b> |
| Charles Cachipuendo; Jorge Sandoval; Narcisa Requelme                                                                                                      |            |
| <b>The Andean worldview and the wise breeding of water in irrigated territories: case of the Tabacundo irrigation canal - Ecuador</b>                      | <b>213</b> |
| Loris De Nardi; Fernando Ciaramitaro                                                                                                                       |            |
| <b>In search of the Anthropocene: massive deforestation in Valtellina (Italy) in the 19th century and its consequences</b>                                 | <b>231</b> |
| Ronison Duarte; Nubia Caramello                                                                                                                            |            |
| <b>Solid waste management in fluvial agroextrativist community: a case study of São Francisco do Iratapuru</b>                                             | <b>247</b> |
| Alex Ricardo Caldera Ortega; Luzma Fabiola Nava; Daniel Tagle Zamora                                                                                       |            |
| <b>Public policy networks in the Panuco river basin (México)</b>                                                                                           | <b>261</b> |
| Roman V. Romanov                                                                                                                                           |            |
| <b>Processing of heterogeneous data on the state of centralized water supply using geoinformation technologies</b>                                         | <b>279</b> |
| Jorge Andrés Vélez-Correa; Esteban Correa García; Emmanuel Zapata-Caldas; Aceneth Perafán-Cabrera                                                          |            |
| <b>Reflections on the environmental impacts of the hydroelectric megaproject "El Quimbo": The case of artisanal fishermen in El Hobo, Huila (Colombia)</b> | <b>291</b> |
| Carla Braga Pereira; Milena Marília Andrade de Nogueira                                                                                                    |            |
| <b>State of the art of ecosystem services in the Brazilian Coastal Amazon</b>                                                                              | <b>309</b> |
| Jeison Javier Loaiza González; Humberto Thomé Ortiz                                                                                                        |            |
| <b>Perspectives on building water management models for agriculture. Insights from small-scale avocado producers (México)</b>                              | <b>329</b> |

## El agua en España: suministro, conflictos y representación

*Water in the Iberian Peninsula: supply, conflict and representation*

**Mercedes Fernández-Paradas**

Universidad de Málaga

Málaga, España

paradas@uma.es

 [ORCID:0000-0002-3049-0907](https://orcid.org/0000-0002-3049-0907)

**Carlos Larrinaga**

Universidad de Granada

Granada, España

clarrinaga@ugr.es

 [ORCID:0000-0001-7053-5877](https://orcid.org/0000-0001-7053-5877)

### Información del artículo

**Recibido:** 27/02/2025

**Revisado:** 07/03/2025

**Aceptado:** 12/05/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** [10.17561/at.29.9521](https://doi.org/10.17561/at.29.9521)

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

En zonas geográficas como la península Ibérica, salvo excepciones, el agua es un bien escaso y el suministro de agua siempre ha sido una prioridad. Por tanto, la gestión del agua siempre ha estado en el centro de muchas de las decisiones tomadas a lo largo del tiempo, generando, en no pocas ocasiones, numerosas disputas. Este monográfico persigue tener en cuenta estos aspectos a través de un conjunto de estudios de caso, los cuales pretenden, desde problemáticas diversas, pero, con muchos puntos en común, poner de manifiesto aspectos tan diversos como el abastecimiento de agua en ciudades con escasez pluviométrica, los conflictos de gestión y de intereses generados en torno al agua, la distribución de usos de dichas aguas e incluso la propia representación de las aguas a través de un imaginario iconográfico que merece la pena ser considerado.

---

**PALABRAS CLAVE:** Península Ibérica, Agua, Abastecimiento de agua, Conflicto de gestión del agua, Intereses generados por el agua.

---

### ABSTRACT

In geographical areas such as the Iberian Peninsula, with few exceptions, water is a scarce commodity and water supply has always been a priority. Therefore, water management has always been at the centre of many of the decisions taken over time, generating, on many occasions, numerous disputes. This monograph aims to take these aspects into account by means of a series of case studies, which attempt, from different problems but with many points in common, to highlight aspects as diverse as water supply in cities with scarce rainfall, the management conflicts and interests generated around water, the distribution of water uses and even the representation of water itself through an iconographic imaginary that is worth considering.

---

**KEYWORDS:** Iberian Peninsula, Water, Water supply, Water management conflict, Interests generated by water.

---

## ***A água em Espanha: abastecimento, conflitos e representação***

### **RESUMO**

Em zonas geográficas como a Península Ibérica, salvo raras exceções, a água é um bem escasso e o seu abastecimento sempre foi uma prioridade. Por isso, a gestão da água esteve sempre no centro de muitas das decisões tomadas ao longo do tempo, gerando, em muitas ocasiões, numerosos conflitos. Esta monografia pretende ter em conta estes aspectos através de uma série de estudos de caso, que procuram, a partir de problemáticas diferentes, mas com muitos pontos em comum, evidenciar aspectos tão diversos como o abastecimento de água em cidades com escassa pluviosidade, os conflitos de gestão e os interesses gerados em torno da água, a distribuição dos usos da água e até a representação da própria água através de um imaginário iconográfico que vale a pena considerar.

---

**PALAVRAS-CHAVE:** Península Ibérica, Água, Abastecimento de água, Conflito de gestão da água, Interesses gerados pela água.

---

## ***L'eau en Espagne: approvisionnement, conflits et représentation***

### **RÉSUMÉ**

Dans des zones géographiques telles que la péninsule ibérique, à quelques exceptions près, l'eau est une denrée rare et l'approvisionnement en eau a toujours été une priorité. Par conséquent, la gestion de l'eau a toujours été au centre de nombreuses décisions prises au fil du temps, générant, à maintes reprises, de nombreux litiges. Cette monographie vise à prendre en compte ces aspects à

travers une série d'études de cas qui tentent, à partir de problématiques différentes mais avec de nombreux points communs, de mettre en évidence des aspects aussi divers que l'approvisionnement en eau dans les villes à faible pluviométrie, les conflits de gestion et d'intérêts générés autour de l'eau, la répartition des usages de ces eaux et même la représentation de l'eau elle-même à travers un imaginaire iconographique qui vaut la peine d'être pris en compte.

---

**MOTS-CLÉ:** Péninsule Ibérique, Eau, Approvisionnement en eau, Conflit de gestion de l'eau, Intérêts générés par l'eau.

---

## ***L'acqua in Spagna: fornitura, conflitti e rappresentazione***

### **SOMMARIO**

In aree geografiche come la Penisola Iberica, con poche eccezioni, l'acqua è un bene scarso e l'approvvigionamento idrico è sempre stato una priorità. Pertanto, la gestione dell'acqua è sempre stata al centro di molte delle decisioni prese nel tempo, generando, in molte occasioni, numerose controversie. Questa monografia si propone di prendere in considerazione questi aspetti attraverso una serie di casi di studio che cercano, a partire da problemi diversi ma con molti punti in comune, di mettere in luce aspetti diversi come l'approvvigionamento idrico in città con scarse precipitazioni, i conflitti di gestione e gli interessi che si generano intorno all'acqua, la distribuzione degli usi dell'acqua e persino la rappresentazione dell'acqua stessa attraverso un immaginario iconografico che vale la pena considerare.

---

**PAROLE CHIAVE:** Penisola iberica, Acqua, Approvvigionamento idrico, Conflitti di gestione dell'acqua, Interessi generati dall'acqua.

---

## Introducción

No podemos entender la vida sin la presencia del agua, de manera que, nos auguran los expertos, buena parte de los conflictos venideros, y en gran parte de ahora también (ahí está el caso de los Altos del Golán sirios ocupados por Israel), tendrán su origen en un recurso cada vez más escaso y disputado. En zonas geográficas como la península Ibérica, salvo excepciones, el agua nunca ha sido un bien tan abundante como en otras partes de Europa, de suerte que, históricamente, el suministro de agua siempre ha sido una prioridad tanto entre las autoridades urbanas como entre los campesinos y ganaderos, con unos estiajes cada vez más largos y unas infraestructuras muchas veces deficientes. Con la puesta en marcha del proceso industrializador, la situación empeoró aún más, pues determinados procesos productivos consumían gran cantidad de agua, lo que necesariamente derivó en enfrentamientos y desencuentros.

Por tanto, la gestión del agua siempre ha estado en el centro de muchas de las decisiones tomadas a lo largo del tiempo, generando, en no pocas ocasiones, numerosas disputas. Precisamente, la revista *Agua y Territorio / Water & Landscape* nos da la posibilidad de presentar este monográfico, en el que se persigue tener en cuenta estos aspectos a través de un conjunto de estudios de caso, los cuales pretenden, desde problemáticas diversas, pero con muchos puntos en común, poner de manifiesto aspectos tan diversos como el abastecimiento de agua en ciudades con escasez pluviométrica, los conflictos de gestión y de intereses generados en torno al agua, la distribución de usos de dichas aguas e incluso la propia representación de las aguas a través de un imaginario iconográfico que merece la pena ser considerado. Para ello, hemos contado con un elenco de especialistas que, en su mayoría, lleva tiempo trabajando en diferentes aspectos relacionados con la historia de los servicios públicos, en especial, del suministro de agua.

En la provincia de Málaga, Mercedes Fernández-Paradas, Carlos Larrinaga y José Joaquín Luque se centran en la conflictividad derivada de los usos y del suministro del agua en la Antequera del siglo XIX, una ciudad mediana con unas características muy particulares, ya que ni era una agrociedad, ni tampoco una ciudad industrial, si bien compartía rasgos de ambas tipologías, no debiéndonos olvidar asimismo de que su función comercial era importante. Pues bien, durante esa centuria esta localidad experimentó un desarrollo industrial y agrario, desigual según los periodos, que requirió de

más agua, lo cual, junto con unas infraestructuras de suministro de este bien insuficientes y deterioradas, provocó una conflictividad por su uso y reparto, que tuvo su momento álgido a mediados de siglo. Para afrontar esta problemática se firmó el denominado “Convenio de 1854 de las Aguas del Río de la Villa”, que resultó ineficaz, tal como se deriva de la documentación del Archivo Histórico Municipal de Antequera manejada por los autores.

Profundizando en el caso antequerano, Leonardo Caruana de las Cagigas y Antonio Jesús Pinto Tortosa estudian la Comunidad de Regantes del Río Guadalhorce en Antequera entre finales del siglo XIX y mediados del siglo XX. No siendo una agrociedad, como ya se ha dicho, el peso de la agricultura en la estructura económica de Antequera es fundamental, por lo que una institución como esta tenía una gran relevancia. Así, como señalan los autores, en 1898 nació esta primera comunidad de regantes en este municipio, siendo su estudio fundamental para identificar las herramientas de las cuales se dotó con el fin de proteger los intereses de los agricultores del enclave, regulando además la actividad de riego para optimizar el empleo de los recursos hídricos. Los avatares que afrontó a lo largo de su historia, además de su carácter pionero, la convierten en un relevante caso de análisis que permite obtener consideraciones generales sobre los orígenes y el desarrollo de estas entidades. Para profundizar en su conocimiento, los profesores Caruana y Pinto analizan tanto las ordenanzas, como sus actas de reunión y el censo de los regantes para el periodo histórico indicado.

Siguiendo en Andalucía, el profesor Fernando López Mora focaliza su estudio en una capital de provincia del interior, la Córdoba de la etapa liberal. En concreto, su artículo aborda las políticas de potabilización, saneamiento y control de la marginación social, analizando además las dinámicas, un tanto análogas ideológicamente, del intervencionismo municipal cordobés, dispuestas en orden a combatir los problemas sanitarios y sociales más visibles en la trama urbana. En este marco dual, el suministro de agua potable fue utilizado como instrumento preferido en el discurso de corte higienista, junto a la modernización del sistema de evaluación de aguas residuales. Y en la propia dinámica social, mendigos y prostitutas se constituirán en diana preferente de las políticas intervencionistas, especialmente, desde finales del siglo XIX.

Los profesores María Vázquez-Fariñas y Mariano Castro-Valdivia analizan el papel del capital extranjero en

el desarrollo del sistema de gestión y abastecimiento de agua potable en la provincia de Cádiz entre mediados de los siglos XIX y XX. Como se comprobará en este texto, la evolución experimentada en este sector se debe en gran medida a las inversiones y mejoras llevadas a cabo por empresas de capital extranjero, lo que motiva un análisis detallado de las mismas. Para ello, Vázquez-Fariñas y Castro-Valdivia han empleado fuentes primarias y secundarias. Entre las primeras, cabe señalar la información conservada en los archivos históricos municipales y provinciales sobre las compañías de abastecimiento. Además, esa información se ha completado con la de la prensa de la época. Todo ello les ha permitido realizar una aproximación histórica al desarrollo urbano en dicho territorio y al papel que en el mismo tuvieron las mejoras en las redes de abastecimiento.

Otra región con problemas de suministro de agua es el Levante español. Pues bien, el profesor Alberte Martínez centra su estudio en la gestión del agua en Alicante entre 1871 y 1953. En concreto, en su artículo se aborda, en perspectiva empresarial, el análisis de caso de la capital alicantina. Para ello, el periodo abarcado va desde los primeros intentos de dotación de un moderno servicio de aguas hasta la constitución de la empresa mixta que lo gestionó a partir de 1953. No obstante, el estudio analiza el papel del capital extranjero, en especial, la etapa de gestión de la compañía franco-belga *Eaux d'Alicante*, otro ejemplo de inversión extranjera en el abastecimiento de aguas en España. Para su trabajo, Martínez ha utilizado principalmente fuentes inéditas de carácter empresarial y municipal, procedentes de España, Francia, Bélgica e Inglaterra.

Tampoco ha quedado fuera de nuestro examen la capital de España, ya que la profesora Nuria Rodríguez analiza los conflictos entre consumidores y suministradores de agua potable en esa ciudad durante el primer tercio del siglo XX. No debemos olvidar que la dotación y el suministro de agua potable en Madrid experimentó una mejora y ampliación progresiva durante el primer tercio del novecientos. De esta forma, el artículo se centra, por un lado, en los conflictos surgidos entre los consumidores y los abastecedores de agua potable en la capital, atendiendo a las medidas introducidas para lograr un consumo más racional del agua suministrada. Por otro lado, en él se exponen y analizan las tensiones

y disputas surgidas entre las entidades suministradoras, las cuales afectaron de distinta manera a los consumidores. Para la realización de este trabajo, Rodríguez se basa en una variedad de fuentes primarias, tales como expedientes municipales, impresos, el Boletín Oficial del Ayuntamiento de Madrid, el Boletín Oficial del Canal de Isabel II, memorias del Canal de Isabel II y prensa de la época, fundamentalmente.

El dossier se cierra con la investigación de Antonio Fernández-Paradas y Rubén Sánchez dedicado a la representación histórico-artística de los ríos españoles de la vertiente mediterránea. Desde la antigüedad clásica, se ha venido configurando y perfilando la personalidad histórico-artística de la humanización de los ríos españoles. Aunque, fuertemente influenciados por las deidades fluviales italianas y egipcias, los ríos españoles han sido capaces de aportar matices iconográficos a lo largo de los siglos, que los han dotado de personalidad propia. De ahí que el objetivo de este artículo sea analizar la configuración simbólica de los ríos españoles desde la antigüedad hasta el siglo XX, para lo cual se ha establecido y estudiado un importante catálogo de representaciones escultóricas, pictóricas, grabadas, etc., que han permitido a los autores establecer un corpus de conocimiento del objeto de análisis.

En definitiva, un dossier que pretende presentar nuevos estudios de caso sobre una problemática tan importante como es el suministro de agua en España, en la península Ibérica, que, debido al cambio climático, afronta un futuro difícil en la medida en que el avance de la desertización es una realidad. Como se ha visto en las ciudades analizadas, el abastecimiento de agua fue objeto de controversia desde épocas pasadas, arbi-trándose diferentes soluciones en lo que a su gestión se refiere. Pues bien, administraciones, suministradores y consumidores se enfrentan hoy en día a un problema que, desgraciadamente, se ha agravado y que, si no se detiene el calentamiento climático, todo hace pensar que se agravará aún más. De ahí la necesidad de un compromiso serio y unánime a nivel internacional, a pesar de ese negacionismo que no tiene en cuenta a la ciencia. Creemos, por lo tanto, que este dossier puede contribuir al debate y a la concienciación, superando esos discursos baratos basados más la ignorancia y el interés económico que en el estudio y el bien común.



## Patrimonio del agua, poder y corrupción en Antequera (España). El Convenio de Aguas del río de la Villa de 1854

*Water heritage, power, and corruption in Antequera (Spain). The 1854 Villa River Waters Agreement Convention*

**Mercedes Fernández-Paradas**

Universidad de Málaga

Málaga, España

paradas@uma.es

 ORCID: 0000-0002-3049-0907

**Carlos Larrinaga**

Universidad de Granada

Granada, España

clarrinaga@ugr.es

 ORCID: 0000-0001-7053-5877

**José Joaquín Luque García**

Universidad de Málaga

Málaga, España

joseluque@uma.es

 ORCID: 0000-0002-3139-6074

### Información del artículo

**Recibido:** 03/05/2024

**Revisado:** 31/10/2024

**Aceptado:** 06/11/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8898

### RESUMEN

En Antequera, en 1833, surgió una industria textil sin el control gremial. Especialmente, desde ese año, el desarrollo de esta y otras industrias, merced al río de la Villa, cuya agua emana de un manantial de la Sierra del Torcal, intensificó las necesidades de agua y, con ello, la conflictividad por su suministro. Este artículo analiza el Convenio de Aguas del Río de la Villa de 1854, el único que fue aprobado para ese municipio por el ayuntamiento antequerano y la diputación provincial de Málaga en el siglo XIX, vigente, al menos, hasta 1924. Pretendemos responder a las siguientes preguntas: ¿quiénes lo suscribieron y por qué lo firmaron el 4 de julio de 1854? y ¿cómo afectó al reparto del agua: fue justo, hubo corrupción? La investigación se fundamenta en documentación inédita del Archivo Histórico Municipal de Antequera.

**PALABRAS CLAVE:** Agua, Corrupción, Industrialización, Siglo XIX, Antequera, España.

### ABSTRACT

In Antequera, in 1833, a textile industry emerged without guild control. Especially since that year, the development of this and other industries thanks to the Villa River, whose water emanates from a spring in the Sierra del Torcal, intensified water needs, and thus, conflicts over its supply. This article analyses the 1854 Villa River Waters Convention, the only one approved for that municipality by the Antequera city council and the provincial government of Málaga in the 19th century, in force at least until 1924. We intend to answer the following questions: who signed it and why was it signed on July 4, 1854? And how did it affect the distribution of water, was it fair, was there corruption? The research is based on unpublished documentation from the Municipal Historical Archive of Antequera.

**KEYWORDS:** Water, Corruption, Industrialization, 19th Century, Antequera, Spain.

## ***Património da água, poder e corrupção em Antequera (Espanha). O Acordo de Água do Rio Villa de 1854***

### **RESUMO**

Em Antequera, em 1833, surgiu uma indústria têxtil sem controle sindical. Principalmente a partir desse ano, o desenvolvimento desta e de outras indústrias, graças ao rio Villa, cuja água provém de uma nascente da Serra del Torcal, intensificou as necessidades de água e, com ela, o conflito pelo seu abastecimento. Este artigo analisa o Acordo de Águas do Río de la Villa de 1854, o único que foi aprovado para aquele município pela Câmara Municipal de Antequera e pela Câmara Provincial de Málaga no século XIX, válido pelo menos até 1924. Pretendemos responder às seguintes questões: quem o assinou e por que o assinaram em 4 de julho de 1854? E como isso afetou a distribuição de água: foi justo, houve corrupção? A pesquisa baseia-se em documentação inédita do Arquivo Histórico Municipal de Antequera.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água, Corrupção, Industrialização, Século XIX, Antequera, Espanha.

## ***Patrimoine de l'eau, pouvoir et corruption à Antequera (Espagne). L'accord sur l'eau de la rivière Villa de 1854***

### **RÉSUMÉ**

À Antequera, en 1833, une industrie textile a émergé sans le contrôle des guildes. Surtout depuis cette année-là, le développement de cette industrie et d'autres, grâce à la rivière Villa, dont l'eau provient d'une source de la Sierra del Torcal, a intensifié les besoins en eau et, avec lui, le conflit pour son approvisionnement. Cet article analyse le Contrat

d'eau du Río de la Villa de 1854, le seul approuvé pour cette commune par la municipalité d'Antequera et la députation provinciale de Málaga au XIX<sup>e</sup> siècle, qui est resté en vigueur au moins jusqu'en 1924. Nous avons l'intention d'y répondre aux questions suivantes: qui l'a signé et pourquoi l'ont-ils signé le 4 juillet 1854 ? Et comment cela a-t-il affecté la distribution de l'eau: était-elle équitable, y avait-il de la corruption ? La recherche est basée sur une documentation inédite d'Archive Historique Municipale d'Antequera.

**MOTS-CLÉ:** Eau, Corruption, Industrialisation, XIX<sup>e</sup> siècle, Antequera, Espagne.

## ***Patrimonio idrico, potere e corruzione ad Antequera (Spagna). Il Patto sull'acqua del fiume Villa del 1854***

### **SOMMARIO**

Ad Antequera, nel 1833, emerge un'industria tessile senza il controllo sindacale. Soprattutto da quell'anno, lo sviluppo di questa e di altre industrie, grazie al fiume Villa, la cui acqua sgorga da una sorgente nella Sierra del Torcal, intensificò il bisogno d'acqua e, con esso, il conflitto per il suo approvvigionamento. Questo articolo analizza la Convenzione dell'Acque del Río de la Villa del 1854, l'unica approvata per quel comune del consiglio di Antequera e dal consiglio provinciale di Málaga nel XIX secolo, valido almeno fino al 1924. Intendiamo rispondere alle seguenti domande: chi lo firmò e perché lo firma il 4 luglio 1854? Es come ha influito sulla distribuzione dell'acqua: era giusta, c'era corruzione? La ricerca si basa su documentazione inedita dell'Archivio Storico Comunale di Antequera.

**PAROLE CHIAVE:** Acqua, corruzione, industrializzazione, XIX secolo, Antequera, Spagna.

## Introducción

Antequera está situada en el norte de la provincia de Málaga, próxima al centro geográfico de Andalucía, región del sur de España. Fue conquistada en 1410, pasando a formar parte de la Corona de Castilla, es decir, se constituyó en municipio de realengo. Desde entonces fue privatizándose parte del mismo a particulares, mientras el resto continuó en manos de Su Majestad. En 1646, Felipe IV vendió su patrimonio al concejo antequerano. De esta manera, todo el territorio no privatizado pasó al Caudal de Propios del Concejo, incluida el agua, cuyo manantial comienza en la Sierra del Torcal y discurre por el río de la Villa<sup>1</sup>.

En Antequera, la Revolución Liberal, a partir de la disolución definitiva del Antiguo Régimen desde 1833, hizo posible el nacimiento de una industria textil en torno al río de la Villa, sin las cortapisas del control gremial, promovida por una emergente burguesía que ascendió económica, social y políticamente. Su desarrollo, y también el de otras actividades, principalmente, curtido y tinte, implicó una mayor necesidad de agua.

También hubo mayor presión sobre el uso del agua en dicho río, debido a que el municipio antequerano experimentó un crecimiento poblacional intenso entre 1825 y 1857 del 82,5 %. En 1825 tenía más de 15.000 habitantes y en 1857 alcanzó los 27.370<sup>2</sup>. Fue la única ciudad andaluza de tamaño medio —entre 15.000 y 40.000 habitantes— que consiguió acceder a la industrialización desde una tradición artesanal textil, de suerte que, en 1861, estaba entre las primeras del ranking de ciudades industriales españolas y andaluzas. Cabe destacar que su élite local tuvo fuertes vínculos con el poder político en Madrid<sup>3</sup> y que, a diferencia de la pauta habitual seguida en el siglo XIX por los consistorios españoles en la gestión del agua de uso doméstico, consistente en cederla a una empresa privada mediante una concesión<sup>4</sup>, en Antequera ha estado en manos del municipio desde 1410 hasta nuestros días.

Más adelante nos referiremos a cómo evolucionaron los usos en el río de Villa desde antes de la gran transformación iniciada en 1833, cuando había molinos, tenerías, tintes, batanes, lavaderos, agricultores y animales. A partir de ese año, dicho espacio experimentó un acelerado proceso de industrialización que modificó

radicalmente las necesidades de agua, siendo preciso un acuerdo para su reparto.

El agua ha sido históricamente y continúa siendo hoy en día un bien complejo, en esa España no húmeda en la que se sitúa Antequera, ya que su escasez la convierte en un medio de producción tan relevante como la tierra, el capital y el trabajo<sup>5</sup>. En el ochocientos, en ese territorio la pluviometría era escasa e irregular, con sequía estival; por tanto, se trataba de un espacio propicio para el conflicto<sup>6</sup> por el agua en un contexto de crecimiento de su consumo<sup>7</sup>.

A comienzos del siglo XIX, el agua para consumo humano de la ciudad provenía casi en su totalidad de dos manantiales. El de la Magdalena estaba al oeste de Antequera, a unos 5,5 kilómetros en una zona montañosa. El del nacimiento del río de la Villa, en la Sierra del Torcal, al sur de la ciudad y a una distancia similar. En el recorrido del río emanado del manantial de la Magdalena, el agua era para la agricultura. En el del río de Villa, la cercanía de su ribera a la ciudad, donde finalizaba, hizo que en una superficie de unos 4 km<sup>2</sup> se concentrasen las tenerías, tintorerías y la mayoría de los molinos harineros. En este último río también empleaban el agua lavaderos, agricultores, humanos y animales<sup>8</sup>.

Este texto plantea la hipótesis de que fue la revolución del verano de 1854 la que hizo posible que una minoría de usuarios del agua del río de la Villa suscribiese el Convenio de Aguas, sin tener en cuenta a la mayoría de los partícipes, por lo que se trató de una imposición. Una minoría de usuarios, cuyo uso principal del agua era el industrial, se hizo con el control del ayuntamiento antequerano en esa revolución de 1854. La bibliografía evidencia que la legislación liberal significó reforzar todavía más los intereses agrícolas en detrimento de otros aprovechamientos del agua, en especial los energéticos<sup>9</sup>, lo que contrasta de manera radical con el Convenio de Aguas de Antequera de 1854, que potenció, precisamente, la industria local. Además, pretende responder a las siguientes cuestiones: ¿en qué consistieron los cambios en el uso del agua a partir de 1833?, ¿quiénes lo promovieron?, ¿por qué fue firmado el 4 de

<sup>1</sup> Fernández-Paradas, 2004, 35-36.

<sup>2</sup> Parejo, 1987b, 295.

<sup>3</sup> Parejo, 1987a. Campos, 2014.

<sup>4</sup> Matés-Barco, 2013. Escalante; Fernández-Paradas; Larrinaga, 2024, 79.

<sup>5</sup> Matés-Barco, 1999, 98.

<sup>6</sup> Los conflictos por el agua solían resolverse mediante acuerdos en el seno de los ayuntamientos o en los tribunales. A modo de ejemplo, los textos de Morales, 2012 y Pérez, 2023.

<sup>7</sup> Maluquer, 1980, 79. Parejo, 1987a, 269-270.

<sup>8</sup> Sobre el agua en Antequera en la Edad Moderna, véase Escalante, 2009. Para la Edad Contemporánea, esa obra y los trabajos de Heredia, 2020 y Escalante; Fernández-Paradas; Larrinaga, 2024.

<sup>9</sup> Calatayud, 1989; 1993. Ribes, 1995. Ferri, 1997. Mateu; Calatayud, 1997. Calatayud; Millán; Romeo, 2003. Peris, 2014. Verdet, 2014. Box, 2004.

julio de 1854? y ¿cómo afectó al reparto del agua: fue justo, hubo corrupción? En definitiva, analizar cómo las autoridades municipales y provinciales intentaron solventar la denominada Cuestión del Agua mediante el Convenio de Aguas de ese año, el único acuerdo sobre este asunto reconocido por el ayuntamiento y la diputación en el siglo XIX, con voluntad manifiesta de ser aplicado y en vigor, al menos, hasta 1924.

Dicho esto, hemos estructurado el artículo en cuatro apartados. El primero, esta introducción en que se justifica la necesidad de realizar esta investigación. El segundo, referido al marco legislativo que concernía al objeto de este estudio. En el tercero hemos estudiado la conflictividad existente desde principios de la década de 1850, el contenido del Convenio y quiénes lo suscribieron. En el cuarto presentamos las conclusiones más relevantes. Para ello, nos hemos basado en documentación inédita del Archivo Histórico Municipal de Antequera. De su Fondo Municipal, las secciones Agua y Riegos y Actas Capitulares, el Fondo de Protocolos Notariales y el Fondo Parroquial. En cuanto a la metodología, planteamos el análisis de este aspecto de la historia del agua, en la que están muy presentes la historia institucional, la historia industrial, la historia genealógica y la historia política, entrelazadas en el objeto de esta investigación.

## El marco legislativo

En lo que respecta a las competencias de las administraciones en materia de garantizar la provisión de agua y su reparto, interesa detenerse en algunas disposiciones. El Decreto de 3 de febrero de 1823 para el gobierno económico-político de las provincias, en el artículo 16, responsabilizaba a los consistorios de garantizar la “conveniente abundancia de aguas, así para las personas como para los ganados”. Y, en el artículo 27, les atribuía la “administración e inversión de los caudales de propios y arbitrios”. Precisamente, ya se ha comentado anteriormente que el río de la Villa nace en el manantial de la Sierra del Torcal, perteneciente al Caudal de Propios de la ciudad. En el artículo 75 se decía que los particulares podrán “dirigir sus exposiciones a la diputación provincial” mediante la corporación municipal, la cual debía generar el correspondiente expediente y resolverlo con celeridad<sup>10</sup>. Como explicaremos más adelante, así sucedió en Antequera, ya que diversos partici-

pes se dirigieron a la Diputación Provincial quejándose de usos irregulares de agua, así como de su disconformidad con el Convenio de 1854. Esta disposición fue anulada merced al manifiesto de Fernando VII de 1 de octubre de 1823, siendo respondida mediante la Ley de 15 de octubre de 1836.

En la década de 1830 se aprobó más normativa sobre agua. La Real Orden de 5 de abril de 1834 ordenaba que un nuevo aprovechamiento de agua debía respetar los existentes. El Real Decreto de 23 de julio de 1835, en el artículo 48.6, ordenaba, a su vez, a las municipalidades “procurar el surtido de las aguas potables y abundantes para el servicio público”<sup>11</sup>. La Real Orden de 20 de junio de 1836 confería a los gobernadores civiles “la competencia en las cuestiones administrativas” referidas a “obras y policía de riegos y otros aprovechamientos” vinculados con el agua<sup>12</sup>. Y la Real Orden de 20 de julio de 1839 les otorgaba mayor responsabilidad en la gestión del agua, basándose en que los alcaldes no solían acabar con los desmanes en ese ámbito. También consideraba que los sobrantes de un manantial podían ser objeto de concesión<sup>13</sup>.

En los años cuarenta del siglo XIX, se promulgaron disposiciones, como la Ley de 8 de enero de 1845 de “organización y funciones de los ayuntamientos”. En el artículo 80 mandaba que estos arreglasen por medio de acuerdos “el disfrute de..., aguas y demás aprovechamientos comunes... [cuando no hubiese] un régimen especial autorizado”<sup>14</sup>. Durante el Bienio Progresista (1854-1856) se restableció la Ley de 3 de febrero de 1823<sup>15</sup>. Y la Real Orden de 14 de marzo de 1846 determinó que los nuevos usos de agua debían ser autorizados por Isabel II, si no emanaban de propiedades particulares. Determinación, recogida, de nuevo, en la Real Orden de 21 de agosto de 1849<sup>16</sup>.

En consecuencia, a lo largo de todos estos años, se habían sentado las bases legislativas suficientes para que los ayuntamientos desempeñasen un papel importante en la gestión del agua en sus respectivos términos municipales, al menos, en lo que al uso doméstico se refiere. Ahora bien, la legislación también confirió a los gobernadores civiles mayores atribuciones en la gestión del agua, así como a la reina Isabel II.

<sup>11</sup> Calvo, 2010, 297-298.

<sup>12</sup> Maluquer, 1980, 89.

<sup>13</sup> Calatayud, 2016, 17. Pérez, 2023, 77.

<sup>14</sup> Ministerio de Gobernación, 1845, 2.

<sup>15</sup> Calatayud, 2016, 18.

<sup>16</sup> Ministerio de Gobernación, 1846, 1. Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas, 1849, 1. Maluquer, 1980, 89. Calatayud, 2016, 22. Pérez, 2023, 79.

<sup>10</sup> Diputación de la provincia de León, 1836.

## El Convenio de Aguas del río de la Villa: orígenes y bases

El aprovechamiento del agua del río de la Villa<sup>17</sup> experimentó grandes transformaciones, especialmente desde 1833, a raíz del desarrollo de la actividad industrial, sobre todo textil, pero también por parte de molinos, lavaderos, tintes y tenerías, que incrementaron su consumo de agua y/o fueron reconvertidos para proporcionar fuerza motriz a la industria textil, al tiempo que también precisaron de ese bien para realizar determinadas tareas del proceso de fabricación. En este sentido, cabe recordar que, en 1825, contaba con 25 molinos harineros, 10 tenerías, 6 lavaderos de lana, 4 de tintes y 3 batanes. En 1854, al menos eran 24 factorías —23 de textiles y 1 de curtidos—, 5 tintes, 9 tenerías y 3 lavaderos. Respecto al uso agrícola, predominantemente era de huerta y de cereales de regadío, sin que la documentación consultada permita concretar acerca de la estructura de la propiedad<sup>18</sup>.

A principios de 1851, en la sesión del cabildo de 30 de enero, los miembros de la Comisión de Aguas denunciaron que en la parte alta del río los propietarios de artefactos habían abierto agujeros en las cañerías de las que se surtían, provocando la falta de agua para los demás usuarios y tierras de regadío de la parte baja del cauce<sup>19</sup>.

El 11 de diciembre de 1852, en el seno del Ayuntamiento, un informe de peritos propuso 11 medidas para conciliar el derecho antiguo con los cambios ocasionados por fábricas y artefactos, así como para corregir abusos, que fue aprobado por dicha institución el 24 de febrero de 1853. Desafortunadamente, desconocemos su contenido. Al gobernador civil de la provincia se presentaron reclamaciones en su contra, de modo que mandó que se publicitasen las bases acordadas durante 30 días, lo que se hizo, por si hubiese algún tipo de desacuerdo. Una comisión redactó un informe en respuesta a dichas quejas<sup>20</sup>, examinando el cauce, en el que detectó abusos por parte de Antonio López de Gamarra, Francisco Castilla y María Castilla.

Esta última, por entonces, en una fecha por determinar, entregó una solicitud en el Consistorio para continuar con la construcción de una factoría textil en su

molino de la Cruz, que estaba levantando con Antonio López de Gamarra y Francisco Castilla. Previamente, se había presentado en el lugar un ingeniero de la Diputación Provincial ordenando la paralización de las obras<sup>21</sup>.

El 22 de junio de 1854, José Antonio de Aguilar, en nombre del partido de Valdealanes, dedicado a la agricultura, que se abastecía de agua de ese río, presentó un escrito a la Corporación denunciando el caño del tinte de Antonio Palma porque había ampliado el uso del agua a otra industria, en concreto, a una fábrica textil, no respetando la mencionada Real Orden de 11 de marzo de 1846, es decir, sin permiso. El secretario de la Municipalidad certificó que, en el reconocimiento del cauce del río de la Villa, efectuado el 19 de septiembre de 1838, se constató que la toma de ese tinte estaba “desarreglada” en su tamaño y que en la pared lindante se encontró una cañería tapada que impedía la entrada de agua, habiendo manifestado el personal del establecimiento que solo se abría cuando la caldera la necesitaba<sup>22</sup>.

El 4 de julio de 1854 —seis días después del inicio del pronunciamiento militar contra el gobierno moderado—, el Convenio de Aguas fue suscrito. Más adelante analizaremos quiénes lo firmaron y los vínculos entre ellos. A continuación, nos centraremos en su contenido.

El Convenio<sup>23</sup> comenzó explicando su finalidad y el motivo por el que se habían reducido las horas de uso de los fabricantes. Los que los suscribieron afirmaron que su propósito era terminar con las disputas “de la manera más equitativa a los intereses en general, tanto agrícolas como industriales, después de discutir concienzudamente los extremos en que discordaban, se han convenido todos de la posibilidad de conciliarlos y ante esta idea, que ha de redundar precisamente en dicho beneficio, no ha titubeado ninguno en sacrificar sus particulares pretensiones”. Más adelante, explicaremos cómo se faltó a la verdad, pues no todos los partícipes estuvieron conformes y se impusieron los intereses de unos pocos.

Los firmantes dijeron que el origen de la discordia radicaba en los derechos de agua de cada partícipe, el desconocimiento acerca de los diámetros antiguos de los caños y el cambio de uso que en muchos de ellos había provocado el desarrollo de la industria<sup>24</sup>, sin que

<sup>17</sup> Desde ahora, cuando nos refiramos al río de la Villa, no aludiremos a su nombre.

<sup>18</sup> Archivo Histórico Municipal de Antequera (AHMA), Fondo Municipal (FM), Aguas y Riegos (AR), documentos sueltos y *Copia del Convenio de 1854 de las Aguas del Río de la Villa*.

<sup>19</sup> AHMA, FM, Actas Capitulares, 30 de enero de 1851.

<sup>20</sup> AHMA, FM, AR, caja 823, *Extracto de los Expedientes sobre composición de la presa de la Ciudad y arreglo de las aguas del Río de la Villa*.

<sup>21</sup> AHMA, FM, AR, caja 816.

<sup>22</sup> AHMA, FM, AR, caja 816.

<sup>23</sup> AHMA, FM, AR, *Copia del Convenio de 1854 de las Aguas del Río de la Villa*.

<sup>24</sup> Lo mismo sucedió en Granada, donde el consumo de agua para las industrias fue el origen de considerables conflictos, ya que las aguas potables mermaron en cantidad y calidad, lo que ocasionó el enfrentamiento entre los intereses urbanos, industriales y agrícolas. Matés-Barco, 1999, 103.



fuese factible disminuir las tomas, también denominadas caños, sin “la destrucción de las fábricas”. De ahí que hubiesen considerado justo limitar a los industriales las horas de uso, de promedio general en 12 horas al día, sobre todo en los periodos de escasez, para armonizar los intereses opuestos. Con la salvedad de los tintes cuya toma no superasen las 5 pulgadas de diámetro<sup>25</sup>, a los que se restringía el empleo del agua una hora más. Asimismo, para evitar la disparidad “repugnante” entre los de 2 pulgadas y 6 líneas hasta los de 6 pulgadas “en caños de la misma naturaleza”, habían fijado el diámetro mínimo de los artefactos en 4 pulgadas, excepto el de *Moreno Hermanos* —a los que luego nos referiremos—, con 3 pulgadas para compensar por otro caño dado a su batán. Esto último no era cierto del todo, dado que se le reconoció menos diámetro que a los demás porque, para esa toma, se fijó un diámetro de más de 2 pulgadas. Por tanto, sumaron más de 5 pulgadas, una medida mayor que la reconocida a la mayoría de los usuarios de los que se concretó su derecho a agua.

Igualmente, los suscriptores sostuvieron que habían pretendido arreglar la distribución de tiempo de forma justa, para que todos los partícipes de sus respectivos aprovechamientos tuviesen la misma agua. Al respecto, señalaron que, para atender adecuadamente a los terrenos de regadío, los caños que surgían del cauce principal desde el molino de la Puerta del Agua discurrirían hasta ellos los martes y los viernes de sol a sol.

Las bases del Convenio fueron las siguientes. En primer lugar, desde el nacimiento de la Villa hasta el molino de la Puerta del Agua, solo podría regarse 1 fanega de tierra en el Loreto y 2,5 fanegas en la huerta de Carmona. La primera, mediante la toma que había en la muralla del cauce; la segunda, con las aguas sucias del tinte y batán de *Moreno Hermanos*. Estos tendrían que amojonar sus terrenos para que no se ampliase el de riego. Consideró ilegítimo cualquier otro riego de huerto, isla o alameda. Las fincas ubicadas a partir de dicha Puerta hacia abajo, que regaban mediante la acequia llamada de Valdealanes, proseguirían “en el uso de sus derechos, en los días y horas que legítimamente les corresponda”, sin concretarlos.

Los saltos y caños existentes desde el manantial del río de la Villa hasta la Puerta podrían emplearse como fuerza motriz para cualquier tipo de industria bajo dos condiciones: que no detuviesen el curso del agua y que no la ensuciasen. Y en cuanto a lavaderos, batanes, tenerías y tintes, con derecho a extraer agua, solo

podrían ampliar sus instalaciones y, por tanto, el uso de ese bien, si se atuviesen al Real Decreto de 14 de marzo de 1846, es decir, previa autorización.

Los firmantes aceptaron el derecho a utilizar agua para aquellos establecimientos que, según un expediente de 1838, habían sufragado económicamente la reconstrucción de la presa de la ciudad, sita en el río, aunque también a los que posteriormente hubiesen demostrado haber obtenido una concesión de agua. Se dijo quiénes eran y las tomas que tenían en 1838, así como las establecidas en el Convenio (Anexo). Para garantizar que estas tuviesen las dimensiones fijadas, a cada uno:

“se le pondrá una toma de bronce de figura circular embutida y emplomada en un sillar de jaspe formando su orificio un tubo de media vara de longitud, implementando las medidas convenientes para que al colocar el caño nuevo quedase en el mismo sitio y a la misma altura que tenía anteriormente”<sup>26</sup>.

Las tomas del Convenio quedaron de mayor a menor, como sigue. A los que más agua se les reconoció fueron a José Perea Romero, que no lo firmó, con 3 caños, 2 para la fábrica textil, que sumaban 4 pulgadas y 7 líneas<sup>27</sup>, y el tercero para la factoría de curtidos, de 3 pulgadas y 2 líneas; esto es, un total de 7 pulgadas y 18 líneas. Las tomas de la factoría textil estarían abiertas en los periodos de abundancia, mientras que en los de escasez permanecerían cerradas los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde y en los demás días de la semana entre las 12 del mediodía y las 12 de la noche. Y el caño de la curtiduría, en tiempos de abundancia estaría descubierto, en tanto que en los de escasez, tapado todos los días de 6 de la mañana a 6 de la tarde. Consideraron época de escasez cuando no alcanzase el agua dos piedras en el molino de la Torrecilla. Para comprobarlo, se pondrían 3 sillares en el cauce del molino de la Cruz, 1 en horizontal y los otros en vertical en los extremos del primero, en donde se colocaría una señal que marcaría la altura a la que llegase el agua para desplazar 2 piedras de molino. Al tinte y la factoría textil de los Palma y al tinte de Rosal, respectivamente, 1 caño de 5 pulgadas y 10 líneas de diámetro, de manera continuada en periodo de abundancia y, en el de escasez, clausurado los martes y viernes de 6 de la mañana a 6 de la tarde y, en los restantes días de la semana, desde

<sup>25</sup> Una pulgada castellana equivalía a 23,22 milímetros.

<sup>26</sup> AHMA, FM, *Copia del Convenio de 1854 de las Aguas del Río de la Villa*.

<sup>27</sup> 1 línea equivalía a 1,935 milímetros.



las 12 del mediodía a las 12 de la noche. Al tinte de Juan Auroux, que no suscribió el Convenio, 1 toma de 5 pulgadas y 2 líneas en tiempo de abundancia, mientras que en el de escasez, cerrada los martes y viernes desde las 6 de la mañana a las 7 de la tarde y los demás días entre las 12 del mediodía hasta la 1 de la noche. Los 2 caños de la industria de *Moreno Hermanos* sumaron la misma dimensión que el de Auroux, abiertos ininterrumpidamente en tiempos de abundancia, en los de escasez, tapados los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde y, en los restantes días de la semana, desde las 12 del mediodía a las 11 de la noche. Una toma para el tinte de Benítez de 4 pulgadas, abierta continuamente los martes y viernes todo el día, mientras que, en periodos de escasez, cerrado dichos días a las 12 del mediodía. A los Robledo, un total de 4 pulgadas y 6 celemines<sup>28</sup>. Para la factoría textil, 1 pulgada y 6 celemines y para el tinte, 4 pulgadas. Ambos caños con los mismos tiempos que la fábrica textil de Perea.

A continuación, se hacía referencia a las tenerías, todas ellas con 1 toma, diferenciando dos grupos según su derecho. Uno, formado por las tenerías de Mariana Romero y Terrones, de 3 pulgadas y 3 líneas cada una, abiertos continuamente, salvo en tiempos de escasez, que permanecerían tapadas desde las 6 de la tarde a las 6 de la mañana. En el segundo grupo, constituido por las tenerías de Juan Andrés Solís, Cantos, Pavón, Granados, Francisco Rodríguez, Joaquín Solís, Josefa Terrón y los herederos de Josefa Arjona, sus respectivos caños tendrían 4 pulgadas y estarían abiertos los martes y los viernes todo el año.

Y, por último, 3 lavaderos, de una 1 toma cada uno, con diferentes diámetros y periodos. El de Pérez, de 2 pulgadas y 7 líneas, en época de abundancia de agua abierto continuamente y, en los periodos de escasez, clausurado desde las 6 de la tarde a las 6 de la mañana. El de José Ortiz, de 1 pulgada y 1 línea, siempre cerrado por las noches, aunque el resto de horas abierto, con independencia de la época del año. Y el de Francisco Delgado González, de 2 pulgadas, fluyendo de día y tapado en la noche.

Así que el nuevo derecho que se les reconoció dirigió, y mucho, entre las distintas tipologías de establecimientos, pero también entre los mismos tipos de actividades, siendo los más beneficiados en el reparto del agua los fabricantes textiles y los dueños de curtidos

y tintes, seguidos de las tenerías y los lavaderos. Ahora bien, el Convenio fue rectificado poco después, debido a la anulación del caño de José Perea en el antiguo lavadero de la Citarilla, al haberse dudado de su legitimidad, reconociéndole 1 toma de 2 pulgadas, caudal que sería continuo, salvo en los periodos de escasez, cuando funcionarían los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la noche y, en los restantes días, desde mediodía a las 12 de la noche.

¿En qué situación quedaron el resto de los usuarios del río? En el Convenio se dijo que fue firmado por los representantes de parte de sus partícipes, de “Molinos, Tenerías, Tintes, Fábricas de hilados y Regantes del Partido de Valdealanes, además de otros interesados”, no por los de batanes y lavaderos y por los demás partidos de riego. Esto es, fue suscrito por propietarios de factorías textiles —no por todos—, tenerías y tintes y una parte de los regantes. En cuanto a los molineros, en el Convenio no se hizo alusión a ninguno de sus propietarios al fijar el reparto del agua. No obstante, como hemos demostrado, los *Moreno Hermanos* y *Robledo* eran algunos de ellos. Por tanto, el Convenio fue impuesto por una minoría de usuarios, que justificó que el reparto del agua era justo en los siguientes términos:

“(…) Ciertamente es que carece de las firmas de los representantes por Batanes y Lavaderos y por los demás partidos del riego; más como a los primeros se concede el aprovechamiento que razonablemente pueden desear permitiéndosele que corran sus caños durante el día en todo tiempo y a los segundos se favorece con el aumento de aguas, que por necesidad ha de producir la mayor disminución de horas de uso que le han impuesto los cañistas, es visto que su ausencia no puede motivar una contradicción fundada al Convenio como no sea volviendo al gastado tema de los derechos y los abusos”<sup>29</sup>.

Así, pues, se incluyó en el Convenio a partícipes, que no lo suscribieron, de batanes, lavaderos y regantes, salvo los del partido de Valdealanes. A los de batanes se les permitiría que el agua discurriese por sus tomas todos los días del año, sin fijarse sus dimensiones. Para los regantes, los firmantes tampoco establecieron las dimensiones de sus caños, sino que se les compensaría con más agua. Dado que se reconocía que iba a haber menos agua, incurrieron en una flagrante contradicción,

<sup>28</sup> No ha sido posible localizar la equivalencia entre celemin y metro considerada en el Convenio, ya que la observada habitualmente no es posible, porque hubiese ido un caño de dimensión mayor que la anchura del río de la Villa.

<sup>29</sup> AHMA, FM, *Copia del Convenio de 1854 de las Aguas del Río de la Villa*.

ya que, si sabían que habría menor disponibilidad de agua en determinados periodos, ¿cómo se compensaría a los regantes cuando lloviese menos o hubiese sequía? Además, afirmaron que, a los disconformes, se les daría trato de favor en detrimento de los industriales, sin concretar de qué manera.

Por último, para garantizar el cumplimiento del Convenio, acordaron que se elegirían tres comisarios por mayoría de votos de todos los usuarios del río, los cuales propondrían un fiel requeridor o celador, que sería nombrado por el alcalde de Antequera, para obligar a cada partícipe al cumplimiento de sus deberes.

## Implicaciones personales del Convenio: economía y política

En el Convenio se dijo que fue firmado por las siguientes personas “interesadas en el uso y aprovechamiento de las aguas del río”. Y que luego fue aprobado por la Diputación Provincial de Málaga. Esta, el 17 de ese mes, comunicó al Consistorio que disponía de 1 mes para aplicarlo. Los firmantes fueron: Remón Zarco del Valle, representado por Vicente Robledo Checa; Manuel María de Aguilar; Joaquín de Rojas y González, marqués de la Peña de los Enamorados; José Antonio de Aguilar, en representación del partido de Valdealanes; José Moreno Burgos; Diego Moreno Burgos; Antonio de Paula Reina, en nombre de su tía Francisca Chacón; Juan Narváez y Ferrer, marqués de la Vega de Santa María; Francisco Fernández del Pino Burgos, Conde de Pinofiel; José Jesús de Urbina Mayorga, conde de Cartaojal; José Palma Laguna; Antonio Palma Checa; Matías Romero Mantilla; Vicente Robledo Checa; María de los Remedios Robledo Checa; José Granados Espinosa; José María Casero; Francisco Reina y José María González del Pino<sup>30</sup>.

Si bien las modificaciones de uso fueron de envergadura desde 1833, el Convenio fue suscrito mucho después, el 4 de julio de 1854, de manera que los signatarios aprovecharon el nuevo contexto político, debido al triunfo del pronunciamiento militar de 28 de junio de 1854 de demócratas, progresistas y moderados puritanos contra el Gobierno de los moderados, al que siguió una revolución con barricadas desde el 17 de julio, que dio inicio a un nuevo periodo en la política de España, denominando Bienio Progresista. Antequera se sumó al alzamiento inmediatamente, radicalizándose el 19 de

julio, al firmarse una proclama en pro de la revolución por parte de Cristóbal Fernández, Antonio Gallardo, Carlos Mantilla Valderrana (marqués de Casa Saavedra), Juan de Narváez y Ferrer y Francisco Joaquín de Aguilar. El penúltimo de estos firmó el Convenio y el último era hermano de Manuel María y José Antonio de Aguilar, los cuales, como hemos señalado, estuvieron entre los firmantes del Convenio. Entonces se creó una Junta local. Entre sus miembros estuvo el marqués de la Vega de Santa María. A finales de ese mes, se celebraron elecciones municipales, en las que Narváez y Ferrer fue elegido alcalde, Francisco Joaquín de Aguilar síndico y Vicente Robledo Checa regidor<sup>31</sup>. De esta manera, hubo continuidad entre signatarios del Convenio y de la proclama y algunos de los que se hicieron con el control del municipio en julio de ese año. Como comentaremos más adelante, al referirnos con más detalle a los Aguilares, José Antonio de Aguilar González —fundador del partido demócrata— era el padre de los firmantes del Convenio —Manuel María y José Antonio de Aguilar y Pérez de Coronel—, y de Francisco Joaquín, el cual formó parte de la Junta de Gobierno constituida en Málaga el 20 de julio de 1854, representando a los progresistas. Así, pues, estas personas tenían presencia en el gobierno municipal antequerano, en la Junta de Gobierno de Málaga y eran miembros de los partidos demócrata y progresista, dos de las formaciones políticas que impulsaron el pronunciamiento militar del 28 de julio de 1854 y que se hicieron con el gobierno del país. Esto explicaría que la Diputación provincial, en manos de los revolucionarios, en su reunión del 17 de julio de 1854, aprobase el Convenio. En definitiva, aprovecharon el cambio de gobierno nacional, provincial y local para suscribir el acuerdo, que, como ya se ha dicho, estuvo en vigor al menos hasta 1924.

Si comparamos los infrascritos del Convenio con las personas/artefactos de los que se concretó el agua a recibir y el número total de usuarios de agua del río de la Villa, constatamos que aquellos eran una minoría respecto del total de afectados y que tenían vínculos políticos y/o familiares entre ellos. Así, de un total de más de 120 partícipes de los que tenemos constancia que había en 1850, en 1854 suscribieron el Convenio solo 19, es decir, en torno al 15,8 %. Y, además, de los 20 a los que se fijó el número de caños y la cantidad de agua a recibir, hubo 8 que no firmaron el documento. Estos fueron José Perea Romero por 1 fábrica de curtidos, el tinte de Francisco Rosal, el de Juan Aurox y el de Benítez —del

<sup>30</sup> AHMA, FM, AR, *Copia del Convenio de 1854 de las aguas del Río de la Villa*. Actas Capitulares, 30 de junio de 1854.

<sup>31</sup> Pinto, 2021, 112-115.

que desconocemos su nombre—, la tenería de Mariana Romero —madre de José Perea Romero—, y los lavaderos de Pérez —desconocemos su nombre—, José Ortiz y Francisco Delgado González. Y, de estos, resulta llamativo que no lo suscribiesen José Perea Romero, Mariana Romero y Juan Auroux, miembros relevantes de la alta burguesía antequerana. Cabe reseñar que entre ellos no había lazos de parentesco, a diferencia de los que firmaron el Convenio, los cuales en su mayoría sí tenían vínculos familiares.

Empezaremos por los que lideraron el posicionamiento de Antequera a favor del pronunciamiento que firmaron el Convenio o tenían familiares que lo suscribieron.

Juan Narváez y Ferrer, marqués de la Vega de Santa María, tenía un terreno limítrofe con el río. Descendiente del linaje de los Narváez, conquistadores de la Ciudad en 1410, era hijo de Fernando de Narváez y Tomasa Ferrer y Cardona. Juan Narváez y Ferrer se casó con María del Carmen Muñoz Moreno. Tuvo fuertes vínculos con José Moreno Burgos y los González del Pino, como se puso de manifiesto en el testamento que otorgó en 1854, al nombrar albaceas a José Moreno Burgos y a los hermanos José María y Joaquín González del Pino<sup>32</sup>. La esposa de Juan Narváez, María del Carmen Muñoz Moreno, hizo lo mismo en su testamento de 1861, al designar albaceas a José Moreno Burgos y José María González del Pino<sup>33</sup>. Además, María del Carmen Muñoz y Agustín González del Pino eran los padres de Concepción González del Pino, esposa de José Moreno Burgos<sup>34</sup>.

José Antonio de Aguilar González (1757-1846), escribano de profesión, se casó con María Luisa de la Puerta de Quevedo. Aguilar González formó parte del consistorio antequerano constituido en enero de 1833. Su hijo Manuel María de Aguilar y de la Puerta (1786-1867), casado con María Amparo Pérez Coronel Quintanilla, fue un prominente liberal, militar y diplomático. Este resultó clave en la escisión del Partido Progresista, del que surgió el Partido Demócrata en 1849, siendo uno de sus fundadores. Sus hijos varones, José Antonio, Francisco Joaquín y Manuel María de Aguilar y Pérez Coronel Quintanilla, nacidos, respectivamente, en 1824, 1826 y 1828, fueron líderes de la burguesía revolucionaria antequerana. Se radicalizaron desde principios de la década de 1860.

Francisco Joaquín de Aguilar y Pérez de Coronel era hermano de los signatarios del Convenio Manuel María y José Antonio de Aguilar, ambos con posesiones lindantes con el río. Francisco Joaquín, hemos explicado, fue elegido síndico en las elecciones municipales de julio de 1854. José Antonio, abogado y diplomático, también tuvo un papel relevante en pro de la victoria del pronunciamiento de ese año. El 20 de julio de 1854 era miembro de la Junta de Gobierno creada en Málaga, en su calidad de secretario del Comité Provincial del Partido Progresista y primer comandante del Tercer Batallón de la Milicia Nacional. El 3 de agosto fue elegido alcalde tercero del ayuntamiento de Málaga y diputado por Málaga tras las elecciones de octubre de 1854<sup>35</sup>.

En cuanto a los hermanos Vicente (1810-1884) y María de los Remedios Robledo Checa Ruiz de Navarrete, eran hijos de Vicente Robledo Castilla y María Remedios Checa Navarrete, hija de Antonio Checa Pérez, fabricante de curtidos<sup>36</sup>. Sabemos que, a finales de 1833, Robledo Castilla era regidor del consistorio antequerano. En 1837 este, siendo terrateniente, compró el molino del Henchidero, donde empezó la elaboración de tejidos de lana, junto con su yerno Juan María Casero —casado con su hija María Dolores— y su hijo Vicente. En 1842, Juan María Casero abandonó la sociedad. Tras la muerte de Vicente Robledo Castilla, acaecida en 1849, su esposa, María de los Remedios Checa, fue dueña de las propiedades en el río y, con sus hijos Vicente y María Remedios, de la fábrica textil<sup>37</sup>. Otra de las hijas, Teresa, contrajo nupcias con Matías Romero<sup>38</sup>, firmante del Convenio. En 1850, la familia Robledo era propietaria de 3 molinos —el Blanco, el de los Álamos y de las Caldererías—, del lavadero de los Álamos, de 1 factoría textil en el molino del Henchidero, de 1 tenería y de 1 tinte. Todo indica que, en 1854, seguía manteniendo ese patrimonio, si bien en el Convenio solo se hizo alusión a la fábrica textil y al tinte, seguramente para encubrir que consumían más agua que otros usuarios<sup>39</sup>. Luego, explicaremos que los Robledo Checa estaban emparentados con los Fernández del Pino Burgos y con José Palma Laguna.

En lo concerniente a los signatarios del Convenio que no accedieron a cargo político tras el pronunciamiento,

<sup>32</sup> Joaquín González del Pino, vinculado a las filas de los moderados, fue diputado en 1844. Caro, 2010, 40 y 577.

<sup>33</sup> AHMA, Fondo de Protocolos Notariales, FPN, legajo 2880, folios 937r-1050r.

<sup>34</sup> AHMA, Fondo Parroquial, FP, libro de matrimonios (LM) 25, folio 51. FPN, legajo 2922, folios 422r-429r.

<sup>35</sup> García, 1980. Parejo, 1987a, 364. Pinto, 2009, 11; 2013; 2017; 2021, 116; Caro, 2010, 27.

<sup>36</sup> AHMA, FP, San Sebastián, LM 22, folio 2, libro de defunciones (LD) 20, folio 8, y 23, folio 160. FPN, legajo 2439, folios 1274r-1280v.

<sup>37</sup> AHMA, FP, San Sebastián, LM 25, folio 138. Parejo, 1987a, 293.

<sup>38</sup> AHMA, FP, San Sebastián, LM 25, folio 134.

<sup>39</sup> AR, legajo 817 y Caja 823. Parejo, 1987a, 293; 1998, 163. Fernández-Paradas, 2004, 208-209. Pinto, 2009, 33. Fernández-Paradas; García, 2020, 401.

hemos comentado que Antonio Remón Zarco del Valle Huet (1785-1866), con propiedad colindante con el río, fue representado por Vicente Robledo Checa. Remón Zarco era hijo de Antonio Remón Zarco y María Luisa Huet y Bontempo. Fue militar, ingeniero y político, afín a los moderados. Desempeñó puestos de relevancia, como ministro de Guerra, jefe del Cuerpo de Estado Mayor, presidente de la Real Academia de Ciencias de Madrid, etc. También descolló como autor de textos históricos y científicos<sup>40</sup>.

Joaquín de Rojas y González (1807-1882), marqués de la Peña de los Enamorados, con tierra en el partido de Valdealanes, era hijo de Francisco Javier de Rojas y Rojas y Josefa González Torres de Navarra. Contrajo matrimonio con María del Carmen Rojas Díez de Tejada<sup>41</sup>.

José (1803-1863) y Diego Moreno Burgos (?-1864) eran hijos de Diego Moreno Pacheco y Francisca Burgos Córdón. José Moreno casó con Concepción González del Pino Muñoz, hija del terrateniente Agustín González del Pino y de la Vega y María Carmen Muñoz Pescador. José estudió Derecho en Granada, fue poeta y afín al Partido Progresista, una de las formaciones políticas que promovió el pronunciamiento de 1854. Además, ambos hermanos desempeñaron cargos de responsabilidad en el ayuntamiento de Antequera. Diego Moreno, tras las elecciones municipales de noviembre de 1835, fue procurador del común. Después de la Revolución de 1836, José fue regidor, y uno de los que apoyó el pronunciamiento de 1854. El origen de la fortuna de *Moreno Hermanos* estuvo en la actividad agrícola, como pequeños propietarios y arrendatarios de predios. Hemos explicado que, en 1833, pusieron en funcionamiento una fábrica de hilados al lado del río, convirtiéndose en los mayores industriales textiles de Antequera. A partir de ese año también tuvieron 1 fábrica de ladrillos y tejas, 1 de jabón y 1 de tinte. Sin embargo, en el Convenio solo se dijo que tenían 1 factoría textil. De nuevo, al igual que con los Robledo, ese documento ocultó buena parte de la actividad que desarrollaban en torno al río. Después de la firma del Convenio, José Moreno disolvió la sociedad que tenía con Diego, dedicándose exclusivamente a la elaboración de algodón hasta 1861. Ambos, junto con los Robledo, fueron los mayores exponentes de una emprendedora burguesía en ascenso con creciente influencia en Antequera, en detrimento de la nobleza<sup>42</sup>.

En 1856, Francisca Chacón Manrique de Lara, con propiedad colindante al río, era hija de Carlos Chacón Manrique de Lara y María Sánchez. Francisca Chacón hizo testamento en el que dispuso que José Moreno Burgos y Joaquín González del Pino sufragasen su funeral y que diesen 4 reales diarios a Antonio de Paula Reina Checa, debiendo recordarse que este firmó el Convenio como representante de su tía Francisca Chacón. Esta última cedió a José y Joaquín la “décima parte de la herencia del último Sr. Conde de Mollina” a cambio de recibir una retribución anual vitalicia. Además, dijo que su sobrino era el difunto Marqués de la Vega de Santa María, el mencionado Juan Narváez y Ferrer. Y designó a Antonio Reina Checa, “a quien tiene en su casa”, su único heredero<sup>43</sup>.

En cuanto a José María Casero, también con propiedad limítrofe con el río, hay que señalar que su hermano Juan María Casero se casó con María Dolores Robledo, hija de Vicente Robledo Checa. María Dolores, en su testamento, designó entre sus albaceas a José María Casero<sup>44</sup>.

También tenía una propiedad colindante Juan Fernández del Pino y Osorio-Calvache (1804-1855), conde de Pinofiel, que era hijo de Francisco Fernández del Pino Burgos-León y María Dolores Osorio Calvache. Su padre, terrateniente, fue un destacado liberal, jurista y político. Por su parte, Juan Fernández del Pino fue diputado en varias ocasiones, militar, jurisconsulto y secretario de órdenes reunidas<sup>45</sup>. La conexión familiar entre los Fernández del Pino y los Robledo Checa se remonta a Dolores Fernández del Pino Burgos-León, hermana de Francisco Fernández del Pino Burgos-León. Del matrimonio de Dolores con Antonio de Gálvez y Velasco nacieron tres hijos. Aquí nos interesa Antonio de Gálvez y Fernández del Pino, que casó con Joaquina Sánchez Burell. Esta pareja tuvo cinco hijos; uno de ellos, Dolores Gálvez Sánchez, la cual contrajo nupcias con Antonio Checa Ortiz en 1824, quien era hermano de la mencionada Remedios Checa Ruiz de Navarrete, esposa de Vicente Robledo Castilla<sup>46</sup>. Recuérdese que Remedios y Vicente tuvieron cuatro hijos, de los cuales, Vicente y María Remedios Robledo Checa firmaron el Convenio.

José Jesús de Urbina Mayorga (1816-1864), conde de Cartaojal y barón de Sabasona, tenía tierras en el partido de Valdealanes. Hijo de José de Urbina y Urbina —teniente coronel de los Reales Ejércitos y corregidor de la Villa de

<sup>40</sup> AHMA, FPN, legajo 2429, folios 104r-105v. Cantera, sf. Caro, 2010, 636-639.

<sup>41</sup> AHMA, FPN, legajo 2965, folio 908r-919v.

<sup>42</sup> Parejo, 1987a, 279-280; 2011. Pinto, 2009, 11, 60 y 65.

<sup>43</sup> AHPM, FPN, legajo 2362, folios 245r-v.

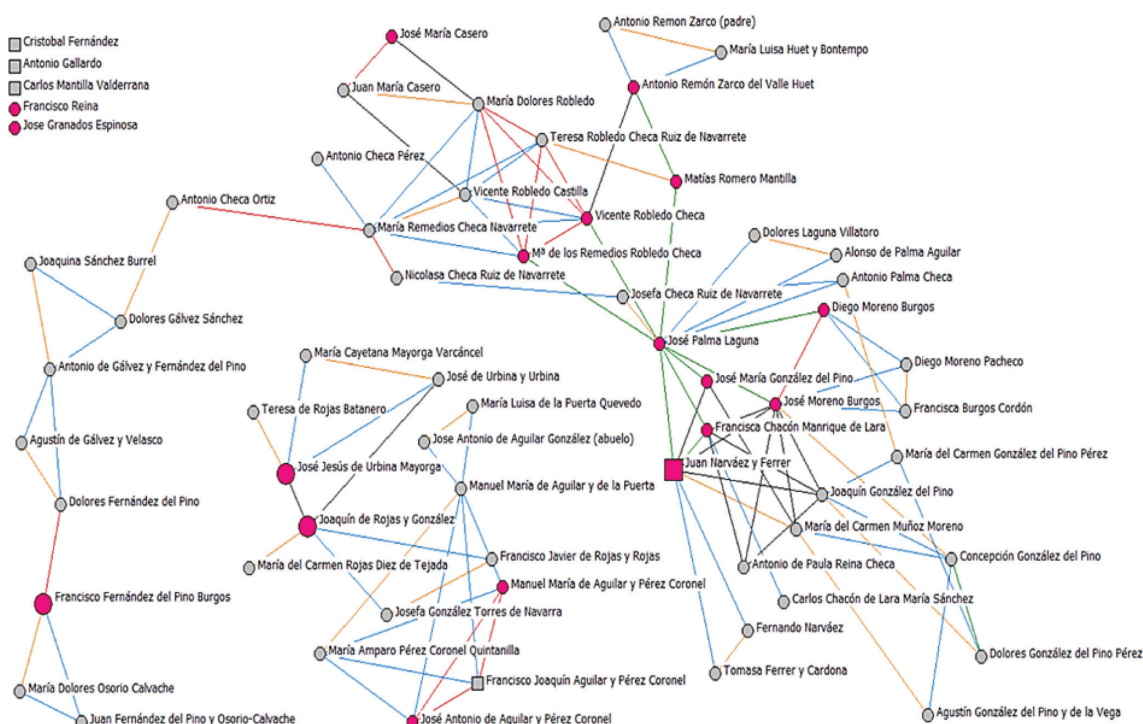
<sup>44</sup> AHMA, FP, LD 22, folio 56.

<sup>45</sup> Caro, 2010, 37 y 467-468. Pinto, 2013.

<sup>46</sup> AHMH, FP, San Sebastián, LM 22, folio 2.



**Figura 1.** Firmantes y no firmantes del Convenio. Relaciones de parentesco



Fuente: Véase texto.

Levenda:

Nodos. Rosa: Firmantes del convenio; Gris: No firmantes del convenio; Cuadrado: Pronunciados; Círculo: No pronunciados;

Nodo de mayor tamaño: Posee título nobiliario.

Aristas. Azul: Relación paternofilial y maternofilial; Rojo: Hermanos/as; Naranja: Matrimonio; Verde: Parentesco mayor de grado 2; Negro: Relaciones afines (negocios, testamento, albacea, etc).

Madrid— y María Cayetana Mayorga Varcárcel, se casó con Teresa de Rojas Batanero. Fue diputado en 1853. En su partición de bienes, José Jesús legó a Joaquín de Rojas y González, marqués de la Peña de los Enamorados, “en prueba de aprecio”, 40.000 reales y le designó como uno de sus albaceas<sup>47</sup>.

También suscribieron el Convenio José Palma Laguna —fallecido en 1861— y su hijo, Antonio Palma Checa (1814-1879). José Palma Laguna era hijo de Alonso de Palma Aguilar y Dolores Laguna Villatoro, y contrajo nupcias con Josefa Checa Ruiz de Navarrete, hija de Nicolasa Checa Ruiz de Navarrete, hermana de María de los Remedios, a su vez, esposa de Vicente Robledo Checa. Palma Checa contrajo nupcias con María del Carmen González del Pino Pérez, hija de Joaquín González del Pino Muñoz y Dolores González del Pino Pérez. Esta era sobrina de Concepción González del Pino Muñoz, esposa de José Moreno Burgos, y contrajo matrimonio con su tío, Joaquín González del Pino Muñoz. José Palma también estaba emparentado con los siguientes firmantes del Convenio: Francisco Chacón Manrique de Lara,

Juan Narváez y Ferrer, José María González del Pino, Diego Moreno de Burgos, María Remedios Romero Robledo Checa Ruiz de Navarrete, Matías Romero Mantilla y Antonio Remón Zarco del Valle Huet (Figura 1)<sup>48</sup>.

En definitiva, casi todos los firmantes tenían vínculos familiares o de amistad entre ellos. Los Fernández del Pino estaban emparentados con los Checa y estos se unieron a los Robledo. Juan Narváez era sobrino de Francisca Chacón. Esta tuvo en cuenta en su testamento a José Moreno y Joaquín González del Pino y nombró único heredero a su sobrino Antonio Reina. El hermano de esta, Francisco, la representó para la firma del Convenio. Juan Narváez y Ferrer tenía estrecha relación con José Moreno y los hermanos José y María González del Pino, a los que designó albaceas en su testamento. José Moreno se casó con Concepción González del Pino, hija de María del Carmen Muñoz Moreno, esposa de Juan Narváez. Las hermanas de Vicente y María Remedios Robledo Checa Navarrete, Dolores y Teresa, se casaron con Juan María Casero y Matías Romero, respectivamente. Vicente Robledo Checa representó a

<sup>47</sup> AHMA, FPN, legajo 2888, folios 355r-357v. Caro, 2010, 55.

<sup>48</sup> AHMA, FP, San Sebastián, LM 22, folio 267, y libro 28, folio 215.



Antonio Remón para la firma del Convenio. José Palma Laguna contrajo nupcias con Josefa Robledo Checa Ruiz de Navarrete, hermana de Vicente y María Remedios. El hijo de José Palma, Antonio, se casó con María del Carmen González del Pino Pérez, sobrina política de José Moreno Burgos. Y los Palma también tenían lazos de sangre con los Chacón y Narváez y Ferrer. Igualmente, los Rojas y los Urbina estaban emparentados. Al respecto, cabe destacar que José Jesús de Urbina y Mayorga legó bienes a Joaquín de Rojas y González.

De esta información se coligen los vínculos entre familias burguesas —Robledo Checa, Moreno, González del Pino y Palma— con una de dos familias de la nobleza, en concreto, con Juan Narváez y Ferrer —marqués de la Vega de Santa María—, y con Juan Fernández del Pino y Osorio-Calvache —conde de Pinofiel—. Y entre dos linajes de la nobleza, José Jesús de Urbina Mayorga —conde de Cartaojal— y Joaquín de Rojas y González —marqués de la Peña de los Enamorados—. En definitiva, alta burguesía y nobleza se aliaron para asegurarse la provisión de agua.

## Conclusiones

Antequera experimentó un auge demográfico durante buena parte de la primera mitad del ochocientos e industrial desde 1833, lo que provocó una mayor presión sobre el uso del agua del río de la Villa, el lugar desde el que se abastecía a mediados del siglo XIX a buena parte de la población de la ciudad y a otros usuarios, principalmente industrias textiles, tintes, tenerías, lavaderos y agricultores. Esto ocasionó cambios de usos y conflictividad.

El Convenio de Aguas del Río de la Villa del 4 de julio de 1854 fue un acto de corrupción, en el que participaron un grupo de personas de la alta burguesía y nobleza, con fuertes vínculos entre sí, políticos y familiares. Algunos de sus miembros habían apoyado el pronunciamiento militar acaecido unos días antes, así como la posterior revolución en Madrid, en la misma Antequera y en la capital de la provincia. Se hicieron con el control del municipio antequerano, ocupando importantes cargos políticos y algunos de estos firmaron el Convenio o eran familiares y/o estaban vinculados con la mayoría de los que lo suscribieron. Aprovecharon ese poder político, así como su elevada posición económica y social, para imponer el Convenio a una mayoría, parte de la cual mostró su disconformidad. Entre los firmantes destacaron, por parte de la burguesía, los Robledo,

Moreno, Aguilares y Palma, y, por la nobleza, los Urbina Mayorga y los Rojas y González. El reparto del agua no fue justo, ya que no se concretó el agua que podrían recibir la mayoría de los usuarios y de ahí que no lo suscribiesen y, cuando se concretó la cantidad y tiempo de uso, se hizo de manera desigual sin explicar los motivos. Además, los signatarios no reconocieron todas las actividades de algunos de ellos, ocultando que estaban consumiendo más agua que otros partícipes.

## Financiación

Este texto forma parte de los resultados del Proyecto de Investigación “La gestión sostenible de los servicios públicos: Agua en Andalucía (1800-2020)”, financiado por el Gobierno de la Junta de Andalucía y los Fondos FEDER, en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020, Convocatoria 2020.

## Bibliografía

- Box, Margarita.** 2004: *Humedales y áreas lacustres de la provincia de Alicante*. Alacant (España), Universitat d'Alacant.
- Calatayud, Salvador.** 1989: *Capitalismo agrario y propiedad campesina: la Ribera del Xúquer, 1869-1930*. Valencia (España), Alfons el Magnànim, Institut d'Estudis i Investigació.
- Calatayud Giner, Salvador.** 1993: El regadío ante la expansión agraria valenciana: cambios en el uso y control del agua (1800-1916). *Agricultura y sociedad*, 67, 47-92.
- Calatayud Giner, Salvador.** 2016: Antes de la política hidráulica: la gestión del agua bajo el Estado liberal en España (1833-1866). *Historia Agraria*, 68, 13-40.
- Calatayud Giner, Salvador; Millán y García-Varela, Jesús; Romeo Mateo, María Cruz.** 2003: Coincidencias y disparidades entre los “propietarios”. El regadío valenciano del siglo XIX. *Hispania*, 63, 231-254. <https://doi.org/10.3989/hispania.2003.v63.i213.239>
- Calvo Miranda, José Luis.** 2010: Abastecimiento de agua potable y saneamiento de las aguas residuales urbanas en España. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 36, 295-312.
- Cantera Montenegro, Jesús.** S.f.: *Antonio Remón Zarco del Valle y Huet*. <https://dbe.rah.es/biografias/11162/antonio-remon-zarco-del-valle-y-huet>
- Caro Cancela, Diego (Dir.).** 2010: *Diccionario biográfico de parlamentarios de Andalucía 1810- 1869*. Sevilla (España), Centro de Estudios Andaluces.
- Diputación de la provincia de León.** 1836: *Decreto de 3 de febrero de 1823, Ley para el gobierno político-económico de las provincias*. León (España), Imprenta de la Diputación Provincial.

- Escalante Jiménez, José.** 2009: *El abastecimiento de agua en Antequera. El memorial de Yllanes Sancho de Toledo (1545)*. Antequera (España), Aguas del Torcal S. A.
- Escalante Jiménez, José; Fernández-Paradas, Mercedes; Larrinaga, Carlos.** 2024: The improvement of the Water Supply Infrastructures in Antequera, 1818-1932, in Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.), *Ecological Crisis and Water Supply. The Case of Andalusia in the Spanish Hydrological Context*. Leiden (Holanda), Brill, 103-120. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_007](https://doi.org/10.1163/9789004679634_007)
- Fernández-Paradas, Mercedes.** 2004: *Propios, Arbitrios y Comunes. El patrimonio territorio del Concejo de Antequera (siglos XV-XIX)*. Antequera (España), Centro de Ediciones de la Diputación Provincial de Málaga.
- Fernández-Paradas, Mercedes; García Ariza, Francisco José.** 2020: La forja del patrimonio de Francisco Romero. *Vínculos de Historia*, 9, 399-416. [https://doi.org/10.18239/vdh\\_2020.09](https://doi.org/10.18239/vdh_2020.09)
- Ferri, Marc.** 1997: Reorganización de los riegos valencianos en el siglo XIX: las Ordenanzas liberales de la Provincia de Valencia (1835-1850). *Áreas*, 17, 77-89.
- Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas.** 1849: Real orden circular aclarando las dudas que puedan ocurrir sobre cumplimiento de la Real orden de 14 de Marzo de 1846, relativa al aprovechamiento privado de aguas corrientes de 21 de agosto de 1849. *Gaceta de Madrid*, 5458, de 23 de agosto, 1. <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1849/5458/A00001-00001.pdf>
- Ministerio de Gobernación.** 1845: Ley de organización y atribuciones de los ayuntamientos de 8 de enero de 1845. *Gaceta de Madrid*, 3776, de 15 de enero, 1-3. <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1845/3776/A00001-00003.pdf>
- Ministerio de Gobernación.** 1846: Real orden circular dictando las reglas por las que deben regirse para el establecimiento de nuevos riegos, fábricas y otras empresas agrícolas é industriales, en que se trata de aprovechar de diversos modos las aguas de los ríos de 11 de marzo de 1846. *Gaceta de Madrid*, 4201, de 16 de marzo, 1. <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1846/4201/A00001-00001.pdf>
- García Montoro, Cristóbal.** 1980: Antimaquinismo en Antequera a mediados del siglo XIX: los sucesos del verano de 1854. *Baetica: Estudios de Historia Moderna y Contemporánea*, 3, 265-288.
- Heredia Flores, Víctor Manuel.** 2020: El ingeniero Tomás Brioso y el plan de grandes reformas de Antequera. *Revista de Estudios Antequeranos*, 23-24, 253-314.
- Maluquer de Motes i Bernet, Jordi.** 1980: La despatrimonialización del agua: movilización de un recurso natural fundamental. *Revista de Historia Económica*, 2, 79-96. <https://doi.org/10.1017/S0212610900012684>
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 1999: *La conquista del agua. Historia económica del abastecimiento urbano*. Jaén (España), Universidad de Jaén.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2013: La conquista del agua en Europa: los modelos de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y territorio / Water & Landscape*, 1, 21-29. <https://doi.org/10.17561/at.v1.1030>
- Mateu, Enric; Calatayud, Salvador.** 1997: Control del agua y conflictividad social en la expansión del regadío: la acequia real del Júcar: 1840-1900. *Áreas*, 7, 61-76.
- Morales Payán, Miguel Ángel.** 2012: La conciliación como vía de solución de conflictos: un enfrentamiento por el agua de riego en Mula durante la primera mitad del siglo XIX. *Rudimentos legales: Revista de historia del derecho*, 2, 217-258.
- Parejo Barranco, Antonio.** 1987a: *Industria dispersa e industrialización en Andalucía. El textil antequerano (1750-1900)*. Málaga (España), Universidad de Málaga, Ayuntamiento de Antequera.
- Parejo Barranco, Antonio.** 1987b: *Historia de Antequera*. Antequera (España), Caja de Ahorros de Antequera.
- Parejo Barranco, Antonio.** 1998: Revolución liberal y élites locales. Dos ejemplos antequeranos de la segunda mitad del siglo XIX, en Gómez Mendoza, Antonio; Parejo Barranco, Antonio (Eds.), *De Economía e Historia. Estudios en Homenaje a José Antonio Muñoz Rojas*. Antequera (España), Junta de Andalucía y Obra Cultural de Unicaja, 139-184.
- Parejo Barranco, Antonio.** 2011: Diego (1796-1836) y José (1806-1866) Moreno Burgos, en Parejo Barranco, Antonio (Coord.), *Cien Empresarios Andaluces*. Madrid (España), Lid Editorial Empresarial, 70-73.
- Pérez Trujillano, Rubén.** 2023: Perder los pleitos ganados: la lucha por el agua en la España contemporánea (Higuera de la Sierra, 1852-1939). *Historia Agraria*, 91, 71-97. <https://doi.org/10.26882/histagar.091e01t>
- Peris, Tomàs.** 2014: *Els molins d'aigua valencians (segles XIII-XIX)*. Valencia (España), Alfons el Magnànim, Institució Valenciana d'Estudis i Investigació.
- Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2009: *El medio agrario andaluz ante la llegada del liberalismo: las revoluciones de 1835 y 1836 en Antequera*. Antequera (España), Ayuntamiento de Antequera.
- Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2013: Juan Fernández del Pino y Osorio-Calvache, en Urquijo Goitia, Mikel (Dir.), *Diccionario biográfico de los parlamentarios españoles 1820-1854*. Madrid (España), Cortes Generales. Edición digital.
- Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2017: Antequera, en los orígenes de la democracia: Manuel María Aguilar, fundador del Partido Demócrata Español. *Revista de Estudios Antequeranos*, 17, 35-52.
- Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2021: "La población más temible": Antequera durante el reinado de Isabel II y el Sexenio Democrático (1833-1874). Granada (España), Comares.
- Ribes, Vicent (Ed.).** 1995: *La industrialització de la zona de Xàtiva en el context Valencià*. Xàtiva (España), Ajuntament de Xàtiva.
- Verdet, Federico.** 2014: *Historia de la industria papelera valenciana*. Valencia (España), Universitat de València.

## Anexo

Establecimientos a los que se les reconoció derecho a agua por su participación en la reconstrucción de la presa de la ciudad de Antequera en 1838, con sus caños, y los que lo acreditaron posteriormente, y cómo quedaron en el Convenio de 1854

| Establecimientos                                           | 1838 y posteriormente<br>n.º caños                               | 1854<br>n.º caños                                                                       | 1854<br>Periodos                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fábrica textil de Moreno Hermanos                          | 2, en representación de la huerta de Carmona                     | -1, para batán, 2 pulgadas y 2 líneas<br>-1, para tinte y "desan-gradadora", 3 pulgadas | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez, cerrados los martes y viernes de 6 de la mañana a 6 de la tarde y en los restantes días de la semana entre las 12 del mediodía y las 11 de la noche.                |
| Fábrica textil de José Perea Romero                        | 2, en representación de los lavaderos de los Álamos y la Iglesia | -1 de 2 pulgadas y 9 líneas<br>-1 de 2 pulgadas y 7 líneas                              | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde, y en los restantes días de la semana entre las 12 del mediodía y las 12 de la noche. |
| Fábrica textil de los Robledo                              | 1                                                                | -1 pulgada y 6 celemines                                                                | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde y en los restantes días de la semana entre las 12 del mediodía y las 12 de la noche.  |
| Fábrica de curtidos de José Perea Romero                   | 1, en representación de la tenería de Roda <sup>49</sup>         | -3 pulgadas y 2 líneas                                                                  | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez, cerrado desde las 6 de la tarde a las 6 de la mañana.                                                                                                               |
| Tinte de los Robledo                                       | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde y en los restantes días de la semana entre las 12 del mediodía y las 12 de la noche.  |
| Tinte o Fábrica de José Palma Laguna y Antonio Palma Checa | 1                                                                | -5 pulgadas y 10 líneas                                                                 | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde y en los restantes días de la semana entre las 12 del mediodía y las 1 de la noche.   |
| Tinte de Francisco Rosal Rodríguez                         | 1                                                                | -5 pulgadas y 10 líneas                                                                 | En periodos de abundancia de aguas abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde y en los restantes días de la semana entre las 12 del mediodía y las 12 de la noche.   |
| Tinte de Juan Auroux                                       | 1                                                                | -5 pulgadas y 2 líneas.                                                                 | En periodos de abundancia de aguas abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 7 de la tarde y en los restantes días de la semana entre 12 del mediodía y la 1 de la mañana.        |
| Tinte de Benítez                                           | 1, en representación del huerto de Palomo                        | -4 pulgadas                                                                             | En periodos de abundancia, los martes y viernes todo el día; en los de escasez se cerrará el caño a las 12 de la noche martes y viernes.                                                                                                           |
| Tenería de Mariana Romero                                  | 1                                                                | -3 pulgadas y 10 líneas                                                                 | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde.                                                                                      |
| Tenería de Terrones                                        | 1                                                                | -3 pulgadas y 3 líneas                                                                  | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde.                                                                                      |
| Tenería de Juan Andrés Solís                               | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | Los martes y viernes todo el año.                                                                                                                                                                                                                  |
| Tenería de Cantos y Pavón                                  | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | Los martes y viernes todo el año.                                                                                                                                                                                                                  |
| Tenería de Francisco Ramos                                 | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | Los martes y viernes todo el año.                                                                                                                                                                                                                  |
| Tenería de Granados y Castilla                             | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | Los martes y viernes todo el año.                                                                                                                                                                                                                  |
| Tenería de Francisco Rodríguez                             | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | Los martes y viernes todo el año.                                                                                                                                                                                                                  |
| Tenería de Josefa Terrón                                   | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | Los martes y viernes todo el año.                                                                                                                                                                                                                  |
| Tenería de Herederos de Josefa Arjona                      | 1                                                                | -4 pulgadas                                                                             | Los martes y viernes todo el año.                                                                                                                                                                                                                  |
| Lavadero de Pérez                                          | 1, en representación del lavadero de la Citarilla                | -2 pulgadas y 7 líneas                                                                  | En periodos de abundancia de aguas, abiertos continuamente; en los de escasez los cerrarán los martes y viernes entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde.                                                                                      |
| Lavadero de José Ortiz                                     | 1                                                                | -1 pulgada y 1 línea                                                                    | En tiempos de abundancia y de escasez, abierto de día y cerrado durante la noche.                                                                                                                                                                  |
|                                                            | 1                                                                | 2 pulgadas                                                                              | En tiempos de abundancia y de escasez, abierto de día y cerrado durante la noche.                                                                                                                                                                  |

Fuente: elaboración propia a partir de AHMA, FM, AR, *Copia del Convenio de 1854 de las aguas del Río de la Villa*.

<sup>49</sup> Recuérdese que en el Convenio no se reconoció otra toma de Perea donde estaba el lavadero de la Citarilla por desconfiarse de su legalidad, de ahí que no se haya incluido en el Anexo.

## Administrar el agua en contextos de escasez: la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce en Antequera (Málaga), 1898-c. 1950

*Administering water in scarcity contexts: the Comunidad de Regantes del río Guadalhorce in Antequera (Málaga), 1898-c. 1950*

**Leonardo Caruana de las Cagigas**

Universidad de Granada

Granada, España

lcaruana\_1@ugra.es

 ORCID: 0000-0003-4707-7323

**Antonio Jesús Pinto Tortosa**

Universidad de Málaga

Málaga, España

antoniojesus.pinto@uma.es

 ORCID: 0000-0002-9921-568X

### Información del artículo

**Recibido:** 15/04/2024

**Revisado:** 13/09/2024

**Aceptado:** 25/09/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8848

### RESUMEN

En 1898 se configuró la primera comunidad de regantes del término municipal de Antequera, en la provincia de Málaga: la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce. El objetivo de esta investigación es estudiar los conflictos surgidos entre los regantes por el uso del agua; identificar a los principales propietarios, señalando su posición social en el contexto antequerano global; y definir el impacto de la Guerra Civil y la posguerra en sus actividades. El marco cronológico abarcado va desde la creación de la Comunidad hasta la década de 1950; la documentación utilizada consiste en sus actas de reunión, las actas de los jurados de riegos y el padrón de regantes. En el marco de una investigación de historia económica y social, dilucidaremos la relevancia de estas comunidades para resolver los litigios de riego en contextos geográficos marcados por la escasez de agua.

---

**PALABRAS CLAVE:** Comunidad de regantes, Antequera, Río Guadalhorce, Recursos Hídricos, Campo Andaluz.

---

### ABSTRACT

In 1898, the first irrigation community was set up in the municipality of Antequera (Málaga): the Comunidad de Regantes del río Guadalhorce. The goal of this research is to study the irrigators' conflicts for accessing water; to identify the main landowners, pointing out postwar period in the community's life. Our research starts in 1898 and extends up to the 1950s, the period covered by the documents studied: the community's minutes, as well as the minutes of the irrigation juries, and the irrigators' census. We have carried out research of economic and social history, in order to establish the use of such communities in solving irrigation conflicts in regions conditioned by water scarcity.

---

**KEYWORDS:** Irrigation Community, Antequera, Guadalhorce River, Water Resources, Andalusian countryside.

---

## ***Gestão da água em contextos de escassez: a Comunidad de Regantes del río Guadalhorce em Antequera (Málaga), 1898-c. 1950***

### **RESUMO**

Em 1898, foi formada a primeira comunidade de regantes do município de Antequera, na província de Málaga: a Comunidad de Regantes del río Guadalhorce. O objetivo desta investigação é estudar os conflitos que surgiram entre os regantes pelo uso da água; identificar os principais proprietários, assinalando a sua posição social no contexto geral de Antequera; e definir o impacto da Guerra Civil e do pós-guerra nas suas actividades. O quadro cronológico abrangido vai desde a criação da Comunidade até aos anos 50 do século XX; a documentação utilizada refere-se a esta, consistindo nas suas actas de reunião, nas actas dos júris de rega e no registo de regantes. Ao desenvolver uma investigação de história económica e social, elucidaremos a relevância destas comunidades na resolução de conflitos de regadio em contextos geográficos marcados pela escassez de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comunidade de Regantes, Antequera, Río Guadalhorce, Recursos Hídricos, Campo Andaluz.

## ***Gestion de l'eau dans des contextes de pénurie: la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce à Antequera (Málaga), 1898-c. 1950***

### **RÉSUMÉ**

En 1898, la première communauté d'irrigation de la municipalité d'Antequera, dans la province de Malaga, a été créée : la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce. L'objectif de cette recherche est d'étudier les conflits qui ont surgi entre les irrigants à propos de l'utilisation de l'eau, d'identifier les principaux propriétaires, en soulignant leur position sociale dans le contexte général d'Antequera, et de définir l'impact

de la guerre civile et de la période d'après-guerre sur leurs activités. Le cadre chronologique couvert va de la création de la Communauté jusqu'aux années 50; la documentation utilisée est constituée des procès-verbaux de ses réunions, des procès-verbaux des jurys d'irrigation et du registre des irrigants. Dans le cadre d'une recherche d'histoire économique et sociale, nous éluciderons la pertinence de ces communautés dans la résolution des conflits d'irrigation dans des contextes géographiques marqués par la rareté de l'eau.

**MOTS-CLÉ:** Communauté d'irrigation, Antequera, Rivière Guadalhorce, Ressources hydriques, Campagne andalouse.

## ***Gestione dell'acqua in contesti di scarsità: la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce ad Antequera (Málaga), 1898-c. 1950***

### **SOMMARIO**

Nel 1898 si formò la prima comunità irrigua del comune di Antequera, in provincia di Malaga: la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce. L'obiettivo di questa ricerca è studiare i conflitti sorti tra gli irrigatori per l'uso dell'acqua; identificare i principali proprietari, evidenziando la loro posizione sociale nel contesto generale di Antequera; definire l'impatto della guerra civile e del dopoguerra sulle loro attività. L'arco cronologico coperto va dalla creazione della Comunità fino agli anni '50; la documentazione utilizzata si riferisce ad essa, costituita dai verbali delle riunioni, dai verbali delle giurie di irrigazione e dal registro degli irrigatori. Sviluppando una ricerca storico-economica e sociale, si chiarirà la rilevanza di queste comunità nella risoluzione delle controversie irrigue in contesti geografici segnati dalla scarsità d'acqua.

**PAROLE CHIAVE:** Comunità irrigua, Antequera, Fiume Guadalhorce, Risorse idriche, Campagna andalusa.



## Introducción

La Cordillera Bética en la provincia de Málaga experimenta una depresión, correspondiente a la comarca de Antequera, entre las depresiones de Granada y Córdoba. Sus núcleos urbanos datan de hace siglos; los más conocidos son Antequera, Archidona y Campillos. Se trata de localidades cuya actividad principal es agraria y, por tanto, son denominadas también ciudades-aldeas<sup>1</sup>. Si al este y oeste encontramos Granada y Ronda, al norte se encuentran las campiñas sevillanas y cordobesas. Antequera es una comarca muy bien definida, surcada por el río Guadalhorce<sup>2</sup>. Y en este artículo analizamos el uso del agua por medio de la institución que se ocupó de su gestión: la Comunidad de Regantes. En el plano político, Antequera destaca por su carácter de cruce entre la Andalucía Occidental y de la Andalucía Oriental; tal vez por este motivo se consideró la opción de que fuera la capital de la Comunidad Autónoma. En la historia del andalucismo del siglo XIX, fue un destacado centro político, al proclamar la Constitución Federal de Antequera en 1883<sup>3</sup>, vinculada a los movimientos populares que surgían con fuerza en tierras andaluzas. Más tarde fue el enclave donde se impulsó el Pacto Autonómico en 1978<sup>4</sup>. Destacamos que todos los grupos políticos fueron quienes redactaron un modelo autonómico recogido en la Constitución española del mismo año.

En este contexto, la gestión del agua destaca por su protagonismo evidente y por las consecuencias para el progreso de la ciudad. Entre los aspectos relacionados, hay que subrayar el éxito o fracaso de su gestión, la defensa de los intereses de todos los regantes, o la posibilidad de invertir en su futuro. Por ese motivo, el protagonismo de su Comunidad de Regantes alcanza mayor relieve. La escasez mundial de agua es uno de los principales retos para el desarrollo humano y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los efectos de la escasez de agua surgen cuando la dificultad para obtenerla obliga a modificar el consumo. Por ejemplo, un deshielo abundante puede ser de poca utilidad para los posibles agricultores si las barreras (de coste, institucionales, etc.) les impiden utilizarlo. Entonces, se verán obligados a buscar agua en otra parte o a dedicarse a otras actividades, lo que conlleva un coste económico que no se refleja en las mediciones convencionales de

la escasez de agua. Cuando este recurso se convierte en una limitación obligatoria, las sociedades se adaptan mediante el comercio y la modificación de las pautas de producción, y el coste de esa adaptación está ligado a la dificultad de emprender las transformaciones necesarias. En tales circunstancias, cambiar los patrones de cultivo anuales para conservar el agua es una opción<sup>5</sup>.

La escasez de agua es una cuestión global, que en el caso que nos ocupa tiene claras repercusiones locales. En la depresión de Antequera, además de afectar a los vecinos del entorno, tiene efectos fuera de la comarca, debido a que los consumidores de los bienes producidos en un número significativo están en el exterior. Asimismo, los cambios en los hábitos alimentarios repercuten en la actividad agraria. Las malas cosechas impactan en los precios de los productos agrarios y, en definitiva, en todo el sistema productivo. No ha de olvidarse, igualmente, que el agua es un bien fundamental para otros sectores, como el ganado, el consumo humano, la energía, la industria, etc. De este modo, la complejidad que afronta la Comunidad de Regantes se convierte en una batalla por el agua. Además, tenemos que añadir los posibles cambios climáticos o los efectos de la globalización, que ya se perciben claramente en este periodo. Los conflictos regionales y, en menor medida, los multisectoriales, confluyen en este caso. La cuantificación de la escasez de agua es difícil de establecer, pero se estima para calcular la disponibilidad de agua per cápita. Las cantidades de agua aprovechable que se utilizan, y las medidas más eficientes de la región para emplear el agua disponible, tienen presentes las limitaciones en infraestructuras e instituciones que se recogen en este artículo, pues es la Comunidad de Regantes la que dirige estos posibles conflictos.

En lo tocante a las Ordenanzas de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce, el paso previo clave para su modernización, y para la del país, se dio con la aprobación de las Leyes de Aguas de 1866 y 1879; este es el marco jurídico básico. La primera de ellas, pionera en el contexto legislativo español en materia de uso de agua, surgió de la necesidad de reglamentar los empleos de este recurso que se remontaban al pasado, además de atender a una mayor productividad, derivada a su vez de una creciente demanda<sup>6</sup>. La última ley citada vino a matizar algunos elementos de la precedente,

<sup>1</sup> Guarnido, 1977.

<sup>2</sup> Dispone de otra cuenca, la del Genil, pero es muy pequeña.

<sup>3</sup> Pérez, 2013.

<sup>4</sup> Hijano; Ruiz, 2001.

<sup>5</sup> Dolan et al., 2021.

<sup>6</sup> Martín-Retortillo, 1960.

centrándose en la liberalización de los usos del agua para regadío y en la reducción de la injerencia estatal en su regulación<sup>7</sup>. Para el interés de nuestra investigación, el texto legal de 1879 recoge la figura de las comunidades de regantes, con 25 artículos, y estuvo en vigor durante más de un siglo. En ella, se definió la estructura de tales comunidades, así como sus competencias y la capacidad de sanción y decisión sobre la distribución del agua. La ley subraya su relevancia y les concede autonomía interna mediante la redacción de Ordenanzas y Reglamentos. Igualmente, detalla el ámbito territorial de su jurisdicción, regula la participación, obliga a la celebración de una junta general, y a la existencia de una junta de gobierno y jurados de riego.

Como se anticipaba, la legislación insiste en la obligación de las comunidades de cumplir con el derecho consuetudinario, que también podemos denominar el derecho histórico, en consonancia con los usos adquiridos y las costumbres locales. La relevancia de las comunidades de regantes en el contexto antequerano es mayor aún si se tiene en cuenta que la mayoría del agua del río Guadalhorce se destina a regadío, lo cual equivale aproximadamente a más de un 70 % de sus recursos. La Ley establece que todos los propietarios contribuyen a pagar los gastos de explotación, conservación, reparación y mejora de las infraestructuras comunitarias. En su artículo 11, se identifica la junta general como el máximo órgano de poder: el presidente era elegido entre los propietarios que tuvieran más de 10 aranzadas regables (aproximadamente 0,036 km<sup>2</sup>). Era designado por cuatro años y no tenía remuneración. En Antequera, se crearon tres jurados de riego, uno por el partido de Serrato, otro por el partido Alto y otro por los partidos Bajo y Valdeurracas. El cargo de secretario tenía unos requisitos sumamente interesantes, pues se le exigía saber leer y escribir, en un contexto de elevada tasa de analfabetismo, sobre todo en el medio rural. La permanencia de este último en el puesto era indeterminada, pero el presidente le podía cesar, siempre con la aprobación de la junta general. Por último, el sindicato de riegos se ocupaba del cumplimiento de las ordenanzas y de los acuerdos de la Comunidad; se componía de siete vocales, elegidos en la junta general.

La hipótesis de la que partimos en esta investigación consiste en afirmar que la gestión del agua, en un entorno en el que esta escaseaba, había generado desde tiempo inmemorial pleitos y enfrentamientos

personales, en ocasiones entre familias, cuya resolución tampoco fue posible mediante la legislación vigente. Aun así, dicha legislación sirvió para establecer un marco normativo sobre cuya base se podía establecer un régimen de administración razonable de las aguas del río Guadalhorce, y una tipificación de sanciones para los infractores. El objetivo principal que se persigue en esta investigación es valorar el papel de las comunidades de regantes como entidades capaces de velar por el reparto equitativo del agua y la resolución pacífica de los litigios, entre sus miembros y con agentes externos, por el uso del agua. Para profundizar en el conocimiento de esta realidad, se recurre al estudio de caso de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce, constituida en Antequera en 1898, mismo año en que se aprobaron sus ordenanzas, bajo la presidencia de Ildefonso Palma y Checa<sup>8</sup>. Dicho término municipal es representativo de la circunstancia expuesta, especialmente en contextos como el de la Andalucía oriental interior, caracterizada por la escasez de recursos hídricos, que podía mover a que la pugna por ellos derivase en conflictos enconados<sup>9</sup>.

Además del objetivo general, nos proponemos para el análisis del tema y el problema planteado tres ámbitos de estudio: categorizar las principales confrontaciones habidas entre los regantes por el acceso al agua, así como otros avatares que marcaron la vida cotidiana de la Comunidad; identificar y caracterizar a las familias propietarias de tierras de regadío más relevantes de la comarca, procediendo a su encasillado en los grupos influyentes de la sociedad antequerana, entre la aristocracia y la alta burguesía, y valorando el peso de su posición social en la resolución de los litigios de riego; finalmente, vincular la evolución de la Comunidad a los avatares políticos de cada momento, prestando especial atención a la Guerra Civil y la posguerra, con el fin de determinar cómo el conflicto y su desenlace influyeron en la composición de los propietarios de regadío, y en los cargos de la Comunidad, a favor del bando vencedor.

Desde el punto de vista metodológico, la presente investigación se inscribe, por una parte, en la Historia Económica Neoinstitucional, en la línea de North<sup>10</sup>. Pretendemos ir más allá del análisis cuantitativo de la

<sup>7</sup> Pérez, 1992.

<sup>8</sup> Archivo Histórico Municipal de Antequera (AHMA), Archivos de Empresa, Archivo Comunidad de Regantes del Guadalhorce, Ordenanzas y Reglamentos de la Comunidad de Regantes del Guadalhorce. Antequera. Provincia de Málaga. Sevilla, Imp. y Lit. Alemana, Génova núm. 6, 1898. AHMA, Protocolos Notariales, 5-1.

<sup>9</sup> Bernabé-Crespo, 2022.

<sup>10</sup> North, 1994.

superficie de cada propiedad y la cantidad proporcional de agua de riego que le corresponde, sin descartarlo. Nuestro fin último es estudiar el peso institucional de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce, desde la perspectiva de su evolución en el periodo señalado. Asimismo, constituye una aproximación de historia social, que identificará a los diferentes actores implicados en el reparto de los escasos recursos hídricos en el campo antequerano<sup>11</sup>. De este modo, definiremos su capacidad para formar un grupo de presión, que condicionó las decisiones y la gestión de la Comunidad de Regantes y, en última instancia, de las instituciones a las que se sometía<sup>12</sup>.

Hemos recurrido a tres grupos de fuentes: el primero corresponde a las actas de reunión de la junta general de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce, que incluye, además, las actas de la reunión de los jurados de riego de los diferentes partidos que la integraban<sup>13</sup>. Gracias a ellas, se conocen los conflictos que se resolvían de manera cotidiana y las necesidades a las que la Comunidad debía responder, así como los abusos más frecuentes en el uso del agua, que dieron lugar a denuncias recurrentes ante el jurado de riegos competente y ante la propia Comunidad. El segundo lo constituye el padrón de regantes<sup>14</sup>, que se conserva para los años transcurridos entre 1898 y 1918, cuyo estudio permitirá identificar a los principales propietarios de tierras de regadío, evaluar la ampliación o reducción de capital que experimentaron, y valorar la medida en que emplearon su poder fáctico en beneficio propio, en el transcurso de los pleitos acontecidos en el periodo abordado. El tercero corresponde a las ordenanzas de la Comunidad, aprobadas en 1898, que representan el marco legal al que debieron acogerse todos los regantes<sup>15</sup>.

## Agua en tierras de sequía: la batalla por el uso de los recursos hídricos de la comarca

Las ordenanzas de 1898 se redactaron con el fin de definir el cometido de esta Comunidad de Regantes y, al mismo tiempo, de reglamentar el uso del agua por sus

integrantes. Como se indicó en páginas precedentes, las aguas del río Guadalhorce se derivarían a través de tres presas de mampostería a los regantes de los tres partidos que la integraban: Serrato, abastecido a través de la presa de la Peña; Alto, mediante la presa llamada del Jardín; y Bajo y Valdeurracas, que se nutrían de las aguas a través de la presa del Golpeadero. La superficie regable ascendía a 4,2 km<sup>2</sup> en el partido del Serrato, a 1,2 km<sup>2</sup> en el partido Alto, y a 0,7 km<sup>2</sup> en los partidos Bajo y Valdeurracas. En total, la Comunidad gestionaba una superficie regable de 6,1 km<sup>2</sup>. A sus aguas tenía acceso, además, el molino harinero y batán de la Peña, junto a las fincas inscritas en el cortijo del mismo nombre. Finalmente, se establecía que el sobrante de las aguas de riego se podía emplear por los siguientes cortijos y caseríos, en el orden expresado: cortijo del Río, casería de Arreses y cortijo de la Noria; más el caserío de Argelejos, que pertenecía al partido de Valdeurracas, pero tenía permitido el acceso a las aguas del partido de Serrato<sup>16</sup>.

Con respecto al reparto de los turnos de riego, las ordenanzas eran estrictas: se definía en duración y proporción a la superficie que se debía abastecer. Siempre se comenzaría por la finca situada en la parte superior del partido y se acabaría por la ubicada en la parte inferior. Durante el tiempo destinado al riego de cada finca, los regantes podían emplear el agua como estimasen, y se contemplaba la posibilidad de intercambiar turnos de riego entre sí. En atención al citado reparto proporcional de las aguas, correspondía a las propiedades de Serrato el uso de las aguas durante 25 minutos por cada área de tierra, durante 75 minutos en el partido Alto, durante 73 minutos en Bajo, y durante 24 minutos en Valdeurracas<sup>17</sup>. Como se observa, conectando con la hipótesis de esta investigación, parece que el nacimiento de la Comunidad de Regantes y la codificación de sus ordenanzas se orientaban a la regulación de un recurso escaso, el agua, en un contexto de sequía frecuente. Así, insistimos, aspiraba a eliminar abusos atávicos en el empleo de las aguas del río Guadalhorce por los propietarios de regadíos, en su mayoría en manos de familias destacadas de la ciudad, o de larga tradición como propietarios. Estas últimas intentarían aprovechar su posición social para obtener un acceso preferente al agua frente al resto de regadores.

<sup>11</sup> Matés-Barco, 2018.

<sup>12</sup> Sanz; Babiano; Erice, 2016.

<sup>13</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 175.

<sup>14</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 174.

<sup>15</sup> AHMA, Archivos de Empresa, Archivo Comunidad de Regantes del Guadalhorce, Ordenanzas y Reglamentos de la Comunidad de Regantes del Guadalhorce. Antequera. Provincia de Málaga. Sevilla, Imp. y Lit. Alemana, Génova núm. 6, 1898.

<sup>16</sup> AHMA, Archivos de Empresa, Archivo Comunidad de Regantes del Guadalhorce, Ordenanzas..., 5-10.

<sup>17</sup> AHMA, Archivos de Empresa, Archivo Comunidad de Regantes del Guadalhorce, Ordenanzas..., 18-21.

Ahora bien, conectando con el enfoque de la Historia Económica Neoinstitucional, la documentación analizada nos permitirá identificar dos realidades opuestas: por una parte, la constitución de la Comunidad de Regantes y la redacción de sus Ordenanzas vendría a dar la razón a la vertiente histórica del neoinstitucionalismo. En este sentido, podríamos señalar que las instituciones codifican las conductas, con el fin de discriminar las que son correctas, es decir, conforme a las normas acordadas, de las que no lo son. Por otra parte, empero, las actitudes que constataremos en el periodo estudiado vendrían a reforzar las posiciones del neoinstitucionalismo sociológico, que recalca el papel de las instituciones como restrictivas de libertades humanas. Esto suscitaría, entre las familias propietarias influyentes de la ciudad, el deseo de explorar los límites de las Ordenanzas, sorteándolos con frecuencia, para desafiar a las autoridades y promover sus intereses egoístas. Así se explica que, desde la constitución de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce hasta 1956, año al que corresponden las últimas fuentes documentales analizadas en el presente artículo, fueran frecuentes los pleitos entre regantes, bien por violaciones de los turnos de riego, o bien por el empleo arbitrario de los recursos hídricos, excediendo el límite legal para su uso, es decir, las tierras y cultivos de regadío incluidas en cada partido.

Tales litigios se dirimirían, fundamentalmente, ante los jurados de riegos de cada partido, si bien en ocasiones escalaron en gravedad, de modo que fue preciso abordarlos en la junta general de la Comunidad de Regantes. Un ejemplo se trató en el jurado de riegos de Serrato el 23 de abril de 1899, al cual se elevó la denuncia presentada ante el sindicato por Francisco Campos Jiménez, colono de la finca de Carmen Casco Romero, en el partido Bajo, contra Felipe Herrero, este último colono en el caserío del Jardín, propiedad de José González Ramos, en el partido de Serrato<sup>18</sup>. A sus empleados se les acusaba de haber cortado las aguas antes de su turno. Al acusado se le acabó imponiendo una multa de 20 pesetas; a todas luces, la Comunidad consideraba la sanción como menor, pero se justificó alegando que la infracción había ocurrido en época de abundancia de agua. De aquí se deduce que las penas impuestas por infracciones como la descrita eran proporcionales no solo a su gravedad, sino también a la disponibilidad global de aguas de riego<sup>19</sup>.

En ocasiones, los inculpados confirmaban los cargos en su contra, bien porque la evidencia presentada era incontestable, o bien porque, una vez aprovechada el agua y perjudicado otro regante, aplicando la estrategia de hechos consumados, no se aspiraba a porfiar por la propia inocencia. Probablemente, el beneficio económico obtenido de la violación del turno de riego compensara el pago de una sanción en metálico. Tal fue el caso de Juan Quintana Sánchez-Garrido, acusado en la junta del 30 de julio de 1922, por Jerónimo Romero y José Cuenca, siendo este último el perjudicado por la usurpación del agua en su turno correspondiente. Ni Quintana Sánchez-Garrido negó las acusaciones, ni José Cuenca insistió en la reparación, pues reconoció que se le había devuelto el agua con posterioridad. Así y todo, se impuso al culpable una multa de 10 pesetas<sup>20</sup>. Otras veces, en cambio, se demostraba que las supuestas infracciones se debían al mal estado de los tableros de riego que, por ejemplo, provocaron el desperdicio de agua el 31 de agosto de 1931 en el huerto de Rafael Campos en Leiva. Entonces, aparte de absolver al susodicho, se adoptaron disposiciones para reparar el tablero deteriorado<sup>21</sup>.

Con frecuencia las denuncias destaparon rencillas personales entre acusadores y acusados, que derivaron en conatos de agresión e insultos en el momento de interpelar aquellos a estos. Tal fue el caso de Juan Gallardo, cuyo casero, Antonio Suárez, habría cortado el agua de riego para desviarla a su caserío, en el partido Bajo, el 14 y el 15 de agosto de 1928. Cuando se presentó a Gallardo la cédula de citación ante el jurado, insultó al portador del documento y pretendió descargarse de responsabilidad, acusando a su casero, Suárez, de haber cometido la infracción, y alegando que la superficie de tierra supuestamente regada de manera irregular, media aranzada, era en realidad menor. El jurado competente acabó imponiéndole una multa de 25 pesetas<sup>22</sup>, como haría con Jerónimo Pavón, a quien tocó esta vez recibir insultos por el regador —cuyo nombre no se indica—, que le acusó de haber usurpado agua de Valdeurracas para la finca de Los Nogales, ajena a dicho partido. Los sucesos ocurrieron el 24 de julio de 1935 y se abordaron en la junta general del 8 de septiembre, determinando los vocales del jurado que el citado Pavón, pese a los insultos proferidos en su contra,

<sup>18</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 174.

<sup>19</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 131-132.

<sup>20</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 155-156.

<sup>21</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 161-162.

<sup>22</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 452-453.



habría de pagar una multa de 75 pesetas, en tanto que era infractor<sup>23</sup>. En esta ocasión, nos encontramos ante un enfrentamiento entre vecinos que revela lo que se apuntaba al comienzo de este artículo, y sobre lo cual se insistirá en las páginas sucesivas: la existencia de malas prácticas reiteradas, que la legislación de aguas de 1879 pretendía combatir, amparando la creación de Comunidades de Regantes que operasen con amplios márgenes de autonomía respecto a las autoridades centrales. Las circunstancias que hemos apuntado, y que señalaremos en adelante, permiten establecer un paralelismo entre el caso de estudio de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce y otras coetáneas<sup>24</sup>.

Tampoco fue ajena la Comunidad a la sustracción de aguas por actores e intereses “extraños” a ella. El empleo del entrecomillado se explica porque los infractores podían ser miembros de la Comunidad, pero emplear el agua en tierras que quedaban fuera de su jurisdicción, o sea, de secano: así lo hicieron los hermanos Muñoz Rojas, que el 21 de mayo de 1935 regaron 2 fanegas de secano sembradas de trigo con agua de Serrato. En este caso, los acusados, pertenecientes a una de las familias más pujantes de Antequera, ni siquiera acudieron a defenderse, acatando la multa impuesta, que ascendió a 250 pesetas y fue la más alta fijada hasta la fecha<sup>25</sup>. En los primeros años de vida de la Comunidad se observó un nuevo caso de usurpación: el 10 de agosto de 1898 se elevó ante el jurado de Serrato la denuncia de Manuel Lebrón, labrador del caserío Checa, de la propiedad del prócer antequerano Francisco Romero Robledo, contra José Olmedo, propietario y labrador colindante. No solo el citado Olmedo había regado tierras de secano de su propiedad, sino que además no pertenecía a la Comunidad, por lo que se le impuso una multa de 100 pesetas, muy elevada para la época<sup>26</sup>. Estos dos ejemplos revisiten mayor interés y conectan con la hipótesis planteada para el presente artículo, pues ilustran cómo las familias destacadas del contexto antequerano recurrían a su influencia y a su poder económico para cometer infracciones frecuentes. Llama la atención su liberalidad a la hora de actuar sin miedo a las consecuencias: una vez causado el perjuicio a otros regantes, su posición les permitía pagar la multa impuesta, con independencia de su cuantía, y así “limpiar” su expediente para repetir este modo de obrar en el futuro.

Ha de mencionarse el conflicto recurrente que, desde su fundación, la Comunidad protagonizó con los regantes de la Vega de Archidona, término municipal colindante con Antequera. En la junta general del 26 de diciembre de 1898 se acordó demoler el suplemento ilegalmente superpuesto en la presa de Archidona en 1891. Este consistía en una estructura de obra colocada por los regantes de aquel término municipal, que desviaba aguas del Guadalhorce hacia sus terrenos, violando el reparto de recursos entre ambas villas, en claro perjuicio de los miembros de la Comunidad<sup>27</sup>. Para explicar la acción ilegal de los regantes de Archidona, ha de subrayarse el hecho de que esta última y Antequera son municipios colindantes, si bien Archidona pertenece a la comarca antequerana, desde el punto de vista administrativo. Además, frente a Antequera, caracterizada por su riqueza en agua freática, Archidona sufre escasez de este recurso: pese a que el Guadalhorce irriga la Vega de Archidona, única zona de regadío del municipio, el agua se encuentra a mayor profundidad y los sondeos son muy caros<sup>28</sup>. Los regantes de la Vega de Archidona, agraviados por la reacción de los antequeranos, recurrieron ante el ministerio de Fomento, pero su recurso fue desestimado<sup>29</sup>. A la altura de 1932 los pleitos entre ambas comunidades de regantes persistían, como consecuencia del robo de agua por los labradores de Archidona, sobre algunos de los cuales pesó denuncia criminal<sup>30</sup>. Más de una década después, los abusos continuaban y las denuncias se repetían<sup>31</sup>. En esta ocasión, todos los regantes de la Comunidad del río Guadalhorce evidenciaron unidad de criterio frente a lo que era, a todas luces, una usurpación de sus derechos.

Se superaba así una carencia de la que se lamentaba la presidencia de la Comunidad en su memoria de 1901: la falta de unidad de las clases agricultoras. En opinión de la junta directiva, las rencillas entre regadores y el afán por perseguir el beneficio propio, por encima del bien común, imposibilitaban que se materializase proyecto alguno para optimizar el empleo de los recursos hídricos de la comarca. El caso concreto al que él se refirió era el proyecto para la construcción de un pantano, más arriba de la Peña de los Enamorados, para embalsar 12-15 millones de metros cúbicos de aguas, suficientes para regar hasta 4.000 hectáreas de tierra. El proyecto se frustró por la división de los intereses

<sup>23</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 467-468.

<sup>24</sup> Giménez; Palerm, 2007.

<sup>25</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 169-170. Parejo, 1998.

<sup>26</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 127-130.

<sup>27</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 5-11.

<sup>28</sup> Guarnido, 1974.

<sup>29</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 12-16.

<sup>30</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 61-64.

<sup>31</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 114-120.



de los regadores<sup>32</sup>. De igual forma, esta división motivó el fracaso de varios intentos de mejora o reparación de infraestructuras. El mejor ejemplo fue la reparación necesaria de la presa del Golpeadero, en los partidos Bajo y Valdeurracas, que se presentó como urgente en las primeras juntas generales, en 1898, posponiéndose sucesivamente en 1899, 1905, 1909, 1919, 1921, 1940, 1941 y 1943, hasta que se aprobó el presupuesto para este fin en 1949, medio siglo después<sup>33</sup>. Ni siquiera los serios desperfectos provocados por las inundaciones de 1917, que afectaron también a la presa de la Peña, fueron un acicate para que los regantes acordasen colaborar proporcionalmente en su reparación<sup>34</sup>.

El episodio final, y más turbulento, de la batalla por el agua en la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce aconteció en la II República, en el año 1934, y tuvo relación con la estimación del caudal total de aguas de regadío que correspondía ese uso. De acuerdo con el informe pericial del ingeniero Manuel Jiménez Lombardo, del 4 de diciembre de 1914, para una superficie total de 8.008,87 km<sup>2</sup> podía estimarse un caudal de 800 litros/segundo. Basándose en estos datos, la resolución del ministerio de Fomento, comunicada por la Dirección General de Obras Hidráulicas el 21 de septiembre de 1932, estimaba el volumen empleado en cada partido como sigue: 248 litros/segundo en la presa de la Peña (partido de Serrato); 83 litros/segundo en la presa del Jardín (partido Alto); y 175 litros/segundo en la presa del Golpeadero (partido Bajo y Valdeurracas)<sup>35</sup>. El ministerio exigía la construcción de módulos en cada presa para regular el consumo de agua a la cantidad inscrita, pero los regantes, también en esta ocasión, protestaron por lo que, estimaban, era una cantidad insuficiente de agua para cada partido. Consecuentemente, iniciaron un proceso contencioso administrativo, que habría de prolongarse en el tiempo y no se resolvió hasta 1945, como se expresa en el epígrafe correspondiente al impacto de la Guerra Civil en el devenir de la Comunidad<sup>36</sup>. Durante el pleito, la representación de la Comunidad recayó en su presidente, Antonio Palma Salguero, hijo del presidente anterior, Ildefonso Palma Checa, fallecido en 1919<sup>37</sup>.

Asistimos a un conflicto entre la reglamentación institucional y los intereses particulares: por una parte, el

ministerio de Fomento emitió un dictamen cuyo fin era racionalizar el uso de un recurso escaso, en una comarca afectada con frecuencia por la sequía, y en la que abundaban los abusos en el empleo del agua, dentro y fuera de los regadíos. Por otra, los regantes estuvieron lejos de acatar las cuotas de uso del agua marcadas desde Madrid, en un nuevo episodio de cuestionamiento de la capacidad de las normas institucionales para coartar la libertad individual. Muy probablemente, las principales familias beneficiarias de tierras de regadío, representadas por individuos de peso en el municipio, como los Palma, actuaron como grupo de presión para eludir controles gubernamentales, orquestados por intereses, a su juicio, ajenos a la idiosincrasia de la comarca y sus habitantes. De este modo, se intentaba conseguir la perpetuación del uso del caudal del río Guadalhorce que había imperado hasta la fecha, más laxa y, en consecuencia, apta para la comisión de nuevas ilegalidades y excesos como los que se han señalado a lo largo de este epígrafe.

## La presencia de los poderes fácticos en la Comunidad

Una vez concluido el estudio de la lucha por el agua, resulta también relevante identificar a los principales propietarios que integraron la Comunidad, con el fin de establecer sus vínculos familiares y trazar la evolución de las élites de la ciudad en los años de entre siglos, llegando hasta la mitad del siglo XX. Antonio Parejo Barranco estudió la distribución de la propiedad de la tierra y de la riqueza en la ciudad a finales del siglo XIX, constatando un elemento relevante, porque ilustra la naturaleza de la revolución liberal española: si bien en 1855, de entre los diez mayores contribuyentes de Antequera, el 74,4 % correspondían a la nobleza titulada, esa cifra se redujo al 56,7 % en 1875, y al 11,2 % en 1900<sup>38</sup>. Los datos remiten no solo al enriquecimiento creciente de la alta burguesía antequerana, sino también a la reconversión de las familias aristocráticas, que con frecuencia recurrieron al enlace con aquella para alcanzar una situación beneficiosa para las dos partes implicadas: al mismo tiempo que la burguesía adquiría cierto prestigio y renombre social por su vinculación familiar, a través del matrimonio, con la aristocracia tradicional, esta última salía de una situación de estrechez y adaptaba su comportamiento inversionista al nuevo contexto liberal capitalista<sup>39</sup>.

<sup>32</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 30-36.

<sup>33</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 173, 5-11; 12-16, 65-67, 78-79. AHMA, Archivos de Empresa, 175, 11-15, 20-24, 95-97, 104-106, 133-135.

<sup>34</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 175, 1-3.

<sup>35</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 175, 73-75.

<sup>36</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 175, 110-113.

<sup>37</sup> AHMA, Protocolos Notariales, 5-1.

<sup>38</sup> Parejo, 1998, 153.

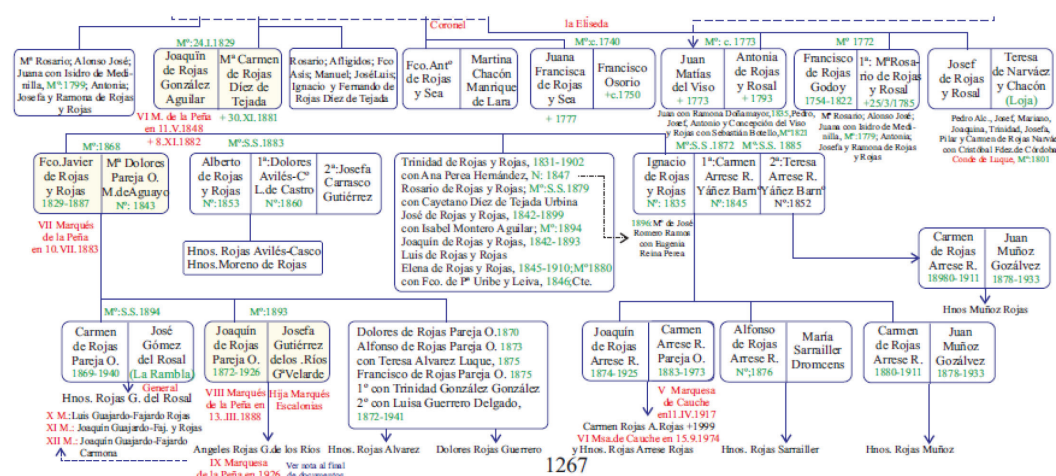
<sup>39</sup> Parejo, 1998, Cruz, 2000.

El análisis del padrón de regantes que, en la documentación consultada, permite hacer un seguimiento durante 20 años (1898-1918), ayuda a confirmar la tendencia reseñada. Así, en 1898, año de la constitución de la Comunidad, encontramos entre los principales propietarios a cuatro casas nobiliarias: el marquesado de la Peña de los Enamorados, representado por el capitán Ignacio de Rojas y Rojas<sup>40</sup>

y sus hermanos Alberto, Elena y Rosario, hijos de Joaquín de Rojas y González-Aguilar, sexto marqués de ese título (Figura 1)<sup>41</sup>.

También figura en el padrón de 1898 María Jesús de Estrada y Cabeza de Vaca, viuda de José María de Lora y Bahamonde, quinto conde de Colchado, cuya genealogía se inserta en la Figura 2<sup>42</sup>.

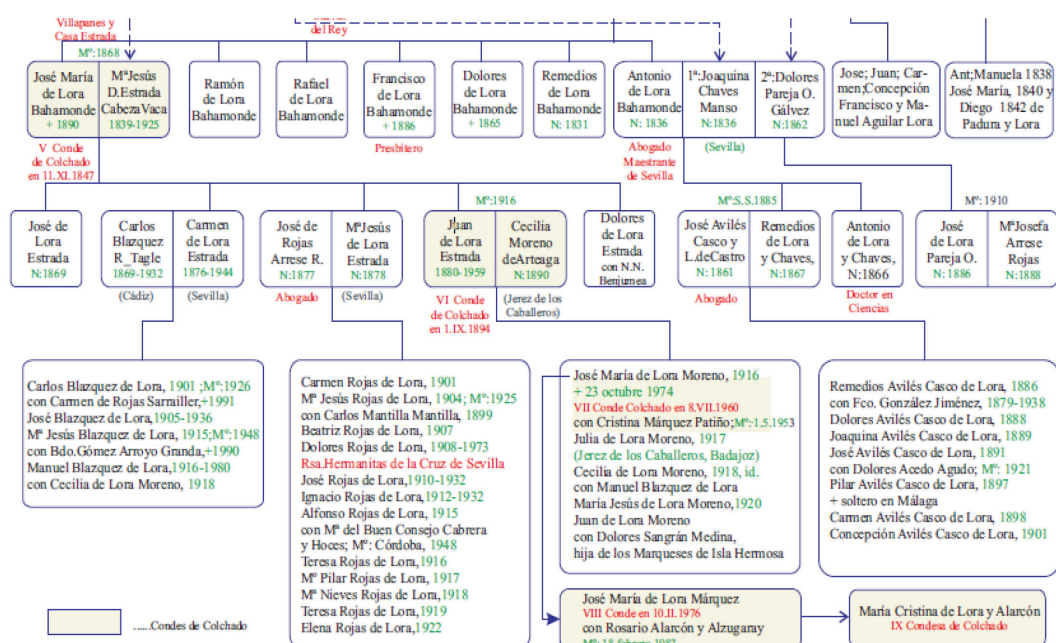
Figura 1. Genealogía del marquesado de la Peña de los Enamorados



Nota: En la parte izquierda de la imagen, se recoge la genealogía del marquesado de la Peña de los Enamorados. En la parte derecha, se observa el enlace de Joaquín de Rojas y Arrese-Rojas, quinto marqués de Cauche, con Carmen Arrese-Rojas Pareja-Obregón.

Fuente: Talavera, 2016, vol. II, 1267.

Figura 2. Genealogía del condado de Colchado, en la parte izquierda de la imagen



Fuente: Talavera, 2016, vol. I, 777.

<sup>41</sup> AHMA, Fondo de Archivos Familiares, Archivo Rojas-Álvarez.

<sup>42</sup> AHMA, Fondo de Archivos Familiares, 594-2; AHMA, Fondo Parroquial, San Sebastián, 65-166.

Por último, destacamos a Joaquín de Rojas y Arrese Rojas, marqués de Cauche por matrimonio con María del Carmen de Arrese-Rojas y Pareja-Obregón, quinta de esa casa nobiliaria, cuya genealogía se incluye en la Figura 1<sup>43</sup>; y Juan de Dios Pareja Obregón y Moreno de Villena, sexto conde de la Camorra, con una ascendencia representada en la Figura 3<sup>44</sup>.

En definitiva, de un total de 77 propietarios distintos, dichas familias solo estaban representadas por siete miembros, lo cual se traduce en un 9,09 % del total de los regantes de la Comunidad.

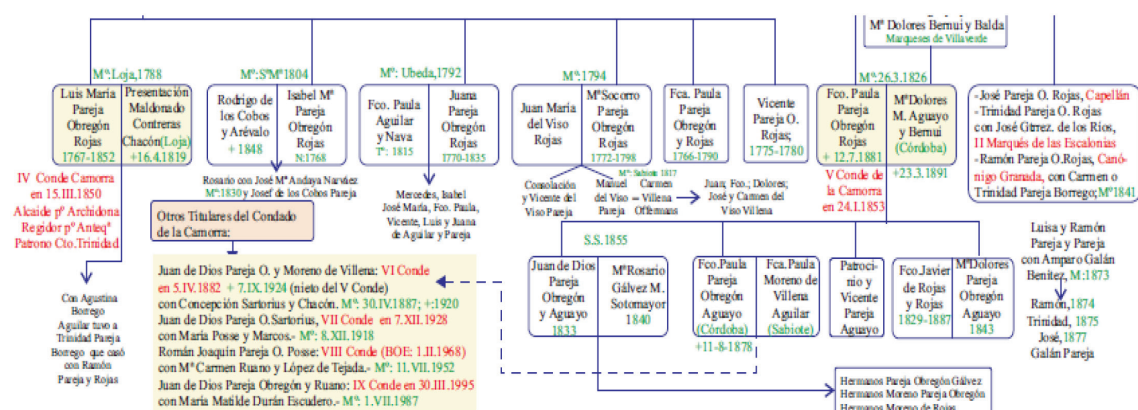
En 1908, los individuos y/o las casas mencionadas seguían representados en el padrón de regantes, a excepción del marquesado de Cauche. En este caso, sobre un total de 81 propietarios, su proporción había caído hasta el 7,4 % (el marquesado de la Peña solo figuraba con tres representantes). Para esta fecha cabe reseñar, empero, la aparición de nuevos títulos nobiliarios, como el condado de Romero Robledo y Zulueta, ostentado por María del Carmen Romero Robledo y Zulueta, hija de Francisco Romero Robledo, al menos desde 1907, un año después del fallecimiento del político antequerano (Figura 4)<sup>45</sup>.

En 1918, año en el que se recalculó la superficie total regada de cada partido –que nunca correspondió exactamente a la superficie registrada en las ordenanzas de la Comunidad–, originándose así un padrón totalmente renovado, solo subsistían los representantes del condado de Colchado. Sobre un total de 72 propietarios, ellos eran un 1,3 %, valor que puede resultar engañoso, dado que es frecuente encontrar a regantes registrados

tanto con el primer apellido solamente, como con los dos, en el mismo documento, lo cual obliga a ser cuidadoso en el proceso de cuantificación<sup>46</sup>.

En la Tabla 1 se presenta la evolución de la propiedad aristocrática vinculada a la Comunidad, en los tres momentos indicados. La información recogida permite observar cómo la propiedad de la nobleza se va reduciendo paulatinamente. En el caso del marquesado de la Peña de los Enamorados, una de las familias más influyentes en el siglo XIX<sup>47</sup>, el tránsito al siglo XX apenas supone una reducción menor de sus propiedades de regadío. En cambio, en 1918 sus tierras de regadío habían desaparecido. Por el contrario, la casa de Colchado mantuvo estable la extensión de sus propiedades de regadío durante las dos décadas que comprende el padrón de regantes consultado. Peor fortuna corrió el marquesado de Cauche, ausente ya de dicho padrón en 1908 y 1918, o el condado de la Camorra que, si bien está representado aún en 1908, conservando la misma extensión de tierras de regadío, en 1918 ha desaparecido del padrón y de la ciudad. Como el marquesado de la Peña de los Enamorados, el condado de la Camorra también había protagonizado la vida política de la Antequera isabelina<sup>48</sup>. Recuérdese, por ejemplo, que Luis M. Pareja y Rojas, conde de la Camorra, había sido una figura representativa del progresismo en Antequera, presidiendo varios ayuntamientos y destacando por su participación en las revoluciones de 1835 y 1836. Del mismo modo, pero en el bando moderado, los marqueses de la Peña habían integrado ayuntamientos más

Figura 3. Genealogía de los condes de la Camorra



Fuente: Talavera, 2016, vol. II, 1085.

<sup>43</sup> AHMA, Fondo de Archivos Familiares, Archivo Arrese-Rojas; AHMA; Fondo Parroquial, San Sebastián, 1 castrense-34.

<sup>44</sup> AHMA, Fondo de Archivos Familiares, Archivo de los Condes de la Camorra; AHMA, Archivos de Empresa, 174; AHMA, Fondo Parroquial, San Sebastián, 31-28.

<sup>45</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 174. Ayala, 1974. Ramos, 2009. Pinto, 2020.

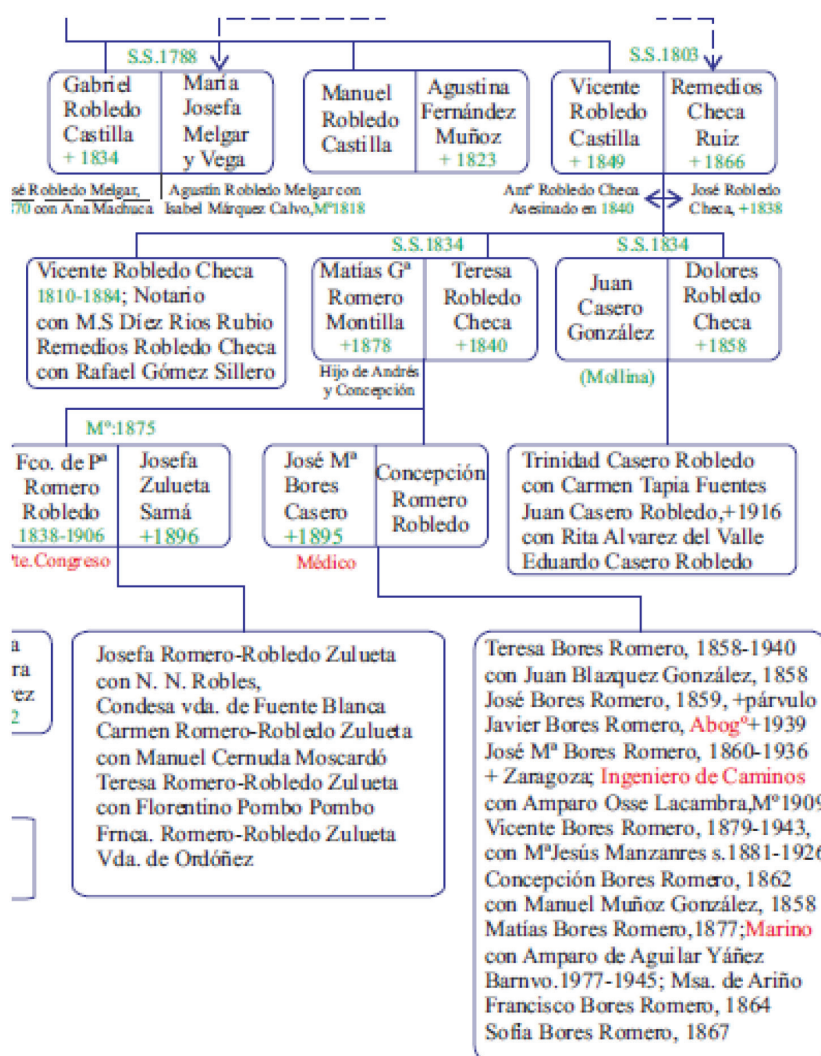
<sup>46</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 174.

<sup>47</sup> Pinto, 2021, 45-47.

<sup>48</sup> Pinto, 2021.



Figura 4. Genealogía y ascendencia de Francisco Romero Robledo



Fuente: Talavera, 2016, vol. II, 1235.

Tabla 1. Propiedades de regadío de las familias de la nobleza antequerana, en km<sup>2</sup>

| TÍTULO NOBILIARIO                       | 1898 | 1908 | 1918 |
|-----------------------------------------|------|------|------|
| Marquesado de la Peña de los Enamorados | 0,49 | 0,46 | N/A  |
| Condado de Colchado                     | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Marquesado de Cauche                    | 0,06 | N/A  | N/A  |
| Condado de la Camorra                   | 0,26 | 0,26 | N/A  |

Fuente: AHMA, Archivos de Empresa, 174. Padrón de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce (1898-1918). Elaboración propia.

conservadores y habían protagonizado las mayores resistencias contra la legislación liberal<sup>49</sup>.

Frente a los representantes de la nobleza antequerana tradicional, ganan pujanza determinadas familias

burguesas vinculadas a los negocios en expansión en plena Segunda Revolución Tecnológica. Hablamos de la burguesía comercial y de los negocios, de la burguesía industrial, y también de la burguesía agraria. Si bien esta última había estado presente en el tejido social de la ciudad desde comienzos del reinado de Isabel II, las primeras comenzaron a despegar entonces, para consolidarse al calor de la industrialización española, desde mediados del siglo XIX, pero sobre todo en el último cuarto de la centuria. El estudio de la nómina de estos individuos ha de comenzar, de manera obligada, con Francisco Romero Robledo, ministro de Gobernación en el primer gabinete de Antonio Cánovas del Castillo, a comienzos del reinado de Alfonso XII<sup>50</sup>. Vinculado a una familia que se caracterizó por la diversificación de sus actividades económicas, con participación destacada en

<sup>49</sup> Pinto, 2009; 2021.<sup>50</sup> Ayala, 1974.

el sector textil<sup>51</sup>, sin olvidar un comportamiento abiertamente rentista agrícola, Romero Robledo falleció en 1906. Sus hijas fueron custodias de su legado patrimonial, ostentando incluso el condado de Romero Robledo y Zulueta, como se señalaba antes. Otro representante de la alta burguesía era Enrique Vidaurreta y Carrillo, capitán de navío fallecido en 1898, en el transcurso de la Guerra de Cuba (1895-1898)<sup>52</sup>.

Junto a esta burguesía de posición acomodada y larga trayectoria, es posible encontrar otras familias de igual condición social, implicadas en actividades económicas anexas a la ya citada Segunda Revolución Tecnológica. De hecho, el propio Francisco Romero Robledo promovió la primera *Sociedad Azucarera Antequerana*<sup>53</sup>. Tal fue el caso, también, de Simón y María Dromcens Auroux, pertenecientes a una saga francesa cuyo antepasado más remoto en la ciudad fue Juan Auroux, llegado del departamento de los Bajos Pirineos. Era un individuo activo en la política local en la década de 1830; por ejemplo, ostentó el cargo de regidor noveno en el ayuntamiento elegido tras la revolución de 1835<sup>54</sup>. Los hermanos Dromcens Auroux, como ha señalado Mercedes Fernández-Paradas<sup>55</sup>, tuvieron una participación notable en el despegue de la electricidad en Antequera, desde 1892. Entonces, se implicaron en la sociedad fundada por el médico José Bellido Carrasquilla, llamada *José Bellido y Cía.*, cuyo fin fue desarrollar el alumbrado público y particular en la ciudad.

A la primera fábrica de electricidad, ubicada en el número 12 de la calle Calzada, se sumó en 1897 una instalación nueva, que aprovechaba un pequeño salto de agua en el río Guadalhorce, cercano a la finca de la que los Dromcens Auroux eran propietarios: el cortijo de la Peña, censado en 1898 a favor del “heredero de María Dromcens”, en el partido de Serrato<sup>56</sup>. La hermana del creador de la compañía, Dolores Bellido Carrasquilla, figura igualmente en el padrón de regantes, junto a sus también hermanos Miguel y Rafael. José Carreira Gómez y su hijo, José Carreira Gallardo, vinculados a la agricultura, pero decididos a participar en el negocio eléctrico, constituyeron *José Carreira e hijo*. En 1903, llegaron a un acuerdo de compra con los hermanos Dromcens Auroux para hacerse con las instalaciones de *José Bellido y Cía.*, siguiendo una estrategia de expansión que, además

de la adquisición de instalaciones preexistentes, consistió en la edificación de fábricas de nueva planta<sup>57</sup>.

El último ejemplo de burguesía industrial representado en la Comunidad lo constituye José Uribe Disdier, ligado a la familia malagueña Viana-Cárdenas. Su hermana Inés había contraído matrimonio con Francisco de Viana-Cárdenas, secretario de la Junta Provincial de la Liga Marítima de Málaga. En 1879, Viana-Cárdenas compró a una tía materna una finca en la malagueña hacienda de El Atabal. Su objetivo era, en unión con su cuñado, Uribe Disdier, montar una fábrica de cerámica, aprovechando el terreno arcilloso de la laguna que existe en dicho enclave, además del agua transportada por el arroyo de la Culebra. La finca destinada a tal fin había sido declarada “Colonia agrícola e industrial” por el Gobierno. Como señaló Fernando Bravo, en 1881 existía ya una instalación fabril mecanizada, a cargo de Francisco de Viana-Cárdenas, puesto que su cuñado residía en Madrid. En 1886 producía una media de 20.000 ladrillos al día, además de muchos otros materiales y utensilios de barro, y en 1890 tenía 22 hornos para tejas de ladrillo, además de 2 para cerámica. Con el tiempo, el enclave en el que se ubicó esta fábrica, promovida por ambos emprendedores y primera de su naturaleza en España, acabó originando el distrito hoy conocido como Colonia de Santa Inés<sup>58</sup>.

En la Tabla 2 se recoge la evolución de la propiedad vinculada a estas familias de la alta burguesía, empleando como años de muestra los mismos que se incluyen en la Tabla 1. En esta ocasión, se observa cómo las familias estudiadas consiguen mantener su posición en la Comunidad entre 1898 y 1908, sufriendo mermas generalizadas en la extensión de sus propiedades de regadío, con la única excepción de los Dromcens Auroux:

**Tabla 2. Propiedades de regadío de la alta burguesía antequerana, en km<sup>2</sup>**

| PROPIETARIOS         | 1898 | 1908 | 1918 |
|----------------------|------|------|------|
| Romero Robledo       | 0,8  | 0,58 | 0,01 |
| Vidaurreta           | 0,14 | 0,04 | 0,01 |
| Dromcens Auroux      | 0,56 | 0,56 | 0,23 |
| Bellido Carrasquilla | 0,16 | 0,03 | 0,01 |
| Uribe Disdier        | 0,5  | 0,15 | N/A  |

Fuente: AHMA, Archivos de Empresa, 174. Padrón de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce (1898-1918). Elaboración propia.

<sup>51</sup> Pinto, 2021, 17-18.

<sup>52</sup> AHMA, Fondo Parroquial, San Sebastián, 532-165.

<sup>53</sup> Fernández-Paradas; García, 2021, 71-81.

<sup>54</sup> Pinto, 2021, 30-31.

<sup>55</sup> Fernández-Paradas, 2006.

<sup>56</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 174. Fernández-Paradas, 2006. 2010.

<sup>57</sup> Fernández-Paradas, 2006. 2010.

<sup>58</sup> Bravo, 2011, 235-272.



los Romero Robledo, ennoblecidos desde 1908, perdieron un 25 % de sus posesiones de esta naturaleza, los Vidaurreta un 28 %, los Bellido Carrasquilla un 18 %, y los Uribe Disdier un 30 %, siendo la familia que tuvo una reducción mayor de sus tierras en el seno de la Comunidad. En todos los casos, las propiedades de regadío son más abundantes que en las familias aristocráticas contenidas en la Tabla 1, para los tres años analizados. La situación se acentuó en 1918, año en el que, como se ha dicho previamente, se redefinió en su totalidad el padrón de regantes, con el fin de naturalizar y regularizar las ampliaciones paulatinas de la superficie de regadío que se habían operado desde el principio, al margen de la legalidad. Ello hablaría de la movilidad social correspondiente a los años de entresiglos, con una sustitución de las antiguas élites aristocráticas por otras nuevas, integradas en lo esencial por la media y la alta burguesía.

Sobre el papel, se aspiraba a que el incremento del número de regantes repercutiese en beneficio de la institución, dado que el abono de una mayor cantidad de cuotas permitiría disponer de mayores recursos económicos para acometer obras de mejora y reparación. Asimismo, el pago por este tipo de acciones se repartiría entre más contribuyentes interesados, correspondiendo a cada cual una menor cantidad a abonar<sup>59</sup>. El nuevo padrón arrojó una cifra de 72 regantes, menos que en 1898 y 1908, pero muestra un incremento exponencial de las parcelas de regadío, probablemente dando carta de naturaleza legal a ampliaciones ilícitas realizadas hasta la fecha. La mayoría de las familias de la alta burguesía que se analizan en la Tabla 2 pierden casi la totalidad de sus tierras de regadío, conservando una extensión de 0,01 km<sup>2</sup> en los casos de los Romero Robledo, los Vidaurreta y los Bellido Carrasquilla. Frente a ellos, los Dromcens Auroux, vinculados a ramas económicas e industriales pujantes, mantienen una presencia relevante; si bien sus propiedades se redujeron en un 41 %, y Uribe Disdier, que ya a finales del siglo XIX aparecía como propietario afincado en Madrid, dejó de figurar en la Comunidad.

Los datos, como se apuntaba, indicarían una paulatina sustitución de la alta burguesía, en el fondo parecida, en su comportamiento económico, a la aristocracia tradicional, por una nueva clase propietaria identificada con el auge industrial y con otras actividades económicas. Fue notable, por ejemplo, el ascenso de la familia Sarrailler. Ausente del padrón de regantes hasta 1913, ese año sus integrantes aparecen solo como

representantes o colonos de la familia Dromcens y Auroux. Un año después, riegan ya una superficie de 0,25 km<sup>2</sup>, y en 1918 habían ampliado sus propiedades de regadío hasta 0,27 km<sup>2</sup><sup>60</sup>. Además, con el tiempo fueron los Dromcens y Auroux quienes quedaron como colonos de sus tierras, invirtiéndose así la relación de poder entre ambas sagas familiares. La simbiosis entre ellas, por otra parte, se remonta a comienzos del reinado de Isabel II: Juan Auroux, a quien se mencionaba en páginas precedentes, debía su patrimonio a los bienes raíces y a los beneficios procedentes de una fábrica de bayetas, en la que actuaba como dueño y socio capitalista. Y su sobrino, Pedro Bordenave, era a su vez dueño de una casa de comercio constituida en sociedad, cuya titularidad compartía con el patriarca de la familia Sarrailler en el municipio antequerano: Vicente Sarrailler y Poey. A la muerte de Francisco Auroux, hermano de Juan, Sarrailler se incorporó como socio a la susodicha fábrica de bayetas<sup>61</sup>.

Para concluir este epígrafe, se presenta la Tabla 3, que contiene el desfase entre la extensión legal de las tierras de regadío de cada partido de la Comunidad, tal y como se indica en las ordenanzas, y la extensión censada en 1898, 1908 y 1918.

El desfase registrado remitiría, una vez más, al incumplimiento de la normativa de riegos por las partes implicadas. Sobre todo, conforme se ha visto en los casos analizados hasta ahora, por las familias más destacadas de la ciudad, que con frecuencia adoptaron la política de hechos consumados e incumplieron los límites del uso del agua para beneficiar a sus propiedades, asumiendo después la penalización correspondiente. Ello anima a pensar que los jurados, integrados por individuos con intereses ligados a las tierras de regadío,

**Tabla 3. Contraste entre la superficie de regadío de cada partido de la Comunidad, según las ordenanzas, y la superficie real regada, en 1898, 1908 y 1918, en km<sup>2</sup>**

| PARTIDO      | ORDENANZAS | 1898 | 1908 | 1918 |
|--------------|------------|------|------|------|
| Serrato      | 4,21       | 4,21 | 4,19 | 4,33 |
| Alto         | 1,27       | 1,27 | 1,27 | 1,28 |
| Bajo         | 0,75       | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Valdeurracas | 2,05       | 2,05 | 2,05 | 2,10 |
| TOTAL        | 8,28       | 8,18 | 8,16 | 8,36 |

Fuente: AHMA, Archivos de Empresa, 174. Padrón de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce (1898-1918). Elaboración propia.

<sup>59</sup> Garrido, 2012.

<sup>60</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 174.

<sup>61</sup> Pinto, 2009, 63. AHMA, Protocolos Notariales, 2.865.

estarían ampliamente mediatizados por dichas sagas familiares, que influirían en sus decisiones siempre en su propio favor.

## La huella de la Guerra Civil (1936-1954)

La entrada en Antequera de las tropas sublevadas en agosto de 1936, al mando del general Varela, marcó el inicio del control de la ciudad por el bando nacional, dando comienzo así también a un periodo que se prolongó hasta febrero de 1937 y que Miguel A. Melero Vargas, en su tesis doctoral, definió como “terror caliente”, en alusión a la violenta represión y depuración de simpatizantes republicanos en aquellos primeros meses<sup>62</sup>. A ella le sucedió la etapa de “terror frío”, esto es, un periodo de represión pausada, durante el cual las nuevas autoridades militares de la plaza desplegaron una paciente estrategia de detección y eliminación de “elementos disidentes”, con objeto de configurar una nueva radiografía social, constituida en lo básico por individuos, familias y cuadros sociales afines a los valores que representaban los rebeldes<sup>63</sup>.

Tales circunstancias afectaron, obviamente, a la vida de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce, tanto por el impacto de la guerra como por su evolución bajo el régimen franquista. En lo tocante a aquel, en la primera junta general, celebrada el 4 de abril de 1937 (la sesión de 1936 había ocurrido el 22 de marzo, cuatro meses antes del estallido bélico), se manifestó el pésame por las víctimas ocasionadas por “la revolución marxista”<sup>64</sup>. Además, se daba cuenta de una realidad implícita al clima bélico: por una parte, las numerosas bajas causadas por la conflagración entre los propietarios, colonos y regantes de la Comunidad, representantes, en el fondo, de una élite económica a la que combatió, persiguió y reprimió el bando republicano; por otra parte, derivada de las muertes masivas, existía una acuciante carencia de fondos.

Entre los muertos a manos del ejército republicano, “por los rojos”, como se indica en la documentación, se incluía, por ejemplo, el vicepresidente del sindicato de riegos. Todo ello condicionó la formulación de los presupuestos de 1937, que se debieron elaborar conforme a las Bases de Trabajo, y también considerando la cantidad que cada propietario debía de aportar a los gastos

globales de la Comunidad, en sentido proporcional a la superficie regada. Por lo demás, quedaba claro que el nuevo orden de cosas, establecido por el ejército sublevado de Franco, se iba a caracterizar por la militarización extrema de todos los ámbitos de actividad de la ciudad. En el caso que nos atañe, la reunión de la junta ordinaria de la Comunidad solo pudo verificarse previa autorización del comandante militar de la plaza.

En ejercicios económicos posteriores, se procedió a sanear las cuentas. Así, en la junta del 3 de abril de 1938 se manifestó que aún quedaba por satisfacer una deuda de 291,77 pesetas. A tal efecto, la presidencia adoptaría dos medidas complementarias: presionar a los labradores de las parcelas de riego para que pagasen la cuota correspondiente, recayendo sobre los propietarios la satisfacción de dicha cuantía, si aquellos no las satisfacían a tiempo; y aprobar una cuota extraordinaria de 10 pesetas por hectárea, de las cuales el 70 % se dedicaría a atender los gastos presupuestados y el 30 % quedaría como fondo de reserva, destinado igualmente a reparaciones de las presas<sup>65</sup>. En 1939, a juzgar por las entradas posteriores del libro de actas, las principales deudas se habrían saldado ya, y los gastos habrían quedado cubiertos.

Pese a la “purga” que hubiera desatado el bando republicano contra la clase terrateniente de la ciudad, esta mantuvo su poder e influencia durante buena parte de la Guerra Civil, habida cuenta de la temprana llegada de las tropas franquistas, instaurando así un dominio elitista que se prolongó durante la posguerra. El mejor ejemplo de la circunstancia descrita se observa en el pleito con el ministerio de Fomento, a cuenta de la distribución de aguas de riego para la Comunidad conforme a la resolución del 4 de diciembre de 1932. Como se anticipaba en el epígrafe correspondiente a la batalla por el agua, la puesta en conocimiento de dicha resolución, en la junta del 4 de noviembre de 1934, suscitó la respuesta airada de algunos regantes destacados. Entre ellos, José Carreira, de quien se ha hablado en páginas precedentes, iniciador de la empresa *José Carreira e hijo*, vinculada al negocio de la electricidad; y Antonio Palma Salguero, hijo del ex presidente de la Comunidad, Ildefonso Palma Checa, y sucesor él mismo en tal puesto de responsabilidad.

Como también se señaló entonces, Antonio Palma, en calidad de presidente de la Comunidad, asumiría la función de representante legal en el proceso judicial,

<sup>62</sup> Melero, 2013, 917-1.198. Aróstegui, 2012, 19-59.

<sup>63</sup> Thomas, 1961, 400-427. Brenan, 2017.

<sup>64</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 175, 82-86.

<sup>65</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 175, 87-91.

con la capacidad de nombrar procuradores y de determinar el reparto para hacer frente a los gastos derivados de él<sup>66</sup>. En la junta del 30 de abril de 1944, diez años después de su conocimiento sobre la controvertida orden ministerial, se comunicó la celebración de la vista del proceso contencioso administrativo que la Comunidad mantenía con aquel, fijada para el 5 de junio. Considerando, de nuevo, que las estimaciones de caudal de riego eran lesivas para esta, llegándose a afirmar que sus terrenos quedarían convertidos en tierras de secano si se obedecía la citada orden, la junta llegó a una conclusión que sorprende, no por su fondo, sino por la franqueza a la hora de expresar tanto el fin a alcanzar, como los medios para conseguirlo: “acuerda se acuda a nuestros paisanos don Manuel Moreno Fernández de Rodas, don Alfonso Palma Blázquez y don Ignacio Muñoz Rojas, solicitando de ellos su valiosa cooperación”. Asimismo, se instaba a los demás regantes a que “pongan en juego sus amistades para que el ansiado fallo sea favorable al interés común”<sup>67</sup>. Retomando una idea que se planteaba en el epígrafe precedente, existe una voluntad manifiesta de operar como grupo de presión contra la iniciativa del Gobierno, con el fin de eludir la normativa más restrictiva en el uso del agua. De este modo, las familias más influyentes podrían seguir aprovechando este recurso en su propio beneficio, sin cor tapisas.

La junta general de la Comunidad decidió recurrir al tráfico de influencias para intentar orientar la resolución del proceso en beneficio propio, apelando a Manuel Moreno Fernández de Rodas, magistrado del Tribunal Supremo; Alfonso Palma Blázquez, fiscal del Tribunal Supremo; e Ignacio Muñoz-Rojas Alarcón, arquitecto y, a la sazón, subsecretario del ministerio de Industria. Los tres antequeranos, como se ve, tenían vínculos estrechos, bien en la judicatura, o bien en el Gobierno. El resultado, denotativo del peso de las influencias en el seno de la nueva élite franquista, fue que el proceso contencioso administrativo se resolvió a favor la Comunidad. Por este motivo, en la junta general del 29 de abril de 1945 se deseó expresar el agradecimiento, en especial, a Muñoz-Rojas, a cuyo domicilio, aprovechando una de sus estancias en la ciudad, se remitiría una comisión; como también se dirigiría una carta de agradecimiento a Moreno Fernández de Rodas y a Palma Blázquez, “por sus gestiones oficiosas que sobre el

mismo asunto han hecho”<sup>68</sup>. Nuevamente, el hecho de que se hablase con tal franqueza denota un ambiente político de la España de la posguerra marcado por el intercambio de favores y el nepotismo.

## Conclusiones

Llegado este punto, es preciso recapitular la información manejada en el transcurso de la investigación para valorar el grado de consecución de los objetivos planteados al principio. En lo tocante a las principales confrontaciones que se registraron en el seno de la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce, obedecen a tres categorías: pleitos por violación de turno de riego; pleitos por usurpación de agua; y cuestiones de urgencia para la reparación de infraestructuras y limpieza de las vías de irrigación. Ahora bien, por encima de esta categorización, lo que traslucen las actas es la existencia de rencillas endémicas entre familias propietarias de tierras colindantes, o entre familias en pugna por propiedades de regadío, que permitirían hablar de cainismo en la clase propietaria antequerana. Cainismo que, con frecuencia, imposibilitó la realización de proyectos, obras y reparaciones objetivamente beneficiosos para el conjunto de los regantes.

El perfil familiar terrateniente cambia con los tiempos, reflejando la evolución socioeconómica de la España de entresiglos. A las familias aristocráticas, que habían dominado la propiedad agraria durante casi todo el siglo XIX, les sustituye, en el tránsito al siglo XX, una nada despreciable nómina de sagas de la alta burguesía, que a su vez se verá reemplazada por la pujante clase media conforme avancemos hacia la década de 1920. Sea cual sea el perfil sociológico de dichas familias, ha de destacarse la coincidencia de todas ellas, a lo largo de las generaciones, en la convicción de que la tierra de cultivo es una buena inversión para consolidar y aumentar la fortuna. Finalmente, la Comunidad no fue ajena a los avatares políticos de España, viéndose golpeada de manera dramática por la Guerra Civil. Ahora bien, el conflicto, que provocó numerosas pérdidas de vidas humanas, reforzó a una clase propietaria tradicional que, en la posguerra, pondría en liza estrategias atávicas, pero también novedosas, para proteger sus intereses, recurriendo sin dudar al tráfico de influencias.

<sup>66</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 175, 73-75.

<sup>67</sup> AHMA, Archivos de Empresa, 175, 107-109.

<sup>68</sup> AHMA, Archivos de Empresa 175, 110-113.

En definitiva, a la pregunta sobre la utilidad de las comunidades de regantes para dirimir los pleitos y conflictos entre propietarios de tierras de regadío, habría que responder en sentido afirmativo, matizando: en realidad, partiendo del ejemplo antequerano, habrían funcionado como un instrumento de protección de las élites terratenientes, cuyos cuadros se renovaron con el tiempo. Ahora bien, en esencia, aquellas élites mantuvieron comportamientos y actitudes propias de la rancia aristocracia hacendística de siempre, que se pueden resumir en el ansia de acaparar tierras, la defensa a ultranza de sus intereses particulares y la cosificación de sus jornaleros y colonos, a quienes en más de una ocasión quisieron hacer cargar con la culpa de infracciones y delitos cometidos por ellos.

## Bibliografía

- Aróstegui, Julio (Coord.).** 2012: *Franco, la represión como sistema*. Barcelona (España), Flor del Viento.
- Ayala Pérez, José.** 1974: *Un político de la Restauración: Romero Robledo*. Antequera (España), Publicaciones de la "Biblioteca Antequerana" de la Caja de Ahorros y Préstamos de Antequera.
- Bernabé-Crespo, Miguel Borja.** 2022: Implicaciones y perspectivas del mix hídrico para el abastecimiento de agua potable en el sureste de España. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 20, 5-21. <https://doi.org/10.17561/at.20.5714>
- Bravo, Fernando.** 2011: La malagueña familia de Viana-Cárdenas. *Isla de Arriarán*, 37, 235-272.
- Brenan, Gerald.** 2017: *El laberinto español: antecedentes sociales y políticos de la Guerra Civil*. Madrid (España), Alianza.
- Cruz Villalón, Jesús.** 2000: *Los notables de Madrid: las bases sociales de la revolución liberal española*. Madrid (España), Alianza.
- Dolan, Flannery; Lamontagne, Jonathan; Link, Robert; Hejazi, Mohamad; Reed, Patrick; Edmonds, Jae.** 2021: Evaluating the economic impact of water scarcity in a changing world. *Nat Commun*, 12, 1915. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22194-0>
- Fernández-Paradas, Mercedes.** 2006: La casa Carreira: un ejemplo de la pequeña empresa de electricidad en Andalucía (1903-1935). *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia*, 28, 583-600. <https://doi.org/10.24310/BAETICA.2006.v2i28.300>
- Fernández-Paradas, Mercedes.** 2010: Los comienzos de la electricidad en Andalucía: el ejemplo de Antequera (1892-1912). *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia*, 32, 507-525. <https://doi.org/10.24310/BAETICA.2010.v0i32.156>
- Fernández-Paradas, Mercedes; García Ariza, Francisco José.** 2021: The Sociedad Azucarera Antequerana, a successful company in late-nineteenth century Spain, en Matés Barco, Juan Manuel; Caruana de las Cagigas, Leonardo (Eds.), *Entrepreneurship in Spain: a history*. London (England), Routledge, 71-91. <https://doi.org/10.4324/9781003126973-6>
- Garrido, Samuel.** 2012: Ampliación del regadío, regulación institucional y sostenibilidad en las huertas tradicionales de la España mediterránea. *Investigaciones de Historia Económica – Economic History Research*, 8/2, 94-103. <https://doi.org/10.1016/j.ihe.2011.08.017>
- Giménez Casaldueiro, María; Palerm Viqueira, Jacinta.** 2007: Organizaciones tradicionales de gestión del agua: importancia de su reconocimiento legal para su pervivencia. El caso de España. *Región y sociedad*, 19/38, 3-24. <https://doi.org/10.22198/rys.2007.38.a555>
- Guarnido Olmedo, Victoriano.** 1974: Archidona y el proyecto de su comunidad de regantes. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 4, 201-205.
- Guarnido Olmedo, Victoriano.** 1977: La Depresión de Antequera. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 7, 39-70.
- Hijano del Río, Manuel; Ruiz Romero, Manuel.** 2001: *Documentos para la Historia de la Autonomía Andaluza*. Málaga (España), Sarriá.
- Martín-Retortillo Baquer, Sebastián.** 1960: La elaboración de la ley de aguas de 1866. *Revista de administración pública*, 32, 11-54.
- Matés-Barco, José Manuel.** 2018: La gestión del abastecimiento de agua: una aproximación desde la teoría económica, en Torres Sánchez, Rafael (Coord.), *Studium, magisterium et amicitia: homenaje al profesor Agustín González Enciso*. Pamplona (España), Eunat, 637-646.
- Melero Vargas, Miguel Ángel.** 2013: *De la esperanza al sometimiento. Frente Popular, Guerra Civil y primer Franquismo en una ciudad andaluza. El caso de Antequera*, tesis doctoral, Universidad de Málaga, Málaga (España).
- North, Douglass Cecil.** 1994: La evolución de las economías en el transcurso del tiempo. *Revista de Historia Económica - Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 12(3), 763-778. <https://doi.org/10.1017/S021261090000481X>
- Parejo Barranco, Antonio.** 1998: Revolución liberal y élites locales. Dos ejemplos antequeranos de la segunda mitad del siglo XIX, en Gómez Mendoza, Antonio; Parejo Barranco, Antonio (Eds.), *De Economía e Historia. Estudios en homenaje a José Antonio Muñoz Rojas*. Málaga (España), Junta de Andalucía, 139-184.
- Pérez Pérez, Emilio.** 1992: Disposiciones decimonónicas sobre aguas: ley de 1879, en Gil Olcina, Antonio; Morales Gil, Alfredo (Coords.), *Hitos históricos de los regadíos españoles*. Madrid (España), Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica, 183-202.



- Pérez Trujillano, Rubén.** 2013: *Soberanía en la Andalucía del siglo XIX. Constitución de Antequera y andalucismo histórico*. Sevilla (España), Atrapasueños.
- Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2009: *El medio agrario andaluz ante la llegada del liberalismo: las revoluciones de 1835 y 1836 en Antequera*. Antequera (España), Ayuntamiento de Antequera.
- Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2020: En casa del cacique: Azorín y Romero Robledo, "En el Romeral". *Espacio, Tiempo y Forma. Serie V: Historia Contemporánea*, 32, 231-254. <https://doi.org/10.5944/etfv.32.2020.26473>
- Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2021: "La población más temible": Antequera durante el reinado de Isabel II y el Sexenio Democrático (1833-1874). Granada (España), Comares.
- Ramos Roví, María José.** 2009: *Romero Robledo y el parlamentarismo español*. Madrid (España), Congreso de los Diputados.
- Sanz Hoya, Julián; Babiano Mora, José; Erice Sebares, Francisco (Eds.).** 2016: *E.P. Thompson: marxismo e historia social*. Madrid (España), Siglo XXI.
- Talavera Quirós, Rafael.** 2016: *Familias antequeranas*, 2 vols.
- Thomas, Hugh.** 1961: *The Spanish Civil War*. London (England), Penguin Books.



## Dualismo higienista, urbanístico y social en la Córdoba liberal (España): las políticas acompasadas de abastecimiento de agua, saneamiento y control de la marginación social

*Hygienic, urbanistic, and social dualism in liberal Cordoba (Spain): the coordinated policies of water supply, sanitation, and control of social marginalization*

**Fernando López Mora**

Universidad de Córdoba

Córdoba, España

hi1lomof@uco.es

 ORCID: 0000-0003-0836-002X

### Información del artículo

**Recibido:** 29/04/2024

**Revisado:** 09/10/2024

**Aceptado:** 30/10/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8899

### RESUMEN

El trabajo analiza las políticas e iniciativas relacionadas con el suministro hídrico, saneamiento y control social de la ciudad de Córdoba contemporánea (España), hasta el primer tercio del siglo XX. Tal estudio revela la complejidad de las interacciones existentes entre el desarrollo urbano, el primer diseño de los servicios públicos relacionados con el agua y las iniciativas municipales frente a la marginación social. Esta investigación proporciona una base para comprender los procesos históricos que han dado forma al paisaje urbano y social, así como se ofrecen consideraciones que facilitan entender el alcance y los límites de la planificación y gestión urbanas contemporáneas.

**PALABRAS CLAVE:** Urbanización, Saneamiento y abastecimiento de agua, Control social de la mendicidad y prostitución, Córdoba (España), Siglo XX.

### ABSTRACT

The paper analyses the policies and initiatives related to water supply, sanitation and social control in the contemporary city of Cordoba (Spain) up to the first third of the 20th century. Such a study reveals the complexity of the interactions between urban development, the early design of water-related public services and municipal initiatives in the face of social marginalisation. This research provides a basis for understanding the historical processes that have shaped the urban and social landscape, as well as offering considerations that facilitate understanding the scope and limits of contemporary urban planning and management.

**KEYWORDS:** Urbanisation, Water supply and sanitation, Social control of begging and prostitution, Cordoba (Spain), 20<sup>th</sup> century.

## ***Dualismo higiénico, urbano e social na Córdoba liberal (Espanha): as políticas combinadas de abastecimento de água, saneamento e controlo da marginalidade social***

### **RESUMO**

O artigo analisa as políticas e iniciativas relacionadas com o abastecimento de água, o saneamento e o controlo social na cidade contemporânea de Córdoba (Espanha) até ao primeiro terço do século XX. Este estudo revela a complexidade das interações entre o desenvolvimento urbano, a concepção inicial dos serviços públicos relacionados com a água e as iniciativas municipais face à marginalização social. Esta investigação fornece uma base para a compreensão dos processos históricos que moldaram a paisagem urbana e social, bem como oferece considerações que facilitam a compreensão do alcance e dos limites do planeamento e da gestão urbanos contemporâneos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Urbanização, Saneamento e abastecimento de água, Controlo social da mendicância e prostituição, Córdoba (Espanha), Século XX.

## ***Dualisme hygiéniste, urbanistique et social dans la Cordoue libérale (Espagne): les politiques coordonnées d'approvisionnement en eau, d'assainissement et de contrôle de la marginalisation sociale***

### **RÉSUMÉ**

Cet article analyse les politiques et les initiatives liées à l'approvisionnement en eau, à l'assainissement et au contrôle social dans la ville contemporaine de Cordoue (Espagne) jusqu'au premier tiers du 20<sup>ème</sup> siècle. Une telle étude révèle la complexité des interactions entre le développement

urbain, la conception initiale des services publics liés à l'eau et les initiatives municipales face à la marginalisation sociale. Cette recherche fournit une base pour comprendre les processus historiques qui ont façonné le paysage urbain et social, ainsi que des considérations qui facilitent la compréhension de la portée et des limites de la planification et de la gestion urbaines contemporaines.

**MOTS-CLÉS:** Urbanisation, Assainissement et approvisionnement en eau, Contrôle social de la mendicité et de la prostitution, Cordoue (Espagne), XX<sup>e</sup> siècle.

## ***Dualismo igienista, urbanistico e sociale nella Cordova liberale (Spagna): le politiche coordinate di approvvigionamento idrico, risanamento e controllo dell'emarginazione sociale***

### **SOMMARIO**

L'articolo analizza le politiche e le iniziative relative all'approvvigionamento idrico, ai servizi igienici e al controllo sociale nella città contemporanea di Cordova (Spagna) fino al primo terzo del XX secolo. Tale studio rivela la complessità delle interazioni tra lo sviluppo urbano, la progettazione iniziale dei servizi pubblici legati all'acqua e le iniziative comunali di fronte all'emarginazione sociale. Questa ricerca fornisce una base per comprendere i processi storici che hanno plasmato il paesaggio urbano e sociale, oltre a offrire considerazioni che facilitano la comprensione della portata e dei limiti della pianificazione e della gestione urbana contemporanea.

**PAROLE CHIAVE:** Urbanizzazione, Igiene e approvvigionamento idrico, Controllo sociale della mendicità e della prostituzione, Cordova (Spagna), XX secolo.



## Introducción

La evolución de las ciudades andaluzas durante el tránsito del siglo XIX al XX ofrece un escenario privilegiado para el estudio de las interacciones entre el desarrollo urbano y las iniciativas sociales. En este contexto de nuevas sensibilidades burguesas, la ciudad de Córdoba emerge como caso paradigmático donde el influjo del higienismo, entendido como el conjunto de prácticas y discursos orientados a la promoción de la salud pública y el mejoramiento del entorno urbano, se entrelaza de manera compleja con las políticas que fomentaron el nacimiento de los servicios públicos municipales y las acciones dirigidas a combatir la presencia de marginados sociales desde derroteros más restrictivos. En este estudio, concretamente, se presentarán tales dinámicas ejemplificadas en el debate acerca de la implantación de medidas sobre el suministro del agua, el saneamiento y el combate dispuesto contra las manifestaciones sentidas como más apremiantes de la exclusión social, mendicidad y prostitución, básicamente.

Antes aún y tras incidir en la influencia de las corrientes higienistas en todos estos procesos, recordaremos que la expansión demográfica y el crecimiento económico relativo experimentados por la urbe cordobesa durante el periodo finisecular y, particularmente, durante el primer tercio del siglo XX, están en el origen de tales intervenciones urbanas, no solo porque trajeron consigo desafíos en términos de ausencias de infraestructuras y servicios básicos relacionados con el agua, sino asimismo porque generaron la necesidad de abordar nuevos frenos sobre la presencia en el espacio urbano de ciertos grupos sociales cada vez más excluidos.

## Las influencias tardo-higienistas

Las prácticas higienistas desde el siglo XVIII y fundamentalmente en el XIX —más prístinamente incluso que la propia medicina oficializada y academicista— venían ocupándose de la formulación de políticas interventoras en las ciudades mediante la difusión de discursos, publicaciones e influencias institucionales. Con el paso del tiempo, los ideales higiénicos, permeados por una aparente neutralidad científica, se entrelazaron progresivamente con consideraciones morales, delineando al fin los procesos de toma de decisiones de las autoridades. Frente a las nuevas problemáticas urbanísticas y sociales, se apreciaba la posibilidad de actuar mediante la promoción de la higiene privada y, más aún, con la

implementación de políticas de higiene pública. Surgió así una suerte de bio-responsabilidad reclamada progresivamente en Occidente por una parte de las elites y, particularmente, por los grupos burgueses más convencidos<sup>1</sup>.

El papel político de los médicos higienistas, especialmente al tiempo de las pandemias, no debe desmarcarse por otra parte de cierta ambición de este cuerpo profesional emergente, que no dudaba en criticar otros procesos de equipamiento y modernización urbanas paralelos del tipo de los servicios del gas y la electricidad, tal como precisamente reflejó tempranamente asimismo en la ciudad de Córdoba Norberto González y Martínez durante el año 1890:

“No de otro modo se comprende que, mientras existen muchas poblaciones sin alcantarillas, sin aguas potables, sin cementerios, sin hospitales, sin escuelas para niños y sin beneficencia domiciliaria, en cambio son muy pocas las que no tienen establecido el alumbrado eléctrico o por gas, que será seguramente, yo no lo niego, un servicio de gran comodidad para una parte del vecindario; pero esa comodidad que, si bien se mira, redundará exclusivamente en favor de las clases acomodadas, consume la mitad de los presupuestos, hasta el punto de ser la mina de la hacienda municipal. Pues esto, que a simple vista parece una exageración, y no faltará quien lo califique de extravagancia, merece meditarse seriamente. El alumbrado público y otros servicios de dudosa utilidad para la mayoría del vecindario exigen enormes gastos que no los pueden cubrir los Ayuntamientos, sino elevando, hasta hacerla insoportable para las clases pobres, la contribución indirecta de los arbitrios municipales”<sup>2</sup>.

Estos nuevos retos abarcaron una serie numerosa de problemáticas urbanísticas y sociales, incluidas la degradación del hábitat ciudadano y de las condiciones sanitarias, el deterioro o escasez de las viviendas. Particularmente, las autoridades se enfrentaron a la presencia de los tradicionales focos infecciosos y a las deficiencias existentes en las infraestructuras hidráulicas y de saneamiento. De manera que el impulso higienista también tuvo como efecto coadyuvar a dotar a las ciudades de una red de infraestructuras dignas de ese nombre, abarcando desde el empedrado de calles hasta

<sup>1</sup> Tal proceso histórico ha recibido importantes esfuerzos editoriales en la historiografía contemporánea, como señalaba Bourdelais, 2001, 19.

<sup>2</sup> González, 1890, 7.

la implementación de redes de alcantarillado, suministro básico de agua potable y la provisión de lavaderos públicos.

Más aún. Conforme avanzaron los estudios microbiológicos se reveló que el suministro del agua mal gestionado constituía asimismo potencial vector de transmisión de diversos microorganismos patógenos, lo que planteaba riesgos significativos para la salud pública, especialmente en relación con enfermedades gastrointestinales. Es pertinente destacar que, en el ámbito específico de Córdoba, tradicionalmente se documentó una preocupante incidencia de enfermedades diarreicas a lo largo de todo el siglo XIX, particularmente entre la población infantil y durante los periodos de elevadas temperaturas. Estas condiciones climáticas particulares propiciaban la proliferación de agentes patógenos, exacerbando los riesgos sanitarios en la ciudad andaluza.

Respecto a la influencia de las nuevas miradas higienistas sobre los grupos sociales marginados, mendigos y prostitutas, entre otros, se advierte una mayor sensibilización hacia las condiciones precarias en las que vivían estos estratos sociales y a la par una mayor apuesta política acerca de la necesidad de su control y su indeseada visibilidad en el espacio urbano público. La atención hacia estos grupos se reflejó en intentos por mejorar sus condiciones higiénicas y de vida, pero fundamentalmente por la implantación de medidas rigurosas de regulación y vigilancia más eficaces.

Todos estos procesos antes mencionados no estuvieron exentos de conflictos y tensiones, los cuales también dejaron una marca indeleble en la historia municipal cordobesa y en la de su propia trama urbana, que aquí exploraremos. Al abordar sus implantaciones, es esencial considerar previamente cómo las propias variables locales estuvieron influenciadas por una serie de factores condicionantes, incluyendo el crecimiento demográfico y la aparición de cierto proceso de modernización e implantación industrial en la ciudad de la Mezquita. De manera que resulta imprescindible conocer el contexto que acompasa el establecimiento de las reformas higienistas, urbanísticas y sociales cordobesas, para calibrar mejor su alcance, precisamente como respuesta a unos desequilibrios preexistentes y a la propia dinámica ideológica protagonista de su orientación. En consecuencia, prestaremos a continuación especial atención a la evolución del comportamiento poblacional y a las novedades de la estructura económica. Insertando todo esto –no debe olvidarse– en el proceso de transformaciones socioeconómicas que

determinaron el paso de una sociedad de tono retardatario a otra que apuntó hacia un claro contexto liberal y de dominio burgués.

## Las dinámicas condicionantes de la urbanización en Córdoba: moderado crecimiento demográfico y paulatina diversificación económica

Con respecto a la población, las cifras conocidas durante el siglo XIX y el primer tercio del XX ofrecen cierta consolidación y crecimiento moderado como tendencia general. La evolución del crecimiento poblacional revela que la ciudad de Córdoba paulatinamente atrajo flujos de migración interna más importantes, un fenómeno que aún no ha sido investigado con la atención requerida. Aunque en una escala menor que otras capitales andaluzas, como Málaga y Sevilla, Córdoba desempeñó un papel similar como receptor principal de aquellas poblaciones rurales que enfrentaban crecientes dificultades económicas y de trabajo, como resultado de los profundos cambios socioeconómicos provocados por la revolución burguesa en el campo andaluz<sup>3</sup>. Particularmente, desde el último tercio del siglo XIX se observó un aumento pronunciado en la población de la capital en comparación con la provincia debido a la migración interna; lo que se puede corroborar mediante la comparación de sus respectivos índices de crecimiento en ciertos años censales (Tabla 1).

Como traducen las cifras presentadas anteriormente, la crisis que tuvo lugar a mediados del siglo XIX tuvo un impacto más severo en la capital que en el conjunto de la provincia. Sin embargo, una vez que se restableció

**Tabla 1. Índices de crecimiento demográfico de la capital cordobesa y de su provincia (periodo estadístico)**

| AÑOS | CAPITAL | PROVINCIA |
|------|---------|-----------|
| 1857 | 100     | 100       |
| 1860 | 98      | 103       |
| 1877 | 116     | 109       |
| 1887 | 130     | 118       |
| 1900 | 136     | 129       |
| 1910 | 156     | 140       |

Fuente: Elaboración propia a partir de censos de población respectivos.

<sup>3</sup> La dinámica demográfica del periodo detalladamente analizada en López, 1995, 181-226.

el crecimiento urbano, como lo demuestra el censo de 1877, los indicadores de incremento de Córdoba comenzaron a distanciarse de los de la provincia. Al fin y a pesar del impacto de las coyunturas desfavorables, la población capitalina conoció incrementos demográficos acumulados desde entonces, lo que conllevó una situación de mayor demanda de recursos hídricos, tal como fue expresado por el médico higienista cordobés Norberto González y Martínez en 1890<sup>4</sup>. A tal efecto, comentó que la disponibilidad de agua no solo era ya esencial para satisfacer la sed de los ciudadanos, sino que también resultaba indispensable para el desarrollo de diversas actividades domésticas y profesionales, así como para mantener la higiene pública y privada, la limpieza urbana, el riego de espacios verdes y el funcionamiento adecuado del sistema de saneamiento. Incluso comentaba que esta mayor demanda del líquido elemento se vería reforzada, precisamente, por la mayor influencia de las teorías higiénico-sanitarias en los modos de vida cotidianos, las cuales exigían un mayor consumo en las actividades diarias, como el lavado de ropa frecuente y la higiene personal más responsable.

A este tenor debió influir en la demanda hídrica la progresiva implantación en la urbe de establecimientos con nítido perfil industrial desde principios del siglo XX y que contaron con un importante número de obreros. Nos referimos, por ejemplo, a las *Minas de Cobre de Cerro Muriano* con un total de 1.158 trabajadores, la *Sociedad Anónima de Porcelana* con 429, la *Fundición de Hierro Serrano Ruiz y Compañía* con 195, la *Serrería Mecánica Carbonell* con 91 y la fábrica de objetos de lujo de la *Viuda e Hijos de Fragero* con 72. Se aprecia, por tanto, un salto cualitativo notable en comparación con periodos anteriores, conformado un sector industrial que se fortalecería además con la inmediata implantación de la relevante empresa *Sociedad Española de Construcciones Electromecánicas* a las afueras de la ciudad desde el año 1917<sup>5</sup>.

Todo lo anteriormente argumentado consolida la idea de que el aumento en la demanda de agua y de las complicaciones aumentadas del saneamiento urbano también se vieron impulsados por la aparición de tales actividades industrializadoras y por las propias demandas de los sectores productivos en general. Desde principios del siglo XX, ciertamente se muestran más dinámicos y requerían grandes volúmenes de aquel elemento para las operaciones necesarias de maquinarias y procesos productivos modernos.

## El debate acerca de la captación y el suministro de agua en la Córdoba contemporánea

La evolución en Córdoba de las dinámicas relacionadas con el suministro y la potabilización del agua ha contado en los últimos años con esfuerzos investigadores notables a escala histórica, si bien no ha sido sino más recientemente que han aparecido estudios concluyentes que hayan documentado y estudiado académicamente su evolución durante el periodo contemporáneo<sup>6</sup>. En conjunto, atinadamente el estudio histórico del sistema de abastecimiento hídrico en la ciudad de Córdoba exhibe no solo los progresos técnicos y edificativos a lo largo de las épocas, sino también las transformaciones socioeconómicas y políticas que han influenciado en la administración y reparto de este elemento esencial. El estudio minucioso y la comprensión detallada de tales mutaciones ofrecen una perspectiva más integral de la evolución urbana y de las dinámicas de su evolución, que a continuación señalaremos.

Quedó demostrado en el punto anterior que el tardío, pero constatable, crecimiento demográfico observado en la capital y la diversificación de sus actividades económicas –su relativa modernización e incluso industrialización inicial– consolidaron al fin la imperativa necesidad de incrementar y mejor gestionar el suministro del agua. Este aspecto adquirió progresiva relevancia política, siendo ampliamente difundido también por los expertos higienistas, tal como se traduce en no pocas referencias locales, junto al interés manifestado por los propios técnicos y representantes municipales y la población en general. Además, pronto surgió la necesidad de asegurar tal abastecimiento para iniciativas urbanas reforzadas, tales como la mejor prevención de incendios, así como para el ornato de vías públicas y el riego creciente de espacios ajardinados, plazas y paseos. En fin, los cambios en la demanda de agua también se reflejaron con la ampliación de los espacios urbanos burgueses, como los nuevos Paseos de la Victoria y la alameda del Campo de San Antón, cuyas necesidades de baldeo y riego se adaptaron y ampliaron<sup>7</sup>.

Por lo que se refiere a la oferta de aguas, las iniciativas no habían acompañado hasta entonces a la creciente

<sup>4</sup> González, 1890, 18-19.

<sup>5</sup> Cano, 2008, 361-386.

<sup>6</sup> Entre otros: Font, 1946. Castaño, 1976. Ventura, 1993; 1996. López, 1997. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, 2013. Matés-Barco, 2013. Pizarro, 2013. Gamero, 2019.

<sup>7</sup> Diversas argumentaciones complementarias se expresan en Pizarro, 2013, 345-346.

demanda. Durante todo el siglo XIX, tal como antaño, el sistema de abastecimiento se había fundamentado en la explotación de los acuíferos ubicados entre el sector norte de la ciudad y el frente sur de Sierra Morena, donde la presencia de rocas calizas paleozoicas y calcarenitas miocenas dio lugar a numerosos acuíferos con características muy adecuadas para su utilización. Ya desde la época romana, y especialmente durante la época califal, se explotaron aquellos y otros manantiales naturales de la región, así como se utilizaron los recurrentes pozos que proporcionaban agua directamente a la población. Llegaron incluso a construirse varios acueductos en época romana que fueron reutilizados posteriormente durante la etapa musulmana. En verdad, con posterioridad, se intentaron con suerte desigual mejorar o reconstruir tanto el número de captaciones conservadas —*qanats*, minas, pozos filtrantes—, como los sistemas de canalización y distribución —atarjeas, atanores, repartidores— y almacenamiento —albercas, depósitos, aljibes—. De hecho, consta que todos estos sistemas fueron de una u otra manera reutilizados en la edad moderna y, mal que bien, mantendrán el suministro fundamental de la ciudad de Córdoba hasta precisamente el primer tercio del siglo XX, cuando el embalse sobre el río Guadalmellato se convirtió en el nutriente primordial de agua para el abastecimiento de perfil más racionalizado y suficiente en la ciudad.

Precisamente en una reciente investigación de relevancia específica se ha llevado a cabo la cartografía detallada de la red de suministro de agua y de los principales manantiales que abastecieron a los cordobeses desde el siglo XVI hasta el primer tercio del siglo XX. Y allí mismo se ha trazado el plano de sus rutas desde las propias fuentes de la ciudad hasta los edificios principales<sup>8</sup>. Esta investigación también corrobora que, en el transcurso del siglo XIX y hasta el primer tercio del XX, el progresivo incremento demográfico conllevó una notable demanda de agua que se extendió tanto a los hogares como a las nuevas actividades industriales y económicas. Tal creciente necesidad coincidió con un evidente deterioro de los sistemas más usuales de suministro antes citados. Por ejemplo, los ancestrales sistemas compuestos por acueductos, *qanawat* y caños con frecuencia centenarios, ya experimentaron un marcado desgaste tras siglos de funcionamiento ininterrumpido<sup>9</sup>.

Por lo demás, la política desamortizadora del Estado central, característica del liberalismo en España, resultó en la expropiación durante el año 1836 de la mayoría de las conducciones de agua que anteriormente estaban bajo la tutela eclesiástica y del Cabildo de la Catedral en particular; las más nutridas y numerosas. Con posterioridad, estas fuentes y conducciones sufrieron descuidos en su mantenimiento, lo que se tradujo en una notable reducción del suministro, a pesar de los esfuerzos societarios privados que trataron de solucionar el problema<sup>10</sup>.

Todo condujo a que las autoridades municipales se vieran obligadas a redoblar sus esfuerzos en ahorro y mejora del suministro, como reacción ineludible a la escasez hídrica. De hecho, hasta fechas muy avanzadas del siglo XIX, se constataba una situación profundamente deplorable en lo que respecta a la gestión de los recursos que adolecían de un escaso control, siendo los manantiales y sobre todo las redes de conducción, las sujetas a una supervisión insuficiente<sup>11</sup>. La falta de conocimiento acerca del trazado y las condiciones de los veneros que alimentan las fuentes urbanas constituían también grave carencia, amplificada por la ausencia de garantías en cuanto a la calidad del agua suministrada<sup>12</sup>. Esta lamentable realidad, caracterizada por una insuficiente planificación y regulación, demandaba acciones inmediatas y efectivas por parte de las autoridades municipales que solo comenzaron a activarse tardíamente. En este contexto, la administración local se enfrenta a la necesidad de abordar los desafíos, encargando repetidas veces estudios destinados a arrojar cierta luz sobre la problemática en cuestión. Dichas investigaciones pretendían proporcionar primero un marco de comprensión que permitiera identificar las deficiencias existentes en la infraestructura hídrica, así como proponer soluciones que contribuyeran a mejorar la cantidad y la calidad del suministro de agua destinada al consumo humano y al abastecimiento de las fuentes

<sup>8</sup> Gamero, 2019, 40-188.

<sup>9</sup> Sobre la infraestructura precedente y la gestión, por lo común deficiente, de los encargados del mantenimiento: Archivo Municipal de Córdoba (en adelante AMCO). AH080135. Documentos relativos a las aguas. Disposiciones normativas y expedientes. SF/C 00281-030, Relativo a Fuentes y Cañerías. Antecedentes relativos de maestros fontaneros de esta ciudad.

<sup>10</sup> En respuesta a esta última situación se instituyó en el mismo año mencionado una entidad particular societaria conformada por todos los poseedores de derechos sobre los recursos hídricos —una sociedad de partícipes con reglamento propio y formada por todos los titulares de derecho de las pajas de agua—, que pasó a ser conocida en adelante como la *Sociedad de Partícipes de las Aguas del Cabildo*, analizada por Gamero; Recio; García-Ferrer, 2014, 265-290.

<sup>11</sup> Sobre las numerosas fuentes, veneros y manantiales de relación municipal existe abundante documentación y expedientes históricos en AMCO / AH0801. Precisamente estos legajos y papeles han sido cantera de relevantes investigaciones recientes sobre la temática del suministro del agua en su marco de responsabilidad municipal.

<sup>12</sup> El elenco de fuentes y su estado respectivo a la altura del año 1875 en Yodob, 1975, 245-246. Más referencias directas en AMCO. AH080403. SF/C 00282-042, Abastecimiento de aguas. Relación de aforos de veneros, extraída de la memoria presentada por el ingeniero Luis Cid en 1905.



más representativas de la ciudad de Córdoba<sup>13</sup>. Consta así que se implementaron medidas como la instalación de grifos en las fuentes públicas para reducir el sobrante y la exploración de nuevas fuentes acuíferas. Sin embargo, y a pesar de los avances tecnológicos de la época desplegados en otros contextos nacionales e internacionales, la capacidad de Córdoba para llevar a cabo grandes obras hidráulicas era muy limitada en ese momento. Solo durante el año 1886 las autoridades comenzaron la rehabilitación y mejora de las antiguas *Aguas de Santa Clara*, extendiendo el alcance de suministro hacia nuevos sectores de interés, como los alrededores de la estación del ferrocarril y el Paseo de la Victoria. Es cierto asimismo que, a medida que avanzaba el siglo, algunos depósitos de agua modernos, pozos públicos, molinos de viento y bombas de agua reemplazaron parcialmente ciertos añejos sistemas de acueductos, caños y atarjeas. Y que el gobierno municipal extendió la instalación de nuevas fuentes públicas monumentales, si bien la población y los aguadores dependieron durante mucho tiempo de las más modestas, aunque numerosas fuentes urbanas tradicionales.

Debe recordarse, por otro lado, que la procedencia de los principales veneros que abastecían de agua a la población fue diversa, encontrándose algunos bajo la jurisdicción del Ayuntamiento, mientras que otros se mantuvieron de propiedad privada. En el caso de estos últimos, los particulares se organizan en sociedades de propietarios al uso. Todo con el propósito de gestionar su aprovechamiento tanto para el abastecimiento de sus hogares cuanto para la comercialización del excedente. Desde fines del siglo XIX, las principales entidades dedicadas al suministro de agua en la ciudad de Córdoba eran la *Sociedad de Partícipes de las Aguas del Cabildo* –anteriormente pertenecientes al Cabildo Eclesiástico, según se comentó– y la *Empresa de Aguas Potables* (1891-1938)<sup>14</sup>. Estas empresas de capital privado desempeñaban un papel fundamental en la gestión y distribución del abastecimiento de agua, e igualmente se enfrentaban a desafíos significativos en términos de carencias de infraestructuras. A las anteriores, debe sumarse *La Productora*, de recorrido más fugaz, ya que nació en el año 1884 y se liquidó en 1900. Esa última sociedad protagonizó el primer intento de centralizar el sistema de

abastecimiento urbano, reuniendo todos los recursos disponibles en un solo punto, pero no tuvo éxito<sup>15</sup>.

Como balance de finales del siglo XIX, se evidenciaba una dotación de agua notablemente insuficiente, situándose en apenas 15 litros por habitante y día, en marcado contraste con los aproximadamente 200 litros que se estimaban ya necesarios para garantizar un nivel satisfactorio de suministro<sup>16</sup>. Esta disparidad entre la oferta y la demanda de agua constituía un grave obstáculo para el bienestar y el desarrollo de la ciudad. Lo que mostraba la falta de iniciativas al respecto, a pesar de que se habían gestado numerosos proyectos destinados a mejorar el suministro. Estos proyectos se caracterizaron por su diversidad de enfoques y soluciones propuestas, que avanzaron desde la reclamación de búsqueda y captación de aguas manantiales, hasta la vindicación del aprovechamiento de recursos hídricos superficiales, ya sea mediante la elevación de agua de los ríos o la construcción de embalses para la captación de agua superficial. Sin embargo, a pesar de la variedad de propuestas y la innovación técnica que representaban en su conjunto, la mayoría de estos proyectos no llegaron siquiera a materializarse. La principal razón detrás de la falta de implementación de estos propósitos radicaba principalmente en la escasez de recursos financieros por parte de las instituciones públicas. La falta de fondos suficientes por parte del municipio para llevar a cabo estas ambiciosas empresas en particular limitó significativamente la capacidad de la administración para abordar eficazmente la cuestión del suministro de agua en la ciudad sino hasta fechas tardías.

Finalmente, Córdoba logró resolver gradualmente los problemas de escasez de agua con la construcción y expansión del embalse del Guadalmellato, siendo ministro de Fomento el cordobés José Sánchez-Guerra, lo que marcó el abandono casi integral de las arcaicas infraestructuras hidráulicas, como los acueductos, *qanawat* y atarjeas, que durante tantos siglos habían sido fundamentales en el suministro. A la larga, esa iniciativa hidráulica mayor también favoreció la municipalización del servicio, que aconteció finalmente en el año 1938, cuando el consistorio de Córdoba procedió a la adquisición de la *Empresa de Aguas Potables*, junto con los manantiales que esta misma sociedad gestionaba, estableciendo así el *Servicio Municipal de Aguas Potables*. Desde entonces, el embalse del Guadalmellato nutre el sistema de abastecimiento local, mediante una

<sup>13</sup> García; Martín, 1994, 25-26.

<sup>14</sup> Esta entidad desempeñó un papel crucial al llevar a cabo la realización de proyectos hidráulicos de gran envergadura, siendo la conducción de Vallehermoso un ejemplo destacado de ello, al permitir la captación de aguas de esta fuente vital para el abastecimiento de la población.

<sup>15</sup> Pizarro, 2013, 369.

<sup>16</sup> García; Martín, 1994, 25.



conducción que transporta agua hasta las instalaciones de depósito. En este punto, el agua es sometida a un proceso de tratamiento para su potabilización y es almacenada en dos depósitos reguladores. Posteriormente, se distribuye a través de toda la red de suministro.

## Sumideros y aguas residuales. La problemática del saneamiento urbano

Por su parte, el desarrollo de un sistema de saneamiento urbano de aguas sucias digno de ese nombre presenta una dinamización incluso posterior al de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Córdoba. Históricamente, la percepción social de la necesidad de depurar los desechos líquidos es relativamente reciente, aunque la evacuación de estos fuera de las ciudades tiene lógicamente una antigüedad considerable, remontándose de nuevo a la época romana, cuando se establecieron ciertas redes públicas para recolectar aguas residuales. Tanto en aquella época como en la de dominación musulmana, se construyeron procedimientos de alcantarillado parciales, aunque el uso colectivo del agua y el suministro domiciliario eran limitados. En aquel entonces, los ríos y arroyos solían purificar naturalmente el agua utilizada, regenerándola para un nuevo uso. Las innovaciones en este campo fueron muy limitadas desde entonces, afirmación que en verdad cabe generalizar al resto de la península, salvo aspectos excepcionales.

De hecho, en la España del siglo XIX, a pesar de las teorías precursoras de la nueva urbanización, como las defendidas por el ingeniero catalán Ildefonso Cerdá, la implementación de redes de alcantarillado enfrentó retrasos muy significativos si comparamos sus desarrollos con otros contextos europeos<sup>17</sup>. Y hasta fechas tardías persistirá el debate sobre la influencia del alcantarillado en la mortalidad urbana debido a enfermedades de tal procedencia. El proceso de introducción del saneamiento en las ciudades españolas fue, por tanto, largo y gradual. Este parsimonioso proceso refleja la evolución gradual de la conciencia sanitaria y urbana en España, donde las necesidades básicas de abastecimiento de agua preceden a la preocupación por la depuración y el tratamiento de las aguas residuales. La tardía implementación de sistemas de saneamiento efectivos indica de nuevo los desafíos históricos y las limitaciones en la

infraestructura y la planificación urbana del país, así como las limitadas prioridades sociales de cada periodo histórico.

En Córdoba también el moderado crecimiento demográfico durante el siglo XIX y, sobre todo, desde principios del XX, generó presión sobre la ineficiente y anquilosada infraestructura de desagües y aguas sucias existente, que no había sido modernizada al ritmo del desarrollo urbanístico. Y es que la eliminación de las aguas sucias, deyecciones y otras materias orgánicas se llevó a cabo durante largo tiempo por medio de las cloacas existentes, restos de las que pudo haber en otras épocas, y sobre todo por los tradicionales pozos absorbentes o pozos ciegos. Ese último resultó el uso dominante en la capital cordobesa, los cuales eran vaciados y limpiados una vez hubieran sido colmados<sup>18</sup>.

Así resumía la situación el médico higienista local Norberto González y Martínez a la altura del año 1890:

“El sistema actual de Córdoba para la evacuación de sus materias fecales, es decir, el sistema de los pozos absorbentes o de los pozos ciegos es el más criticable de todos los sistemas de evacuación, y se encuentra unánimemente desechado en todas las poblaciones cultas. En la mayor parte de las casas de Córdoba se encuentran emplazados dichos pozos ciegos en las proximidades del pozo de aguas claras que es el agua que se emplea para la limpieza y otras necesidades domésticas; pero ocurre con mucha frecuencia que las aguas de estos últimos pozos, principalmente en los años de sequía, se utilizan como potables en algunos barrios de la población; y no hay para qué decir, dada la permeabilidad de las fosas, que todo el terreno contiguo se va impregnando, poco a poco, de sustancias infectas, filtrándose a su vez los líquidos fecales en los pozos inmediatos, cuyas aguas han de llevar, forzosamente, en disolución, numerosos gérmenes”<sup>19</sup>.

Conocido era ya que estos sistemas resultaban deficientes desde el punto de vista higiénico y funcional. Por lo demás, debe recordarse que el alcantarillado como tal durante todo el siglo XIX fue excepcional en su implantación y no respondía por aquellas fechas a

<sup>17</sup> Cerdá, 1867. Este autor influirá en muchos de los planes de reforma posteriores aplicados en España, según es suficientemente conocido.

<sup>18</sup> Las problemáticas generadas por los pozos negros en el ciclo histórico comprendido entre 1879 y 1924 son recurrentemente expuestas en AMCO. AH080323. SF/C 06083, Expedientes de pozos negros y de incorporación a las cloacas.

<sup>19</sup> González, 1890, 13.

ningún plan o sistema de conjunto desarrollado dentro de la localidad<sup>20</sup>.

El sistema de los pozos absorbentes o ciegos, el dominante, representaba de esta forma un reconocido problema para la salubridad pública cordobesa, pues estos puntos estaban radicados en el interior de las mismas casas y constituían los depósitos de todas las materias orgánicas de fácil transmisión patológica. Solo a partir de tan tardía fecha como 1880 surgirán diversos estudios y memorias tomando conciencia del problema de la salubridad e higiene pública que representaba tan lamentable situación. En este sentido, la confusión entre las aguas destinadas al uso doméstico y las consideradas potables propició en no pocas ocasiones la contaminación y consiguiente infección de muchas fuentes y pozos, una circunstancia que algunos estudiosos e higienistas tradicionalmente han señalado como factor determinante en las frecuentes epidemias que azotaron la ciudad. Incluso en momentos menos alejados en el tiempo, como las conocidas crisis sanitarias de 1917-1918 y 1940, persistió tal problemática, incrementando la exposición de los habitantes cordobeses a significativos riesgos para la salud.

En síntesis, la carencia de una gestión integral de las aguas residuales durante el referido periodo liberal expuso a la población cordobesa a problemas higiénicos significativos, lo cual se manifestó en la incidencia frecuente de epidemias y crisis sanitarias a lo largo de este extenso lapso temporal. De hecho, la carencia de un sistema de saneamiento adecuado emergió frecuentemente como un factor crucial en la vulnerabilidad de la población existente ante los peligros para la salud, subrayando la necesidad perentoria de adoptar medidas encaminadas a asegurar la calidad y seguridad del suministro hídrico, pero también el adecuado tratamiento de las aguas residuales, en aras del bienestar general de la ciudad y sus habitantes.

En el contexto de tal necesidad, destaca la aparición del primer plan para establecer una red general de alcantarillado en el año 1907, concebido por el afamado especialista madrileño en ingeniería sanitaria Recaredo Uhagón Vedia<sup>21</sup>. Este proyecto detectó la imperiosa necesidad de implementar una nueva infraestructura para

mitigar las persistentes y elevadas tasas de mortalidad en la ciudad, respaldado por evidencias empíricas comparativas obtenidas de otras localidades que ya habían adoptado sistemas similares, según la tradición comparativa y empírica de los higienistas. Aunque este plan fue encomendado y respaldado inicialmente por las autoridades municipales, su legado solo perduró como guía futura para la ejecución gradual posterior de la red de alcantarillado cordobesa. La falta de recursos financieros, pareció ser el factor determinante en la frustración inicial del proyecto. Posteriormente, el arquitecto y político socialista Francisco Azorín se destacó como uno de los principales defensores de la necesidad imperativa de erigir una red integral que abarcara todo el tejido urbano cordobés, haciendo hincapié en la indispensable condición de contar con un suministro abundante de agua para tal fin<sup>22</sup>. Sin este elemento vital, el adecuado funcionamiento del sistema de alcantarillado sería impracticable, convirtiendo a las alcantarillas en meros receptáculos estáticos, incapaces de cumplir su función de transporte y depuración de desechos. En 1924, el ingeniero Vicente Lapuente —protagonista técnico del embalse de Guadamellato— presentó una revisión del proyecto original de 1907, introduciendo modificaciones significativas en la sección transversal, el material de las tuberías y la configuración del sistema de alcantarillado<sup>23</sup>. El año 1927 marcó un hito crucial con la organización técnica de los servicios de Saneamiento y Urbanización por parte del Ayuntamiento, allanando el camino para abordar de manera efectiva el desafío de establecer una red general de alcantarillado, que se había convertido en una prioridad indiscutible. Para 1957, los esfuerzos desplegados se tradujeron en la existencia de una extensa red de aproximadamente 70 kilómetros de longitud en su totalidad, capaz de satisfacer mejor las necesidades sanitarias de la comunidad cordobesa<sup>24</sup>.

### Sanear y reglamentar las prácticas sociales nocivas: mendicidad urbana y práctica prostibularia

Esa preocupación sanitaria y modernizadora que se activa en orden a erigir una ciudad más afín a las élites burguesas y que exige el surgimiento de nuevos

<sup>20</sup> A este respecto, González (1890, 14) precisa lo siguiente: "Algo han hecho, indudablemente, los Municipios de Córdoba en este punto importantísimo de la higiene pública: además del alcantarillado del arroyo de San Lorenzo, de muy reciente construcción, hace dos años se ejecutaron también las obras de alcantarillado en la calle de San Fernando, que era, por cierto, una de nuestras principales vías, la que más imperiosamente reclamaba aquel sistema de evacuación".

<sup>21</sup> Sobre el personaje, ofrece un reciente balance Cárcamo, 2023, 89-95.

<sup>22</sup> García, 2005, 15-36.

<sup>23</sup> AMCO. AH080402. SF/C00291, Alcantarillado. Saneamiento general de Córdoba. Proyecto reformado. 1914.

<sup>24</sup> García; Martín, 1994, 25-26.

servicios públicos como los apuntados, se acentuaba por otra parte ante la percepción que se tiene de los dos grupos ciudadanos considerados más molestos y peligrosos en la trama urbana, los mendigos y prostitutas fundamentalmente. De hecho, las perspectivas higienistas ya concibieron los comportamientos relacionados con la mendicidad y la prostitución no solo como problemáticas individuales, sino sobre todo como manifestaciones que menoscaban la concepción integral de un entorno urbano que se deseaba menos propenso al inficionamiento, así como armonioso, pulcro y ordenado. De manera que la concepción interventora del espacio urbano abarcaba integralmente aspectos de ornato, suministro, ordenamiento, pero igualmente afectaba a la seguridad ciudadana, la aplicación de medidas higiénico-sanitarias a los grupos menesterosos y la gestión de las propias iniciativas de control social. Todo revela que el nuevo enfoque trasciende la mera preocupación por la salud pública y se inserta en un contexto más amplio de ideales urbanísticos, políticos y sociales. Las acciones municipales se erigen al fin como instrumentos para la promoción de una ciudad bien abastecida y dibujada con orden y estéticamente más funcional, donde la presencia de elementos considerados indeseables, como los mendigos y prostitutas, se percibe ya no solo como una afrenta moral, sino también como un obstáculo para el desarrollo de un entorno ciudadano más seguro y planificado. En este sentido, las medidas dirigidas a regular la mendicidad urbana y la práctica prostibularia surgieron como complemento a las políticas de saneamiento y salud pública, reflejando la preocupación por mitigar las manifestaciones de marginación y exclusión social que persistían en el tejido urbano, pero sobre todo por aislar y rechazar aquellos grupos considerados marginales de la trama urbana.

Por lo común, los artículos referidos a la regulación de estas prácticas de mendicidad y prostitución aparecidos en las ordenanzas y reglamentos municipales cordobeses desde el último tercio del siglo XIX aparecen juntos o muy cercanos. Y no es baladí este acompañamiento, dado que ambas iniciativas eran identificadas como peligrosas y su visibilidad urbana llegó a considerarse inaceptable. Según estos postulados de control social municipal, las poblaciones de mendigos y prostitutas poseían como idéntico origen su manifiesta ociosidad voluntaria y, con frecuencia, dieron nacimiento a similares revisiones y vigilancias: higiénicas, sanitarias, morales y de orden público.

De manera que las reformas burguesas de la ciudad, que se manifestaron en medidas urbanísticas, higienistas,

asistenciales y policiales, también afectarán al tema de pobreza expuesta y a la práctica prostibularia. Presentemos a continuación sus claves respectivas.

Por lo que respecta a la mendicidad, desde la Restauración se implementaron diversas medidas de represión y protección a la par, aunque estas operaciones no siempre fueron coordinadas de manera eficaz<sup>25</sup>. Entre las medidas más recurrentes destacan la expulsión de los pordioseros forasteros y la implementación de un censo riguroso para aquellos reconocidos como mendicantes debido a su edad, abandono o incapacidad. La delimitación de espacios donde poder pedir también se convirtió en prioridad en la etapa finisecular, siempre con el objetivo de mantener ocultas las manifestaciones más disruptivas de la miseria urbana. Se emprendieron en este sentido esfuerzos persistentes para regular la mendicidad, incluso imponiendo distintivos metálicos obligatorios para aquellos autorizados a solicitar limosnas. Aquellos mendigos forasteros que desafiaban estas restricciones eran objeto de intervención por parte de la guardia municipal y obligados a abandonar la urbe, siendo en casos excepcionales retornados a sus lugares de origen bajo custodia policial. En teoría, solo se autorizaba la práctica de mendicidad a los residentes locales, siempre y cuando pudieran demostrar su condición de desvalidos, ancianos o discapacitados. Esta medida excluía a aquellos capaces de trabajar pero que, pese a ello, optaban por exhibir su pobreza, privándoles así de la posibilidad de subsistir gracias a la caridad pública<sup>26</sup>. Precisamente para controlar las limosnas, la Sección Municipal de Higiene estableció un registro obligatorio para aquellos que buscaban autorización de pedir. Aprobadas las solicitudes, se proporcionaba a cada indigente una chapa individual que legitimaba su estado de necesidad ante el público<sup>27</sup>. Tales iniciativas se intensificaban durante festividades y eventos públicos. Es importante recordar que prevalecía un enfoque dirigido a limitar la percepción pública de la miseria, mediante la difusión de comunicados para alertar a la población

<sup>25</sup> López, 1994b, 357-372.

<sup>26</sup> Acerca de la escalada conocida en la década de los años noventa del siglo XIX contra la mendicidad no regulada, véase AMCO. AH090101. Expedientes de beneficencia. SF/C 00842 y SF/C 00843. Asimismo, ofrece interés particular el debate desarrollado para implantar chapas metálicas obligatorias de identificación a los mendigos considerados como legítimos pobres en AMCO. AH130301. Actas Capitulares SF/L 00431, sesión correspondiente al 20 de junio de 1894.

<sup>27</sup> En el contexto británico, también se emplearon tempranamente láminas de metal con el fin de verificar la solicitud indiscriminada de limosna y facilitar a la comunidad la identificación de aquellos que realmente necesitaban ayuda. Este tema se aborda al detalle en el trabajo de Barrie; Broomhall, 2014, 226-239.

sobre los pedigüños y el fortalecimiento de la presencia policial para disuadir a los no reconocidos. Las normativas dirigidas a los mendigos autorizados desde entonces incluían pautas sobre la conducta adecuada y la prohibición de actuar en áreas reservadas para el esparcimiento de las clases acomodadas, como los nuevos paseos y jardines. La aversión de las nuevas clases dominantes hacia las manifestaciones más perceptibles de pobreza también se reflejó en la prohibición de exhibir enfermedades cutáneas u otras afecciones, tal como se criticaba en el siguiente texto procedente de la beneficencia municipal, concentrando las diatribas contra:

“El crecido número de personas que, a todas horas y casi en los sitios más dignos de respeto, se dedican a implorar la caridad pública; la facilidad con la que pueden explotarse los sentimientos caritativos del vecindario por personas que, no hallándose imposibilitadas para adquirirse por otros medios la subsistencia, prefieren vagar por las calles exhibiendo úlceras, deformidades y otros defectos físicos repugnantes, llevando muchas veces niños en su compañía para excitar más vivamente la compasión de los transeúntes”<sup>28</sup>.

En todo ello sobresalía el temor al contagio, lo que llevaba a una estigmatización adicional de los mendigos como portadores preferentes de posibles enfermedades y a la adopción de medidas de control sanitario para expulsar su presencia en determinadas áreas urbanas. En este orden de cosas, los depósitos y asilos municipales destinados a los mendigos también fueron objeto de críticas recurrentes, al ser considerados focos de suciedad y desorden moral.

Todas esas iniciativas revelan una transformación sustancial en la percepción y abordaje de la mendicidad. La pobreza callejera pasó a ser concebida no solo como un problema social y sanitario, sino también como un obstáculo para los procesos de modernización en múltiples dimensiones: económica, cultural y urbana. Esta reconfiguración conceptual tuvo lugar en un entorno donde la visibilidad de la mendicidad era contraria a las aspiraciones de una modernización espacial que buscaba implantar estructuras de legibilidad más propias del urbanismo burgués. De manera que aquel proceso de control y exclusión se inscribe en un contexto más amplio de consolidación del poder municipal. La mendicidad, lejos de ser abordada como un

problema estructural que requería soluciones integrales, fue tratada como una cuestión fundamentalmente moral, estética y superficial. En consecuencia, estas políticas dispuestas contra la mendicidad en Córdoba revelan las contradicciones inherentes a los procesos de modernización, así como las tensiones existentes entre los ideales de reforma urbanística y las realidades de la exclusión y marginación sociales. Es ya un logro historiográficamente alcanzado comprender que la lucha contra la mendicidad no puede entenderse únicamente como un intento de mejorar las condiciones de vida de los más desfavorecidos, sino sobre todo como un ejercicio de control y dominación por parte de las élites dominantes<sup>29</sup>.

Que las respuestas públicas fueron insuficientes se evidencia con la posterior institucionalización de la colaboración pública y privada a partir de la fundación de la *Asociación Cordobesa de Caridad*, que emerge como un bastión significativo en el combate contra la mendicidad, articulando una respuesta frente a esta problemática social arraigada en la ciudad de Córdoba. La Asociación, en consonancia con este contexto, se planteó un doble propósito: reprimir la mendicidad considerada voluntaria, para luego brindar asistencia benéfica a los llamados pobres legítimos, priorizándoles en este caso la atención en sus propios hogares. También la acción de la Asociación se centró en erradicar las manifestaciones más visibles de la indigencia mendicante, tanto por motivos higiénicos como por la preservación de una estética urbana favorable. En última instancia, las expresiones de los promotores reflejan la determinación de liberar los espacios públicos de la presencia indeseada de mendigos, percibidos como una amenaza para el orden social y la reputación de la ciudad.

Así pues, la urbe se consolida como el epicentro preferido por la burguesía para el desarrollo de sus actividades tanto profesionales como recreativas. Paralelamente a las reformas urbanísticas de índole higiénica —expansión de espacios, reconfiguración de la infraestructura vial, alineación de calles y demolición de segmentos de la muralla—, se implementaron medidas profilácticas destinadas a abordar el fenómeno de la mendicidad. Desde esta renovada perspectiva, las declaraciones de los representantes municipales vinculados a la *Asociación Cordobesa de Caridad* adquieren una relevancia significativa. En sus pronunciamientos, enfatizaban la urgencia de erradicar la presencia de lo que

<sup>28</sup> AMCO. AH090102. SF/C 00753, año 1891.

<sup>29</sup> López, 2003, 187-193.



denominaban elementos indeseables, cuya persistencia en las calles perturbaba la armonía social y amenazaba la moralidad pública. Precisamente esta asociación expresaba la necesidad de salvaguardar los espacios públicos y privados de la ciudad de la intrusión constante de individuos cuya autenticidad en cuanto a su estado de necesidad era cuestionable, y que, aprovechándose de la caridad vecinal, recurrentemente se valían de artimañas para obtener limosnas, muchas veces simulando dolencias o exhibiendo a menudo a niños que no guardaban necesariamente un lazo justificado con ellos mismos<sup>30</sup>.

Las regulaciones concernientes a la prostitución también ejemplificaban las nuevas políticas urbanas cordobesas.

Particularmente desde el periodo de la Restauración, se intensificó la vigilancia sobre este colectivo, lo que implicaba un control médico y policial que, en última instancia, constituía un mecanismo de disciplina social. Dentro del contexto ideológico mencionado, el fortalecimiento del reglamentarismo emerge como un reflejo de tales políticas intervencionistas<sup>31</sup>. Así, la ordenación de la prostitución se enmarca en un contexto donde las autoridades municipales desempeñan también un papel fundamental en la planificación y gestión del espacio urbano<sup>32</sup>. La preocupación por mantener el orden público y salvaguardar la salud colectiva se entrelaza estrechamente con los objetivos de las políticas urbanísticas municipales. Es importante destacar que, si bien las preocupaciones morales conservan su relevancia en el pensamiento de los defensores del reglamentarismo, estas se ven moldeadas y canalizadas por las necesidades y prioridades de la planificación urbana. Así lo expresó el médico Miguel Benzo Cano, director del Instituto Provincial de Higiene, años después: “en las poblaciones más humildes, en las que el foco de contagio está circunscrito a las casas de lenocinio, con escasísima prostitución clandestina, el procedimiento de examen médico tiene un tanto por ciento de eficacia que no puede ser de momento despreciado, aunque sacrifique normas y sentimientos de hidalguía, que serán también víctimas en su día del certificado prematrimonial”<sup>33</sup>. Así, las medidas adoptadas para prevenir el contacto entre mujeres jóvenes y prostitutas no solo responden a imperativos morales, sino también

a la necesidad de preservar la imagen y la reputación de los nuevos espacios urbanos en proceso de consolidación, del tipo de los ensanches y zonas de nuevo ajardinamiento. Del mismo modo, la creación de sitios específicos para la práctica de la prostitución, bajo la supervisión y control de las autoridades municipales, se inscribe en una lógica de ordenamiento del espacio urbano que busca canalizar y regular las actividades consideradas socialmente marginales. Es fundamental, asimismo, reconocer el carácter pedagógico inherente al reglamentarismo, cuyas normativas se erigen como modeladoras de comportamientos populares aún no asimilados al predominio de la privacidad burguesa deseado en todas las manifestaciones relacionadas con la sexualidad.

Por tanto, las políticas intervencionistas municipales desempeñan un papel crucial en la configuración de la geografía social y moral de la ciudad, utilizando el reglamentarismo como una herramienta para gestionar y controlar la complejidad de la vida urbana. La distribución espacial de los prostíbulos y las restricciones impuestas a las prostitutas en cuanto a su movilidad y acceso a determinados espacios públicos se convierten en mecanismos a través de los cuales las autoridades municipales buscan ejercer su autoridad y ejercer un control más efectivo sobre el conjunto social.

Las restricciones impuestas a las prostitutas, tanto en su movilidad como en su acceso a lugares de sociabilidad respetables, refuerzan la rigidez del régimen establecido. El estudio de los expedientes de baja en el registro local de prostitución muestra, por otra parte, la inflexibilidad del procedimiento, donde las mujeres debían demostrar que no ejercían más la profesión, ser acogidas por algún familiar, contraer matrimonio o tener medios de subsistencia para obtener la aprobación de su solicitud de reincorporación social. La reincidencia en las readmisiones y el hecho de que la mayoría de las amas y sirvientas en las casas de lenocinio hubieran sido anteriormente prostitutas, evidencian el estigma arraigado en este sistema.

Progresivamente se fortalecerá el control médico, mientras que simultáneamente las intervenciones médicas darán forma a una estructura administrativa más sólida y una especialización terapéutica más avanzada en el tratamiento de las enfermedades venéreas. Sin embargo, no fue hasta bien entrado el siglo XX, concretamente en 1918, cuando se institucionalizó en la ciudad la lucha antivenérea, gracias a la creación de un servicio especializado en la profilaxis de estas enfermedades, una obra personal del entonces Inspector

<sup>30</sup> AMCO. AH090704. SF/L 05205.

<sup>31</sup> López, 1994a, 277-296.

<sup>32</sup> Alcaide, 2004.

<sup>33</sup> Benzo, 1928, 1.



Provincial de Sanidad, Dr. Carlos Ferrand. En cuanto a las prácticas hacia las meretrices, las acciones llevadas a cabo desde este centro pueden ser claramente caracterizadas como continuistas. La medida más ampliamente implementada consistió en la realización de reconocimientos bisemanales a las prostitutas reconocidas como tales, ofreciéndoles tratamiento gratuito en caso de contagio, así como apartándolas de su industria mientras persistiera la enfermedad.

Además, el enfoque de prevención moral reproduce los modelos ideológicos propios del liberalismo. Por otro lado, se refuerzan las acciones y los establecimientos destinados a preservar la moralidad de las mujeres más jóvenes o, cuando esto ya no es posible, para su redención. En este sentido, se pueden mencionar varias instituciones creadas específicamente para proteger a la mujer, ya sea preservándola o reformándola. Entre ellas, se encuentran la *Asociación de Obreras Cordobesas*, con un enfoque marcadamente educativo; la institución religiosa *Servicio Doméstico*, que ofrecía alojamiento a las sirvientas sin empleo; las conocidas *Adoratrices*, centradas en proteger a las jóvenes del mal ejemplo de sus padres o familiares, y el *Asilo del Buen Pastor*, destinado a la reclusión de las mujeres licenciosas con el propósito de su regeneración<sup>34</sup>.

En definitiva, también el análisis de la regulación de la prostitución en el contexto de la urbanización cordobesa pone de manifiesto la estrecha relación entre las políticas intervencionistas municipales y la configuración del espacio social y moral de la ciudad. Tales prácticas de limpieza social no solo reflejan las preocupaciones morales y sanitarias de la sociedad de la época, sino también las necesidades y prioridades de las autoridades municipales en la gestión y ordenamiento del nuevo espacio urbano.

## Balance y conclusiones

El examen de las iniciativas conocidas en Córdoba ofrece una perspectiva esclarecedora acerca de las características y los límites que definieron los procesos de urbanización. A través de un reconocimiento de las respuestas institucionales ofrecidas al abastecimiento de agua, las políticas de saneamiento y ciertas iniciativas de control social, se desvela un intrincado tejido de influencias que configuraron el devenir de la ciudad en el contexto contemporáneo.

En primer término, se ha puesto de manifiesto la influencia de las corrientes higienistas en la elaboración de políticas públicas destinadas a fomentar la salud y a mejorar precisamente el entorno espacial. Estos discursos hallaron eco entre las élites locales, quienes abogaron al fin por intervenciones más transformadoras. Influenciados además por experiencias españolas y europeas precedentes, se vieron compelidos a afrontar los desafíos que para la ciudad supuso el crecimiento demográfico moderado y una creciente diversificación económica. Los procesos de urbanización, lejos de ser lineales o desprovistos de tensiones, fueron el resultado de negociaciones continuas entre las aspiraciones de modernización y los obstáculos derivados de limitaciones financieras, institucionales y técnicas. Esta investigación ofrece una perspectiva para entender cómo las ciudades de tamaño medio en España adaptaron los discursos tardo-higienistas, tan influyentes en las capitales europeas, a sus propias realidades locales, a menudo más modestas en términos de recursos, pero igualmente ambiciosas en su afán de redibujar el espacio urbano y sus consecuencias sociales.

Fue en aquel tejido cordobés en particular cuando el abastecimiento de agua y el saneamiento urbano emergieron como áreas críticas de intervención. El aumento poblacional y la incipiente industrialización generaron una mayor demanda de recursos hídricos, así como presiones sobre la infraestructura de saneamiento existente.

La gestión de los recursos hídricos en la Córdoba liberal del siglo XIX y principios del XX revela un proceso marcado por la lenta, pero decisiva, intervención pública en la planificación y el control de servicios esenciales. Como hemos señalado a lo largo de este artículo, la evolución de las infraestructuras hidráulicas refleja no solo los avances técnicos y el creciente conocimiento científico en torno al agua y su potabilización, sino también el contexto socioeconómico y político que condicionó tanto su desarrollo como sus limitaciones. La problemática del suministro de agua, que persistió a lo largo del siglo XIX y los primeros decenios del XX, no puede entenderse únicamente como una cuestión de capacidad técnica o de disponibilidad de recursos, sino fundamentalmente como una representación concreta de los desafíos más amplios que enfrentaba el Estado liberal español en su intento de modernizar los servicios públicos y adaptarse a las crecientes exigencias demográficas y urbanísticas.

En verdad, el esfuerzo por implementar una gestión más racionalizada del agua potable se inscribe en el marco de una progresiva centralización del poder

<sup>34</sup> López, 1994a, 293.

municipal en la provisión de servicios esenciales, un proceso que, sin embargo, fue lastrado por la falta de recursos económicos y el control privado que se ejerció sobre muchas fuentes hídricas. Se ha argumentado líneas arriba que las sociedades privadas que gestionaban el suministro hasta bien entrado el siglo XX actuaban, en muchos casos, como barreras para una modernización efectiva del sistema de aguas, tal como se observa en los repetidos intentos fallidos de acometer grandes proyectos de infraestructura. No fue hasta la construcción del embalse del Guadalquivir, que simboliza el triunfo de una visión más planificada y controlada del recurso, cuando la ciudad de Córdoba comenzó a superar las deficiencias estructurales que caracterizaron su red de abastecimiento durante siglos. Este proyecto hidráulico mayor no solo solventó los problemas inmediatos de escasez y distribución de agua, sino que también propició un cambio en el control de los recursos, con la municipalización del servicio en 1938. Este paso, que supuso la adquisición del sistema por parte del consistorio, señala un punto de inflexión clave en la historia de los servicios urbanos de Córdoba, ya que representó una ruptura con el modelo privatizado y una apuesta por una gestión pública que, aunque tardía, permitió mayor eficacia en la distribución y calidad del suministro. A partir de entonces, el abastecimiento de agua se transformó en un servicio regulado por normas más estrictas y con un enfoque de salud pública más coherente con las demandas higienistas de la época, lo que implicó una mejora notable en las condiciones de vida de la población urbana.

De igual manera, la problemática del saneamiento urbano se abordó mediante la implementación gradual de una red de alcantarillado, cuyo desarrollo se vio inicialmente obstaculizado por limitaciones financieras, pero que finalmente se materializó en la construcción de una red capaz de satisfacer ciertas necesidades sanitarias. En el marco de la historia del saneamiento urbano de Córdoba, los retos que enfrentó la ciudad en cuanto a la gestión de aguas residuales ponen en evidencia una problemática estructural que trasciende lo meramente técnico y se inserta en un contexto de limitada planificación y escasos recursos económicos, características comunes en gran parte de las ciudades españolas durante los siglos XIX y XX. Este proceso fue, a todas luces, parsimonioso y fragmentado, marcado por una progresiva toma de conciencia social sobre la necesidad de establecer infraestructuras modernas y adecuadas para el manejo de desechos líquidos, un aspecto que fue ignorado durante mucho tiempo, a pesar

de las evidentes implicaciones en la salud pública. Desde una perspectiva comparativa, el retraso en la implementación de un sistema de alcantarillado moderno en Córdoba refleja una tendencia más generalizada en la península ibérica. Mientras que otros países europeos avanzaban en la adopción de redes de alcantarillado más eficientes a lo largo del siglo XIX, el caso español fue diferente, condicionado en gran medida por la falta de una conciencia sanitaria generalizada, pero también por limitaciones económicas y políticas. La planificación urbana en España, y en particular en Córdoba, no priorizó la infraestructura de saneamiento hasta fechas tardías. La revisión de estos procesos desde una óptica contemporánea sugiere que la tardanza en la implantación de sistemas eficientes de alcantarillado no solo responde a factores técnicos o financieros, sino también a una falta de integración entre la planificación urbana y las políticas sanitarias. De hecho, la falta de un sistema integral y efectivo de gestión de aguas residuales hasta la segunda mitad del siglo XX supuso una carga considerable para la salud pública de la ciudad, exponiendo a sus habitantes a repetidas crisis sanitarias.

Por último, cabe destacar la interrelación también existente entre las políticas de saneamiento y la regulación de prácticas sociales consideradas perjudiciales en la urbe desde muchos puntos de vista, como la mendicidad y la prostitución. Estas medidas, igualmente enmarcadas en un afán por promover un entorno ciudadano más controlado, limpio y seguro, reflejan la expansión del intervencionismo municipal más allá incluso de la salud o el abastecimiento ciudadano y su orientación hacia nuevos ideales sociales de control y vigilancia espaciales. El tratamiento de la mendicidad, como se expone en el trabajo, revela una clara estrategia de visibilidad controlada. Las autoridades municipales cordobesas implementaron medidas que, más allá de ofrecer soluciones estructurales a la pobreza, pretendían ocultar a aquellos que no encajaban en la estética y la moral de la ciudad en modernización. A través de la creación de registros, la limitación de espacios donde se podía ejercer la mendicidad y la estigmatización de los mendigos como portadores de enfermedades, se buscaba no solo proteger la salud pública, sino también preservar la imagen de una ciudad burguesa más regulada. Las medidas implementadas, como los distintivos metálicos o la expulsión de mendigos forasteros, destacan el carácter represivo de estas políticas, que estaban claramente orientadas a mantener el orden social más que a abordar las raíces de la indigencia. Este enfoque resulta coherente con la tendencia de las

élites urbanas a gestionar los espacios públicos bajo criterios de exclusión social, minimizando la presencia de los más desfavorecidos en los espacios destinados a su propio disfrute, como paseos y jardines.

En resumen, el análisis de las políticas concurrentes de potabilización, saneamiento y control de la marginación social, revelan la complejidad de las interacciones existentes entre desarrollo urbano, diseño de servicios públicos e iniciativas sociales en la configuración de la ciudad moderna. Este estudio proporciona una base para comprender los procesos históricos que han dado forma al paisaje urbano y social de Córdoba, y ofrece lecciones para comprender el alcance y los límites de la planificación y gestión urbana contemporáneas. Esta complejidad es indicativa de cómo las intervenciones urbanísticas no solo tienen un impacto directo en la estructura física de las ciudades, sino que también configuran y transforman las relaciones sociales, económicas y políticas que se desarrollan en el espacio urbano. En el caso particular de Córdoba, la implementación de políticas higienistas y sanitarias fue clave para la construcción de una ciudad de aspiración moderna y más funcional, acorde con los intereses y las necesidades de las élites burguesas municipales que impulsaron este proceso. Este enfoque higienista, que vinculaba la mejora de los servicios públicos con la necesidad de controlar la visibilidad y presencia de las clases más desfavorecidas, refleja una dinámica más amplia en la que el desarrollo urbano estaba inevitablemente ligado a proyectos de control social. Las políticas que buscaban mitigar los efectos de la mendicidad y la prostitución, como se mencionó en secciones anteriores del estudio, formaban parte de un conjunto de medidas dirigidas a establecer un orden en el espacio público que favoreciera los intereses de las clases dominantes. Así, la modernización urbana, en su afán por mejorar los servicios públicos y garantizar la salubridad, fue un proceso intrínsecamente político y social que favoreció la consolidación del poder de las élites, muchas veces a expensas de los sectores más vulnerables de la sociedad. Más allá del impacto local de estas políticas en Córdoba, el estudio de estos procesos históricos proporciona lecciones cruciales para comprender los desafíos contemporáneos de la planificación urbana. La complejidad de las interacciones entre la infraestructura física y los elementos sociales sigue siendo relevante hoy en día, cuando las ciudades enfrentan problemas similares en torno a la gentrificación, la exclusión social y la necesidad de equilibrar el desarrollo con la justicia social. Este análisis también pone de manifiesto los límites de

la planificación urbana cuando se enfrenta a problemas profundamente arraigados de exclusión y desigualdad. Si bien las políticas de potabilización y saneamiento, junto con las iniciativas de control de la marginación social, jugaron un papel crucial en la transformación de Córdoba en una ciudad moderna, también es evidente que estos proyectos no lograron abordar de manera efectiva las causas subyacentes de la pobreza y la exclusión. Esta limitación sigue siendo relevante en la actualidad, cuando los esfuerzos por mejorar la infraestructura urbana y los servicios públicos deben enfrentarse a la realidad de que la exclusión no se resuelve simplemente a través de intervenciones físicas, sino que requiere un enfoque integral que tenga en cuenta las dinámicas económicas, sociales y políticas que perpetúan la exclusión.

## Fuentes archivísticas (Archivo Municipal de Córdoba)

- AMCO. AH080135. Documentos relativos a las aguas. Disposiciones normativas y expedientes. SF/C 00281-030, Relativo a Fuentes y Cañerías. Antecedentes relativos de maestros fontaneros de esta Ciudad.
- AMCO. AH0801.
- AMCO. AH080323. SF/C 06083, Expedientes de pozos negros y de incorporación a las cloacas.
- AMCO. AH080403. SF/C 00282-042, Abastecimiento de aguas. Relación de aforos de veneros, extraída de la memoria presentada por el ingeniero Luis Cid en 1905.
- AMCO. AH080402. SF/C00291, Alcantarillado. Saneamiento general de Córdoba. Proyecto reformado. 1914.
- AMCO. AH090101. Expedientes de beneficencia. SF/C 00842 y SF/C 00843.
- AMCO. AH090102. SF/C 00753, año 1891.
- AMCO. AH090704. SF/L 05205.
- AMCO. AH130301. Actas Capitulares SF/L 00431, sesión correspondiente al 20 de junio de 1894.

## Bibliografía

- Alcaide González, Rafael.** 2004: La reglamentación de la prostitución en la Barcelona de la Restauración (1870-1890). *Hispania*, 64(218), 897-921. <https://doi.org/10.3989/hispania.2004.v64.i218.172>
- Barrie, David G.; Broomhall, Susan.** 2014: *Police Courts in Nineteenth-Century Scotland, Vol. 2. Boundaries, Behaviours and Bodies*. Surrey (England), Ashgate Publishing.

- Benzo Cano, Miguel.** 1928: La lucha antivenérea. Sobre abolición y reglamentarismo. *Boletín Provincial de Higiene*, 33, 1-9.
- Bourdelaís, Patrice.** 2001: Les logiques du développement de l'hygiène publique, en Bourdelaís, Patrice (Coord.), *Les Hygiénistes: enjeux, modèles et pratiques (XVIII-XX siècles)*. París (Francia), Belin., 5-27.
- Cano Sanchíz, José Manuel.** 2008: Arqueología industrial en Córdoba: la Sociedad Española de Construcciones Electromecánicas (primera fase: 1917-1930). *Anales de arqueología cordobesa*, 19, 361-386.
- Cárcamo Martínez, Joaquín.** 2023: Recaredo de Uhagón en Bilbao: un doble patrimonio a preservar, el Saneamiento y los diques secos de Euskalduna, en *Patrimonio de la Obra Pública y de la Ingeniería Civil. Área Temática*. Cuenca, Toledo, Madrid (España), Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 89-95.
- Castaño Hinojo, José.** 1976: Estudio sobre las aguas del Cabildo de Córdoba, en *I Congreso Historia de Andalucía, Andalucía Moderna (Siglo XVIII)*. Córdoba (España), Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba, I, 115-125.
- Cerdá, Ildefonso.** 1867: *Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona*. Madrid (España), Impr. Española.
- Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.** 2013: *Córdoba califal. Año 1000. Agua, Territorio y Ciudad*. Sevilla (España), Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Font del Riego, Carlos.** 1946: Procesos históricos del abastecimiento de aguas potables a Córdoba. *Boletín de la Cámara Oficial de la Propiedad Urbana de la provincia de Córdoba*, 8, 1-26.
- Gamero Gutiérrez, Francisco.** 2019: *Cartografía, morfología y estructura de las antiguas conducciones de abastecimiento de aguas a la ciudad de Córdoba (Sierra Morena Central, España)*. Córdoba (España), Universidad de Córdoba, UCOPress.
- Gamero Gutiérrez, Francisco; Recio Espejo, José Manuel; García-Ferrer Porras, Alfonso.** 2014: Distribución de las Aguas del Cabildo por la ciudad de Córdoba durante los siglos XVII al XIX. *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, 163, 265-290.
- García Verdugo, Francisco R.** 2005: Francisco Azorín Izquierdo una aproximación biográfica, en García Verdugo, Francisco R. (Ed.), *Francisco Azorín Izquierdo: arquitectura, urbanismo y política en Córdoba (1914-1936)*. Córdoba (España), Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 15-36.
- García Verdugo, Francisco R.;** Martín López, Cristina. 1994: *Cartografía y fotografía de un siglo de urbanismo en Córdoba, 1851-1958*. Córdoba (España), Ayuntamiento de Córdoba, Gerencia de Urbanismo.
- González y Martínez, Norberto.** 1890: *Memoria acerca de algunas condiciones sanitarias de la ciudad de Córdoba, y de las medidas que debe aportar el municipio en caso de epidemia cólera*. Córdoba (España), Ayuntamiento de Córdoba, Tipografía La Actividad.
- López Amo, José.** 1997: *Las aguas de Córdoba: descripción del origen y curso de las aguas potables en 1876*. Córdoba (España), Ayuntamiento, Ediciones de La Posada.
- López Mora, Fernando.** 1994a: La prostitución cordobesa durante la segunda mitad del siglo XIX: reglamentarismo y aproximación sociológica, en Carrasco, Raphaël (Ed.), *La prostitution en Espagne: de l'époque des Rois Catholiques à la II<sup>e</sup> République*. París (Francia), Annales littéraires de l'Université de Besançon, 277-296.
- López Mora, Fernando.** 1994b: Mendicidad y acción social en la Córdoba de la Restauración. *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, 65(127), 357-372.
- López Mora, Fernando.** 1995: Comportamiento demográfico cordobés entre 1750 y 1910. *Ariadna*, 15, 181-226.
- López Mora, Fernando.** 2003: Sobre el estudio de la pobreza y la beneficencia liberal en Andalucía y sus implicaciones metodológicas, en *Actas del III Congreso de Historia de Andalucía, (Andalucía contemporánea I)*. Córdoba (España), CajaSur, Obra Social y Cultural, 187-200.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2013: La conquista del agua en Europa: los modelos de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 21-29. <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>
- Pizarro Begengena, Guadalupe.** 2013: *El abastecimiento de agua a Córdoba. Arqueología e Historia*. Córdoba (España), Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones.
- Ventura Villanueva, Ángel.** 1993: *El Abastecimiento de agua a la Córdoba romana I. El acueducto de Valdepuentes*. Córdoba (España), Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- Ventura Villanueva, Ángel.** 1996: *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana II. Acueductos, ciclo de distribución y urbanismo*. Córdoba (España), Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- Yodob, Asiul.** 1975: *La indispensable guía de Córdoba y su provincia para el año 1875*. Córdoba (España), Imp. y lit. del Diario de Córdoba.



## Redes de abastecimiento de agua en la provincia de Cádiz entre mediados de los siglos XIX y XX: el papel del capital extranjero

*Water supply networks in the province of Cádiz in the mid-19th and 20th centuries: the role of foreign capital*

**María Vázquez-Fariñas**

Universidad de Málaga

Málaga, España

maria.vazquez@uma.es

 ORCID: 0000-0003-2387-0554

**Mariano Castro-Valdivia**

Universidad de Jaén

Jaén, España

mcastro@ujaen.es

 ORCID: 0000-0002-9331-9955

### Información del artículo

**Recibido:** 18/04/2024

**Revisado:** 07/10/2024

**Aceptado:** 14/10/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8866

### RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo principal el análisis del papel del capital extranjero en el desarrollo del sistema de gestión y abastecimiento de agua potable en la provincia de Cádiz (Andalucía, España). La evolución experimentada en este sector se debe en gran medida a las inversiones y mejoras llevadas a cabo por empresas de capital extranjero, lo que motiva un análisis detallado de las mismas. Para ello, se emplearán fuentes primarias y secundarias. Entre las primeras, cabe señalar la información conservada en los archivos históricos municipales y provinciales sobre las compañías de abastecimiento. Además, esa información se completará con la de la prensa de la época y la bibliografía existente sobre la materia. Con todo ello, se realizará una aproximación histórica al desarrollo urbano de la región y al papel que en el mismo tuvieron las mejoras en las redes de abastecimiento.

**PALABRAS CLAVE:** Abastecimiento, Agua, Capital extranjero, Redes urbanas, Cádiz.

### ABSTRACT

The main objective of this article is to analyse the role of foreign capital in the development of the drinking water supply and management system in the province of Cádiz (Andalusia, Spain). The evolution experienced in this sector is largely due to the investments and improvements carried out by foreign capital companies, which motivates a detailed analysis of them. To this end, primary and secondary sources are used. The former include the information on utility companies kept in the historical archives of municipalities and provinces. In addition, this information will be supplemented with information from the press of the time and the existing bibliography on the subject. All this will be used to provide a historical approach to the urban development of the region and the role played by the improvement of the utility networks.

**KEYWORDS:** Supply, Water, Foreign capital, Urban networks, Cádiz.



## ***Redes de abastecimento de água na província de Cádiz em meados dos séculos XIX e XX: o papel do capital estrangeiro***

### **RESUMO**

O principal objetivo deste artigo é analisar o papel do capital estrangeiro no desenvolvimento do sistema de abastecimento e gestão de água potável na província de Cádiz (Andaluzia, Espanha). A evolução experimentada neste sector deve-se, em grande parte, aos investimentos e melhorias realizados pelas empresas de capital estrangeiro, o que motiva uma análise detalhada dos mesmos. Para o efeito, serão utilizadas fontes primárias e secundárias. Entre as primeiras, cabe destacar a informação conservada nos arquivos históricos municipais e provinciais sobre as empresas fornecedoras. Para além disso, estas informações serão completadas com informações da imprensa da época e da bibliografia existente sobre o assunto. Com tudo isto, far-se-á uma abordagem histórica do desenvolvimento urbano da região e do papel que nele desempenharam as melhorias nas redes de abastecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abastecimento, Água, Capital estrangeiro, Redes urbanas, Cádiz.

## ***Réseaux d'approvisionnement en eau dans la province de Cadix au milieu des XIXe et XXe siècles: le rôle des capitaux étrangers***

### **RÉSUMÉ**

L'objectif principal de cet article est d'analyser le rôle des capitaux étrangers dans le développement du système d'approvisionnement et de gestion de l'eau potable dans la province de Cadix (Andalousie, Espagne). L'évolution de ce secteur est en grande partie due aux investissements et aux améliorations réalisés par les entreprises à capitaux étrangers, ce qui justifie une analyse détaillée de ces derniers. À cette fin, des sources primaires et secondaires seront utilisées. Parmi

les premières, il convient de mentionner les informations conservées dans les archives historiques municipales et provinciales sur les sociétés d'approvisionnement. En outre, ces informations seront complétées par des informations tirées de la presse de l'époque et de la bibliographie existante sur le sujet. Grâce à tout cela, une approche historique sera faite du développement urbain de la région et du rôle que les améliorations des réseaux d'approvisionnement ont joué dans ce développement.

**MOTS-CLÉ:** Approvisionnement, Eau, Capitaux étrangers, Réseaux urbains, Cadix.

## ***Reti di approvvigionamento idrico nella provincia di Cadice tra la metà del XIX e il XX secolo: il ruolo del capitale straniero***

### **SOMMARIO**

L'obiettivo principale di questo articolo è analizzare il ruolo del capitale straniero nello sviluppo del sistema di approvvigionamento e gestione dell'acqua potabile nella provincia di Cadice (Andalusia, Spagna). L'evoluzione sperimentata in questo settore è in gran parte dovuta agli investimenti e ai miglioramenti effettuati da società a capitale straniero, il che motiva un'analisi dettagliata degli stessi. A tal fine, verranno utilizzate fonti primarie e secondarie. Tra le prime, vale la pena citare le informazioni conservate negli archivi storici comunali e provinciali sulle aziende fornitrici. Inoltre, queste informazioni saranno integrate con quelle della stampa dell'epoca e dalla bibliografia esistente sull'argomento. Grazie a tutto ciò, si potrà avere un approccio storico allo sviluppo urbano della regione e al ruolo che i miglioramenti delle reti di approvvigionamento hanno avuto in esso.

**PAROLE CHIAVE:** Approvvigionamento, Acqua, Capitale straniero, Reti urbane, Cadice.

## Introducción

El aumento de la población en las ciudades europeas a finales del siglo XVIII generó una mayor demanda de agua potable y el progresivo colapso de los sistemas clásicos de abastecimiento. Durante el siglo XIX hubo una modernización de los servicios públicos en el ámbito urbano, con un proceso de renovación en el que fueron determinantes las empresas privadas<sup>1</sup>. La gestión delegada, a través de concesiones administrativas, de los servicios de abastecimiento de agua potable y de alumbrado público por gas fue necesaria, ya que los municipios no disponían de los fondos suficientes para llevar a cabo dichas inversiones, ni tampoco del conocimiento necesario para implantar los nuevos sistemas de esta industria de red emergente. Esta comenzó a desarrollarse en Inglaterra con la revolución industrial. A partir de la segunda década del siglo XIX comenzó el proceso de difusión de esta industria de red al resto de Europa y su expansión estuvo condicionada por su regulación<sup>2</sup>.

La recepción de esta industria en España fue tardía y la presencia de empresas extranjeras fue significativa durante la segunda mitad del siglo XIX. En el caso de estudio, los británicos, muy presentes en otros sectores productivos de la provincia gaditana, invirtieron en el negocio del abastecimiento de agua. En términos geográficos, estos centraron sus iniciativas en territorios donde ya tenían intereses económicos y estratégicos, como Andalucía (Cádiz, Algeciras, Sevilla y Huelva, principalmente)<sup>3</sup>. La instrumentalización de esta inversión directa británica estuvo basada en la *free-standing company* durante el último tercio del siglo XIX<sup>4</sup>. Estas empresas, como define Mira Wilkins<sup>5</sup>, habían sido creadas con el fin de conseguir financiación para realizar inversiones en el extranjero en actividades potencialmente rentables. No tenían relación con ninguna sociedad existente y eran constituidas en el Reino Unido con el objetivo de asegurar a los inversores británicos, interesados en estos negocios en el extranjero, que estarían sujetos a la ley británica. Además, como las acciones estaban denominadas en libras esterlinas, esto permitía acceder al mercado de valores de Londres, aumentando la liquidez de dichos títulos y minimizando el riesgo de los inversores<sup>6</sup>.

Por otra parte, el desarrollo económico y social de las regiones se encuentra fuertemente vinculado a la existencia de una apropiada red de abastecimiento y servicios en red. Concretamente, la gestión y el abastecimiento de agua constituye uno de los servicios más importantes en España desde mediados del siglo XIX, teniendo la iniciativa privada en general, y el capital extranjero en particular, un papel fundamental en el desarrollo del mismo en muchas ciudades españolas, como Barcelona, Sevilla, Alicante, Cartagena o Elche, entre otras, entre 1860 y 1960<sup>7</sup>.

En este contexto, hay que señalar que Cádiz, quinta ciudad más poblada de España a finales del siglo XVIII, fue perdiendo importancia a lo largo del siglo XIX. En 1877 era ya la décima. No obstante, esto no impidió que la ciudadanía gaditana aspirase a la modernización de su municipio y su área de influencia: San Fernando, Puerto Real y El Puerto de Santa María. El alumbrado de gas llegó a sus calles en 1846, siendo la tercera ciudad española que dispuso de esta iluminación. Además, el primer proyecto para un sistema moderno de abastecimiento de agua fue presentado por Thomas White en 1855, aunque, como se verá más adelante, el nuevo servicio no fue una realidad hasta el verano de 1874<sup>8</sup>.

El aumento de población es uno de los factores determinantes para la implantación de un sistema moderno de abastecimiento de agua. La Tabla 1 muestra la evolución de la población de derecho censada en la provincia de Cádiz y en sus principales municipios en los censos de 1877, 1887, 1900, 1910, 1920 y 1930. En términos generales, se registra un crecimiento de la población en la provincia del 18,35 % en el periodo analizado. No obstante, en la comarca de la Bahía de Cádiz, con municipios como San Fernando o Puerto Real, el número de habitantes creció por encima de la media de la provincia, con la excepción de El Puerto de Santa María. Por otra parte, Jerez de la Frontera, la segunda ciudad más grande durante el periodo estudiado, tuvo un crecimiento poblacional superior a la media provincial, y fue la primera en disponer de un sistema moderno de abastecimiento de agua, inaugurado el 16 de julio de 1869, siendo también el primer municipio andaluz donde se implantó el mismo<sup>9</sup>. Otro caso interesante, y que vamos a analizar en este trabajo, es el de Algeciras, que lo desarrolló algo más tarde, en la segunda década del

<sup>1</sup> Matés-Barco, 1998; 1999; 2013; 2019.

<sup>2</sup> Matés-Barco, 2016. Castro-Valdivia; Matés-Barco; Vázquez-Fariñas, 2023.

<sup>3</sup> Martínez-López, 2023.

<sup>4</sup> Corley, 1998.

<sup>5</sup> Wilkins, 1988, 262-263; 1998, 3.

<sup>6</sup> Vázquez-Fariñas; Castro-Valdivia; Matés-Barco, 2023, 14.

<sup>7</sup> Matés-Barco, 2002. Castro-Valdivia, Fernández-Paradas; Matés-Barco, 2019. Castro-Valdivia; Matés-Barco, 2020. Castro-Valdivia; Matés-Barco; Vázquez-Fariñas, 2020. Castro-Valdivia, 2024.

<sup>8</sup> Castro-Valdivia, 2024. Vázquez-Fariñas et al., 2024.

<sup>9</sup> Mayo, 1877, 8.

Tabla 1. Evolución de la población de la provincia de Cádiz y de sus principales municipios, 1877-1930

| Municipio                        | 1877    | % sobre total provincia | 1887    | % sobre total provincia | 1900    | % sobre total provincia | 1910    | % sobre total provincia | 1920    | % sobre total provincia | 1930    | % sobre total provincia | Tasa de variación 1877-1930 |
|----------------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|
| <b>Cádiz</b>                     | 64.551  | 15,04                   | 63.277  | 14,72                   | 69.191  | 15,29                   | 67.306  | 14,32                   | 76.137  | 13,90                   | 74.367  | 14,64                   | 15,21                       |
| <b>Jerez de la Frontera</b>      | 57.488  | 13,39                   | 58.421  | 13,59                   | 60.846  | 13,44                   | 61.250  | 13,03                   | 65.012  | 11,87                   | 71.549  | 14,09                   | 24,46                       |
| <b>San Fernando</b>              | 26.825  | 6,25                    | 28.920  | 6,73                    | 29.802  | 6,58                    | 25.611  | 5,45                    | 27.316  | 4,99                    | 35.246  | 6,94                    | 31,39                       |
| <b>Sanlúcar de Barrameda</b>     | 21.937  | 5,11                    | 22.446  | 5,22                    | 23.747  | 5,25                    | 22.331  | 4,75                    | 27.150  | 4,96                    | 26.926  | 5,30                    | 22,74                       |
| <b>El Puerto de Santa María</b>  | 20.482  | 4,77                    | 19.623  | 4,56                    | 19.255  | 4,25                    | 17.583  | 3,74                    | 18.951  | 3,46                    | 19.847  | 3,91                    | -3,10                       |
| <b>Algeciras</b>                 | 11.865  | 2,76                    | 11.924  | 2,77                    | 12.760  | 2,82                    | 15.020  | 3,20                    | 19.249  | 3,51                    | 20.674  | 4,07                    | 74,24                       |
| <b>Chiclana de la Frontera</b>   | 11.682  | 2,72                    | 12.339  | 2,87                    | 10.768  | 2,38                    | 11.447  | 2,44                    | 12.014  | 2,19                    | 15.106  | 2,97                    | 29,31                       |
| <b>San Roque</b>                 | 8.464   | 1,97                    | 8.497   | 1,98                    | 8.722   | 1,93                    | 11.153  | 2,37                    | 11.204  | 2,05                    | 10.672  | 2,10                    | 26,09                       |
| <b>Puerto Real</b>               | 8.277   | 1,93                    | 8.243   | 1,92                    | 9.683   | 2,14                    | 7.998   | 1,70                    | 7.978   | 1,46                    | 11.096  | 2,18                    | 34,06                       |
| <b>La Línea de la Concepción</b> | 8.023   | 1,87                    | 11.896  | 2,77                    | 27.743  | 6,13                    | 30.005  | 6,38                    | 61.078  | 11,15                   | 34.782  | 6,85                    | 333,53                      |
| <b>Provincia de Cádiz</b>        | 429.206 | 100,0                   | 429.872 | 100,00                  | 452.659 | 100                     | 470.092 | 100                     | 547.827 | 100                     | 507.972 | 100                     | 18,35                       |

Fuente: elaboración propia a partir de los censos de población del INE, 1877; 1887; 1900; 1910; 1920; 1930.

siglo XX, cuando su población creció significativamente —entre 1900 y 1920 registró un incremento del 50 %—. Por tanto, los datos demuestran que el incremento de la población es un factor determinante para impulsar la mejora de los servicios de abastecimiento de agua, como veremos más adelante.

Este trabajo pretende ofrecer una aproximación histórica al desarrollo de los servicios en red en la provincia de Cádiz desde mediados del siglo XIX al primer tercio del siglo XX. Concretamente, el objetivo principal de este artículo es el análisis del papel del capital extranjero en el desarrollo del sistema de gestión y abastecimiento de agua potable en la provincia gaditana. La evolución experimentada en el sector se debe en gran medida a las inversiones y mejoras llevadas a cabo por empresas de capital extranjero, lo que motiva un estudio detallado de las mismas. Un primer análisis arroja la presencia de empresas extranjeras en dos localidades de la provincia gaditana: la capital, Cádiz, y Algeciras, por lo que este trabajo se centrará en estas dos ciudades.

Para el desarrollo de la investigación, se emplearán fuentes primarias y secundarias. Entre las primeras, cabe señalar la información conservada sobre las compañías de abastecimiento en el Archivo Histórico Municipal de Cádiz (AHMC), el Archivo Municipal de Algeciras “Emilio Santacana” (AMA), el Archivo Histórico Provincial de Cádiz (AHPC) y *The National Archives* (TNA) del Reino Unido. Además, esa información se completará con la de la prensa de la época. A modo de ejemplo, las *Guías de Cádiz* ofrecen todo tipo de detalles sobre la llegada del agua a la ciudad de Cádiz, los empresarios y las compañías encargadas del abastecimiento; la *Gaceta de Madrid* —actual Boletín Oficial del Estado—, publicada desde 1661, aporta datos de diversa índole relacionados con la Contribución sobre Utilidades de la Riqueza Mobiliaria; y *The London Gazette* —publicada desde 1665— y *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement* —publicado desde 1849 hasta 1963— dan información sobre las empresas de dichos sectores.

El trabajo se organiza en cuatro grandes apartados. Tras esta introducción, analizamos las principales características del abastecimiento de agua en la capital gaditana y la importancia del capital extranjero en su desarrollo. El tercer apartado se centra en la evolución del sector en la ciudad de Algeciras y, para terminar, se recogen algunas consideraciones finales a modo de conclusiones tras la realización del estudio y las fuentes y la bibliografía empleada.

Con todo ello, se ofrece una aproximación histórica al desarrollo urbano de la región gaditana y al papel que

en el mismo tuvieron las mejoras en las redes de abastecimiento de agua.

## El capital extranjero en el desarrollo de la red de abastecimiento de agua en la ciudad de Cádiz

Históricamente, el abastecimiento de agua en la ciudad de Cádiz se ha caracterizado, en términos generales, por una marcada inestabilidad que venía propiciada, fundamentalmente, por sus características físicas, geográficas y climatológicas. La carencia de manantiales en la ciudad obligaba a traer el agua de otras localidades vecinas, como El Puerto de Santa María o Jerez de la Frontera. A mediados del siglo XIX, la ciudad seguía abasteciéndose principalmente de las aguas pluviales recogidas en los aljibes, de la de los pozos de la zona fuera de las murallas de la ciudad y, especialmente, de las que provenían de la localidad de El Puerto de Santa María<sup>10</sup>. Pero la escasez de agua y los problemas de suministro obstaculizaban el desarrollo de la ciudad, por lo que, durante la primera mitad de la centuria decimonónica, se llevaron a cabo diversos intentos de mejora del servicio de abastecimiento. Fueron muchas las iniciativas y proyectos que se plantearon entonces, basados principalmente en la reconstrucción del acueducto romano, pero su elevado coste obligó al Ayuntamiento a buscar otras opciones. Ya en la segunda mitad de la centuria, el consistorio gaditano firmó contratos con empresarios privados. Uno de los más significativos fue el acuerdo con Matías del Cacho en 1868, por el cual se creó la *Empresa de la traída de aguas de los manantiales de La Piedad a Cádiz*. Esta compañía obtuvo la concesión para el abastecimiento de agua a la ciudad por 99 años<sup>11</sup>, pero, a pesar de que la iniciativa parecía agradar a ambas partes, las dificultades en los años siguientes obligaron a Matías del Cacho a reestructurar el contrato varias veces, hasta que se vio en la obligación de transferir la concesión<sup>12</sup>.

Así pues, el 17 de abril de 1872 cedió todos los derechos a la sociedad londinense *The Cadiz Water Works Company Limited*<sup>13</sup>, convirtiéndose esta en la primera empresa extranjera que se dedicó al abastecimiento de

<sup>10</sup> Rosetty, 1871, 155-156. Vázquez-Fariñas, 2024b, 179-180.

<sup>11</sup> Archivo Histórico Municipal de Cádiz (en adelante, AHMC). C.4646. Traída de aguas: contrato celebrado con D. Matías del Cacho (1868).

<sup>12</sup> Castro-Valdivia, 2024, 240-243. Vázquez-Fariñas, 2024a, 80-89.

<sup>13</sup> Fierro, 2002, 52-53.

agua potable en Andalucía. Según el prospecto de emisión de acciones<sup>14</sup>, la compañía iba a prestar un servicio de forma mancomunada a los municipios de Cádiz, San Fernando, Puerto Real y El Puerto de Santa María, pues indicaba que la población a abastecer ascendía a 133.000 habitantes, cifra superior a la población de derecho registrada en dichos municipios en el censo de 1877. En concreto, la *Memoria relativa á las obras del acueducto de Tempul para el abastecimiento de aguas á Jerez de la Frontera*, realizada por D. Ángel Mayo<sup>15</sup>, reproduce parte de un informe del 1 de marzo de 1872, firmado por Mr. Valentine Graeme Bell<sup>16</sup>, Ingeniero Director de la empresa británica, que ofrece información sobre cuál sería el caudal diario que se suministraría<sup>17</sup>. Así, estimaba que se obtendrían 14.000 m<sup>3</sup> al día de los manantiales de La Piedad, de tal manera que podría dotar con 100 litros de agua al día por persona a los habitantes de cada una de las poblaciones indicadas en la Tabla 2.

**Tabla 2. Habitantes y distribución prevista de agua por poblaciones abastecidas (1872)**

| POBLACIONES ABASTECIDAS    | HABITANTES | M <sup>3</sup> DIARIOS | % SOBRE EL TOTAL DE AGUA ABASTECIDA |
|----------------------------|------------|------------------------|-------------------------------------|
| El Puerto de Santa María   | 21.000     | 2.100                  | 16                                  |
| Puerto Real                | 10.000     | 1.000                  | 8                                   |
| San Fernando               | 20.000     | 2.000                  | 15                                  |
| Arsenal de la Carraca      | 8.000      | 800                    | 6                                   |
| Barrio extramuros de Cádiz | 3.000      | 300                    | 2                                   |
| Población de Cádiz         | 71.000     | 7.100                  | 53                                  |
| Total                      | 133.000    | 13.300                 | 100                                 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Mayo, 1877, 23.

Estos datos son la base del estudio de viabilidad presentado en el prospecto, que estimaba unos ingresos brutos anuales de 62.800 libras<sup>18</sup> y unos gastos de explotación de 7.889 libras para suministrar diariamente 1.596.000 galones<sup>19</sup>, que equivalen a 7.255 m<sup>3</sup>. De estos, 285.120 galones se facilitaban gratis al ayuntamiento gaditano diariamente, por lo que, al día, la empresa podría vender 1.310.880 galones, es decir, 5.965 m<sup>3</sup>, con un precio que oscilaba entre los 21 (d) para el ayuntamiento y los 42 (d) para los particulares por cada 1.000 galones, que equivaldría a un precio entre 5 y 10 (d) por m<sup>3</sup> en función de quien adquiriese el agua. Por tanto, según los ingresos estimados (62.800 libras), el precio medio por m<sup>3</sup> vendido sería de 7 (d), por lo que el 60 % del consumo facturado correspondería al sector público y el resto, el 40 %, al sector privado.

De la comparación de datos, informe y prospecto, queda claro que el negocio iba a tener problemas de viabilidad por la falta de caudal; el aforo del informe indicaba que se iban a abastecer 100 litros por persona/día, y el prospecto reduce esta cantidad casi a la mitad, 55 litros. La empresa, como comentaremos más adelante, intentaría solucionar esta falta de caudal, aunque no lo consiguió.

La compañía había sido fundada en 1871<sup>20</sup> con un capital social inicial de 150.000 libras esterlinas, divididas en 15.000 acciones ordinarias de 10 libras cada una, de las que estaban asignadas 14.917<sup>21</sup>. La empresa británica valoró la concesión en 90.000 libras, pagando a Matías del Cacho 40.000 libras en efectivo y el resto en acciones, por lo que el antiguo concesionario se hacía con un tercio del capital de la sociedad londinense<sup>22</sup>.

El domicilio social se encontraba en Londres y las oficinas en Cádiz. La historia de esta empresa está

<sup>14</sup> Información facilitada en el prospecto de emisión de acciones preferentes de 13 de julio de 1872, publicado el 16 de julio de ese mismo año en *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, editado en Londres por William B. King, en la página 633 del volumen XXI de esta obra.

<sup>15</sup> Ángel Mayo de la Fuente. Ingeniero Jefe de 1ª clase de Caminos, Canales y Puertos. Profesor de la Escuela de Caminos de Madrid. Proyectista de abastecimiento de agua. Nació en Madrid el 29 de enero de 1829. Trabajó en Cádiz durante dos periodos: 1852-1857 (construcción del ferrocarril de Jerez de la Frontera a El Puerto de Santa María y Cádiz), y 1860-1874 (diseño y construcción del sistema moderno de abastecimiento de agua a Jerez de la Frontera). Murió en Astorga (León) el 21 de agosto de 1884. Sáenz, 2018.

<sup>16</sup> Ingeniero civil inglés. Nació en Londres el 27 de junio de 1839. Trabajó en Cádiz desde 1872 hasta 1875. Murió el 29 de mayo de 1908 en Londres. Forbes, 1912, 136-137.

<sup>17</sup> Mayo, 1877, 23.

<sup>18</sup> La división de la libra esterlina hasta 1971 fue: 1 libra (£) = 20 chelines (s), 1 chelín = 12 peniques (d). Por tanto, 1 libra = 240 peniques.

<sup>19</sup> Un galón inglés equivale a 4,546 litros.

<sup>20</sup> *The National Archives* (en adelante, TNA), BT 31/1653/5773; BT 34/86/5773.

<sup>21</sup> *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, 16 de julio de 1872, 633.

<sup>22</sup> No hay datos oficiales sobre el tipo de cambio de la libra esterlina frente a la peseta en 1872. Por ello, el valor de la inversión británica en pesetas ha sido estimado en base a dos fuentes. En primer lugar, las valoraciones económicas realizadas para la empresa británica *The Seville WaterWorks Company Limited*, que operaba en la ciudad de Sevilla y fue fundada en 1882 (Sánchez, 2016, 94–95. Castro-Valdivia, 2024, 255). En segundo lugar, el tipo de cambio anual de la peseta frente a la libra esterlina (1880-1998), publicado por el Banco de España (2021). Según la información recabada, consideramos que el valor medio del tipo de cambio para esta compañía en el periodo estudiado es 1 libra = 25 pesetas. Así pues, podemos decir que *The Cadiz Water Works Company Limited* se fundó con un capital social de 3.750.000 pesetas, dividido en 15.000 acciones de 250 pesetas cada una. La empresa británica valoró la concesión en 2.250.000 pesetas, recibiendo Matías del Cacho 1.000.000 pesetas en efectivo y el resto (1.250.000 pesetas) en acciones.



estrechamente ligada a la figura de Horacio Alcon Beranger, un empresario de origen escocés que se estableció en España y que fue su primer director general, desempeñando un papel clave en la creación y gestión de la compañía, especialmente en la obtención de los contratos y la financiación necesarias para ejecutar las obras. El resto de los miembros del primer Consejo de Administración de la empresa eran William Hawes —presidente—, Benjamin G. Kinnear —secretario— y los banqueros *Robarts Lubbock & Co*<sup>23</sup>. Es probable que la participación de Hawes, al igual que otros empresarios británicos de la época, estuviera motivada por las oportunidades de negocio en el ámbito de las infraestructuras en España, que en esos años estaban en crecimiento. Kinnear, como secretario, se encargaba de mantener la comunicación entre los distintos miembros del Consejo, además de gestionar las relaciones con las autoridades locales y coordinar la información financiera. Si bien no hemos localizado mucha información detallada sobre su vida fuera de la empresa, su rol administrativo era vital para la operación diaria y la rendición de cuentas de la compañía. Por último, *Robarts Lubbock & Company* era una firma bancaria británica que desempeñó un papel muy relevante en la financiación de diversos proyectos industriales y de infraestructuras a lo largo del siglo XIX. Este banco, fundado en Londres, se encontraba entre los más importantes de la época y ofrecía servicios financieros y de inversión a empresas que operaban en sectores como el ferroviario, el minero y los servicios públicos. Su relación con *The Cadiz Water Works Company Limited* se debió a la necesidad de asegurar financiación y avales para los proyectos de ingeniería que la empresa tenía que llevar a cabo. Por tanto, es probable que el banco actuara como agente financiero, tanto en la emisión de acciones como en la obtención de los préstamos necesarios para las obras.

En los años siguientes se produjeron algunos cambios. Por ejemplo, en 1873, John Arthur Wright fue nombrado director general de la empresa y, en 1874, C. S. Collard secretario. En consecuencia, Kinnear pasó a convertirse en miembro del Consejo de Administración, junto con Alcon y Wright. Además, el 8 de julio de 1873, la empresa nombró a estos dos últimos representantes para actuar tanto en España como en el extranjero<sup>24</sup>. Cabe señalar que John Arthur Wright tuvo una

destacada carrera como ingeniero civil y funcionario público. Nació en Dover, Inglaterra, en 1841 y desarrolló gran parte de su carrera en Europa antes de trabajar en Cádiz. Fue discípulo del ingeniero Joseph Cubitt y trabajó en varios proyectos de ingeniería en Inglaterra, España, Rusia y Francia. Tras su paso por Cádiz, Wright tuvo una importante trayectoria en Australia, donde ocupó diversos cargos como ingeniero jefe, comisionado de ferrocarriles y director de obras públicas. También fue miembro del Consejo Legislativo y ocupó varios puestos clave en el desarrollo de la infraestructura ferroviaria del país hasta su retiro. Falleció en 1920 en Albany (Australia Occidental) y su legado abarcó tanto su trabajo en Europa como su influencia en la construcción de ferrocarriles en Australia<sup>25</sup>.

En resumen, el Consejo de Administración de *The Cadiz Water Works Company Limited* incluía a expertos financieros y administrativos de origen británico que garantizaron el éxito de la compañía en sus primeros años.

Por aquel entonces, eran nueve las oficinas que se habían establecido en la ciudad para la venta de agua. Sin embargo, al año siguiente, en 1875, las oficinas para la venta directa se redujeron a tres. Además, se instalaron cuatro grifos en la ampliación del muelle para dar servicio a la Bahía de Cádiz y se abrieron oficinas en El Puerto de Santa María, donde Valentine Graeme Bell era el ingeniero jefe y John Arthur Wright ejercía de ingeniero director facultativo, ambos apoderados de la empresa en aquella delegación<sup>26</sup>.

La compañía británica *The Cadiz Water Works Company Limited* se encontró con serias dificultades para prestar el servicio en la capital gaditana. En una ciudad con alrededor de 66.000 habitantes por término medio en el último tercio de la centuria decimonónica, era preciso acometer diversas obras que permitiesen traer el agua necesaria para abastecer a esa población. Concretamente, el adecuado abastecimiento de agua precisaba la adquisición de varios terrenos, lo que suponía una elevada inversión, pero la capacidad financiera de la sociedad londinense no era suficiente, ya que el gasto presupuestado ascendía a 450.000 libras. Este hecho propició una ampliación de capital que tuvo lugar el 13 de julio de 1872, cuando se emitieron 20.000 acciones preferentes de 10 libras cada una (Figura 1). Además, se daban facilidades de pago: 1 libra al realizar la solicitud,

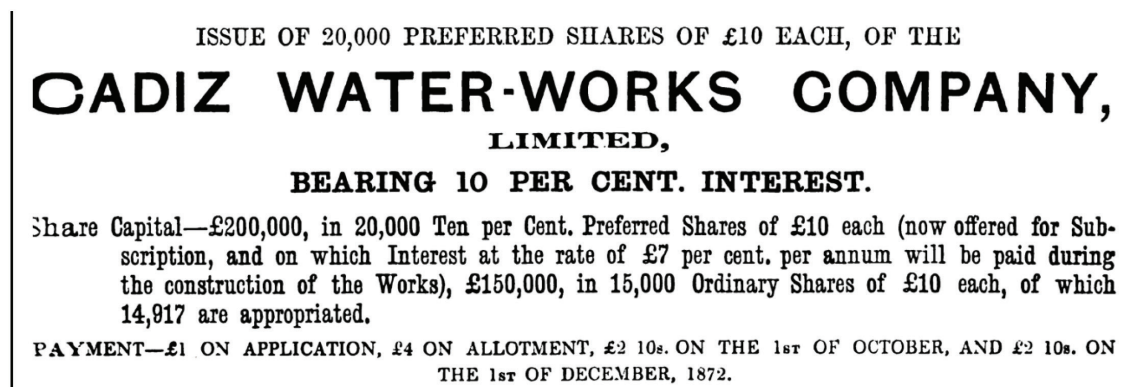
<sup>23</sup> Rosetty, 1873, 255. Vázquez-Fariñas, 2024b, 179-180.

<sup>24</sup> AHMC. C.4646. Expedientes del Ayuntamiento de Cádiz. 10 de septiembre de 1873. Rosetty, 1873, 255; 1874, 261; 1875, 256. Vázquez-Fariñas, 2024a, 83-90.

<sup>25</sup> Bunny, 2006. Engineering Heritage Australia, 2024. *The West Australian*, 25 de febrero de 1920, 7.

<sup>26</sup> Rosetty, 1875, 256 y 374; 1876, 264.

**Figura 1.** Anuncio de la emisión de 20.000 acciones preferentes de la compañía británica The Cadiz Water Works Company Limited en 1872



Fuente: *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, 16 de julio de 1872, 633.

4 libras más en el momento de la adjudicación y el resto, 5 libras, la mitad el 1 de octubre y lo restante el 1 de diciembre de 1872. Además, se ofrecía a los suscriptores un interés del 10 % anual, que sería del 7 % hasta la finalización de las obras, que fueron encargadas a la casa londinense *E. W. Barnett & H. Gale* y ejecutadas bajo la dirección de Guillermo Forrester. El plazo de ejecución era de 18 meses<sup>27</sup>.

Además, el prospecto de la ampliación de capital aportaba más información sobre la concesión. La compañía estimaba unos ingresos brutos de 62.800 libras y, una vez descontados los gastos de explotación y financieros (13.380 libras), el beneficio neto anual esperado sería de 49.420 libras. Pero la ampliación de capital no alcanzó su objetivo, ya que a 31 de diciembre de 1872 solo se habían suscrito 12.045 acciones. El capital desembolsado ascendía entonces a 100.000 libras y quedaron pendientes de pago 20.450 libras<sup>28</sup>.

Durante 1873, la sociedad continuó intentando colocar las 7.955 acciones preferentes pendientes de suscripción<sup>29</sup>. El 4 de enero de dicho año, la empresa tenía un capital desembolsado de 269.630 libras, cantidad insuficiente para concluir las obras de abastecimiento<sup>30</sup>. El 20 de junio de 1873 aún quedaban por suscribirse 3.018 acciones, por lo que se volvió a publicar un prospecto de emisión el día 21 de ese mismo mes y año en *The Spectator*, indicando las mismas condiciones generales de la emisión de 1872 e incorporando que los intereses de las acciones se pagarían trimestralmente en las

siguientes fechas: 1 de febrero, 1 de mayo, 1 de agosto y 1 de diciembre. En cuanto a la forma de pago, se marcó el siguiente calendario: 1 libra al realizar la solicitud, 3 libras más en el momento de la adjudicación, 3 libras el 1 de agosto de 1873 y las 3 libras restantes el 1 de septiembre de ese mismo año. El retraso en las obras, que deberían haber terminado a finales de 1873, generó varios conflictos con la empresa constructora<sup>31</sup>. Por ello, para terminarlas, la sociedad tuvo que hipotecarse. El 31 de octubre de 1873 se acordó emitir un máximo de 100.000 libras en obligaciones hipotecarias de 100 libras cada una, con una rentabilidad anual del 8 %, que sería pagado trimestralmente el primer día de los meses de enero, abril, julio y octubre. Además, las obligaciones serían canjeables por 110 libras a partir del 1 de octubre de 1876. El prospecto que anunció la emisión de 696 obligaciones hipotecarias apareció el 24 de enero de 1874 en el número 2.413 de *The Athenaeum*. El informe que sobre esta sociedad ofrece *The Financial Register and Stock Exchange Manual Statistical and Historical Year-Book*, publicado en 1876 (página 608), indica que esta sociedad, inscrita en el registro en 1782, no había pagado aún dividendos desde su creación. Además, señalaba que su capital nominal ascendía a 350.000 libras, dividido en 35.000 acciones de 10 libras, y que a 31 de diciembre de 1875 tenía un capital desembolsado de 328.070 libras y obligaciones hipotecarias por un valor de 51.100 libras.

Llegados a este punto, cabe señalar la elevada rentabilidad ofrecida en Cádiz a accionistas y obligacionistas, superior a lo habitual en este sector. Según los cálculos realizados por la compañía en la emisión de acciones preferentes de 1872, además de los elevados ingresos,

<sup>27</sup> Datos publicados el 16 de julio de 1872 en *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, en la página 633 del volumen XXI.

<sup>28</sup> Datos publicados el 14 de enero de 1873 en *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, en la página 21 del volumen XXII.

<sup>29</sup> Anuncio publicado el 4 de enero de 1873 en *The Economist*.

<sup>30</sup> Castro-Valdivia, 2024, 242.

<sup>31</sup> TNA, C 16/924/C283, litigio de 1784; C 16/1003/D83, litigio de 1785.

como ya hemos comentado, el gasto por persona se estimaba relativamente bajo. Concretamente, dividiendo el gasto total propuesto (450.000 libras) por la población a abastecer —alrededor de 130.000 habitantes, incluyendo los municipios de Cádiz, San Fernando, Puerto Real y El Puerto de Santa María—, el gasto per cápita ascendía a 3 libras y 10 chelines, una cantidad que se compara favorablemente con el de otras ciudades, como Londres o Liverpool (Tabla 3).

Cabe señalar que el cálculo de los ingresos derivados de este desembolso se basaba en el consumo de solo 12 galones por cabeza y día<sup>32</sup>, es decir, menos de la mitad del consumo diario per cápita de Londres, París, Berlín, Madrid y otras grandes ciudades. En realidad, la compañía estaba cumpliendo la normativa española del momento (Ley de Aguas de 1866), que establecía un caudal mínimo de 50 litros al día por habitante<sup>33</sup>. Por tanto, esa estimación a la baja con respecto al consumo de otras grandes ciudades hacía prever unos ingresos potenciales bastante elevados, asegurando así la rentabilidad del negocio a los posibles inversores, ante la posibilidad de aumentar el suministro hasta los 100 litros diarios por persona, según indicaba el informe de 1872 del ingeniero de la empresa, Valentine Graeme Bell. Hemos visto que, para repartir los beneficios, la empresa ofrecía un 10 % de interés sobre las acciones preferentes y las ordinarias, y un 8 % de interés sobre las obligaciones hipotecarias. A la vista de estos datos, los directores podían recomendar con confianza estas acciones preferentes como una inversión muy

ventajosa<sup>34</sup>. No obstante, es probable que esa elevada rentabilidad ofrecida se debiera también a la desconfianza de los potenciales inversores en la solvencia del proyecto empresarial, algo que se evidenciaría en la temprana quiebra de esta compañía, como veremos más adelante, dificultando así la realización de las obras y el desarrollo de los planes de abastecimiento a la ciudad.

Por otra parte, los datos proporcionados por la empresa para el periodo 1874–1879, muestran que el consumo total en Cádiz ascendió a 507.312,50 m<sup>3</sup> (Tabla 4). En todos los años analizados, el consumo y, por tanto, los ingresos, fueron muy inferiores a los estimados inicialmente por la compañía en el prospecto de 1872. Es cierto que a los ingresos anuales habría que añadir también los generados por el alquiler de los contadores, en caso de suministro por medio de estos, que oscilaban entre las 18 y las 210 pesetas anuales por contador, según su tamaño; así como los obtenidos por el despacho de agua a los armadores y consignatarios de buques en el muelle de la ciudad. Además, hay que tener en cuenta que los ingresos estimados por la compañía incluían también aquellos generados en las localidades de San Fernando, Puerto Real y El Puerto de Santa María, que, en función de la distribución establecida en la Tabla 2,

**Tabla 3. Gasto per cápita del abastecimiento de agua hacia finales del siglo XIX**

| CIUDAD            | GASTO PER CÁPITA (EN LIBRAS) | POBLACIÓN (APROXIMADA) |
|-------------------|------------------------------|------------------------|
| Londres           | 4                            | 3.300.000              |
| Liverpool         | 4                            | 500.000                |
| Glasgow           | 3,50                         | 500.000                |
| Bradford          | 7                            | 150.000                |
| Halifax           | 5                            | 100.000                |
| Dundee            | 6                            | 120.000                |
| Cádiz (propuesta) | 3,50                         | 130.000                |

Fuente: Elaboración propia a partir de *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, 16 de julio de 1872, 633.

**Tabla 4. Consumo y estimación de ingresos anuales en la ciudad de Cádiz (1874-1879)**

| AÑOS            | CONSUMO    | INGRESO MÁXIMO (precio m <sup>3</sup> = 1,15 ptas.) | INGRESO MÍNIMO (precio m <sup>3</sup> = 0,69 ptas.) | INGRESO MEDIO (ptas.) |
|-----------------|------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| 1874            | 28.339     | 32.589,85                                           | 19.553,91                                           | 26.071,88             |
| 1875            | 103.402    | 118.912,30                                          | 71.347,38                                           | 95.129,84             |
| 1876            | 101.885    | 117.167,75                                          | 70.300,65                                           | 93.734,20             |
| 1877            | 78.631     | 90.425,65                                           | 54.255,39                                           | 72.340,52             |
| 1878            | 115.466    | 132.785,90                                          | 79.671,54                                           | 106.228,72            |
| 1879            | 72.589,50  | 83.477,93                                           | 50.086,76                                           | 66.782,34             |
| Total           | 507.312,50 | 583.409,38                                          | 350.045,63                                          | 466.727,50            |
| Media 1875-1879 | 101.462,50 | 116.681,88                                          | 70.009,13                                           | 93.345,50             |

Fuente: Elaboración propia a partir de *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, 16 de julio de 1872, 633.

<sup>32</sup> El suministro diario de agua por persona ascendía a casi 55 litros.

<sup>33</sup> Castro-Valdivia, 2024, 239.

<sup>34</sup> *The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, 16 de julio de 1872, volumen XXI, 633. *The Athenaeum*, 24 de enero de 1874. *The Financial Register and Stock Exchange Manual Statistical and Historical Year-Book*, 1876, 608.

representarían el 45 % del negocio. Por tanto, no es de extrañar que las cifras no coincidan, aunque llama la atención los bajos ingresos registrados en la capital.

Sin embargo, tras realizar una valoración de las tarifas publicadas por la compañía en las *Guías de Cádiz*, observamos que el precio máximo por metro cúbico sí coincide, prácticamente, con el previsto en 1872 para el sector privado (3 chelines y 6 peniques por 1.000 galones, que equivalen a 1,05 pesetas/m<sup>3</sup>, mientras que el precio realmente fijado por metro cúbico oscilaba entre 1,15 y 0,69 pesetas en los años estudiados). Por ello, podemos afirmar que es muy probable que los bajos ingresos efectivamente registrados se debieran a los problemas de abastecimiento que venían registrándose en esos años, pues el caudal no era suficiente para satisfacer las previsiones de la compañía.

Como ya indicaban los estudios realizados por el ingeniero Ángel Mayo en 1861 sobre diversos manantiales para abastecer de agua a Jerez de la Frontera<sup>35</sup>, el caudal máximo diario extraído por *The Cadiz Water Works Company Limited* nunca superó los 1.400 m<sup>3</sup> durante 1874, un 10 % de lo esperado<sup>36</sup>. Por tanto, los ingresos máximos anuales podrían alcanzar las 536.550 pesetas, de los que Cádiz capital (incluido el barrio de extramuros), en función de la distribución de la Tabla 2, aportaría el 55 %, es decir, 295.102,50 pesetas. Sin embargo, los datos de la Tabla 4 muestran la realidad del quinquenio 1875-1879, y es que el ingreso medio que aportó la capital gaditana fue de 93.345,50 pesetas, casi un 70 % inferior a lo esperado. Posiblemente esta falta de ingresos fuese la causa principal por la cual los administradores de la sociedad solicitarían la liquidación voluntaria de la misma a los tribunales londinenses, que la autorizaron el 19 de enero de 1877, aunque la empresa no causó baja en los registros hasta 1891<sup>37</sup>.

En cualquier caso, la inversión extranjera fue fundamental para el desarrollo del servicio. Especialmente significativo fue el hecho de que la compañía de aguas no solo adquirió diversas huertas y terrenos en las cercanas localidades de El Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera, donde se encontraban numerosos manantiales, sino que, además, expropió una superficie en El Puerto de Santa María para construir una línea de ferrocarril al servicio de la empresa, que conectaba con la

línea general Sevilla-Jerez-Cádiz. Además, se adquirieron grandes máquinas de vapor para extraer el agua y más de 2.000 toneladas de tuberías para transportarla. A este respecto, cabe señalar que Valentine Graeme Bell, que había sido nombrado representante de la compañía en 1872<sup>38</sup>, firmó el 13 de abril de 1873 un contrato con la *Compañía de los ferrocarriles de Sevilla-Jerez-Cádiz* para el tendido de tuberías o de un acueducto de hierro a lo largo de toda la línea férrea con el fin de transportar el agua desde los manantiales hasta Cádiz, siempre que no interfiriera con el servicio ferroviario. Para ello, la compañía de aguas pagaría a la de ferrocarriles 200.000 reales de vellón (en adelante, rv)<sup>39</sup>. Con todas estas inversiones, la empresa estimó que podría abastecer sin problemas a la ciudad<sup>40</sup>.

Por otra parte, durante el verano de 1873 surgieron ciertos problemas con el Ayuntamiento de El Puerto de Santa María, que ya había intentado suspender las obras del suministro a Cádiz en varias ocasiones, alegando fundamentalmente defectos de forma en los contratos. El consistorio portuense pretendía asegurar que todos los proyectos y obras se ejecutaban de acuerdo a lo planificado y que no perjudicarían en ningún momento su suministro. Además, creía que el municipio de Cádiz le robaba o adulteraba las aguas de los manantiales del valle de La Piedad. Esta situación no hacía más que perjudicar a la compañía británica, que encontraba serias trabas en el desarrollo de las obras para el abastecimiento de agua a la capital. Por ello, acudió al cabildo gaditano para pedirle que intercediera en el asunto y realizase las gestiones necesarias para poder continuar las obras de la traída de aguas<sup>41</sup>. Además, también le solicitó que eximiera de impuestos el material importado del extranjero utilizado para realizar las obras de abastecimiento. Dadas las dificultades de la empresa y el deseo de los concejales de que la ciudad se abasteciese de agua potable, la solicitud fue aprobada<sup>42</sup>.

Tras varios meses de dificultades, y una vez resueltos los inconvenientes, los trabajos continuaron a buen ritmo y finalizaron en mayo de 1874, llegando el agua a la ciudad de Cádiz en los meses siguientes<sup>43</sup>.

<sup>35</sup> Mayo, 1877, 21-22.

<sup>36</sup> Mayo, 1877, 24.

<sup>37</sup> TNA, C 26/90. *The London Gazette*, número 24.411, de 30 de enero de 1877, página 466, indica que el proceso de liquidación voluntaria de la sociedad estaba sujeto a la supervisión judicial desde el 19 de enero de 1877.

<sup>38</sup> AHMC. C.4646. Expedientes del Ayuntamiento de Cádiz. 26 de marzo de 1872.

<sup>39</sup> Según el tipo de cambio de la época, 1 peseta = 4 reales de vellón.

<sup>40</sup> AHMC. C.4646. Expedientes del Ayuntamiento de Cádiz. 13 de abril de 1873. Rosetty, 1873, 185-186. Vázquez-Fariñas, 2024a, 90-91.

<sup>41</sup> AHMC. C.4646. Expedientes del Ayuntamiento de Cádiz. 20 de agosto de 1873. Rosetty, 1875, 194. Vázquez-Fariñas, 2023, 95.

<sup>42</sup> AHMC. C.4646. Expedientes del Ayuntamiento de Cádiz. 25 de agosto de 1873.

<sup>43</sup> Matés-Barco, 2020, 19. Vázquez-Fariñas, 2024a, 92.



En lo que respecta a las condiciones de los contratos de abastecimiento a particulares, la compañía adoptó dos sistemas: el suministro de agua con y sin contador. Ambos se basaban en el precepto de que el consumo debía ser de medio metro cúbico al día como mínimo, conforme al convenio firmado con el Ayuntamiento. En los dos sistemas, los pagos se harían por mensualidades adelantadas y los gastos de las tomas de agua y la distribución correrían por cuenta del suscriptor. Además, este no podía malgastar, dar ni suministrar agua a personas extrañas a su hogar, ni aplicarla a otros usos diferentes de los domésticos, siendo responsable de todas las faltas que cometiesen sus dependientes y criados. Los contratos serían por términos de un año, prorrogables cada seis meses. La empresa tendría derecho a suspender el abastecimiento de agua, sin previo aviso, por la infracción de las condiciones del contrato o por falta de pago. Las principales diferencias en los dos sistemas las encontramos en las tarifas. En el caso del suministro de agua sin contador, los precios variaban en función del nivel de consumo global y oscilaban entre 2,76 rv/m<sup>3</sup> cuando las ventas superaban los 6.491 m<sup>3</sup> y 4,60 rv/m<sup>3</sup> cuando no superaban los 1.622 m<sup>3</sup> de suscripción pública, como ya hemos comentado<sup>44</sup>. En el suministro por medio de contador, la suscripción debía hacerse bajo la base de medio metro cúbico diario como mínimo y el consumidor debía satisfacer, además, la cantidad que indicase el contador, que podía arrendarse mensualmente a la compañía según las tarifas vigentes, que oscilaban entre los 6 rv para los de un tamaño de 10 mm y los 70 rv para los de 100 mm<sup>45</sup>.

Por otra parte, a modo de ejemplo, cabe señalar que, en 1880, la empresa anunciaba el despacho de agua a los armadores y consignatarios de buques en el muelle de prolongación de la ciudad a 4 rv el metro cúbico<sup>46</sup>.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos e inversiones realizadas, los resultados no fueron totalmente satisfactorios, pues continuaba habiendo problemas tanto en la cantidad como en la calidad de las aguas<sup>47</sup>. Pero, a pesar de las deficiencias, podemos decir que la compañía londinense realizó un enorme esfuerzo para impulsar las obras de conducción de agua potable. Concretamente,

la empresa adquirió nuevos terrenos en la provincia con manantiales y pozos para el abastecimiento de agua a la ciudad, invirtió en maquinaria y nuevas tuberías, construyó un gran acueducto junto a las vías del ferrocarril que facilitó la llegada de las aguas y un apartadero ferroviario para el transporte de las grandes piezas de maquinaria y las tuberías. Además, la empresa suministraba diariamente agua, de forma gratuita, al Ayuntamiento para el suministro de las fuentes repartidas por toda la ciudad. Asimismo, se instalaron 61 bocas de riego en distintos puntos del municipio y cuatro grifos en el muelle para atender las necesidades de las embarcaciones de la bahía<sup>48</sup>. Con todo ello, se facilitó enormemente el acceso de gran parte de la población a este recurso tan básico.

No obstante, el problema de abastecimiento de agua de la ciudad persistía; las obras no habían generado los efectos esperados —pues no se conseguía el suministro necesario— y era preciso ampliar los manantiales. La empresa no podía asumir las continuas dificultades y la elevada y constante inversión que requería este negocio, por lo que, en 1880, se liquidó<sup>49</sup>.

Para hacernos una idea del volumen de las inversiones realizadas por la compañía británica en Cádiz, podemos señalar que, en 1870, Matías del Cacho declaró al Ayuntamiento que las obras realizadas en los dos años anteriores ascendían a 2.500.000 rv y que las que quedaban pendientes y el material necesario para el adecuado abastecimiento suponían un total de 11.059.462 rv. Este elevado montante es lo que le llevó transferir la concesión a la empresa londinense, ante la imposibilidad de atender la inversión requerida<sup>50</sup>. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por *The Cadiz Water Works Company Limited*, en 1883 se hizo efectivo el traspaso y la liquidación de todos los bienes a una nueva sociedad mercantil, también londinense y con un nombre muy similar a la anterior, *The Cadiz Waterworks Limited*<sup>51</sup>, que pretendía abastecer de agua a la ciudad en los años siguientes<sup>52</sup>. La operación implicó la transferencia de todos los terrenos, obras para el abastecimiento y otros

<sup>44</sup> Rosetty, 1874, 65-69. Vázquez-Fariñas, 2024a, 93-94.

<sup>45</sup> Rosetty, 1877, sección Publicidad, 55-59. Si expresamos las cantidades en pesetas, los precios oscilaban entre 0,69 y 1,15 pesetas/m<sup>3</sup> en el caso del suministro de agua sin contador. En el suministro por medio de contador, los consumidores debían abonar, además de la cantidad indicada en el contador, el alquiler del mismo, que oscilaba entre 1,50 y 17,50 pesetas al mes, en función del tamaño.

<sup>46</sup> Rosetty, 1880, sección Publicidad, 82.

<sup>47</sup> Fierro, 2002, 54-55. Pérez; Román, 2015, 164.

<sup>48</sup> Rosetty, 1879, 212-213.

<sup>49</sup> En concreto, el 11 de junio de 1880, *The London Gazette* publicó en su número 24.854 que, estando dicha empresa en liquidación desde 1877 y no habiendo podido hacer frente a sus deudas, se iba a proceder a la subasta de todos sus bienes y derechos por parte del Sr. John Whittaker Ellis (de la firma *Farebrother, Ellis, Clark, and Co.*) en Londres, el miércoles 14 de julio de 1880 a las 14 horas, por orden de Sir Richard Malins, Vicecanciller del Tribunal Superior de Justicia. Rosetty, 1881, 304. Fierro, 2002, 54-55.

<sup>50</sup> Vázquez-Fariñas, 2023, 91-93.

<sup>51</sup> Constituida el 31 de enero de 1881. TNA, BT 31/2744/14903.

<sup>52</sup> Rosetty, 1882, 282; sección Publicidad, 195; 1883, 283. Castro-Valdivia, 2024, 243.



trabajos que estaban en ejecución en la ciudad de Cádiz y sus alrededores, así como todas las galerías, depósitos, tuberías, máquinas, instrumentos y accesorios relacionados con ellas, excepto los préstamos a su favor. El precio de la transmisión fue de 880.000 ptas. en total, un importe bastante inferior a su valor real<sup>53</sup>.

En 1882, se publicó un informe sobre esta empresa en *Burdett's Official Intelligence*, que indicaba que el capital social ascendía a 50.000 libras, dividido en 2.500 acciones de 20 libras cada una. De ellas, estaban asignadas 1.990, que suponían un capital desembolsado de 39.800 libras<sup>54</sup>. Además, su domicilio social estaba en Londres, concretamente en el número 21 de Leadenhall-street, E. C. Respecto al objeto de la compañía, el citado informe señalaba que fue constituida para comprar el patrimonio de *The Cadiz Water Works Company Limited* (en liquidación), que el abastecimiento de agua a Cádiz estaba en funcionamiento desde 1875 y que el coste de dicha obra ascendía a 300.000 libras (en torno a 7.500.000 pesetas). Además, se indicaba que el 20 de octubre de 1880, los liquidadores de esta antigua sociedad vendieron sus bienes a un fideicomiso de la nueva, el empresario inglés John Syer, quién la adquirió para unos clientes suyos franceses por 35.200 libras. Sus directores eran Kay Knowles, Henry Dixon Fisher, Horatio Brandon, J. Hennecart, A. Peridon, Matthew Eugene Hutchinson y A. Sicre. Como secretario figuraba John Syer.

Sin embargo, la nueva empresa no pudo hacer frente a las necesidades financieras del negocio y fue declarada en liquidación el 26 de octubre de 1883, siendo sus liquidadores Horatio Brandon, Henry Dixon Fisher, Matthew Eugene Hutchinson y Edouard Darlus<sup>55</sup>. La concesión había sido vendida al cabildo gaditano un mes antes, el 23 de septiembre de 1883, pero, ante la imposibilidad de gestionar directamente el servicio, el Ayuntamiento realizó en agosto de 1884 una nueva convocatoria de concurso para solucionar el problema del abastecimiento. El nuevo proyecto sería puesto en marcha en 1885 a través de una empresa de capital nacional, *Sociedad de Aguas Potables de Cádiz*, que se encargaría de gestionar el servicio hasta su municipalización en 1927<sup>56</sup>.

Con todo lo anterior, podemos decir que las compañías analizadas constituyen un claro ejemplo de la inestabilidad que caracterizó a este sector en España. En aquella época, fueron muchas las empresas que sobrevivieron en el mercado del agua apenas unos años, al no conseguir asumir las dificultades de un sector que se desarrollaba rápidamente. Otra característica a señalar es que, de forma similar a Cádiz, en otras ciudades, como Sevilla, Barcelona, A Coruña y Alicante, los inversores o empresarios extranjeros se mostraban más dispuestos a invertir en el sector, obteniendo entonces muchas de las concesiones de abastecimiento de agua. Cabe señalar que, de las 31 empresas de aguas de capital extranjero que se establecieron en España en el siglo XIX, 15 tenían participación británica, 8 eran de capital francés y 6 de capital belga, por lo que queda patente el relevante papel del capital británico para intentar solventar el problema del abastecimiento. Empresas como *Scott & Cía.* (Málaga) o *The Cadiz Water Works Company Limited* (Cádiz) fueron claros intentos de resolver el problema del suministro de agua en España desde la capital británica, que resultaron infructuosos tras unos pocos años de funcionamiento del servicio. Pero la inversión extranjera contribuyó al desarrollo del sector no solo con la llegada de capital, sino también gracias a nuevos conocimientos, tecnologías y material industrial. No obstante, este fenómeno no era algo exclusivo de las empresas de abastecimiento de agua, pues fue el resultado de una tendencia que se produjo también en otros servicios públicos, como los ferrocarriles y, sobre todo, las primeras compañías de gas, tranvías y electricidad. Por tanto, en este caso, la ciudad de Cádiz constituye un buen ejemplo de las tendencias que prevalecieron en las primeras fases del sector<sup>57</sup>.

## La inversión extranjera en el sistema moderno de abastecimiento de agua en Algeciras

La segunda de las ciudades objeto de esta investigación es Algeciras. Su situación geográfica ha sido determinante y su expansión ha estado muy relacionada con la colonia británica de Gibraltar, de tal manera que el crecimiento en el comercio con el Peñón implicaba una mayor prosperidad de la comarca del Campo de Gibraltar y, por ende, de Algeciras. En este contexto, la ciudad creció en la primera mitad del siglo XIX y decreció en

<sup>53</sup> AHMC, C.5636. Expedientes del Ayuntamiento de Cádiz. Los liquidadores de la compañía *The Cadiz Water Works Company Limited* y los representantes de sus deudas y obligaciones frente a la nueva compañía *The Cadiz Waterworks Limited*, ante Esteban Paullada y Moreno, Notario del Ilustre Colegio de Abogados Sevilla. 21 de marzo de 1883.

<sup>54</sup> El capital social ascendía a 1.250.000 pesetas, dividido en 2.500 acciones de 500 pesetas cada una, siendo el capital desembolsado de 995.000 pesetas.

<sup>55</sup> *The London Gazette*, 20 de noviembre de 1883, 25.289, 5.584-5.585.

<sup>56</sup> Ayuntamiento de Cádiz, 1929. Heredia-Flores, 2013, 113. Castro-Valdivia, 2024, 243. Vázquez-Fariñas, 2024b, 183.

<sup>57</sup> Matés-Barco, 2014, 52-54; 2021, 145-147. Pérez-de-la-Cruz et al., 2020.

la segunda. En la última década decimonónica hubo un cambio de tendencia, pues el aumento de las inversiones en infraestructuras, con la llegada del ferrocarril en 1893, hizo que la ciudad volviera a crecer y comenzara su modernización. Otra singularidad de Algeciras en este periodo es la presencia de un numeroso cuerpo diplomático y de una amplia colonia de británicos gibraltareños que, al residir en la ciudad, demandaban servicios como agua corriente y electricidad, entre otros, y que también buscaban invertir en el territorio. Esta circunstancia explica la presencia de empresas extranjeras en la mayoría de los sectores productivos de la ciudad y, en especial, de sociedades británicas<sup>58</sup>.

No fue hasta finales del siglo XIX cuando Algeciras comenzó a crecer y a adquirir cierta relevancia, gracias a las inversiones en infraestructuras para crear un puerto que pudiera competir con el de Gibraltar, convirtiéndose en el motor de su desarrollo<sup>59</sup>. El proyecto fue impulsado, al igual que en el sector del abastecimiento de agua, por la inversión extranjera, concretamente a través de la empresa *The Algeciras-Gibraltar Railway Company Limited*, que fue constituida en Londres el 14 de junio de 1888, inicialmente para construir una línea que uniese ambas localidades, un proyecto muy ambicioso debido a la difícil orografía de la zona<sup>60</sup>.

Por otra parte, en cuanto al abastecimiento de agua, cabe señalar que, entre 1777 y 1784, se construyó un acueducto para cubrir los algo más de cuatro kilómetros que distanciaban la ciudad de los manantiales, situados en los montes del Cobre —en el nacimiento del río de la Miel, el principal de la localidad—. Sin embargo, la arquería quedó deteriorada a los pocos años de su construcción, debido a la dudosa calidad de los materiales empleados, al recorrido del acueducto —que atravesaba parajes con abundante vegetación—, y al clima de la región, con fuertes temporales que dañaron la estructura, por lo que eran necesarias constantes reparaciones. A comienzos de la centuria decimonónica, se constató que el agua recogida por el acueducto no era suficiente para el abastecimiento de la ciudad de Algeciras, pero las necesidades lograron cubrirse al conectar otros manantiales a dicha infraestructura —hacia mediados de siglo se habían añadido al manantial principal de la Garganta del Capitán, en el río de la Miel, los manantiales del Cañuela, Pelayo y Algamasilla, entre otros—. No obstante, a finales del siglo el abastecimiento se había

quedado obsoleto, pues el caudal de los diversos manantiales era insuficiente y el acueducto tenía grandes pérdidas provocadas, en parte, porque los ganaderos lo habían perforado para dar de beber a los animales. En definitiva, el acueducto de los Arcos del Cobre estaba en mal estado y no podía satisfacer las necesidades de la población. El agua era escasa y muy cara<sup>61</sup>.

Por tanto, al igual que ocurrió en otras ciudades, el sistema tradicional resultó insuficiente y, a finales de la centuria, se comenzó a buscar la modernización del servicio. Dado que el Ayuntamiento no podía asegurar el abastecimiento de agua a la población, dejó esta tarea en manos de la iniciativa privada. Así pues, la primera concesión fue otorgada a la empresa londinense *Algeciras Water Works Company Limited*, que había sido creada en 1895. Las aguas se tomarían del manantial municipal y, además, se explorarían otros nuevos en la cuenca del río de la Miel. La compañía surtiría gratuitamente las cuatro fuentes públicas, los jardines y paseos y algunos edificios municipales. Esta concesión provocó duras críticas hacia la empresa por tratarse de un proyecto gestionado por capital extranjero, lo que en ciertos sectores generó preocupación sobre la dependencia de inversiones británicas en servicios públicos esenciales. Sin embargo, los trabajos fueron insuficientes y surgió la necesidad de modificar el convenio. Fue entonces cuando la sociedad británica presentó un proyecto para el abastecimiento de la ciudad, en 1897. El ingeniero responsable del mismo fue Carlos Arturo Friend y el coste de las obras se presupuestó en 231.525,72 pesetas, que incluían la construcción de una presa y toma de agua, el trasvase del agua desde los manantiales al depósito general de la caballería de Don Carlos en Los Alamillos, la consolidación del acueducto, la construcción de un depósito y un puente sobre el río de la Miel, las vías del ferrocarril y la red de cañerías o tuberías para la distribución en el casco urbano algecireño. Tras las modificaciones oportunas, las captaciones se realizarían desde la garganta del Capitán y el Ayuntamiento tendría que pagar el consumo público a 0,50 pesetas el metro cúbico. Las tarifas de los particulares se regularían por el precio del oro, por lo que el consumo que superase el metro cúbico se cobraría a 0,60 pesetas cuando el precio de este metal subiese un 20 % en el mercado mundial. Además, la compañía se haría cargo de las antiguas instalaciones, a las que se añadirían las nuevas proyectadas por el ingeniero Friend. Sin embargo, este proyecto

<sup>58</sup> Mirás-Araujo; Martínez-López, 2023, 161-163.

<sup>59</sup> El Estrecho Digital, 2023.

<sup>60</sup> Peris, 2012.

<sup>61</sup> Aranda; Quiles, 1999, 108-109. Vicente, 2001, 129.

resultó inviable, por lo que se modificó y quedó aprobado uno nuevo por el ingeniero jefe, Julio Merello, el 30 de diciembre de 1899<sup>62</sup>.

Las dificultades no cesaron y, tras un año desde que se hiciera efectiva la concesión, el Ayuntamiento acusó a la compañía británica de incumplimiento de contrato por no haber comenzado las obras. El ingeniero de la empresa, Carlos Arturo Friend, se justificó por escrito y Harry Marinvasing Dunstan —un delegado especial de la compañía— solicitó que no se llevara a cabo el expediente de cancelación de contrato, argumentando que las obras estaban finalizadas. Pero la corporación algecireña desestimó la petición y se puso en marcha un proyecto municipal a cargo del ingeniero militar Miguel Cardona, que había sido presentado el 2 de septiembre de 1907 y cuyo presupuesto ascendía a 33.717,71 pesetas. Sin embargo, este proyecto tampoco llegó a realizarse<sup>63</sup>.

En las fuentes consultadas, no hemos localizado información detallada acerca de los roles exactos de los ingenieros Carlos Arturo Friend y Julio Merello. Tampoco sobre Harry Marinvasing Dunstan, aunque su liderazgo refleja la tendencia de las empresas británicas de esa época de invertir en proyectos públicos de infraestructura en el sur de España, a menudo vinculados con intereses económicos y comerciales británicos en la región. Estas compañías buscaban modernizar el suministro de servicios básicos, como el agua, utilizando tecnología y capital británico para mejorar las condiciones en las áreas urbanas.

En los años siguientes, la iniciativa privada fue de nuevo fundamental para la prestación del servicio. Llegados a este punto cabe señalar que, por aquel entonces, Ubaldo de Aspiazu y Artazu, un ingeniero residente en Madrid, había obtenido los derechos sobre unos manantiales cercanos a Algeciras y, en mayo de 1910, vendió al ingeniero británico Kenneth Phipson Hawksley los derechos de suministro de agua a la localidad gaditana por 150.000 pesetas<sup>64</sup>. Un año más tarde, el 10 de mayo de 1911, Aspiazu consiguió la concesión para el abastecimiento de agua a Algeciras por 99 años, con la condición de suministrar 100 litros diarios por persona e instalar 100 bocas de riego en la ciudad. Asimismo, debía proporcionar agua gratuita para ciertos usos públicos. El precio por metro cúbico se fijó en 80 céntimos

de peseta. Las tarifas para los particulares serían reguladas por el propio Ayuntamiento. Además, la Dirección General de Obras Públicas dispuso que las obras para el abastecimiento se habrían de realizar en el plazo de seis meses. Por último, cabe señalar que Aspiazu preveía un caudal de 35 litros por segundo, procedente de varios manantiales situados en las laderas del Guadalmequí y del propio río<sup>65</sup>. Con estas características, quedó aprobada la concesión.

Al igual que ocurrió en otras ciudades, esa concesión fue transferida entonces a una compañía ad hoc. En este caso, el 3 de mayo de 1912 se fundó en Londres la empresa *Andalusia Water Company Limited*, con domicilio social en la londinense calle Broadway (Westminster), aunque contaba también con un domicilio en España, que se encontraba en Algeciras. Se trataba, pues, de una *free-standing company*, una forma societaria bastante extendida en aquellos años, y que se caracterizaba porque la sede estaba situada en un país, mientras que sus operaciones se desarrollaban en otro estado<sup>66</sup>.

El capital nominal ascendía a 2.562.500 pesetas, lográndose un desembolso inicial de cerca de un millón<sup>67</sup>. Por otra parte, el capital social se fijó en 120.000 libras esterlinas —en torno a 3.229.200 pesetas<sup>68</sup>—, dividido en 120.000 acciones de una libra cada una. De ellas, 17.500 libras se destinaron a acciones preferentes a un 5 % acumulativo y, el resto, 102.500 libras, a acciones ordinarias. La compañía logró poner en circulación la totalidad de las acciones preferentes, pero solo 38.658 de las ordinarias. Además, de estas últimas, 7.103 habían sido entregadas al anterior concesionario como parte del pago por la concesión. El Consejo de Administración quedó integrado por Kenneth Phipson Hawksley —quien había comprado los derechos de suministro a Aspiazu en 1910—, Robert Elliot-Cooper, Harold W. Dawey y los españoles Ángel Galarza y Vidal y Francisco de Juan Alonso<sup>69</sup>.

Entre los británicos, cabe señalar la figura de Kenneth Phipson Hawksley, un ingeniero civil especializado

<sup>62</sup> Aranda; Quiles, 1999, 109, 284. Vicente, 2001, 129-130. Castro-Valdivia, 2024, 265.

<sup>63</sup> Aranda; Quiles, 1999, 285. Martínez-López, 2020, 213.

<sup>64</sup> Martínez-López, 2020, 213. Mirás-Araujo; Martínez-López, 2023, 165.

<sup>65</sup> Archivo Municipal de Algeciras (AMA), Caja 112. TNA, BT 31/41346/121775; BT 31/41347/121775. Archivo Histórico Provincial de Cádiz (AHPC), Obras Públicas, sec. II, caja 5972, exp. 256-28: Expediente relativo a la concesión solicitada por Don Ubaldo de Aspiazu y Artazu, para abastecer de aguas potables a la ciudad de Algeciras.

<sup>66</sup> *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1922, 58. Martínez-López, 2020, 213.

<sup>67</sup> Matés-Barco, 1997, 110.

<sup>68</sup> El tipo de cambio medio de la peseta frente a la libra esterlina, según los datos publicados por el Banco de España (2021), había ascendido en aquellos años hasta acercarse a las 27 pesetas. Concretamente, para 1912 el tipo de cambio de la libra esterlina fue de 26,91 pesetas.

<sup>69</sup> *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1922, 58.

en proyectos de infraestructuras en el extranjero, particularmente en España y América Latina. Era conocido por su trabajo en sistemas de agua y saneamiento, lo que lo hacía un miembro ideal para el Consejo de una compañía enfocada en el suministro de agua<sup>70</sup>. Robert Elliot-Cooper también fue un destacado ingeniero británico con una carrera dedicada a la ingeniería civil, que incluyó numerosos proyectos en los sectores del transporte y el agua. Respecto a los españoles, Ángel Galarza y Vidal fue un ingeniero y político que tuvo influencia en la vida pública española durante las primeras décadas del siglo XX. Su presencia en el Consejo de Administración de una empresa británica indica la cooperación entre figuras políticas españolas y el capital británico en proyectos de infraestructuras claves para el país<sup>71</sup>. Por tanto, estos individuos representaban la combinación de la experiencia técnica británica y el apoyo político y administrativo español.

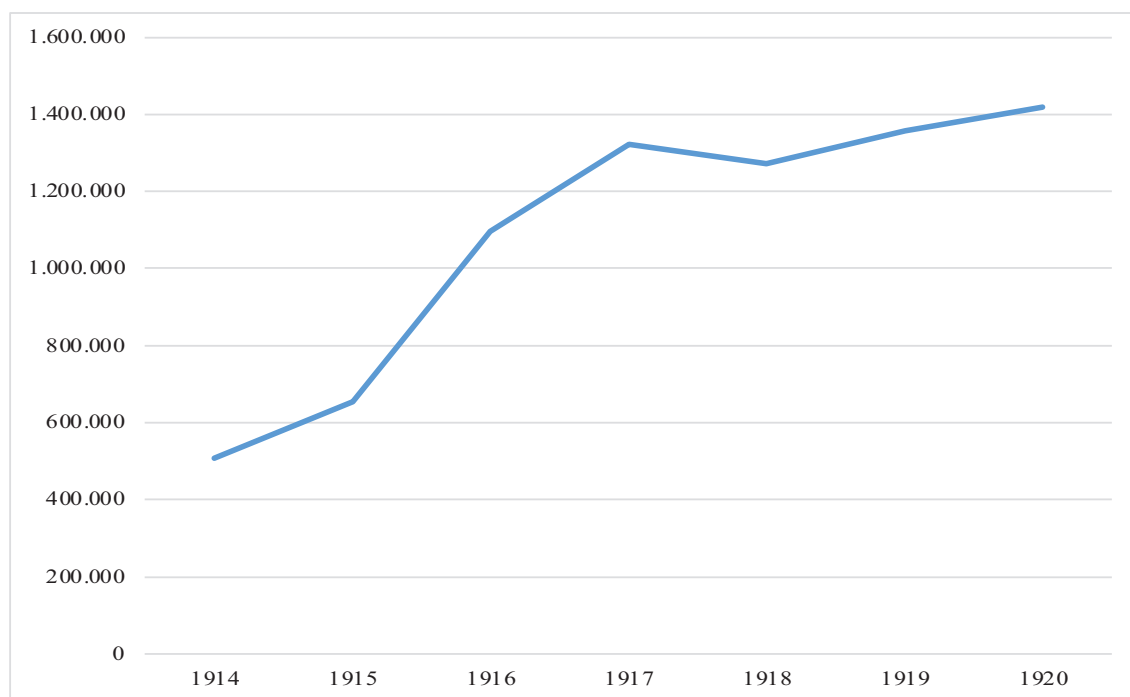
Por otra parte, respecto a las acciones emitidas, su reducido valor llevó a que la compañía contara con un elevado número de accionistas —la mayoría españoles y, más concretamente, de la provincia de Cádiz—, que

fue incrementándose con el paso de los años, pasando de 131 en 1914 a 199 en 1951<sup>72</sup>.

El negocio fue creciendo durante la segunda década del siglo XX, tal como indica el aumento de valor del capital fijado para tributar en España en la Tarifa 3ª de la *Contribución sobre Utilidades de la Riqueza Mobiliaria*, publicado en la *Gaceta de Madrid* para los ejercicios fiscales de 1912 a 1920 (Figura 2). El primer dato publicado de esta sociedad corresponde a 1914, cuando se fijó un capital de 506.500 pesetas, siguiendo este una tendencia ascendente hasta 1920, cuando el valor ascendió a 1.418.261 pesetas. Por tanto, la empresa casi había triplicado su valor en apenas seis años. A partir de esta fecha, las relaciones con el ayuntamiento algecireño fueron complicándose y los resultados de la compañía fueron empeorando.

Al igual que ocurrió con la empresa británica *The Cadiz Water Works Company Limited* en la capital gaditana, en Algeciras fueron necesarias obras para el abastecimiento de la ciudad, que comenzaron en 1912 con la construcción de la tubería principal de acero desde el río Guadalmequí. En 1913, la inversión necesaria para

**Figura 2.** Capital de *Andalusia Water Company Limited* (1914-1920)



Fuente: elaboración propia a partir de los datos extraídos de la Tarifa 3ª de la *Contribución sobre Utilidades de la Riqueza Mobiliaria*, publicados en la *Gaceta de Madrid* entre el 15 de diciembre de 1911 y el 22 de noviembre de 1924; y de la información obtenida del *Anuario Garciceballos*, 1919-1920, 197; 1921-1922, 207.

<sup>70</sup> Grace's Guide To British Industrial History, 2021.

<sup>71</sup> Marcos, 2018.

<sup>72</sup> Martínez-López, 2020, 214.



completar las obras ascendía a 25.000 libras, aproximadamente, lo que llevó a la compañía a planificar una nueva emisión de acciones y/u obligaciones para cubrir las necesidades, pero la llegada de la Primera Guerra Mundial modificó todos los planes<sup>73</sup>.

En septiembre de 1913, la empresa comenzó a suministrar agua a los algecireños y la Junta de Obras del Puerto accedió a la petición de la compañía para establecer una tubería con dos tomas en el muelle comercial, con el objetivo de abastecer a buques mercantes a cambio de facilitar gratuitamente agua a la Junta para sus dragas y obras. Por Real Orden de 4 de abril de 1914, la autorización fue revocada por la superioridad ante la posibilidad de poner en peligro el suministro a los barcos de guerra<sup>74</sup>. No obstante, el 20 de mayo de ese mismo año, Thomas O. Poper, en representación de *Andalusia Water Company Limited*, solicitó autorización para llevar a cabo el abastecimiento de aguas a los barcos fondeados en el puerto y la bahía de Algeciras. El expediente fue elevado a la Dirección General de Obras Públicas y el 26 de julio de 1915, la compañía confirmó su petición a través de Ernesto B. Hutchinson, apoderado y gerente, y pidió autorización provisional para prestar el servicio hasta que se resolviese el expediente, para no perjudicar los intereses de la empresa a la que representaba. Las autoridades reafirmaron el dictamen de 1914, indicando que esta concesión correspondía a la Junta de Obras del Puerto. No obstante, también podía concederse a una sociedad privada, aunque esta debía ser de capital nacional y no extranjero, debido a que este abastecimiento era estratégico para la Armada española<sup>75</sup>. Estas circunstancias llevaron a la entidad londinense a traspasar sus derechos referentes al abastecimiento de agua potable a los buques fondeados en el puerto y la bahía de Algeciras a la *Sociedad Fomento de la Bahía de Algeciras* en 1916<sup>76</sup>.

No obstante, a pesar de las vicisitudes, el número de consumidores creció durante la Primera Guerra Mundial y la venta de agua a los buques de la Armada española incrementó los ingresos de la compañía. Además, se firmó un contrato con la *Sociedad Fomento de la*

*Bahía de Algeciras* para suministrar agua a los barcos que atracaban en el puerto. Por último, el tipo de cambio también proporcionó mayores ingresos a la compañía en los últimos años de la guerra y los de la inmediata posguerra, aunque estos fueron coyunturales<sup>77</sup>.

Durante los años siguientes, la evolución de la compañía estuvo marcada por la coyuntura social y económica de la época. En líneas generales, la demanda particular siguió una tendencia creciente hasta 1931, a diferencia de la demanda portuaria y militar, más inestable en aquellos años. Los gastos fueron en aumento, el endeudamiento bancario creció y el deterioro del tipo de cambio empeoró los resultados de la empresa, que, además, precisaba de nuevas inversiones para poder mejorar la red de abastecimiento<sup>78</sup>.

Por otra parte, según la información relacionada con la *Contribución sobre Utilidades de la Riqueza Mobiliaria*, publicada en la *Gaceta de Madrid*, la cifra relativa de los negocios de esta compañía en España se fijó en el 99,50 % para el periodo que comprende desde el 1 de octubre de 1919 hasta el 30 de septiembre de 1924<sup>79</sup>. En este sentido, es preciso señalar que el periódico *El Sol* se hacía eco de la relevancia de *Andalusia Water Company Limited* en la provincia de Cádiz en mayo de 1922, destacando que debía ser considerada, más que como una empresa británica, como una compañía española. Esto se debía, en gran parte, al papel desempeñado por su director gerente, G. T. Boas, quien había logrado un gran éxito al convertir a su empresa en un ejemplo a seguir, y quien estaba unido a la vida de la región por sus grandes iniciativas de índole económica y por su labor en la Real Academia Hispano-Americana. Además, el artículo señalaba que la compañía era propietaria de un importante manantial situado a 18 km de la ciudad, en lo más alto de las montañas, cuyas aguas reunían todas las condiciones necesarias para calificarlas de inmejorables. Asimismo, añadía que la canalización y tubería de acero era de primera clase, lo que garantizaba la pureza de las aguas, que gozaban de una fama especial en la región<sup>80</sup>. Por tanto, podemos decir que la calidad de las aguas y el abastecimiento a la ciudad de Algeciras habían mejorado enormemente con la inversión de esta compañía británica y, especialmente, gracias al papel del capital humano.

Sin embargo, las relaciones con el Ayuntamiento se tensaron a mediados de la década de los veinte, lo que,

<sup>73</sup> Martínez-López, 2020, 214-215.

<sup>74</sup> Torremocha, 2016.

<sup>75</sup> Según indica la Orden de 28 de diciembre de 1916, publicada el 5 de enero de 1917 en la *Gaceta de Madrid*.

<sup>76</sup> Esta compañía se había constituido el 29 de septiembre de 1916, con un capital de 15.000 pesetas, dividido en 300 acciones y con domicilio social en Madrid. El consejero delegado de la empresa era Ricardo Juan de Alonso. *Anuario Garciceballos*, 1919-1920, 1142; 1921-1922, 1047. *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1922, 392. Matés-Barco, 1997, 110.

<sup>77</sup> Mirás-Araujo; Martínez-López, 2023, 168.

<sup>78</sup> Martínez-López, 2020, 216.

<sup>79</sup> *Gaceta de Madrid*, 23 de septiembre de 1926 y 12 de julio de 1935.

<sup>80</sup> *El Sol* (Madrid. 1917), 27 de mayo de 1922.

sumado a la llegada de la crisis de 1929, agravó la situación de la empresa hasta tal punto, que desde 1930 no se repartieron dividendos. Las estrategias de la compañía se encaminaron entonces a reducir los gastos y a aumentar el capital, pero la Guerra Civil y la posguerra no permitieron mejorar la situación económica ni el servicio prestado. Por tanto, los años siguientes fueron muy complicados, pues los problemas de la compañía, sumados a la inestabilidad política y económica de la época, terminarían llevando a la municipalización del servicio<sup>81</sup>.

Fue el 7 de junio de 1952 cuando el Director General de Obras Hidráulicas retiró la concesión a la compañía británica<sup>82</sup>. La escritura de venta y cesión de los bienes de *Andalusia Water Company Limited* al Ayuntamiento de Algeciras se firmó el 22 de febrero de 1954, ante el notario José Bono y Huerta. En el acto de cesión, Ángel Silva Cernuda, alcalde de la ciudad, compró por 3.000.000 pesetas todas las instalaciones, servicios y materiales propiedad de la compañía británica en los municipios de Algeciras y Tarifa, que servían para la conducción y abastecimiento de agua a la región<sup>83</sup>. No obstante, el traspaso tardó un par de años en materializarse, pues en un anuncio insertado en *The London Gazette* el 8 de marzo de 1955, se informaba de que el 23 de febrero de ese mismo año los socios habían celebrado una Asamblea General Extraordinaria en la que aprobaron declarar la sociedad en liquidación voluntaria, señalando, además, que Stanley William Hill y Frank Edward Price eran los liquidadores. Finalmente, la sociedad quedó disuelta el 14 de marzo de 1966<sup>84</sup>.

## Conclusiones

La inversión extranjera en el sistema de gestión y abastecimiento de agua en la provincia de Cádiz y, más concretamente, en las ciudades de Cádiz y Algeciras, fue fundamental para el desarrollo del servicio. La posición estratégica de ambas localidades y su potencial como ciudades comerciales y puertos de relevancia internacional facilitaron la llegada del capital extranjero, permitiendo así que fueran compañías británicas las

encargadas de gestionar el abastecimiento de agua en la región.

En las dos ciudades estudiadas, el servicio se expandió tras varios proyectos fallidos. Durante los años que estuvieron funcionando las empresas británicas, estas hicieron grandes esfuerzos y llevaron a cabo elevadas inversiones en obras con las que lograron mejorar la conducción de agua potable a dichas ciudades, atendiendo a las necesidades de la población; pero también pusieron a disposición de estos ayuntamientos fuentes y bocas de riego. Con todo ello, en términos generales, la calidad de las aguas y el abastecimiento a las ciudades de Cádiz y Algeciras mejoraron enormemente gracias a la inversión privada extranjera.

Por otra parte, otra característica en común es que todas las compañías británicas analizadas seguían el modelo organizativo típico de una *free-standing company*, es decir, eran empresas creadas en un país con el propósito de hacer negocio fuera del mismo (en este caso, se trataba de empresas británicas que operaban en España). Este modelo les otorgaba una gran flexibilidad, aunque la débil estructura financiera dificultaba enormemente la realización de las obras necesarias para la mejora de la red de abastecimiento, principal hándicap para estas compañías.

Además, no debemos olvidar que operaban en un sector que se ha caracterizado tradicionalmente por una gran inestabilidad, lo que ha dificultado en gran parte el adecuado desarrollo de estas empresas y el servicio prestado por las mismas. No obstante, a pesar de las dificultades, la iniciativa privada extranjera fue fundamental para poner las bases del actual sistema de abastecimiento de agua en las ciudades de Cádiz y Algeciras, desarrollando un papel primordial hasta la municipalización del servicio, que tuvo lugar antes en la capital (1927) que en Algeciras (1952).

## Fuentes primarias manuscritas e impresas

*Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1922.

*Anuario Garciballos*, 1919-1920, 1921-1922.

Archivo Histórico Municipal de Cádiz (AHMC): Sección 18.13. Agua y alumbrado. Cajas C4646; C5636.

Archivo Histórico Provincial de Cádiz (AHPC): Obras Públicas, sec. II, caja 5972, exp. 256-28.

Archivo Municipal de Algeciras "Emilio Santacana" (AMA): Caja 112.

<sup>81</sup> Martínez-López, 2020, 216-218. Mirás-Araujo; Martínez-López, 2023, 169-170.

<sup>82</sup> BOE de 9 de julio de 1952. TNA, FO 371/102026.

<sup>83</sup> Rodríguez, 2009.

<sup>84</sup> *The London Gazette*, 28 de enero de 1966, anunció la convocatoria de la última Asamblea General de Socios para dicha fecha.

*Boletín Oficial del Estado* (BOE), 9 de julio de 1952.  
*Burdett's Official Intelligence*, 1882.  
*El Sol* (Madrid, 1917), 27 de mayo de 1922.  
*Gaceta de Madrid* (actual Boletín Oficial del Estado), 1911-1924, 1926, 1935.  
*The Athenaeum*, 24 de enero de 1874.  
*The Economist*, 1873.  
*The Financial Register and Stock Exchange Manual Statistical and Historical Year-Book*, 1876.  
*The journal of gas lighting, water supply, & sanitary improvement*, 1872, 1873.  
*The London Gazette*, 1877, 1880, 1883, 1955, 1966.  
*The National Archives* (TNA): C 16/924/C283, litigio de 1784; C 16/1003/D83, litigio de 1785; C 26/90; BT 31/1653/5773; BT 31/2744/14903; BT 31/41346/121775; BT 31/41347/121775; BT 34/86/5773; FO 371/102026.  
*The Spectator*, 21 de junio de 1873.  
*The West Australian*. 25 de febrero de 1920.

## Bibliografía

- Aranda Bernal, Ana María; Quiles García, Fernando.** 1999: *Historia urbana de Algeciras*. Sevilla (España), Junta de Andalucía: Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Ayuntamiento de Cádiz.** 1929: *Abastecimiento de aguas potables. Apuntes y datos relativos a la reversión de los manantiales e instalaciones, municipalización del servicio y proyectos de obras para mejora de la conducción*. Cádiz (España), Imp. Álvarez.
- Banco de España.** 2021: Tipos de cambio de la peseta frente al franco francés, la libra esterlina y el dólar estadounidense (1880-1998). *Banco de España*. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/15657>
- Bunny, Pat.** 2006: John Arthur Wright (1841-1920). *Australian Dictionary of Biography*. <https://adb.anu.edu.au/biography/wright-john-arthur-9201/text16253>
- Castro-Valdivia, Mariano.** 2024: Las empresas extranjeras en el abastecimiento de agua en Andalucía (1860-1960), en Matés-Barco, Juan Manuel; Bernardo, María Ana; Cardoso de Matos, Ana (Eds.), *La gestión del agua en la Península Ibérica (siglos XIX y XX)*. Madrid (España), Sílex, 237-275.
- Castro-Valdivia, Mariano; Fernández-Paradas, Mercedes; Matés-Barco, Juan Manuel.** 2019: Las empresas extranjeras de agua y gas en España (circa 1900-1923), en Matés-Barco, Juan Manuel; Torres-Rodríguez, Alicia (Eds.), *Los servicios públicos en España y México*. Madrid (España), Sílex, 51-74.
- Castro-Valdivia, Mariano; Matés-Barco, Juan Manuel.** 2020: Los servicios públicos y la inversión extranjera en España (1850-1936): Las empresas de agua y gas. *História Unisinos*, 24(2), 221-239.
- Castro-Valdivia, Mariano; Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María.** 2020: Capital extranjero y desarrollo urbano en España: la inversión en los servicios públicos durante el primer tercio del siglo XX, en Otero-Carvajal, Luis Enrique (Ed.), *Las infraestructuras de la construcción de la ciudad moderna. España y México, 1850-1936*. Madrid (España), La Catarata, 177-193.
- Castro-Valdivia, Mariano; Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María.** 2023: The Regulation of Gas in Latin Europe (1850-1920), en Mirás-Araujo, Jesús; Giuntini, Andrea (Eds.), *The Gas Industry in Latin Europe*. Cham (Switzerland), Palgrave Macmillan, 53-81. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-16309-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-16309-8_3)
- Corley, Thomas Anthony Buchanan.** 1998: The Free-Standing Company, in Theory and Practice, en Wilkins, Mira; Schröter, Harm (Eds.), *The Free-Standing Company in the World Economy, 1830-1996*. Oxford (Reino Unido), Oxford University Press, 129-148. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198290322.003.0011>
- El Estrecho Digital.** 2023: *El Puerto de Algeciras en el siglo XIX*. <https://www.elestrechodigital.com/2023/06/11/el-puerto-de-algeciras-en-el-siglo-xix/>
- Engineering Heritage Australia.** 2024: *WRIGHT, John Arthur MICE MICEI RM (1841-1920)*. [https://heritage.engineersaustralia.org.au/wiki/Person:Wright,\\_John](https://heritage.engineersaustralia.org.au/wiki/Person:Wright,_John)
- Fierro Cubiella, Juan Antonio.** 2002: El abastecimiento de agua a Cádiz a través de la historia, en Cirici Narváez, Juan Ramón (Ed.), *El agua en Cádiz, 75 años de servicios municipalizados*. Cádiz (España), Aguas de Cádiz, S. A. y Excmo. Ayuntamiento de Cádiz, 37-61.
- Forbes Spear, William.** 1912: Bell, Valentine Graeme (1839-1908), in Lee, Sidney; Nicholls, Christine Stephanie; Stephen, Leslie (Eds.), *Dictionary of National Biography, second edition, 1912 supplement, Volume 1*. London (United Kingdom), Smith, Elder, & Co., 136-137. <https://doi.org/10.1093/ref:odnb/30693>
- Grace's Guide To British Industrial History.** 2021: *Kenneth Phipson Hawksley*. [https://www.gracesguide.co.uk/Kenneth\\_Phipson\\_Hawksley](https://www.gracesguide.co.uk/Kenneth_Phipson_Hawksley)
- Heredia-Flores, Víctor M.** 2013: Municipalización y modernización del servicio de abastecimiento de agua en España: el caso de Málaga (1860-1930). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 103-117. <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1038>
- Marcos del Olmo, María Concepción.** 2018: Ángel Galarza Vidal, en Olmedo Ramos, Jaime (Dir.), *Diccionario Biográfico electrónico de la Real Academia de la Historia (DB~e)*. <https://dbe.rah.es/biografias/61276/angel-galarza-vidal>
- Martínez-López, Alberte.** 2020: Inversión extranjera y abastecimiento de agua: Algeciras, 1895-1952. *História Unisinos*, 24(2), 209-220. <https://doi.org/10.4013/hist.2020.242.04>
- Martínez-López, Alberte.** 2023: Foreign Companies, Public Intervention, and Ecological Crisis: Water in Seville, 1871-1959, en

- Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.), *Ecological Crisis and Water Supply. The Case of Andalusia in the Spanish Hydrological Context*. Leiden (Países Bajos), Brill, 121-143. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_008](https://doi.org/10.1163/9789004679634_008)
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 1997: Las sociedades anónimas de abastecimiento de aguas en Andalucía: una primera aproximación. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 167, 103-130.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 1998: *Cambio institucional y servicios municipales. Una historia del servicio público de abastecimiento de agua*. Granada (España), Comares.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 1999: *La conquista del agua. Historia económica del abastecimiento urbano*. Jaén (España), Universidad de Jaén.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2002: Strategies of foreign firms in the sector of water supply in Spain (1850–1990), en Bonin, Hubert (Coord.), *Transnational Companies, 19<sup>th</sup>-20<sup>th</sup> Centuries*. París (Francia), Plage, 301–316.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2013: La conquista del agua en Europa: los modelos de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 21-29. <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2014: Las empresas concesionarias de servicios de abastecimiento de aguas potables en España (1840-1940). *TST. Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 26, 36-67.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2016: La regulación del suministro de agua en España, siglos XIX y XX. *Revista de Historia Industrial*, 61, 17-49.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2019: El abastecimiento de agua a Barcelona (1850–1939): origen y desarrollo de las compañías privadas. *Historia Contemporánea*, 59, 161-194. <https://doi.org/10.1387/hc.19434>
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2020: El suministro de agua (siglos XIX y XX). Una historia discontinua, *Andalucía en la historia: La ciudad moderna. Infraestructuras en red*, 68, 14-21.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2021: Public Services in Spain: The Role of Water Supply Companies, en Vázquez-Fariñas, María; Ortúñez Goicolea, Pedro Pablo; Castro-Valdivia, Mariano (Eds.), *Companies and Entrepreneurs in the History of Spain. Centuries Long Evolution in Business since the 15<sup>th</sup> Century*. Cham (Suiza), Palgrave Macmillan, 135-159. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1_9)
- Mayo, Ángel.** 1877: Memoria relativa a las obras del acueducto de Tempul para el abastecimiento de aguas a Jerez de la Frontera. *Anales de obras públicas. Memorias y documentos referentes á la ciencia del ingeniero y al arte de las construcciones*, 3(3).
- Mirás-Araujo, Jesús; Martínez-López, Alberte.** 2023: Abastecimiento de agua y ciudades portuarias en Andalucía y Galicia, en Castro-Valdivia, Mariano; Fernández-Paradas, Mercedes (Eds.), *La gestión sostenible de los servicios públicos: Agua en Andalucía (1800–2020)*. Valencia (España), Tirant, 147-174.
- Pérez-de-la-Cruz, Francisco Javier; Trapote-Jaume, Arturo; Melgarejo-Moreno, Joaquín; Chazarra-Zapata, Jesús.** 2020: A Century of Water Supply Companies and Their Influence on the Development of Spanish Society (1842–1942). *Water*, 12(9), 26-34. <https://doi.org/10.3390/w12092634>
- Pérez Serrano, Julio; Román Antequera, Alejandro.** 2015: Conflictos por los recursos en la Bahía de Cádiz: la lucha por el control del agua (1850-1935). *Revista de la Historia de la Economía y de la Empresa*, 9, 155-176.
- Peris Torner, Juan.** 2012: *Algeciras Gibraltar Railway Cº (Algeciras-Bobadilla)*. <https://www.spanishrailway.com/algeciras-gibraltar-railway-cº-algeciras-bobadilla/>
- Rodríguez, Alberto (A.R.).** 19 octubre 2009: Aqualia vende a El Cuartón agua de la ciudad sin pagar nada a Emalgesa. *Europa Sur*. [https://www.europasur.es/algeciras/Aqualia-Cuarton-ciudad-pagar-Emalgesa\\_0\\_306569987.html](https://www.europasur.es/algeciras/Aqualia-Cuarton-ciudad-pagar-Emalgesa_0_306569987.html)
- Rosetty, José.** 1871: *Guía de Cádiz, El Puerto de Santa María, San Fernando y el Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1873: *Guía de Cádiz, El Puerto de Santa María, San Fernando y el Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1874: *Guía de Cádiz, El Puerto de Santa María, San Fernando y el Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1875: *Guía de Cádiz, El Puerto de Santa María, San Fernando y el Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1876: *Guía de Cádiz, El Puerto de Santa María, San Fernando y el Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1877: *Guía Oficial de Cádiz, su Provincia y Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1879: *Guía Oficial de Cádiz, su Provincia y Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1880: *Guía Oficial de Cádiz, su Provincia y Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1881: *Guía Oficial de Cádiz, su Provincia y Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1882: *Guía Oficial de Cádiz, su Provincia y Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.
- Rosetty, José.** 1883: *Guía Oficial de Cádiz, su Provincia y Departamento*. Cádiz (España), Imprenta de la revista médica de D. Federico Joly.



- Sáenz Ridruejo, Fernando.** 2018: Ángel Mayo de la Fuente, en Olmedo Ramos, Jaime (Dir.), *Diccionario Biográfico electrónico de la Real Academia de la Historia (DB~e)*. <https://dbe.rah.es/biografias/21285/angel-mayo-de-la-fuente>
- Sánchez Gómez, Pedro José.** 2016: *Historia del abastecimiento moderno de aguas a Sevilla. La presencia inglesa en el siglo XIX (1882-1900)*. Sevilla (España), Emasesa Metropolitana.
- Torremocha, Antonio.** 17 octubre 2016: El servicio de aguada y el primer alumbrado eléctrico en el Muelle Viejo. *Europa Sur*. [https://www.europasur.es/algeciras/servicio-alumbrado-electrico-Muelle-Viejo\\_0\\_1072993075.html](https://www.europasur.es/algeciras/servicio-alumbrado-electrico-Muelle-Viejo_0_1072993075.html)
- Vázquez-Fariñas, María.** 2023: El servicio de abastecimiento de agua en el Cádiz decimonónico: características generales, evolución y desarrollo, en Castro-Valdivia, Mariano; Fernández-Paradas, Mercedes (Eds.), *La gestión sostenible de los servicios públicos: Agua en Andalucía (1800-2020)*. Valencia (España), Tirant, 83-116.
- Vázquez-Fariñas, María.** 2024a: Water Supply in the City of Cadiz in the Nineteenth Century: The Cadiz Water Works Company Limited, en Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.), *Ecological Crisis and Water Supply. The Case of Andalusia in the Spanish Hydrological Context*. Leiden (The Netherlands), Brill, 78-102. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_006](https://doi.org/10.1163/9789004679634_006)
- Vázquez-Fariñas, María.** 2024b: La municipalización del servicio de abastecimiento de agua en España: el caso de la ciudad de Cádiz a comienzos del siglo XX, en Matés-Barco, Juan Manuel; Bernardo, Maria Ana; Cardoso de Matos, Ana (Eds.), *La gestión del agua en la Península Ibérica (siglos XIX y XX)*. Madrid (España), Silex, 177-208.
- Vázquez-Fariñas, María; Castro-Valdivia, Mariano; Matés-Barco, Juan Manuel.** 2023: The Internationalisation of the British Gas Industry in Latin Europe in the Nineteenth Century, en Cardoso de Matos, Ana, Fernandez, Alexandre; Pinto Tortosa, Antonio Jesús (Eds.), *The Gas Sector in Latin Europe's Industrial History. Lighting and Heating the World*. Cham (Switzerland), Springer, 13-24. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36674-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36674-1_3)
- Vázquez-Fariñas, María; Sampaio, María da Luz; Castro-Valdivia, Mariano; Matés-Barco, Juan Manuel.** 2024: Las empresas de gas en España y Portugal en la segunda mitad del siglo XIX: orígenes y consolidación. *Vegueta. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, 24(1), 65-96. <https://doi.org/10.51349/veg.2024.1.04>
- Vicente Lara, Juan Ignacio de.** 2001: Historia de Algeciras. Tomo II: Algeciras moderna y contemporánea, en Ocaña, Mario (Coord.), *Historia de Algeciras*. Cádiz (España), Diputación de Cádiz.
- Wilkins, Mira.** 1988: The free-standing company, 1870-1914: an important type of British foreign direct investment. *The Economic History Review*, 41(2), 259-282. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.1988.tb00465.x>
- Wilkins, Mira.** 1998: The Free-Standing Company Revisited, en Wilkins, Mira; Schröter, Harm (Eds.), *The Free-Standing Company in the World Economy, 1830-1996*. Oxford (Reino Unido), Oxford University Press, 3-64. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198290322.003.0008>

## La gestión del agua en la España semiárida: Alicante (España), 1871-1953

*The management of water in semi-arid Spain: Alicante (Spain), 1871-1953*

**Alberte Martínez López**

Universidade da Coruña

A Coruña, España

albertemartinezlopez@udc.es

 ORCID: 0000-0001-7267-386X

### Información del artículo

**Recibido:** 18/04/2024

**Revisado:** 01/10/2024

**Aceptado:** 09/10/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8853

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

El abastecimiento de agua en las ciudades del sureste español se ha enfrentado históricamente a graves dificultades debido a la extrema aridez del territorio. En el presente trabajo se aborda, en perspectiva empresarial, el análisis de caso de la ciudad de Alicante. El periodo abarcado va desde los primeros intentos de dotación de un moderno servicio de aguas hasta la constitución de la empresa mixta que lo gestionó a partir de 1953. No obstante, el estudio se centrará en el papel del capital extranjero, británico inicialmente y belga posteriormente. Se utilizarán principalmente fuentes inéditas de carácter empresarial y municipal, procedentes de España, Francia, Bélgica e Inglaterra.

---

**PALABRAS CLAVE:** Abastecimiento de agua, Inversión extranjera, Alicante, España.

---

### ABSTRACT

The water supply in cities across southeastern Spain has historically encountered significant challenges due to the extreme aridity of the region. This paper takes an enterprise perspective to delve into a case analysis of Alicante. The period covered spans from the initial attempts to establish a modern water service to the establishment of the mixed company that managed it from 1953 onwards. However, the study primarily focuses on the role of foreign capital, initially British and later Belgian. The research will rely heavily on unpublished corporate and municipal sources from Spain, France, Belgium, and England.

---

**KEYWORDS:** Water supply, Foreign investment, Alicante, Spain.

---

## ***Gerenciamento da água na Espanha semiárida: Alicante (Espanha), 1871-1953***

### **RESUMO**

O abastecimento de água nas cidades do sudeste espanhol enfrentou historicamente graves dificuldades devido à extrema aridez do território. Neste trabalho, aborda-se, numa perspectiva empresarial, a análise de caso da cidade de Alicante. O período abrangido vai desde as primeiras tentativas de fornecimento de um serviço moderno de águas até a constituição da empresa mista que o geriu a partir de 1953. No entanto, o estudo se concentrará no papel do capital estrangeiro, inicialmente britânico e posteriormente belga. Serão utilizadas principalmente fontes inéditas de natureza empresarial e municipal, provenientes de Espanha, França, Bélgica e Inglaterra.

---

**PALAVRAS-CHAVE:** Fornecimento de água, Investimento estrangeiro, Alicante, Espanha.

---

## ***La gestion de l'eau dans l'Espagne semi-aride: Alicante (Espagne), 1871-1953***

### **RÉSUMÉ**

L'approvisionnement en eau des villes du sud-est espagnol a historiquement fait face à de graves difficultés en raison de l'aridité extrême du territoire. Dans cette étude, une perspective entrepreneuriale est adoptée pour analyser le cas de la ville d'Alicante. La période couverte s'étend des premières tentatives d'établissement d'un service d'eau

moderne à la création de l'entreprise mixte qui l'a géré à partir de 1953. Cependant, l'accent sera mis sur le rôle du capital étranger, initialement britannique et ultérieurement belge. Les sources principales utilisées seront principalement des documents d'entreprise et municipaux inédits provenant d'Espagne, de France, de Belgique et d'Angleterre.

---

**MOTS-CLÉ:** Approvisionnement en eau, Investissement étranger, Alicante, Espagne.

---

## ***La gestione dell'acqua nella Spagna semi-arida: Alicante (Spagna), 1871-1953***

### **SOMMARIO**

L'approvvigionamento idrico nelle città del sud-est della Spagna ha storicamente affrontato gravi difficoltà a causa dell'estrema aridità del territorio. Nel presente lavoro si affronta, da una prospettiva aziendale, l'analisi del caso della città di Alicante. Il periodo considerato va dai primi tentativi di dotare la città di un moderno servizio idrico fino alla costituzione dell'impresa mista che lo gestì a partire dal 1953. Tuttavia, lo studio si concentrerà sul ruolo del capitale straniero, inizialmente britannico e successivamente belga. Saranno utilizzate principalmente fonti inedite di carattere aziendale e municipale, provenienti da Spagna, Francia, Belgio e Inghilterra.

---

**PAROLE CHIAVE:** Approvvigionamento idrico, Investimento straniero, Alicante, Spagna.

---

## Introducción

La provisión de recursos hídricos en las urbes situadas en el sureste de España ha experimentado históricamente desafíos significativos, atribuibles a las condiciones extremadamente áridas del entorno geográfico. En la presente investigación se aborda, desde una perspectiva empresarial, el análisis de caso centrado en la ciudad de Alicante. El periodo considerado abarca desde los primeros esfuerzos para establecer un servicio de suministro de agua moderno hasta la creación de la empresa mixta encargada de su gestión a partir de 1953. No obstante, la atención se dirigirá especialmente hacia la influencia del capital extranjero, inicialmente de origen británico y posteriormente de procedencia belga. La metodología adoptada se basará primordialmente en fuentes documentales inéditas de índole empresarial y municipal, provenientes de España, Francia, Bélgica e Inglaterra.

## El contexto local

La ciudad de Alicante tuvo un importante crecimiento demográfico durante la segunda mitad del siglo XIX, en especial a lo largo del último tercio de ese siglo (Tabla 1), basado sobre todo en la inmigración provincial e impulsado por el despegue de la actividad portuaria y la derivada de la apertura de la conexión ferroviaria con Madrid.

El puerto de Alicante fue declarado de interés general en 1855 y de primer orden en 1880. El tratado hispano-francés de 1882 sobre comercio de vinos provocó

un incremento de su exportación por el puerto alicantino. En el último tercio del XIX entraron en servicio barcos correo, como el que estableció la compañía del Marqués de Comillas entre Alicante y Marsella. En materia de comunicaciones ferroviarias, en 1858 Alicante quedaba comunicada con Madrid y en 1884 entró en servicio la línea con Murcia<sup>1</sup>.

Este crecimiento demográfico y económico conllevó la expansión urbanística. Así, a partir de 1860 se inició el derribo efectivo de la muralla y a finales de esa década comenzó también la transformación de la fachada portuaria. No obstante, el Ensanche, de pobre calidad urbanística, no se inició hasta 1898, aunque ya en 1889 se aprobó el barrio de Benalúa, inspirado en el pensamiento higienista ligado a la burguesía reformista, que disponía de modernos servicios públicos y estaba comunicado con el centro de la ciudad mediante una línea de tranvía, propiedad del mismo grupo de promotores del barrio: la sociedad *Los Diez Amigos*, que presidía el Marqués de Benalúa<sup>2</sup>.

El crecimiento poblacional se reforzó durante el primer tercio del siglo XX, en este caso por la combinación de la inmigración provincial y el crecimiento vegetativo derivado de la reducción de la mortalidad, en lo que debió jugar un importante papel el abastecimiento domiciliario de agua<sup>3</sup>.

La economía, basada en el comercio y los servicios, presentó un notable dinamismo. La vida económica alicantina continuaba dependiendo del puerto. El extraordinario auge experimentado por el tráfico portuario en los años de esplendor de la exportación de vinos, a finales del siglo XIX, motivó el comienzo en 1903 de las obras de construcción del muelle de Poniente y la prolongación del muelle de Levante. Hubo, sin embargo, un claro estancamiento, debido a la crisis del comercio vinícola. La dársena alicantina comenzó a salir de ese estancamiento a partir de 1909, de forma que en 1912 se consiguieron superar, por primera vez, las cifras de tráfico comercial alcanzadas en 1900. En vísperas de la Gran Guerra, el puerto de Alicante se encontraba en un buen momento. Sin embargo, el estallido del conflicto frenó ese desarrollo del comercio marítimo. Desde 1920 comenzó otra época de mejoría en el tráfico portuario, bonanza que, con algún retroceso puntual, se mantuvo durante los años de la Dictadura de Primo de Rivera. La creación de empresas industriales y mercantiles

**Tabla 1. Población de Alicante y tasa de crecimiento anual (en %), 1860-1950**

| AÑO  | POBLACIÓN | TASA DE CRECIMIENTO ANUAL INTERCENSAL, EN % |
|------|-----------|---------------------------------------------|
| 1860 | 31.162    | -                                           |
| 1877 | 34.926    | 0,67                                        |
| 1887 | 39.638    | 1,27                                        |
| 1900 | 50.142    | 1,82                                        |
| 1910 | 55.300    | 0,98                                        |
| 1920 | 63.908    | 1,46                                        |
| 1930 | 73.071    | 1,35                                        |
| 1940 | 96.729    | 2,84                                        |
| 1950 | 104.222   | 0,75                                        |

Fuente: Censos de población. Elaboración propia.

<sup>1</sup> Bernabeu-Mestre; Perdiguer, 2000, 92-103, 123-129.

<sup>2</sup> Bernabeu-Mestre; Perdiguer, 2000, 128.

<sup>3</sup> Moreno, 1990, 225-226.



conoció un momento de esplendor a partir de 1920. La Depresión de los años 30 tuvo un impacto relativamente limitado debido al mantenimiento de la demanda interna<sup>4</sup>.

Se produjeron también en estos años numerosos cambios urbanísticos en la ciudad y aparecieron nuevos barrios, como el Pla del Bon Repós (1912), el Barrio Obrero (1918) y la Ciudad Jardín (1920)<sup>5</sup>. La década de 1940 fue de estancamiento, tanto demográfico como económico, provocado por la política autárquica. La situación mejoró en el siguiente decenio por el inicio de la apertura exterior y una cierta liberalización. Ello se tradujo en la creación de nuevos barrios periféricos y la urbanización de la playa de San Juan.

## Los servicios públicos urbanos y el capital extranjero

La modernización de las ciudades industriales requería la puesta en marcha de nuevos servicios públicos que garantizaran cubrir necesidades básicas como el agua, la higiene, la iluminación o la movilidad. Alicante reprodujo esa dinámica, aunque con cierto retraso para su tamaño de población. Así, en 1861 se inauguró el alumbrado público por gas, en 1892 el alumbrado eléctrico, en 1893 el tranvía urbano por mulas, en 1898 el abastecimiento domiciliario de agua, y en 1923 el tranvía eléctrico urbano<sup>6</sup>.

A escala internacional, el capital extranjero desempeñó un importante papel en la puesta en marcha de estas infraestructuras, que concentró buena parte de sus inversiones en el periodo 1880-1914, en especial en la periferia europea y Latinoamérica. Los británicos se centraron en la telegrafía y el tranvía de sangre, el gas y el agua en menor medida. Por su parte, los franceses se especializaron en el agua y el gas. Los alemanes en la electricidad y los belgas en el tranvía eléctrico.

El capital extranjero era muy importante en todas las ramas industriales de Alicante, de forma que en 1917 existían 24 empresas extranjeras, en su mayoría francesas, que se contaban entre las de mayor envergadura económica, en cuyos Consejos de Administración figuraban destacados políticos y empresarios alicantinos, junto a otros foráneos. Varias de ellas estaban

vinculadas al sector de los servicios –gas, electricidad, agua y tranvías–<sup>7</sup>. En el caso del gas, el protagonismo fue básicamente del capital francés, representado por la *Compañía Madrileña de Alumbrado y Calefacción por Gas*. En la electricidad estaba la empresa francesa *Fourcade y Provot*. En el agua, como veremos, inicialmente el capital británico (*Alicante Waterworks*) y luego el belga (*Eaux d'Alicante*). En los tranvías, tanto de sangre, a partir de 1913, como eléctricos, los belgas (*Tramways électriques d'Alicante*)<sup>8</sup>. Las conexiones suburbanas estaban en manos belgas (tranvías a vapor de la *Compagnie Générale des Tramways et Chemins de Fer Vicinaux en Espagne*) y francesas (*Compañía de los Ferrocarriles Estratégicos y Secundarios de Alicante*)<sup>9</sup>. Estos últimos también controlaban la conexión ferroviaria con Madrid (*Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante, MZA*). En definitiva, vemos cómo el capital francés fue el mayoritario, con especial relevancia en el gas y los ferrocarriles, seguido del belga, centrado en el agua y los tranvías. Al igual que en el contexto general español, estas compañías extranjeras cedieron sus activos a empresas españolas a principios de los años veinte, en el contexto nacionalista de la época.

Pero no fueron únicamente los inversores extranjeros los interesados en las infraestructuras alicantinas. Sectores de la burguesía comercial local, enriquecidos por el auge de las exportaciones vinícolas de 1880-1900, comenzaron a diversificar su cartera, tradicionalmente centrada en la deuda pública y la actividad prestamista, hacia nuevos y prometedores negocios, como los servicios públicos urbanos (agua, electricidad, tranvía) y la construcción<sup>10</sup>.

## El agua en Alicante

El clima de Alicante es de carácter mediterráneo, en su variante semiárida, caracterizado por unas reducidas precipitaciones, en torno a los 350 mm anuales, concentradas en el otoño, de carácter torrencial, y con una pronunciada sequía estival. La temperatura media es suave, elevada durante el verano, lo que acentúa la evapotranspiración. La orografía provincial es accidentada, por lo que los ríos tienen que salvar fuertes pendientes, son cortos y con unos caudales muy irregulares,

<sup>4</sup> Moreno, 1990, 229-231, 271.

<sup>5</sup> Ponce; Dávila, 1998, 156. Moreno, 1990, 233.

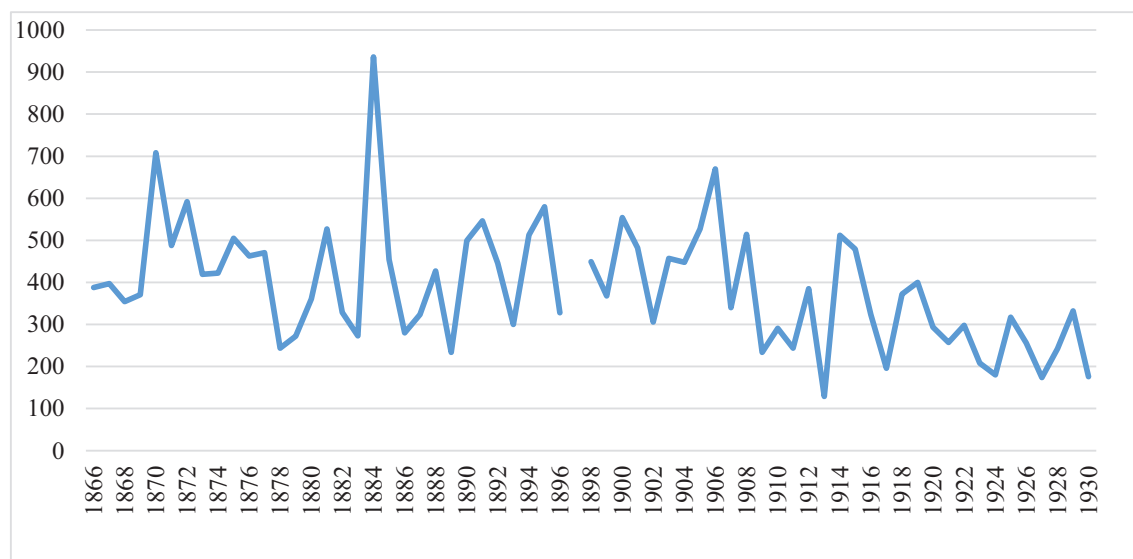
<sup>6</sup> García, 2006, 116-117, 208. Aguilar, 2007.

<sup>7</sup> Moreno, 1990, 226.

<sup>8</sup> Martínez-López, 2007.

<sup>9</sup> Martínez-López, 2009.

<sup>10</sup> Vidal, 1983.

**Figura 1.** Precipitaciones anuales en Alicante (Instituto), 1866-1930, en mm

Fuente: *Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en las estaciones del Servicio Meteorológico Español durante el año... 1866-1925 y Principales valores climáticos mensuales y anuales de... 1926-1930.*

provocando frecuentes inundaciones. Sus suelos calizos explican la importancia de sus aguas subterráneas. Esta escasez y régimen irregular de sus recursos hídricos ha generado históricamente graves problemas para asegurar las distintas demandas, como la agricultura de regadío y el abastecimiento de sus numerosos y poblados núcleos urbanos<sup>11</sup>.

A lo largo de la Edad Moderna y Contemporánea se sucedieron periodos de mayor sequedad o humedad relativas<sup>12</sup>. Los años de graves sequías parecen hacerse más frecuentes en el siglo XIX<sup>13</sup>. La media de precipitaciones en Alicante en el periodo 1866-1930 fue de 388,5 mm, con una desviación estándar de 143,1 mm y un elevado coeficiente de variación del 36,8 %. La tendencia pluviométrica fue claramente a la baja durante el primer tercio del siglo XX, en especial a partir de 1907, pues se pasaron de un promedio anual de 434,6 mm en el periodo 1871-1900 a 334,8 mm en 1901-1930 (Figura 1)<sup>14</sup>.

En Alicante, como en la mayoría de las ciudades preindustriales, el abastecimiento de agua tenía un carácter plural y mixto, privado y público, procediendo de pozos particulares, aljibes<sup>15</sup> y de “viajes del agua” que desembocaban en fuentes públicas ubicadas en los

principales barrios de la ciudad, complementado con la venta ambulante domiciliaria para las clases medias y altas.

Esos sistemas tradicionales colapsaron con el crecimiento de la demanda hídrica como consecuencia de los inicios de la industrialización, el crecimiento comercial, económico y urbano, acompañado de cambios sociológicos y de costumbres y usos higiénicos. Todo ello, acompañado por la mayor frecuencia de sequías indicada supra, que provocó la desaparición de varios importantes manantiales<sup>16</sup> y estimuló la búsqueda de nuevos recursos hídricos, inicialmente en el marco del sistema tradicional. No es casualidad que a finales de la década de 1870 y principios de la siguiente se fundaran varias pequeñas empresas de agua, coincidiendo con unos años de caída de las precipitaciones<sup>17</sup>.

### La traída de la Alcoraya, el marqués de Benalúa y Alicante Waterworks, 1880-1898

Las primeras propuestas para el abastecimiento de agua a la ciudad de Alicante tuvieron lugar en 1880. El 23 de julio de ese año, Mariano Esteve y Navarro, empleado de contribuciones, presentó una al Ayuntamiento, que fue aceptada por este. Como consecuencia de ello, el 27 de agosto de ese año, el Ayuntamiento, Mariano Esteve

<sup>11</sup> Gil; Rico, 2007. Melgarejo; Fernández, 2020.

<sup>12</sup> Creus; Saz, 2005.

<sup>13</sup> En los registros municipales se resaltan las graves sequías de 1647, 1661, 1772, 1788, 1799, 1801, 1815, 1846 a 1850, 1877. Inauguración oficial del abastecimiento de aguas de Sax, 1898, 4.

<sup>14</sup> 355 mm en 1961-1990 y 311 mm en 1981-2010, datos de AEMET.

<sup>15</sup> Estas construcciones, que recogían el agua de la lluvia, eran muy importantes en el sureste español, utilizándose principalmente para el regadío y el llenado de cisternas. Box, 1995.

<sup>16</sup> Sánchez; Guardiola, 1894, 95.

<sup>17</sup> Bru; Cabrera, 1999.

y Juan Alted y Navarro, procurador y propietario de manantiales en Torregroses o Raspeig (San Vicente), firmaron el contrato de aguas del Sagrat<sup>18</sup>. Por dicho contrato, de cinco años de duración, Esteve se comprometía a construir, en un plazo de dos meses, la cañería que llevase el agua de dichos manantiales al depósito general de la ciudad de Alicante, entre 50-100 m<sup>3</sup> diarios, a razón de 62 cts./m<sup>3</sup>. Los excedentes los podría vender a los particulares a 2 cts./cántaro de 11 litros<sup>19</sup>. Esa traída no debió estar operativa, pues en 1883 solicitó una prórroga de diez años ante la imposibilidad, debido a la sequía, de proporcionar el caudal comprometido.

El 9 de septiembre de 1880<sup>20</sup>, José Carlos de Aguilera y Aguilera, marqués de Benalúa, presentó al Ayuntamiento un proyecto de traída de aguas desde la Alcoraya, adquiridas a Francisco Riera Alted, mediante un canal de 10 km. El marqués de Benalúa (1848-1900) estuvo interesado en la promoción urbanística y en los servicios públicos asociados, como el agua y el transporte, pues como presidente de la compañía *Los Diez Amigos*, fue el promotor en 1882 de la creación del barrio de Benalúa y de la primera línea de tranvía para conectarlo con el centro<sup>21</sup>. La concesión se establecía con carácter provisional hasta que una empresa más solvente consiguiese mayores caudales y proporcionase un abastecimiento total de agua a la ciudad. La nueva traída entró en funcionamiento en 1881, distribuyéndose en cinco fuentes, al precio de 5 cts. los dos cántaros de 10 litros cada uno, o uno a domicilio por aguadores.

En 1883 el marqués de Benalúa cedió los manantiales, concesión e instalaciones a la compañía que se crearía (*Alicante Waterworks*) para la gestión del abastecimiento, a cambio de 60.000 libras en acciones ordinarias y 40.000 libras en acciones preferentes<sup>22</sup>. Ese mismo año, la compañía se subrogó en el contrato realizado por el marqués con el constructor Gustav Jencquel<sup>23</sup> para la ampliación de los trabajos, valorados en 20.000 libras.

*Alicante Waterworks* se fundó en Londres en 1883. Era una free standing company, formato frecuente en las compañías británicas que operaban en el exterior. Se trataban de pequeñas iniciativas, empresas singulares,

que nacían ya con la vocación de actuar en el extranjero y que se dotaban de una estructura simple y flexible<sup>24</sup>.

La inversión exterior británica en el sector del agua se materializó de manera relativamente tardía, realizándose principalmente en el periodo de 1885 a 1914<sup>25</sup>. Este fenómeno se encuentra vinculado al agotamiento de las oportunidades de expansión doméstica en dicho sector, resultado del marcado proceso de municipalización llevado a cabo en Gran Bretaña durante el último tercio del siglo XIX<sup>26</sup>. Además, es importante destacar que esta inversión se caracterizó por su relativa insignificancia dentro del panorama general de las infraestructuras urbanas.

En el contexto español, la aportación de capital británico en el ámbito del suministro de agua se reveló como modesta, tanto en términos absolutos como en comparación con otras áreas de interés. Su distribución temporal fue notablemente irregular y ocupó una posición intermedia en el conjunto de las inversiones británicas en infraestructuras urbanas en España. Desde una perspectiva geográfica, los británicos enfocaron sus esfuerzos en regiones donde ya mantenían intereses económicos y estratégicos, como en Andalucía (Sevilla, Cádiz, Huelva, Algeciras), el sudeste (Alicante, Cartagena, Elche) o Las Palmas<sup>27</sup>.

El capital fundacional de *Alicante Waterworks* fue de 120.000 libras, dividido en 6.000 acciones preferentes de 10 libras y otras tantas ordinarias<sup>28</sup>. El principal accionista era el marqués de Benalúa, con 100.000 libras. Los restantes accionistas en 1883, 39, eran todos británicos, excepto el constructor alemán Gustav Jencquel (que poseía 285 acciones, probablemente a cambio de sus trabajos) con, generalmente, entre 5-20 acciones cada uno (Tabla 2). Su perfil profesional resulta poco clarificador, pues 23 de ellos figuran meramente como caballeros (*gentleman*). Cinco eran miembros del clero y otras tantas mujeres solteras. El capital realmente desembolsado fue, pues, solo el de estos pequeños inversores, que ascendía a 11.885 libras, es decir, no cubría siquiera lo contemplado para el constructor, que representaría el presupuesto previsto de ampliación de las obras. Se trataba, pues, de un proyecto especulativo en buena medida, en el que sus promotores, en especial el marqués, no arriesgaban apenas nada y les permitía hacerse con el control, y posibles beneficios, de la compañía en caso de cuajar dicho proyecto.

<sup>18</sup> AMA. Legajo-2000-19-32, 1882, contrato de aguas del Sagrat 1880.

<sup>19</sup> AMA. Legajo 2000-19-32.

<sup>20</sup> Ese mismo año se puso en marcha una industria que proporcionaba agua de mar potable, aunque su deficiente calidad hizo que se suspendiera el suministro. Bernabeu-Mestre; Perdiguero, 2000, 112.

<sup>21</sup> Wikipedia, 2024.

<sup>22</sup> *Alicante Waterworks*, 1883, BT 31-3178-18462.

<sup>23</sup> Ciudadano alemán y residente en Madrid. Era hijo del banquero y comerciante de Hamburgo, Adolph Jencquel. En 1891 adquirirá, con José Joaquín Elizaga, abogado y representante de Thomas Arthur Greenhill, *La Ibérica*, sociedad de contraseguros creada en 1886. Tortella, 2000, 127.

<sup>24</sup> Wilkins, 1998.

<sup>25</sup> Stone, 1999.

<sup>26</sup> Millward, 2007. Hassan, 1998.

<sup>27</sup> Broder, 1981. Matés-Barco, 2002.

<sup>28</sup> Las acciones de preferencia recibirán un 6 % de dividendo; las ordinarias también, si había beneficios suficientes.

**Tabla 2. Estructura del accionariado en 1883 y 1898**

|                                          | 1883   | 1898  |
|------------------------------------------|--------|-------|
| Accionistas                              | 40     | 15    |
| Acciones/accionista                      | 290    | 798   |
| Moda                                     | 10     | 50    |
| Coefficiente de variación                | 1,43   | 1,98  |
| % accionistas mujeres                    | 15     | 6,7   |
| Acciones/accionista mujer                | 9,8    | 50    |
| % accionistas británicos                 | 97,4   | 40    |
| % accionistas españoles                  | 2,6    | 60    |
| % accionistas resto de países            | 2,6    | 0     |
| % acciones británicos                    | 11,3   | 18,5  |
| % acciones españoles                     | 86,2   | 81,5  |
| % acciones resto de países               | 2,5    | 0     |
| Principales accionistas y nº de acciones |        |       |
| Marqués de Benalúa                       | 10.000 | 8.845 |
| Alfred Ray y Alexander McLaren           |        | 2.000 |

Fuente: Public Record Office, 1883 BT 31-3178-18462. Elaboración propia.

En 1898, el capital mantenía una estructura relativamente similar. El número de accionistas se había reducido a quince, siendo el marqués de Benalúa y su familia los que seguían ostentando la mayoría de las acciones. Los segundos mayores accionistas eran Alfred Ray y Alexander McLaren, que poseían conjuntamente 2.000 acciones. La principal novedad era el predominio de españoles entre los accionistas, todos residentes en Madrid, varios de ellos aristócratas. En definitiva, la mayoría de los pequeños inversores británicos se habían retirado, seguramente temerosos de las pocas posibilidades de futuro de la compañía.

El Consejo de Administración mantuvo una gran estabilidad, pues la casi totalidad de sus miembros permanecieron en el cargo durante toda la existencia de la empresa (Tabla 3). Varios de ellos formaban parte también de otras importantes compañías de servicios públicos, como *Barcelona Tramways* o *Direct Spanish Telegraph*. El gerente en Alicante era el ingeniero Edward Manby<sup>29</sup>.

Los resultados de los dos primeros ejercicios, aunque modestos, fueron positivos, repartiéndose un dividendo del 2,5 %, aunque bastante inferior al 6 % establecido estatutariamente. Los ingresos se resintieron por la competencia de los proveedores que gestionaban los tanques de agua de lluvia, y por la fuerte caída del

<sup>29</sup> Pertenecía a la saga de los Manby, familia de ingenieros británicos que promovieron, entre otras, diversas empresas de gas en España y Francia. Fernández-Paradas; Pinto, 2021.

**Tabla 3. Consejo de Administración, 1883-1899**

| CONSEJERO                     | PROFESIÓN        | CARGO/AÑOS  |
|-------------------------------|------------------|-------------|
| Ellwood, W.S.                 |                  | S 1883-1899 |
| MacLaren, Alexander D.        |                  | C 1883-1899 |
| Marshall, Ernest Luxmoore     | Comerciante      | C 1883-1888 |
| Ray, Alfred W.                | Teniente coronel | C 1883-1899 |
| Scott, Abraham <sup>30</sup>  |                  | C 1883-1887 |
| Underdown, E.M. <sup>31</sup> |                  | C 1888-1899 |

Fuente: Public Record Office, 1883 BT 31-3178-18462. Elaboración propia.

número de veraneantes, temerosos ante la grave epidemia de cólera de 1885. Para tranquilizar a los accionistas, el Consejo de Administración renunció a sus dietas y anunció que el marqués de Benalúa estaba “ansioso” por recomprar las instalaciones de la compañía, cosa que nunca se materializó. La evolución de la empresa no debió de ser positiva, pues ya en 1888 el número de accionistas se había reducido a solo once<sup>32</sup> y, finalmente, en 1899 se disolvió, a raíz de la entrada en funcionamiento de la traída competidora desde las Aguas de Sax y a la escasa entidad de su actividad<sup>33</sup>.

### La traída de Sax y Eaux d'Alicante, 1898-1926

Durante varios años, la fracción de la oligarquía local que respaldaba la traída de la Alcoraya se enfrentó en la prensa, tribunales e institución municipal para bloquear cualquier intento competitivo, como el de las aguas de Torremanzanas, impulsado desde 1869 por Salvador Pérez Llacer, o el que será el proyecto definitivo: la traída desde las Aguas de Sax, que entrará en funcionamiento en 1898, al que se acusaba de no ser potable.

Ya desde 1871 se sucedieron los proyectos para canalizar el agua de los pozos artesianos de Villena y Sax a la ciudad de Alicante. Estas iniciativas pioneras se paralizaron al poco tiempo, por la oposición de las comunidades de regantes de la comarca y los ayuntamientos de Villena y Sax. Ante el agravamiento del suministro

<sup>30</sup> Figura como consejero en *Direct Spanish Telegraph* entre 1882-1890. *Annual Reports*.

<sup>31</sup> Presidente de *Barcelona Tramways* entre 1882-1897. *Annual Reports*.

<sup>32</sup> En ese año realizó una emisión de 20.000 obligaciones de 10 libras al 6 %, probablemente con el objetivo de ampliar las obras, aunque desconocemos su grado de éxito. *Official Intelligence/Stock Exchange*.

<sup>33</sup> A fines de 1893, el caudal diario de sus aguas era solo de 158.112 litros, muy lejos del necesario para cubrir las necesidades mínimas de la población.



de agua a la ciudad<sup>34</sup>, con fuerte reducción de los caudales de las fuentes públicas durante la sequía estival, el Ayuntamiento aprobó en 1888 las bases para el abastecimiento, para las que se fundamentó en las de otros ayuntamientos, como el de Sevilla de 1882<sup>35</sup>. Dicho documento había sido presentado por Francisco Bernard, representante en Alicante de *Zulueta y Compañía*, banqueros residentes en Londres que habían adquirido a Juan Leach Giró sus cinco pozos de Sax y la concesión de un viaje de agua hasta la ciudad, y que pensaban crear una sociedad anónima en Londres con ese fin<sup>36</sup>.

En 1891, el Ayuntamiento sacó a concurso dicho suministro. El marqués de Benalúa, con el apoyo de la nobleza local y madrileña y de otros estamentos sociales, trató de boicotearlo, quedando desierto en varias ocasiones<sup>37</sup>. Ante esta situación, el Ayuntamiento consiguió que se le eximiese de las formalidades del concurso-subasta. De este modo, en 1893 firmó el contrato de concesión con Henry Caucourte Jouillot, que había comprado los pozos de Sax y la concesión a Juan Leach. Caucourte era un comerciante parisino que tenía como representante en Alicante a Nicolás Baeza y Javaloyes, y al ingeniero francés François Lambert, residente en Alicante, como apoderado, que redactó el proyecto definitivo<sup>38</sup>.

La concesión se establecía por 60 años. El suministro sería de 4.000 m<sup>3</sup> diarios, de los cuales 250 serían gratis para las 16 fuentes públicas, riego e incendios. El exceso se facturaría al Ayuntamiento a 10 cts./m<sup>3</sup>. Las tarifas para particulares serían de 2 cts. el cántaro de 12 litros, en fuentes, y de un máximo de 1,50 ptas./m<sup>3</sup> a domicilio. El sobrante, para usos industriales a un máximo de 1 pta./m<sup>3</sup>. Para riego agrícola, a precio libre.

Los trabajos, dirigidos por el ingeniero francés Emile Hérault Mascart, no se iniciaron hasta 1896, probablemente por falta de capitales. Al año siguiente Caucourte traspasó la concesión a la *Compagnie Générale des Conduites d'Eaux*. Esta empresa metalúrgica se fundó en Lieja (Bélgica) en 1865 e impulsó varias sociedades de agua en el extranjero. Representaba un caso bastante frecuente en los servicios públicos, en especial en el agua: la iniciativa o participación de empresas fabricantes de insumos,

en este caso tuberías, en la creación de empresas de aguas, generando así su propia demanda. De hecho, el 3 de agosto de 1898 constituyó en Lieja la *Société des Eaux d'Alicante*, con un capital de tres millones de francos en doce mil acciones de 250 francos, recibiendo la *Compagnie Générale des Conduites d'Eaux* 11.200 acciones a cambio de sus aportaciones a la sociedad: proyecto, concesión, manantiales, pozos, terrenos, embalse y tubería de 50 km de Sax a Alicante<sup>39</sup>. Vemos de nuevo cómo el grueso del capital social lo forman la concesión e instalaciones previas, pero apenas hay desembolso de efectivo que permita acometer la red de distribución, no realizándose tampoco emisión de obligaciones para este fin. Por ello, se cargarán inicialmente sobre el abonado los gastos de conexión y contador. El resto de los accionistas eran directivos de la empresa matriz (Tabla 4).

El capital belga en el sector del agua en España ocupaba el tercer puesto entre los inversores extranjeros, a bastante distancia de Francia y Reino Unido, y se limitó a la *Compañía de Aguas de Barcelona*, hasta 1882, y la empresa alicantina.

El Consejo de Administración estaba formado por dos tipos de consejeros (Tabla 5). El grupo mayoritario, formado por empresarios, procedía de Lieja (Bélgica) y estaba vinculado a la empresa que poseía la casi totalidad del capital. Varios de ellos eran también consejeros en compañías de aguas de diversos países (Bélgica, Francia, Italia, Austria, Turquía), probablemente dependientes de la matriz de Lieja, empresas metalúrgicas, de construcción y entidades bancarias, facilitando estas últimas la financiación del grupo empresarial. Destacan el conde Pierre de Liedekerke, presidente de la *Compagnie Générale des Conduites d'Eaux*, y Henri L. Doat, presidente de la filial alicantina. El otro

**Tabla 4. Distribución del capital inicial, en acciones**

| ACCIONISTA                                     | Nº DE ACCIONES |
|------------------------------------------------|----------------|
| <i>Compagnie Générale des Conduites d'Eaux</i> | 150+11.200     |
| Armand Dresse                                  | 290            |
| Conde Edouard de Liedekerke de Pailhe          | 100            |
| Henri Doat                                     | 100            |
| Libert-Oury                                    | 60             |
| Edmond Dresse                                  | 50             |
| Georges Pirard                                 | 40             |
| Léon Collinet                                  | 10             |

Fuente: *Eaux d'Alicante, Statuts*, 1898.

<sup>34</sup> La Memoria higiénica de Alicante de 1894 resaltaba el carácter no potable del agua consumida por la mayoría de la población alicantina, que no sobrepasaba los 13 l/p/d. Por su parte, el arquitecto municipal Guardiola Picó, denunciaba en 1895 el pésimo estado de la red de alcantarillado. Ponce; Dávila, 1998, 154-156.

<sup>35</sup> AMA. Legajo-2000-21-15-0. Dichas bases fueron impugnadas por numerosos propietarios de aguas de la Alcoraya, entre ellos el marqués de Benalúa.

<sup>36</sup> AMA, Legajo-2000-24-14-0, 1888, contrato.

<sup>37</sup> Lastres, 1894.

<sup>38</sup> AMA. Legajo 2000-7-36, Legajo-2000-10-3, sentencia 1895.

<sup>39</sup> AMA. Legajo-2000-33-19-0.

grupo, muy minoritario, estaba integrado por notables alicantinos, como Rafael Beltrán, destacado político y abogado, o Juan Leach, comerciante, propietario de los pozos de Sax y político. Este último grupo proporcionó los recursos hídricos y las conexiones políticas necesarias para la obtención de la concesión y facilitar las relaciones con las administraciones implicadas. En ambos grupos existía una elevada endogamia, pues se suceden familiares en los cargos, como hijos o hermanos. Ello facilitó también la estabilidad en la gestión, pues prácticamente se mantuvieron las mismas familias a lo largo de las casi tres décadas de vida de la compañía. La parte técnica de la gestión la llevó a cabo, también durante la práctica totalidad del periodo, el ingeniero francés Emile Hérault y Mascart, que actuaba de gerente, aunque al menos desde 1912 figura como ingeniero director el belga Paul Feys. Finalmente, cabe señalar que algunos notables locales actuaban simultáneamente para varias compañías extranjeras, como el comerciante alicantino Nicolás Baeza, miembro del Comité de Vigilancia de *Eaux d'Alicante* y consejero de *Tramways d'Alicante*<sup>40</sup>.

**Tabla 5. Consejo de Administración, 1898-1926**

| CONSEJERO                                  | PROFESIÓN/<br>PROCEDENCIA                                                  | CARGO/AÑOS  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Beltrán Ausó, Rafael <sup>41</sup>         | Abogado y propietario, Diputado y Senador por el Partido Liberal, Alicante | C 1903-1923 |
| Beltrán de la Llave, Rafael                | Abogado y político, Alicante                                               | C 1924-1926 |
| Chaudoir, Eugène <sup>42</sup>             | Empresario, París                                                          | C 1900-1911 |
| Collinet, Léon (hijo) <sup>43</sup>        | Empresario, Lieja                                                          | C 1900-1917 |
| De Liedekerke, conde Jacques <sup>44</sup> | Noble y empresario, Bruselas                                               | C 1917-1926 |
| De Liedekerke, conde Pierre <sup>45</sup>  | Noble y político, Bruselas                                                 | C 1898-1916 |

<sup>40</sup> RF, 1917, 1214. Falleció en 1923.

<sup>41</sup> Fundador, vicepresidente y accionista principal de la compañía *Riegos de Levante*. Presidente de la Junta de Obras del Puerto y del Casino. Miembro del patronato de la Caja de Ahorros, Liga de Contribuyentes, Sindicato de Riegos de la Huerta, Cámara Agrícola Provincial. Accionista de la sociedad eléctrica *Los Almadenes*. Rubio, 2021.

<sup>42</sup> Consejero delegado de la *Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris*, que pertenecía a la *Compagnie Générale des Conduites d'Eau*, y tenía también su sede en Lieja. Fallecido en 1911.

<sup>43</sup> Consejero de *Crédit Générale Liegeois*, *Eaux d'Utrecht*, *Union des Papeteries*, *Crédit Anverso*, *Eaux d'Arnhem*, *Hypothécaire Belge*. RF, 1917, 1226.

<sup>44</sup> Hermano de Pierre de Liedekerke. Consejero de *Automobiles Sava*, *Ciments Portland*, *Artificiels Belges*, *Ateliers métallurgiques*. RF, 1917, 1235.

<sup>45</sup> 1869-1943. Presidente de la *Compagnie Générale des Conduites d'Eau*, *Société de Rothem*, *Usines de Colonster*, *Société de Marche-lez-Dames*, *L'Immobilier bruxelloise*; consejero de la *Compagnie des Eaux de Vienne et d'Exploitation de Distribution d'Eau*, *Société Générale des Minerais*, *Zincs de la Campine*. Jacquemotte, 1930.

**Tabla 5. Consejo de Administración, 1898-1926**

| CONSEJERO                            | PROFESIÓN/<br>PROCEDENCIA                                                            | CARGO/AÑOS              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Doat, Henri L. <sup>46</sup>         | Empresario, Lieja                                                                    | P 1898-1923             |
| Doat, H. M.                          | Empresario, Lieja                                                                    | C 1924-1926             |
| Dresse, Edmond <sup>47</sup>         | Empresario, Lieja                                                                    | C 1912-1923             |
| Dresse, Léon                         | Empresario, Lieja                                                                    | C 1923-1926             |
| Feys, Paul <sup>48</sup>             | Ingeniero, Lieja                                                                     | C 1926                  |
| Herauld Mascart, Emile <sup>49</sup> | Ingeniero, París                                                                     | C 1910-1923 P 1924-1925 |
| Leach Giró, Juan                     | Comerciante banquero, propietario de minas y pozos, político, Alicante <sup>50</sup> | C 1898-1903             |
| Moret, Edmond <sup>51</sup>          | Banquero, París                                                                      | C 1898-1926             |

P: Presidente. C: Consejero.

Fuente: *Rapports*, 1898-1925. Elaboración propia.

El 16 de octubre de 1898 se inauguró el servicio<sup>52</sup>. Las obras, incluidas las expropiaciones e instalaciones, supusieron una inversión de 3,2 millones de francos belgas. Las partes más relevantes del establecimiento eran los siete pozos artesianos de Sax, que proporcionaban 10.000 m<sup>3</sup> diarios, la canalización de mampostaría de 55 km hasta dos depósitos en Alicante de 4.000 m<sup>3</sup> cada uno y una red de distribución de hierro fundido de 350 mm de diámetro. La conclusión final del Canal del Cid o de los belgas, realizado por el ingeniero Emilio Hérault y Mascart, se prolongó hasta 1925, con el suministro domiciliario y el abastecimiento a las localidades por las que atravesaba el canal (Novelda a partir de 1913, San Vicente del Raspeig, 1915, Monforte del Cid, 1924, San Juan, 1938, Petrer, años cuarenta).

Durante, aproximadamente, la primera década de funcionamiento, la empresa se enfrentó a tres tipos de problemas que ralentizaron su crecimiento (Figura 2): la coyuntura económica y cambiaria, las polémicas en la

<sup>46</sup> Presidente de *Eaux de la Banlieue de Paris*, *Eaux d'Utrecht*, *Eaux de Smyrne*, *Eaux d'Arnhem*, *Eaux de Vienne*, *Exploitation et Distribution d'Eau*, *Intercom Gaz et Electricité*, *Sociedad Española de Contadores y Aparatos Hidráulicos*; consejero delegado de la *Compagnie Générale des Conduites d'Eaux*, *Entreprise de Conduites d'Eau Napolitaine*; consejero de *Ateliers Savigliano*. RF, 1917, 1243. Fallecido en 1923.

<sup>47</sup> Comisario de Vigilancia de la *Compagnie Générale des Conduites d'Eaux*, y consejero de *Linierie Saint Leonard*, *Tuileries Delloye-Matthieu*. RF, 1917, 1244.

<sup>48</sup> Consejero en la *Sociedad Española de Contadores y Aparatos Hidráulicos*. Gaceta de Madrid, 29 de octubre de 1915, 320.

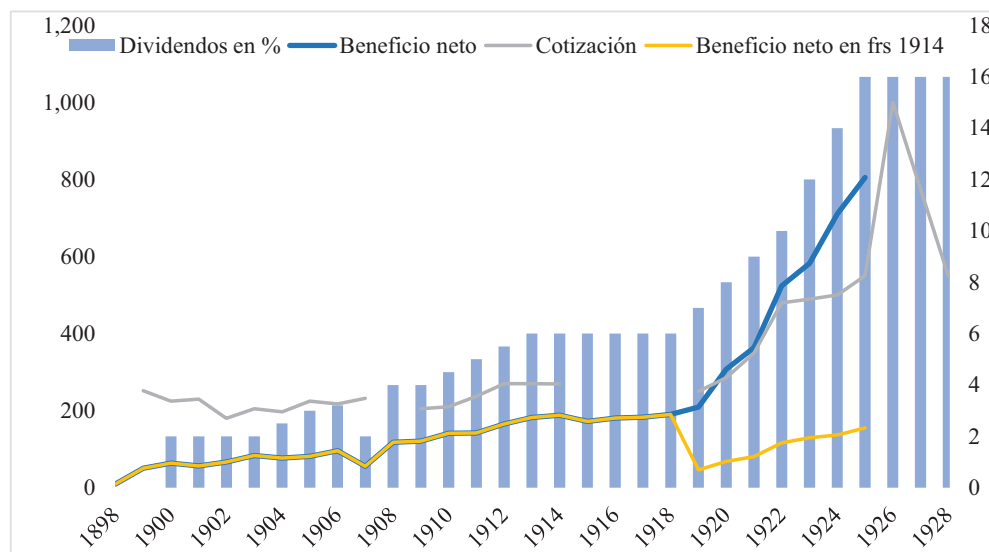
<sup>49</sup> Fallecido en 1925.

<sup>50</sup> 1835-1903, presidente de la *Caja de Ahorros* y de la *Cámara de Comercio*. Gutiérrez, 1994, 31.

<sup>51</sup> Subdirector del *Crédit Lyonnais* y consejero de la *Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris*. RF, 1917, 1274.

<sup>52</sup> Aunque la explotación no se inició realmente hasta el 1 de diciembre, con la firma de la primera póliza de abono.

**Figura 2.** Beneficio neto<sup>53</sup> (en miles de francos nominales y de 1914), dividendos (en %) y cotización bursátil en Bruselas (en francos), 1898-1928



Fuente: *Recueil Financier*, 1898-1928 y *Rapports*, 1898-1925. Elaboración propia.

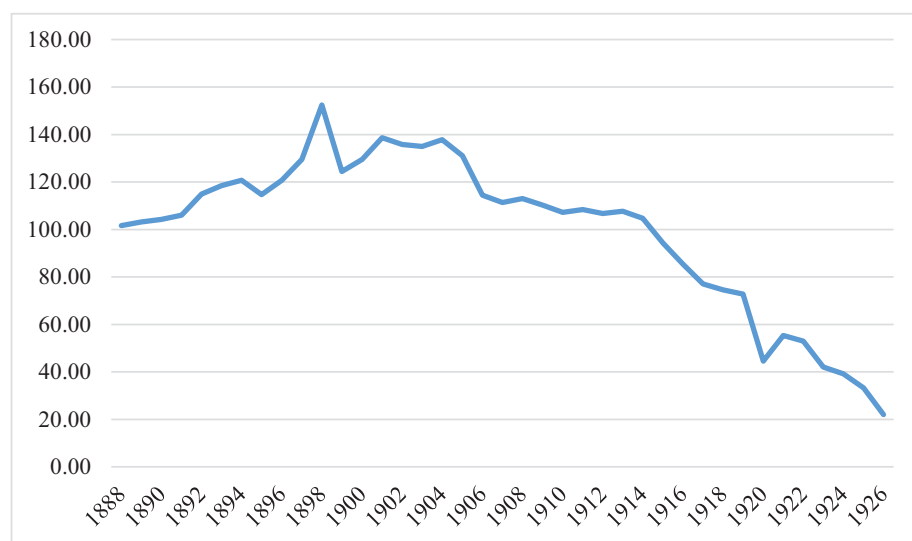
opinión pública sobre la compañía, y la reducción de la disponibilidad hídrica.

Los años interseculares fueron de crisis en España como corolario de la crisis agraria y colonial. Ello tuvo su repercusión en la economía local, por la atonía de la exportación de vino a través del puerto, que repercutió también en el movimiento ferroviario. Otras industrias también se vieron afectadas, con la consiguiente incidencia en el comercio y el empleo. Todo ello redujo la demanda local de agua. La crisis finisecular debilitó la posición cambiaria de España. La consiguiente

depreciación de la peseta frente, por ejemplo, al franco, supuso una reducción de los beneficios expresados en la moneda francesa (Figura 3).

La compañía tuvo que vencer las reticencias iniciales para abonarse debido a los elevados gastos de la instalación inicial, el abono de un consumo mínimo considerado excesivo, y el suministro gratuito de 250 m<sup>3</sup> diarios a las 25 fuentes públicas<sup>54</sup>. Los trámites administrativos y la nueva demanda del Sindicato de Regantes de Sax, desestimada, también retrasaron la expansión del servicio.

**Figura 3.** Tipo de cambio de la peseta frente al franco francés (en pesetas por 100 francos), 1888-1926



Fuente: Martínez, 2021. Martínez-Ruiz; Nogués-Marco, 2021.

<sup>53</sup> Ingresos brutos menos gastos de explotación y generales, amortizaciones y reservas, y retribuciones a los Consejos de Administración y Vigilancia.

Parte de estas circunstancias, comunes a otras empresas de aguas, se mantuvieron durante los primeros ejercicios, añadiéndose la polémica por los contadores. De hecho, la compañía lamentaba la incomprensión del vecindario ante el cobro del agua y la picaresca con el suministro de las fuentes, utilizado por aguadores para revenderla a domicilio, opción preferida por muchos consumidores frente al fuerte desembolso del abono inicial y a la exigencia del consumo mínimo.

Para atajar las reticencias a abonarse, la compañía puso en práctica en 1901 un nuevo tipo de abono, aplicable solo a inquilinos con alquiler mensual inferior a 40 ptas., que no requería desembolso inicial (conexión y contadores, asumidos por la empresa) y cuyo consumo mínimo se rebajó. Este nuevo tipo de abono tuvo una buena acogida entre la población, pues los ingresos de este grupo pasaron de 5.636 ptas. en 1901 a 49.737 ptas. en 1910, aunque repercutió negativamente en la venta de contadores, sustituida por su alquiler. Paralelamente provocaron un fuerte descenso de la venta ambulante.

El informe negativo sobre la calidad del agua, solicitado por el Ayuntamiento y promovido por la antigua concesionaria, ocasionó un gran revuelo en la opinión pública en 1902 y la ralentización de los abonos. La compañía contraatacó con una campaña de prensa y recabó informes de expertos franceses, belgas y españoles. Esta estrategia comunicativa tuvo éxito y poco a poco la población fue recuperando la confianza en la calidad del agua<sup>54</sup>.

No obstante, en 1904 se generó una nueva polémica, esta vez sobre el Reglamento que aplicaba la concesionaria a sus clientes. Las principales condiciones del mismo eran las siguientes: la duración mínima del contrato era de un año y el pago era mensual. Era potestativo para la empresa conceder el abono. Existían varios tipos de abono doméstico: por contador de pistón, a razón de 1,5 ptas./m<sup>3</sup>, por contador de velocidad, con una tarifa unitaria moderadamente regresiva, entre 6-40 ptas., en función del consumo mínimo mensual, entre 4-32 m<sup>3</sup>, y el de grifo libre. Por otro lado, existían los abonos de uso industrial, a 1 pta./m<sup>3</sup>, los temporales para obras, con la misma tarifa que la doméstica, y el servicio de incendios, a 10 ptas./día<sup>55</sup>.

La Liga de Propietarios de Fincas Urbanas de Alicante publicó en su boletín una exposición dirigida al

Ayuntamiento en la que criticaba varios puntos del mismo<sup>57</sup>. Entre ellos, la responsabilidad del propietario en caso de incumplimiento contractual del inquilino en, por ejemplo, el plazo mínimo de un año del suministro o el consumo mínimo mensual de 24 m<sup>3</sup>, a 30 ptas. La compañía reaccionó suavizando ciertos artículos, adaptándolos a los usos locales, en especial la duración de los contratos, que sería la del alquiler de la vivienda. Esta flexibilidad permitió a la empresa evitar la intervención municipal en el Reglamento, reivindicación de los propietarios.

Por otro lado, se produjo una importante pérdida de caudal a lo largo del canal, producto de las persistentes sequías (Figura 1) y de la acumulación de depósitos en el mismo. Ello obligó a realizar trabajos de limpieza de dicha tubería entre 1904 y 1908. En paralelo a la tubería de alimentación se construyó otra destinada al regadío, que se podría aprovechar puntualmente para suministrar a la otra. Su primer tramo, entre Sax y Novelda, se concluyó en 1907.

La empresa también se tuvo que enfrentar al incremento de la fiscalidad en 1908, con la entrada en vigor del nuevo impuesto del 13,20 % sobre los beneficios de las sociedades anónimas, que superaba, según la compañía, a la contribución industrial sobre el agua vendida, que se eliminaba. Se mantenían, además, los gravámenes del 1 % sobre el capital y del 3 % sobre los dividendos en francos. Se elevaron protestas por parte de varias compañías extranjeras, también por vía diplomática, pero sin éxito.

La empresa continuó su defensa del monopolio frente a los aguadores de la antigua conducción de la Alcoraya, aunque con poca receptibilidad en el Ayuntamiento. Por otro lado, la compañía seguía reclamando el pago de las deudas acumuladas por la institución municipal, problema endémico de las concesionarias de servicios públicos debido a la endeblez de las haciendas locales<sup>58</sup>, aunque en esta época esa deuda todavía era pequeña en relación con periodos posteriores (Figura 5).

Durante la primera década, la gran mayoría de los ingresos procedía del consumo doméstico, seguido a mucha distancia por otras partidas, como regadío y riegos, conexiones, fuentes, contadores y suministro a navíos (Tabla 6).

<sup>54</sup> De hecho, a 31 de diciembre de 1898 solo había conseguido 30 abonados. *Rapport*, 1898. En 1909 las fuentes eran 27.

<sup>55</sup> En 1910 hubo una nueva campaña de prensa contra la compañía y la pureza del agua. La inspección municipal concluyó su falta de fundamento.

<sup>56</sup> Reglamento de los contratos de abono de agua de la *Société des Eaux d'Alicante*.

<sup>57</sup> Boletín de la Liga de Propietarios de Fincas Urbanas de Alicante, 18 de agosto de 1904. AMA, Legajo-2000-28-18, 1904, exposición de la Liga de Propietarios de Fincas Urbanas.

<sup>58</sup> Salort, 1996.



Durante ese primer decenio, el número de abonados creció lentamente, debido a los problemas analizados supra (Figura 4). El crecimiento demográfico y de la actividad económica, así como la expansión urbanística iniciada a partir de la segunda década, obligó a aumentar la red de suministro y la oferta de agua. Por otro lado, la ampliación del Plan de Saneamiento

en 1911 supuso la extensión del suministro a la parte baja de la ciudad para usos higiénicos. Todo ello se tradujo en un incremento más intenso del número de abonados, aunque la tasa de cobertura era todavía muy baja.

De este modo, a partir de 1912, la compañía entra en una fase de crecimiento regular y sostenido, apoyado en la demanda doméstica, que era la más estable. Ello se tradujo en un aumento de los beneficios, que le permitió comenzar a retribuir a los Consejos de Administración y Vigilancia a partir de ese año, e incrementar la retribución al accionista vía dividendos (Figura 2). Esta situación se vio reforzada por la mejora del tipo de cambio, iniciada ya en 1906 (Figura 3).

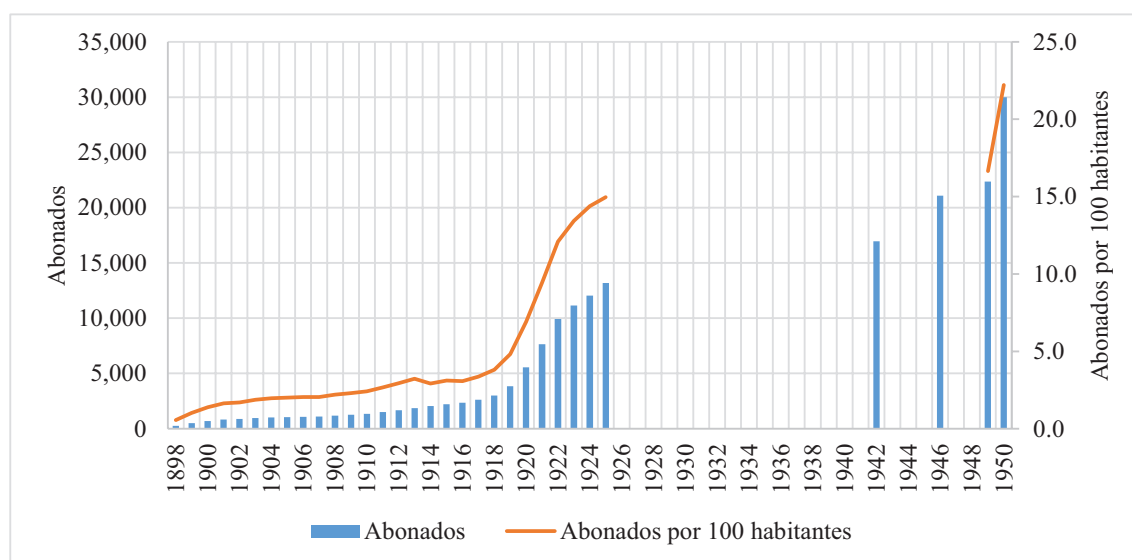
La Gran Guerra, con el estancamiento del tráfico portuario local, ralentizó esa dinámica alcista, tanto en el incremento de abonados, como de la tasa de cobertura. En términos económicos y como otras compañías de servicios públicos, la empresa resultó afectada por el fuerte aumento de costes derivado del proceso inflacionista y la escasez de materiales y de las dificultades para incrementar las tarifas en una actividad regulada, que la mejora del cambio no logró compensar. Todo ello se tradujo en un estancamiento de beneficios y dividendos, aunque seguían siendo positivos.

**Tabla 6. Promedio anual de ingresos (en pesetas y %), 1900-1909**

| CONCEPTO                                                             | INGRESOS (PTAS.) | PORCENTAJE |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| Consumo doméstico                                                    | 132.808          | 76,7       |
| Regadío y riegos                                                     | 10.511           | 6,1        |
| Conexiones interiores y exteriores <sup>60</sup> , y trabajos varios | 9.032            | 5,2        |
| Suplemento fuentes                                                   | 6.450            | 3,7        |
| Alquiler y venta de contadores                                       | 6.483            | 3,7        |
| Navíos                                                               | 5.324            | 3,1        |
| Construcción de edificios                                            | 1.962            | 1,1        |
| Varios                                                               | 606              | 0,4        |
| TOTAL                                                                | 173.176          | 100,0      |

Fuente: *Rapports*, 1898-1925. Elaboración propia.

**Figura 4. Abonados y porcentaje sobre la población<sup>59</sup>, 1898-1950**



Fuente: para 1898-1925, *Rapports*, 1898-1925; para el resto, Bru; Cabrera, 1999 y Censos de Población. Elaboración propia.

<sup>59</sup> Se le han añadido los habitantes, censo más próximo, de las localidades que se conectaron progresivamente al canal del Cid: Novelda, San Vicente del Raspeig, Monforte del Cid, San Juan y Petrer.

<sup>60</sup> A partir de 1910 y para adecuarse a la ley sobre patentes, que concedía la tarifa reducida solo a las sociedades con actividad única, la compañía decidió externalizar la construcción y colocación de las conexiones, limitándose a la venta de agua.

El despegue significativo tuvo lugar a partir de 1919, coincidiendo con una etapa expansiva de la economía internacional y local, de crecimiento de la población y de desarrollo urbanístico. El número de abonados se disparó, pasando de apenas tres mil en 1918 a más de

13.000 en 1925<sup>61</sup>. Pero la principal novedad fue que ese incremento superó en mucho al demográfico, pues la tasa de cobertura pasó del 3,8 % al 15 % en esos mismos años, de modo que aproximadamente el 60 % de la población tenía suministro domiciliario de agua. También aumentó significativamente la demanda de agua para regadío, en el contexto de la intensificación de la agricultura levantina. Para atender esta última se adquirió en 1919 el canal de ladrillo de 19 km de Sax a Novelda, paralelo al de la compañía y destinado a regadío, por 800.000 frs. (100.000 frs. en efectivo y el resto a cambio de 2.800 acciones nuevas), que incluía cinco pozos y diversas fincas, a la *Compagnie des Conduites d'Eaux*. Se renovaron y ampliaron las instalaciones; por ejemplo, se mejoró el canal de alimentación, se creó una nueva estación de bombeo, se reacondicionaron varios pozos y se reformó la sala de máquinas de Santa Eulalia.

Todo ello requirió un notable esfuerzo inversor para obtener nuevas captaciones acuíferas y para expandir la red de distribución en Alicante y Novelda. Las reducidas precipitaciones de los años veinte hacían más penoso obtener más recursos de agua, para lo que se firmó un contrato con una sociedad que los poseía. Por su parte, la red creció en varios km, principalmente en los nuevos barrios. Para hacer frente a estas necesidades de inversión, la compañía decidió aumentar sustancialmente el capital social. Este, que era inicialmente de tres millones de francos, se incrementó a cuatro en 1919, principalmente para adquirir el canal de regadío Sax-Novelda, y a cinco en 1925, cubriéndose satisfactoriamente ambas emisiones, en buena medida por la empresa matriz.

Los costes de explotación y generales se incrementaron sustancialmente debido a la fuerte inflación de la posguerra. También aumentó la presión fiscal. A pesar de todo ello, la marcha de la explotación resultó positiva, de modo que los beneficios netos pasaron de 190.000 ptas. a 805.000 francos nominales entre 1918-1925<sup>62</sup>, favorecidos por el reforzamiento de la peseta frente al franco (Figura 3), lo que permitió un incremento sustancial de los dividendos, que pasaron del 6 % al 16 %. La euforia se trasladó a la cotización bursátil, que subió de 250 francos en 1919 a 550 en 1925 (Figura 2). No

obstante, si tenemos en cuenta que la tasa de conversión del franco de 1919-1925 se sitúa en 4,5-5 francos por franco oro de 1914, los resultados no lograron compensar el deterioro monetario.

Debido a las crecientes exigencias legislativas sobre las compañías extranjeras, en 1921 se trasladó la sede social de Lieja a Alicante, pasando a denominarse *Sociedad de Aguas de Alicante*. La presidencia seguía en Bélgica, pero la vicepresidencia y secretaría se ubicaron en Alicante.

### De Aguas de Barcelona a la empresa mixta, 1926-1953

*Aguas de Barcelona*, empresa también de capital belgo-francés en origen<sup>63</sup>, ya se había interesado por el servicio de aguas de Alicante en 1911, seguramente en relación con las buenas perspectivas que se le abrían con el Plan de Saneamiento aprobado ese año. Finalmente, en 1926, en el contexto de españolización de empresas extranjeras y aprovechando la fortaleza de la peseta, compró el 90 % de las acciones de la compañía, ofreciendo a los accionistas 230 ptas./acción, equivalentes a 1.045 frs.<sup>64</sup>. Era, en ese contexto, una oferta atractiva para los inversores, pues el año anterior la acción cotizaba a 550 francos, disparándose a 1.000 en 1926 ante esta propuesta, aunque caerá a 775 en 1927 y a 550 al año siguiente.

Los nuevos propietarios llevaron a cabo importantes inversiones: profundizando los pozos, aumentando la capacidad de la traída y ampliando la red de abastecimiento urbano.

Durante los años treinta, en un entorno de depresión económica y de agitación sociopolítica, la deuda municipal con la concesionaria se disparó (Figura 5). En este contexto, el Ayuntamiento estudió en 1932 la municipalización del servicio, al que se acusaba de elevadas tarifas, recabando información a los Ayuntamientos de Bilbao, Cádiz, León y San Sebastián<sup>65</sup>. Se inició el expediente de expropiación, pero quedó paralizado. En ese clima de tensión entre ambas entidades, ese mismo año prohibió a la compañía cobrar por el alquiler del contador, instando a su venta a los abonados. En 1933,

<sup>61</sup> En este sentido, los abonos por pequeñas cantidades habían logrado reducir en 1919 a un tercio el número de aguadores, al afectar a su nicho de mercado.

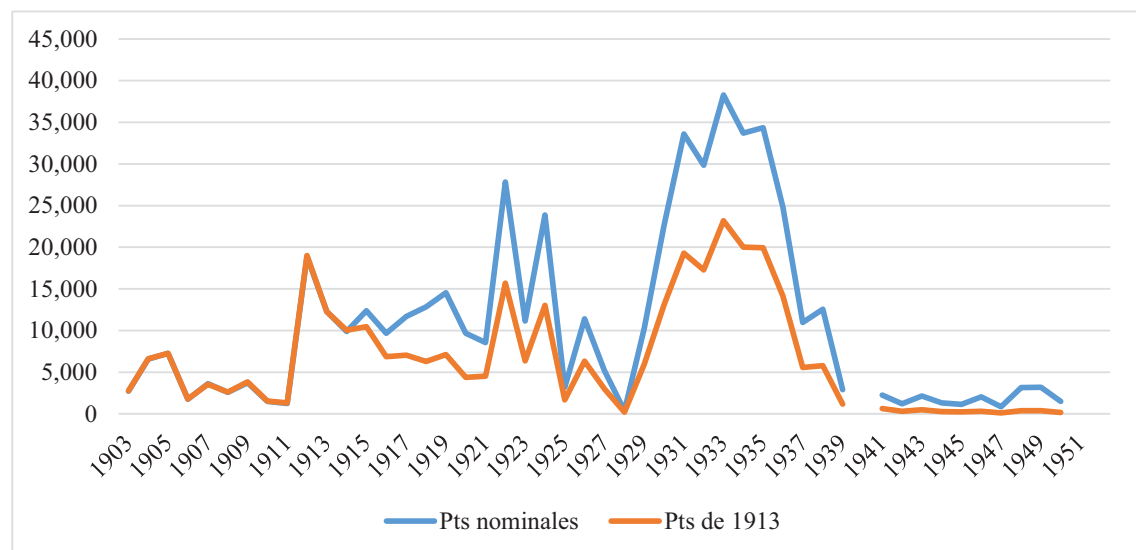
<sup>62</sup> Para aprovechar la buena racha, en 1922 se aprobó sustituir las retribuciones fijas al Consejo de Administración y de Vigilancia por otras proporcionales a los beneficios, lo que hizo que sus emolumentos pasaran de 35.682 francos en ese año a 90.376 francos en 1925.

<sup>63</sup> La entidad había sido creada en Lieja en 1867, por la *Compagnie Générale des Conduites d'Eaux* y el *Crédit Générale Liégeois*. En 1882 había pasado a la *Compagnie Lyonnaise d'Eaux et d'Eclairage*. Finalmente, en 1920 se vendió a un consorcio bancario español. Matés-Barco, 2019.

<sup>64</sup> Aunque solo a 168 francos oro de 1914, es decir, por debajo de su valor nominal de 250 francos.

<sup>65</sup> AMA. Legajo 1B-6-3.

**Figura 5.** Deudas municipales de agua anuales con la empresa concesionaria, 1903-1952, en ptas. nominales y de 1913



Fuente: AMA, Agua, Legajo 1B-6-45. Elaboración propia.

el municipio se adhirió a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla<sup>66</sup>.

Durante la Guerra Civil, la empresa fue gestionada por el Comité Obrero de Incautación, integrado por empleados de la compañía. Se logró mantener el servicio, pero con elevadas pérdidas, acrecentadas por la ampliación gratuita de la red a la localidad cercana de San Juan.

En 1938, la tarifa doméstica en Alicante era la cuarta más cara de 36 ciudades españolas. Las más baratas eran, generalmente, ciudades de la España más lluviosa y con servicios municipalizados, mientras que las más caras solían estar situadas en la España más seca y con concesión privada<sup>67</sup>.

En la posguerra se renovaron y ampliaron las redes, con especial intensidad en 1948-1951, lo que permitió que el agua distribuida pasase de 3,5 millones de m<sup>3</sup> en 1942 a 5 millones en 1949. Entre 1950-1953 se agrandaron las conducciones generales desde los pozos a los depósitos, lo que supuso el incremento de la capacidad en 2.000 m<sup>3</sup> diarios. Durante los años cuarenta se redujo drásticamente la morosidad municipal con la empresa, aunque el montante total de las deudas acumuladas ascendía en 1952 a 508.097 ptas. Entre 1949-1952, el Ayuntamiento pagó 417.368 ptas., con lo que en el momento

previo a la reversión la deuda había quedado reducida a 90.728 ptas.

Finalmente, en 1953 se municipalizó el servicio, al vencer la concesión<sup>68</sup>. Se creó una empresa mixta con la vigente compañía, de 50 años de duración, bajo la denominación *Empresa Mixta Aguas Municipalizadas de Alicante*. Su capital fue de 30 millones ptas., aportados al 50 % por el Ayuntamiento (valor de la concesión) y *Aguas de Alicante* (instalaciones aportadas). El Consejo de Administración estaba integrado por siete miembros, ostentando la presidencia la compañía privada los 25 primeros años, los 10 siguientes, alternancia, y los 15 últimos el Ayuntamiento. Se garantizó una rentabilidad mínima al capital privado y se estableció un sistema tarifario variable que garantizase la viabilidad de la compañía<sup>69</sup>.

## Conclusiones

El abastecimiento de agua a Alicante se ha visto históricamente condicionado por las escasas y concentradas precipitaciones, la elevada evaporación, un régimen hídrico irregular, y la competencia de usos con la agricultura de regadío.

<sup>66</sup> Se había creado en 1927 para abastecer con el río Taibilla a Cartagena y su base naval, aunque no se efectivizó hasta 1945. En 1966 ya abastecía a 46 municipios, entre ellos Alicante. Bernabé-Crespo, 2022, 8-10.

<sup>67</sup> Archivo Emalcsa, legajo 226.

<sup>68</sup> En alguna otra ciudad del sur-sureste, como Málaga, la municipalización fue mucho más precoz, en 1913. Heredia-Flores, 2013, 115.

<sup>69</sup> Bru; Cabrera, 1999. En 1964 su tarifa era la segunda más elevada de todas las capitales de provincia. *Revista de Obras Públicas*, 1966, 668.

El aumento de la demanda derivado del crecimiento demográfico y económico iniciado en la segunda mitad del siglo XIX obligó a buscar nuevos recursos hídricos y a sustituir los antiguos viajes del agua por un sistema moderno de abastecimiento domiciliario.

Ello atrajo el interés de diversos emprendedores locales, entre los que sobresale el marqués de Benalúa, impulsor de promociones urbanísticas y líneas tranviarias, poseedores de pozos de riego y que buscaban obtener, a través de sus conexiones políticas, concesiones de suministro a la ciudad, lo que produjo enconadas pugnas entre los diferentes grupos de presión implicados. Su intención era traspasar posteriormente esos derechos a una empresa, con frecuencia extranjera, con experiencia en el sector para que pudiese materializar el proyecto y les diese participación en el mismo.

En ese contexto, se produjo la entrada de compañías extranjeras en el negocio del agua alicantino, fenómeno relativamente frecuente y que se concentraba en ciudades medias y grandes, con posibilidades de expansión de sus redes y ubicadas en áreas estratégicas para la explotación minera y el comercio exterior. La primera, *Alicante Waterworks* (1883-1898), era británica, asociada al marqués de Benalúa y conectada con otras potentes compañías de servicios públicos actuantes en España. El carácter provisional de la concesión y la escasez de sus recursos hídricos y de capacidad inversora real explican la escasa entidad de su proyecto y su fracaso final.

La siguiente iniciativa, *Eaux d'Alicante* (1898-1926), fue belga, impulsada por una potente empresa fabricante de tuberías interesada en promover su negocio en el extranjero. La obtención de mayores recursos de agua, su superior capacidad financiera y las sinergias empresariales estarían en la raíz de su éxito, poniendo en marcha el servicio domiciliario en 1898<sup>70</sup>.

Hasta la Primera Guerra Mundial su crecimiento fue paulatino, aunque modesto, lastrado por el difícil contexto económico local, la reticencia a los cambios de hábitos, las polémicas interesadas, el desajuste de los recursos hídricos y ciertas rigideces reglamentarias. Después del conflicto se produjo una época dorada, fruto del dinamismo demográfico, urbanístico y económico de la ciudad. La expansión y mejora de la red, y la obtención de más recursos de agua, basadas en recursos financieros propios, evitó el lastre del endeudamiento y propició una cuenta de resultados positiva, aunque perjudicada por la devaluación monetaria.

Estos logros y el contexto legislativo españolizador de mediados de los años veinte, favorecieron su venta en 1926, en relativas buenas condiciones para los accionistas, a la empresa líder en el sector, *Aguas de Barcelona*, que aprovechó la fuerte desvalorización del franco frente a la peseta.

Esta compañía continuó con la expansión de la red y logró sortear los turbulentos años treinta (aumento de la deuda municipal, intento de municipalización, control obrero). Finalmente, en el contexto de dificultades para las empresas de aguas en los años cincuenta y de intensificación del proceso municipalizador, se creó en 1953, fin de la concesión, una empresa mixta que permitió la continuidad de la gestión empresarial anterior.

## Fuentes

- Archivo Emalcsa, legajo 226.  
 Archivo Municipal de Alicante (AMA). Sección Agua:  
 Legajo 1B-6-3, 1931-1939.  
 Legajo 1B-6-45, deudas municipales 1903-1952.  
 Legajo 2000-7-36, 1891-1893.  
 Legajo-2000-10-3, sentencia 1895.  
 Legajo-2000-19-32, 1882, contrato de aguas del Sagrat 1880.  
 Legajo-2000-21-15-0, 1891, contrato de Sevilla 1882.  
 Legajo-2000-24-14-0, 1888, contrato.  
 Legajo-2000-28-18, 1904, exposición de la Liga de Propietarios de Fincas Urbanas.  
 Legajo-2000-33-19-0, escritura de constitución de Aguas de Alicante 1899.  
 Archives Nationales du Monde du Travail (ANMT):  
 -Eaux d'Alicante, 65AQ G12.  
 Public Record Office (PRO):  
 -Alicante Waterworks, 1883 BT 31-3178-18462.  
*Alicante Waterworks, Annual Reports*, 1883-1885.  
*Eaux d'Alicante, Rapports*, 1898-1925.  
*Eaux d'Alicante, Statuts*, 1898.  
*Le Recueil Financier (RF)*, 1898-1928.  
*Inauguración oficial del abastecimiento de aguas de Sax*, 16 de octubre de 1898. Est. Tipográfico Such Serra y Cía. Alicante. 1898.  
 Lastres y Juiz, F. 1894: *Abastecimiento de aguas para la ciudad de Alicante*. Madrid.  
*Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en las estaciones del Servicio Meteorológico Español durante el año... 1880-1925 y Principales valores climáticos mensuales y anuales de... 1926-1950*.

<sup>70</sup> ANMT, Eaux d'Alicante, 65AQ G12.



Sánchez Santana, E.; Guardiola Picó, J. 1894: *Memoria higiénica de Alicante*, Alicante, Tipografía Costa y Mira.

## Bibliografía

- Aguilar, Inmaculada.** 2007: *El tranvía de Alicante: pasado y futuro*. Alacant (España), Conselleria d'Infraestructures i Transport Alicante.
- Bernabé-Crespo, Miguel Borja.** 2022: Implicaciones y perspectivas del mix hídrico para el abastecimiento de agua potable en el Sureste de España. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 20, 5-21. <https://doi.org/10.17561/at.20.5714>
- Bernabeu-Mestre, Josep; Perdiguer Gil, Enrique.** 2000: Salud, alimentación y consumo, en Zurita Aldegue, Rafael et al., *El siglo XIX en Alicante*. Alicante (España), Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, 104-117.
- Box Amorós, Margarita.** 1995: Un aprovisionamiento tradicional de agua en el sureste ibérico: los aljibes. *Investigaciones geográficas*, 13, 91-106. <https://doi.org/10.14198/INGE01995.13.01>
- Broder, Albert.** 1981: *Le rôle des intérêts économiques étrangers dans la croissance de l'Espagne au XIXe siècle, 1767-1924*, these d'Etat inédite, Université de Paris I, Paris (Francia).
- Bru Ronda, Concepción; Cabrera Román, Carlos.** 1999: *Aguas de Alicante*. Alicante (España), Aguas de Alicante.
- Creus Novau, José; Saz, Miguel Angel.** 2005: Las precipitaciones de la época cálida en el sur de la provincia de Alicante desde 1550 a 1915. *Revista de Historia moderna*, 23, 35-48. <https://doi.org/10.14198/RHM2005.23.02>
- Fernández-Paradas, Mercedes; Pinto Tortosa, Antonio Jesús.** 2021: La saga de los ingenieros británicos Manby y su contribución a la industria del gas en Francia y España (1776-1884). *Asclepio*, (73)2, p561. <https://doi.org/10.3989/asclepio.2021.19>
- García de la Fuente, Dionisio.** 2006: *Una historia del gas en Alicante*. LID Editorial.
- Gil Olcina, Antonio; Rico Amorós, Antonio M.** 2007: *El problema del agua en la Comunidad Valenciana*. Fundación de la Comunidad Valenciana Agua y Progreso.
- Gutiérrez Lloret, Rosa Ana.** 1994: Burguesía y republicanismo en el Alicante de la Restauración. La actuación económica de los republicanos (1875-1900). *Anales de la universidad de Alicante. Historia contemporánea*, 10-11, 23-42. <https://doi.org/10.14198/AnContemp.1993-1994.10-11.02>
- Hassan, John.** 1998: *A history of water in modern England and Wales*. Manchester (United Kingdom), Manchester University Press.
- Heredia-Flores, Víctor M.** 2013: Municipalización y modernización del servicio de abastecimiento de agua en España: el caso de Málaga (1860-1930). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 103-117. <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1038>
- Jacquemotte, M.** 1930: *L'oligarchie au parlement belge (1930)*. [https://www.entreprises-coloniales.fr/empire/Oligarchie\\_belge\\_1930.pdf](https://www.entreprises-coloniales.fr/empire/Oligarchie_belge_1930.pdf)
- Martínez-López, Alberte.** 2007: Tramways Électriques d'Alicante: la tardía electrificación a cargo del capital belga, en Aguilar Civera, Inmaculada (Coord.), *El tranvía de Alicante: pasado y futuro*. Alacant (España), Conselleria d'Infraestructures i Transport Alicante, 91-106.
- Martínez-López, Alberte.** 2009: La última iniciativa francesa en los ferrocarriles españoles: la Compañía de los Ferrocarriles Estratégicos y Secundarios de Alicante, 1910-1920. *TST. Transportes, Servicios, Telecomunicaciones*, 17, 58-83.
- Martínez Méndez, Pedro.** 2021: *Nuevos datos sobre la evolución de la peseta entre 1900 y 1936. Información complementaria*. Versión 1 [dataset]. Banco de España (compilador). Repositorio institucional del Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/15427>
- Martínez-Ruiz, Elena; Nogués-Marco, Pilar.** 2021: *Crisis cambiarias y políticas de intervención en España, 1880-1975*. Versión 1 [dataset]. Banco de España (compilador). Repositorio institucional del Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/15426>
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2002: Strategies of Foreign Firms in the Sector of Water Supply in Spain, en Bonin, Hubert; Bouneau, Christophe; Cailluet, Ludovic; Fernandez, Alexandre; Marzagalli, Silvia (Eds.), *Transnational companies, 19th-20th centuries*. París (Francia), Plage, 301-316.
- Matés-Barco, Juan Manuel.** 2019: El abastecimiento de agua a Barcelona (1850-1939): origen y desarrollo de las compañías privadas. *Historia Contemporánea*, 59, 161-194. <https://doi.org/10.1387/hc.19434>
- Melgarejo Moreno, Joaquín; Fernández Mejuto, Manuel (Eds.).** 2020: *El agua en la provincia de Alicante*. Alicante (España), Diputación Provincial de Alicante y Universidad de Alicante.
- Millward, Robert.** 2007: La distribution de l'eau dans les villes en Grande Bretagne au XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles: le gouvernement municipal et le dilemme des compagnies privées. *Histoire, économie, société*, 26(2), 111-128. <https://doi.org/10.3917/hes.072.0111>
- Moreno Sáez, Francisco.** 1990: *Historia de la ciudad de Alicante. Edad Contemporánea*. Alicante (España), Patronato Municipal del Quinto Centenario de la Ciudad de Alicante.
- Ponce Herrero, Gabino; Dávila Linares, Juan Manuel.** 1998: Medidas higienistas y planes de reforma urbana en el tránsito de los siglos XIX al XX en las principales ciudades de la provincia de Alicante. *Investigaciones geográficas*, 20, 141-159. <https://doi.org/10.14198/INGE01998.20.07>
- Rubio, David.** 2021: *Beltrán Ausó, Rafael*. <https://alicantepedia.com/biografias/beltr%C3%A1n-aus%C3%B3-rafael>

- Salort Vives, Salvador.** 1996: *La hacienda local en la España Contemporánea: la hacienda municipal de Alicante (1800-1923)*, tesis doctoral inédita, Universidad de Alicante, Alicante (España).
- Stone, Irving.** 1999: *The Global Export of Capital from Great Britain 1865-1914. A Statistical Survey*. London (United Kingdom), Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-0-333-98377-5>
- Tortella, Teresa.** 2000: *A Guide to Sources of Information on Foreign Investment in Spain: 1780-1914*. International Institute of Social History.
- Vidal Olivares, Javier.** 1983: Burguesía y negocios: La especulación en el sector servicios de la ciudad de Alicante a fines del siglo XIX (1880-1900). *Anales de la Universidad de Alicante*, 2, 159-181. <https://doi.org/10.14198/AnContemp.1983.2.07>
- Wikipedia.** 2024: *José Carlos de Aguilera*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9\\_Carlos\\_de\\_Aguilera](https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Carlos_de_Aguilera)
- Wilkins, Mira.** 1998: The Free-Standing Company Revisited, en Wilkins, Mira; Schröter, Harm (Eds.), *The Free-Standing Company in the World Economy, 1830-1996*. Oxford (Reino Unido), Oxford University Press, 3-64. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198290322.003.0008>





## Los conflictos entre consumidores y suministradores de agua potable en Madrid (España) durante el primer tercio del siglo XX

*Conflicts between consumers and drinking water suppliers in Madrid (Spain) in the first third of the 20th century*

**Nuria Rodríguez Martín**

Universidad Complutense de Madrid

Madrid, España

nuriarod@ucm.es

 ORCID: 0000-0003-0179-7392

Información del artículo

**Recibido:** 16/04/2024

**Revisado:** 19/09/2024

**Aceptado:** 27/09/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8855

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

El artículo analiza los conflictos surgidos entre los consumidores y los suministradores de agua potable en Madrid en el primer tercio del s. XX. En este periodo la capital registró un importante incremento demográfico, al tiempo que la dotación de agua experimentó una mejora y ampliación progresiva para dar respuesta a la creciente demanda de líquido. La investigación aborda, en concreto, los conflictos surgidos a propósito del precio del agua, su calidad y potabilidad, y la dotación y cantidad disponibles. Estos conflictos no solo se plantearon entre las entidades suministradoras y los consumidores, sino también entre aquellas. El trabajo pretende contribuir a explicar los obstáculos que dificultaron la consecución del suministro universal a domicilio en España, un objetivo que en este periodo se planteó como realista.

---

**PALABRAS CLAVE:** Madrid, Obras hidráulicas, Suministro de agua, Agua potable, Salubridad urbana.

---

### ABSTRACT

This article analyses the conflicts that arose between consumers and suppliers of drinking water in Madrid in the first third of the 20th century. During this period, the city experienced a significant demographic increase, while the water supply was progressively improved and expanded to meet the growing demand for water. In particular, the research addresses the conflicts that arose over the price of water, its quality and potability, and the supply and quantity available. These conflicts arose not only between suppliers and consumers, but also between suppliers and consumers. The paper aims to contribute to explaining the obstacles that hindered the achievement of universal water supply at home in Spain, a goal that was considered realistic during this period.

---

**KEYWORDS:** Madrid, Waterworks, Water supply, Running water, Urban health.

---



## ***Os conflitos entre consumidores e fornecedores de água potável em Madrid (Espanha) durante o primeiro terço do século XX***

### **RESUMO**

Este artigo analisa os conflitos que surgiram entre consumidores e fornecedores de água potável em Madrid no primeiro terço do século XX. Durante este período, a capital registou um aumento demográfico significativo, enquanto o abastecimento de água foi progressivamente melhorado e alargado para responder à crescente procura de água. A investigação aborda, em particular, os conflitos que surgiram em torno do preço da água, da sua qualidade e potabilidade, da oferta e da quantidade disponível. Estes conflitos surgiram não só entre fornecedores e consumidores, mas também entre fornecedores e consumidores. O documento pretende contribuir para explicar os obstáculos que impediram a concretização do abastecimento universal de água ao domicílio em Espanha, um objetivo considerado realista durante este período.

**PALAVRAS-CHAVE:** Madrid, Sistema de abastecimento de água, Abastecimento de água, Água encanada, Saúde urbana.

## ***Les conflits entre consommateurs et fournisseurs d'eau potable à Madrid (Espagne) pendant le premier tiers du XX<sup>e</sup> siècle***

### **RÉSUMÉ**

Cet article analyse les conflits qui ont surgi entre les consommateurs et les fournisseurs d'eau potable à Madrid au cours du premier tiers du XX<sup>e</sup> siècle. Au cours de cette période, la capitale a connu une forte croissance démographique, tandis que l'approvisionnement en eau a été progressivement amélioré et étendu pour répondre à

la demande croissante en eau. La recherche s'intéresse en particulier aux conflits qui ont surgi à propos du prix de l'eau, de sa qualité et de sa potabilité, ainsi que de l'offre et de la quantité disponibles. Ces conflits sont apparus non seulement entre les fournisseurs et les consommateurs, mais aussi entre les fournisseurs et les consommateurs. Le document vise à contribuer à l'explication des obstacles qui ont empêché la réalisation de l'approvisionnement universel en eau à domicile en Espagne, un objectif qui était considéré comme réaliste à cette époque.

**MOTS-CLÉ :** Madrid, Réseau d'eau, Système d'approvisionnement en eau, Approvisionnement en eau, Eau courante, Santé urbaine.

## ***I conflitti tra consumatori e fornitori di acqua potabile a Madrid (Spagna) durante il primo terzo del XX secolo***

### **SOMMARIO**

Questo articolo analizza i conflitti sorti tra consumatori e fornitori di acqua potabile a Madrid nel primo terzo del XX secolo. Durante questo periodo, la capitale ha registrato un significativo aumento demografico, mentre la rete idrica è stata progressivamente migliorata e ampliata per soddisfare la crescente domanda di acqua. In particolare, la ricerca affronta i conflitti sorti sul prezzo dell'acqua, sulla sua qualità e potabilità, sull'offerta e sulla quantità disponibile. Questi conflitti sono sorti non solo tra fornitori e consumatori, ma anche tra fornitori e consumatori. Il documento intende contribuire a spiegare gli ostacoli che hanno impedito il raggiungimento della fornitura universale di acqua a domicilio in Spagna, un obiettivo considerato realistico in quel periodo.

**PAROLE CHIAVE:** Madrid, Opere idrauliche, Sistema di approvvigionamento idrico, Approvvigionamento idrico, Acqua corrente, Salute urbana.

## Introducción

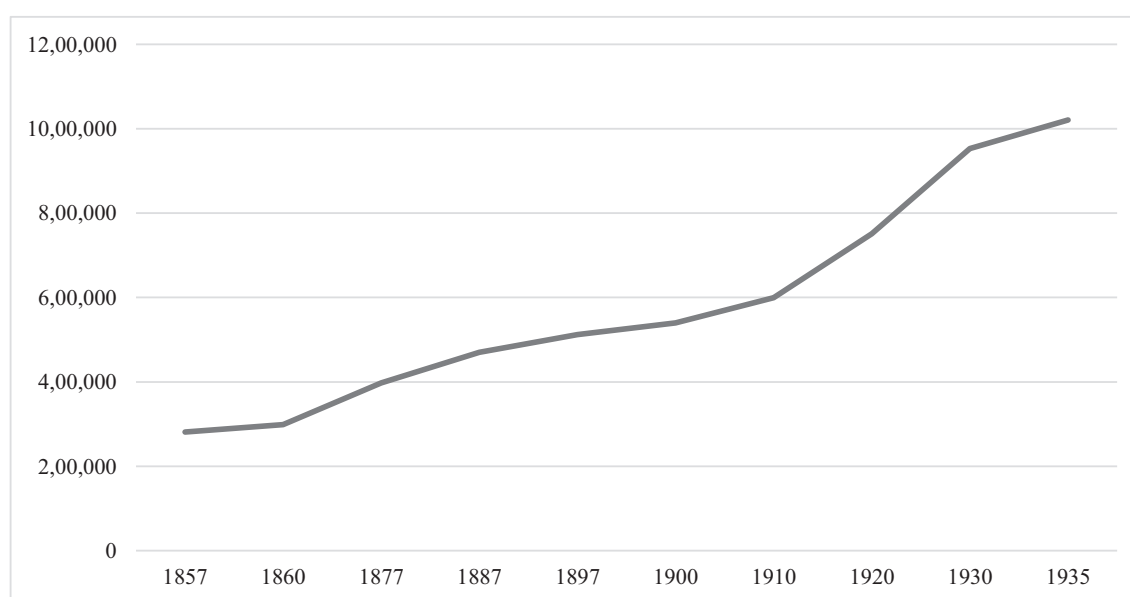
El 24 de junio de 1858 se inauguró el Canal de Isabel II (CYII), una gran obra de ingeniería impulsada por el Estado a través del Ministerio de Fomento, para transportar agua del río Lozoya a Madrid. Se iniciaba así la modernización del suministro de agua potable a la capital, cuyo crecimiento se veía lastrado por la falta de líquido disponible tanto para usos domésticos, como industriales y agrícolas. A lo largo del siglo XIX, la provisión de agua limpia en las ciudades se había convertido en un servicio urbano imprescindible y fundamental, sin el cual, dada la expansión urbana registrada en esa centuria, el desarrollo de las urbes se veía seriamente comprometido. En el caso de Madrid, por su condición capitalina y ante la falta de iniciativa y numérico del Ayuntamiento, fue el Estado quien ejecutó esta obra pública, la mayor realizada hasta la fecha. Una obra que fue planificada, en gran medida, de manera conjunta con el proyecto de Ensanche para la ciudad, también impulsado desde el Gobierno y no desde el Consistorio<sup>1</sup>. No existe duda alguna sobre el extraordinario beneficio que, en términos generales, supuso la construcción y funcionamiento del CYII, que se convirtió en una pieza clave en la transformación y progreso de Madrid, la capital del nuevo Estado liberal centralizado<sup>2</sup>.

Sin embargo, al finalizar el siglo XIX, eran muy evidentes las limitaciones y deficiencias en el suministro

de agua a la ciudad. Ello sucedía en un momento en el que la percepción social sobre lo que debía ser este servicio estaba cambiando respecto a épocas pasadas. Entre las autoridades sanitarias, al menos, se invocaba el ideal de la provisión generalizada y a domicilio para la población. Los responsables políticos, por su parte, debatían pública y extensamente sobre la necesidad de mejorar las condiciones sanitarias de la ciudad a través de una mayor y mejor dotación de agua limpia. Además, la población seguía aumentando, y con ella la demanda de líquido. Al inaugurarse el Canal, la población de Madrid no alcanzaba los 300.000 habitantes, y al finalizar el Ochocientos superaba el medio millón (Figura 1).

Pero también se extendían nuevos usos y costumbres de carácter higiénico entre los habitantes de la ciudad, que por ello exigían mayor disponibilidad de líquido. A finales del siglo XIX, la escasez de agua en Madrid se hacía notar con fuerza. Además, la (mala) calidad de la misma era también una preocupación constante para el vecindario. Las denuncias en la prensa por el agua repugnante e inservible para usos domésticos que periódicamente suministraba el Canal eran recurrentes. El año 1899 fue especialmente dramático en este sentido. A causa de la sequía, el agua escaseó durante el verano y, al llegar el otoño, una serie de “turbias” volvieron inservible para su consumo la distribuida. Ante una situación que parecía

**Figura 1. Evolución de la población de Madrid entre 1857 y 1936**



Fuente: Elaboración propia a partir Censos Nacionales de Población y Estadística Demográfica Municipal.

<sup>1</sup> Real Decreto de 8 de abril de 1857, *Gaceta de Madrid* de 14 de abril.

<sup>2</sup> Vallina; Martínez; Aguilar, 2025.

insostenible, el diputado liberal Joaquín Ruiz Jiménez llevó al Congreso de los Diputados las reclamaciones de la ciudad al respecto. Si no se tomaban medidas, auguró en su interpelación al ministro de Fomento, lo que entonces era “un verdadero problema” podría convertirse en un grave peligro para la ciudad “y acaso en una verdadera catástrofe”<sup>3</sup>. Todos estos elementos, que afectaban al abastecimiento de agua limpia en Madrid, se convirtieron en motivo de disputas y antagonismos a lo largo del primer tercio del siglo XX, un periodo de gran interés y relevancia en cuanto a la historia del suministro de agua en sentido moderno en las ciudades<sup>4</sup>.

En este artículo se analizan, precisamente, algunos de los conflictos surgidos entre los consumidores y los suministradores de agua limpia en la ciudad de Madrid a lo largo de las primeras décadas del siglo XX. Se abordan, en concreto, los problemas surgidos a propósito de tres cuestiones: la dotación y cantidad disponible, su calidad y potabilidad, su distribución y el coste del servicio. Estos conflictos se plantearon no solo entre las entidades suministradoras y los consumidores, sino también entre aquellas. La investigación pretende contribuir a explicar los obstáculos para alcanzar el suministro universal a domicilio en España, que en este periodo se planteó como un objetivo deseable y realizable.

El trabajo se estructura en torno a las tres cuestiones indicadas. Tras esta introducción, el segundo apartado expone qué entidades concurrían en la provisión de agua a la ciudad durante el primer tercio del siglo XX y cuáles fueron las limitaciones en el suministro, que a lo largo de todo el periodo fue considerado como insuficiente en relación con las necesidades de la capital. En el tercer apartado se aborda la problemática de la distribución del agua conducida a Madrid en un momento en el que, como se explica *infra*, se adoptaron una serie de medidas para lograr un consumo más racional. Y en relación con lo anterior, se analizan las tensiones entre los suministradores de agua y los consumidores por el coste del servicio. Finalmente, en el cuarto y último apartado del trabajo se analizan los problemas surgidos a propósito de la calidad de las aguas de las que se surtía la capital. El trabajo se cierra con las conclusiones más relevantes de la investigación.

Metodológicamente, la investigación se sustenta en la bibliografía disponible sobre la problemática

abordada y en el análisis y crítica de una amplia variedad de fuentes primarias localizadas y consultadas en distintas instituciones archivísticas, como el Archivo de Villa de Madrid (AV), el Archivo General del Canal de Isabel II (AGCYII)<sup>5</sup>, la Hemeroteca Municipal de Madrid, la Biblioteca Histórica Municipal de Madrid (BHM), la Biblioteca Digital de Madrid, la Biblioteca de la UCM y la Hemeroteca Digital (BNE), entre otras.

Las fuentes documentales consultadas son tanto de carácter cuantitativo como cualitativo. Se han recopilado y revisado, entre otros documentos, las Actas de Acuerdos municipales del Ayuntamiento de Madrid y expedientes procedentes del AV, así como diversos impresos procedentes de varias bibliotecas históricas. Entre las publicaciones seriadas oficiales, se han utilizado el *Boletín Oficial del Ayuntamiento de Madrid* (BOAM), el *Boletín Oficial del Canal de Isabel II* (BOCYII)<sup>6</sup> y la *Gaceta de Madrid*. Respecto a la actividad del Canal, ha resultado imprescindible la revisión de las distintas *Memorias* editadas por la institución entre 1904 y 1946<sup>7</sup>. Las discusiones sobre la dotación y calidad del agua en Madrid tuvieron habitualmente, por su condición de capital del país y en parte por ser el CYII una entidad de propiedad estatal, una dimensión nacional y no solo local. Por ello, se ha hecho necesaria la consulta de los Diarios de Sesiones del Congreso y del Senado, donde hubo debates políticos y públicas denuncias sobre estas cuestiones.

Finalmente, puede destacarse que se ha examinado abundante hemerografía, incluyendo distintas cabeceras de prensa madrileña generalista, tanto revistas como diarios<sup>8</sup>, y publicaciones especializadas, como la *Revista de Obras Públicas*, *Madrid Científico*, *La Construcción Moderna* y *España Médica*. Estas fuentes hemerográficas ofrecen copiosa información en relación con las denuncias de las deficiencias o los problemas puntuales en el suministro de agua potable en Madrid durante el periodo de referencia, además de entrevistas con autoridades políticas y con personal técnico tanto del Ayuntamiento madrileño como del CYII.

<sup>5</sup> En la actualidad el archivo no presta servicio a los investigadores.

<sup>6</sup> Comenzó su publicación el 1 de julio de 1907.

<sup>7</sup> Bello, 1929; 1933. Canal de Isabel II, 1907; 1915; 1925; 1926. Fungairiño, 1937. Ministerio de Obras Públicas, 1947.

<sup>8</sup> Se han consultado los siguientes diarios y revistas: *La Correspondencia de España*, *Heraldo de Madrid*, *El Globo*, *El Imparcial*, *La Publicidad*, *La Correspondencia Militar*, *El Liberal*, *El Siglo Futuro*, *El País*, *El Día*, *El Español*, *La Época*, *Nuevo Mundo*, *La Ciudad Lineal*.

<sup>3</sup> *Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados*, n° 59, 1764.

<sup>4</sup> Matés-Barco, 2013.

## El agua en Madrid en el primer tercio del siglo XX: aumento de la demanda y conflictos entre suministradores

Durante el primer tercio del siglo XX, la provisión de agua a la capital estuvo en manos de tres entidades. Además del CYII, que proporcionaba la mayor parte del líquido distribuido y consumido en Madrid (alrededor del 90 % del total), prestaron este servicio una empresa privada, *Hidráulica Santillana*, desde 1911, y el Ayuntamiento de Madrid, a través de la red de los viajes de agua. Hasta la llegada de las aguas procedentes del río Lozoya a la ciudad, Madrid se había abastecido durante siglos con aguas subterráneas que corrían con poca profundidad. Con el establecimiento de la Corte en 1571 y el aumento de la población que conllevó, se hicieron insuficientes los pozos, fuentes y manantiales existentes y se fueron construyeron los denominados “viajes de agua”, conocidos también como “viajes antiguos” tras la llegada del agua del Lozoya. Eran una compleja infraestructura destinada a canalizar hacia el exterior las aguas del subsuelo madrileño para su aprovechamiento en usos domésticos, industriales y agrícolas<sup>9</sup>. En el siglo XVIII se hizo ya muy evidente la insuficiencia de este sistema para las necesidades de la ciudad, y comenzaron entonces a formularse los primeros proyectos para emplear otros sistemas para abastecerla de agua en mayores cantidades. El que finalmente fructificó fue el CYII, obra realizada por el Estado con la contribución financiera del Ayuntamiento madrileño y de particulares, que compraron las denominadas láminas, una especie de acciones cuyos tenedores recibían a cambio una determinada cantidad de agua del Canal en función de la aportación económica realizada.

En las primeras décadas del siglo XX seguían en servicio siete viajes de agua, si bien ofrecían un escaso caudal de en torno a 3.000/4.000 m<sup>3</sup> diarios<sup>10</sup> y con poca presión, que se distribuía a través de fuentes públicas establecidas en la ciudad<sup>11</sup>. El principal inconveniente de este abastecimiento no era tanto la cantidad de líquido como su potabilidad. El agua de los viajes estaba expuesta a la contaminación, particularmente por filtraciones de los numerosos pozos negros que existían

en la ciudad, porque una parte importante del caserío de la capital no estaba conectada a la red de evacuación<sup>12</sup>.

Finalmente, la *Sociedad Hidráulica Santillana* (HS), fundada por el marqués de Santillana, era una sociedad anónima constituida en 1905 para explotar una concesión obtenida en 1900 para surtir con agua tomada del río Manzanares en la Sierra de Guadarrama a los “barrios altos” de Madrid, situados al este y al norte de la ciudad. Al estar contruidos en zonas a una altura mayor a la que estaban situados los depósitos del CYII, el agua no llegaba a los pisos de las viviendas por no contar la empresa con mecanismos para elevarla. Sucesivas autorizaciones facultaron al marqués de Santillana para construir una presa y un canal, infraestructuras con las que contaba para la explotación del servicio, que se inició en 1911 con el suministro a los barrios de Cuatro Caminos y Bellas Vistas, en el extrarradio de la capital<sup>13</sup>. El agua de Santillana se destinaba tanto al consumo doméstico como a riegos agrícolas y usos industriales, y se estimaba en 15.000–25.000 m<sup>3</sup> el consumo medio diario<sup>14</sup>.

La actividad de HS y el aprovechamiento que seguía haciéndose de los viajes antiguos en las primeras décadas del siglo XX evidencian las limitaciones en el suministro de agua a la capital a través del CYII. La causa residía en la insuficiencia y obsolescencia de algunas de sus infraestructuras, el aumento de la población –con la consiguiente ampliación del consumo de agua–, y la ubicación de los nuevos barrios creados en las zonas del Ensanche y del Extrarradio. Ya en los primeros años del siglo XX se hizo evidente que ni el canal de transporte ni la red de distribución en la ciudad eran eficaces y suficientes para la demanda de líquido, especialmente en el verano, cuando esta aumentaba extraordinariamente. Era una realidad que los responsables del Canal reconocían sin ambages. Si en 1882 el volumen de agua disponible en el único depósito en servicio de la empresa cubría las necesidades de consumo de Madrid durante un plazo de 6 días, en 1905, solo alcanzaba a hacerlo durante 32 horas<sup>15</sup>.

Los gestores del Canal defendían que, a pesar del incremento en la demanda y de las graves dificultades que enfrentaron en este periodo, lograron atenderla y proveer del agua necesaria a la población. No obstante, este fue un periodo marcado por las denuncias sobre el excesivo número de viviendas sin suministro y

<sup>9</sup> Jiménez, 2021.

<sup>10</sup> Los de mayor importancia por el volumen de agua suministrada y por el número de fuentes al que abastecían eran el viaje de la Castellana (13 fuentes), el de Alcubilla (15 fuentes), y los viajes del Alto y del Bajo Abroñigal (7 y 27 fuentes respectivamente). También se utilizaban el viaje de Retamar (1 fuente), Amanuel (1 fuente), y Berro (1 fuente). García, 1933, 45–46.

<sup>11</sup> Loza, 1903, 9–12. García, 1933, 46.

<sup>12</sup> Ayuntamiento de Madrid, 1929.

<sup>13</sup> Sociedad Hidráulica Santillana, 1911.

<sup>14</sup> Canal de Isabel II, 1925, 25.

<sup>15</sup> Sánchez, 1908, 46.

las frecuentes restricciones al consumo impuestas por distintas causas (averías, falta de presión en la red, sequía...). Es decir, aunque las Memorias del CYII recogen un aumento anual del agua conducida a Madrid, existía un notorio y muy desigual reparto de la misma. Las estadísticas sobre disponibilidad de agua por habitante, a partir de la media entre el número de almas en la ciudad y el agua consumida anualmente, son un pálido reflejo del verdadero acceso de la población al preciado líquido. Al comenzar el siglo XX esta situación era denunciada por las autoridades sanitarias, que la atribuían a la “insuficiencia de la red repartidora, poca elevación de los depósitos y por haberse hecho muchas concesiones a caño libre. 200.000 habitantes y 4.000 edificios carecen, por estas causas, de un abastecimiento regular, y más del 50 por 100 del agua suministrada se desperdicia lastimosamente”<sup>16</sup>.

En cuanto a la dotación de líquido a los nuevos barrios del norte y este de la ciudad, el Estado aceptó la competencia de la iniciativa privada en el servicio de suministro de agua a la capital, autorizando la actividad de HS. El coste de construir depósitos elevados o de instalar máquinas para elevar el agua parecía excesivo. Sin embargo, lo que debería haber redundando en beneficio de los habitantes de la ciudad acabó por convertirse en un conflicto de enormes dimensiones.

Para remediar las limitaciones en el suministro, los ingenieros del Canal proponían distintas obras de ampliación y mejora de sus infraestructuras, como el acrecentamiento de la capacidad de los embalses y presas, la extensión de la red de distribución, la construcción de un segundo canal de conducción y de nuevos depósitos para almacenar el agua en la ciudad. En el caso de los depósitos, aunque existían dos, solo uno estaba en uso por estar inservible el primero.

A finales del siglo XIX se aprobó edificar un nuevo depósito de gran capacidad como remedio a la escasez de agua, que en las décadas de 1880 y 1890 era cada vez más evidente, particularmente en el estío. Empero, esta obra se convirtió en un tortuoso y largo proyecto jalonado de vicisitudes, algunas fatídicas. Su ejecución se dilató en el tiempo, hubo graves denuncias de corrupción y se produjeron diversos accidentes, algunos con resultados mortales. El proyecto arrancó en 1877, pero su entrada en funcionamiento no tuvo lugar hasta 1915. Entre medias, la prensa denunció a comienzos de 1901 que los terrenos expropiados para su ubicación fueron pagados con sobrecoste, pues siendo su valor “de 18

ó 20.000 pesetas habían costado más de 2 millones de pesetas”<sup>17</sup>. El voluminoso expediente de construcción del tercer depósito del Lozoya se convirtió entonces en objeto de intensas discusiones y acusaciones entre liberales y conservadores en el Parlamento<sup>18</sup>. Un diputado llegó a definirlo como “el cúmulo más grande que puede suponerse de torpezas, por un lado, de abusos por otro y de inadvertencias por otro, constituyendo un verdadero modelo-tipo de lo que pueden ser, de lo que son, desgraciadamente, los horrores de la Administración española, cuando llega a estar tolerada en la forma que con este expediente se demuestra que ha llegado a ser tolerada por los poderes públicos encargados de frenarla”<sup>19</sup>. Pero más allá de los debates e imputaciones consignados en el *Diario de sesiones* de las cámaras, no hubo ningún tipo de acción ni de asunción de responsabilidades.

Lo cierto es que la elección de los terrenos donde se ubicó el nuevo contenedor había suscitado desde sus inicios las críticas de la opinión pública y de algunos profesionales. Al emplazarse en el lugar que habían ocupado los antiguos cementerios de Madrid, se alertó de que ello podría afectar a su cimentación y a la seguridad del agua que almacenaría. Además, una vez se iniciaron las obras, se descubrió que el depósito se estaba construyendo sobre antiguas minas y galerías que en el pasado se habían utilizado para el aprovechamiento de aguas subterráneas<sup>20</sup>, lo que provocó hundimientos y otras averías que crearon alarma entre la ciudadanía<sup>21</sup>. Pero el accidente que marcó esta construcción fue el colapso de su gigantesca cubierta<sup>22</sup> la mañana del 8 abril de 1905, que sepultó a decenas de obreros que trabajaban en la obra, matando a 29 y dejando gravemente heridos a 60, lo que provocó una enorme conmoción en todo el país<sup>23</sup>.

Finalmente, este depósito comenzó a dar servicio en 1916, tras ser reformado el proyecto inicial y desecharse el hormigón armado con el que se había previsto

<sup>17</sup> *Diario de sesiones del Congreso de los Diputados*, nº 25, 454.

<sup>18</sup> *Diario de sesiones del Congreso de los Diputados*, nº 25, nº 26, nº 27 y nº 28.

<sup>19</sup> *Diario de sesiones del Congreso de los Diputados*, nº 26, 488.

<sup>20</sup> “Una contrariedad”, *El Imparcial*, 11 de abril de 1901. “Un depósito hundido”, *El Español*, 4 de julio de 1901.

<sup>21</sup> A este respecto es interesante la exposición dirigida al Ministro de Fomento en 15 de febrero de 1900 con el título *El Canal del Lozoya. Volumen y calidad del agua. Peligro del tercer depósito. Medio fácil y económico de evitar las turbias. Nuevos canales de abastecimiento*, publicada en forma de folleto, en el que aparecen las firmas de Adolfo Gondulphes (mecánico) y Ramón Virulé (industrial), y otras 6.000 firmas sin detallar (Anónimo, 1900).

<sup>22</sup> 324 m de largo por 216 m de ancho.

<sup>23</sup> Un estudio técnico actual de las causas del colapso de la cubierta en Díaz-Pavón, 2016.

<sup>16</sup> Loza, 1903, 65.



realizar su imponente cúpula, siendo reemplazado por el ladrillo<sup>24</sup>. Tenía capacidad para 463.500 m<sup>3</sup> y se esperaba que contribuyera también a mejorar la potabilidad del agua suministrada.

Poco antes de la puesta en funcionamiento del nuevo depósito, el Canal inauguró una estación para proporcionar agua elevada a algunos barrios de la ciudad. Además, tenía en proyecto la construcción de un segundo canal que sirviera para aumentar el volumen de agua conducida a la ciudad. Ambos proyectos dieron lugar a un grave conflicto de intereses con HS. El marqués de Santillana, presidente del consejo de administración, entendía que había obtenido autorización para abastecer agua limpia a la zona alta de Madrid<sup>25</sup> en régimen de exclusividad. Cuando el CYII comenzó a hacer obras para poder elevar agua y suministrar a barrios a los que no estaba abasteciendo hasta entonces, el empresario creyó lesionados sus derechos y desde 1907 envió numerosas instancias y reclamaciones al Ministerio de Fomento, pero no interpuso ninguna denuncia ante los tribunales. En 1911 el CYII inauguró su primera central elevadora de aguas, haciendo ya efectiva la competencia a HS. Además, su propuesta de construir un segundo canal de conducción para aumentar la capacidad del suministro chocó igualmente con otros derechos adquiridos por el marqués con relación a varios molinos que quedarían sin agua para su funcionamiento por el cambio del cauce del Lozoya.

Por intermediación del político y miembro del consejo de administración de HS Antonio Maura, ambas partes trataron de llegar a un acuerdo nombrando cada una de ellas sendos letrados para que emitieran un informe sobre las sucesivas reclamaciones que fue presentando el marqués. Pero este procedimiento no consiguió solucionar el conflicto. Entre tanto, las obras para ampliar y mejorar las infraestructuras del CYII se vieron paralizadas mientras no se resolvieran las demandas y pretensiones del marqués de Santillana. El abastecimiento de agua a una población que seguía aumentando (Figura 1) era cada vez más precario, y lo insostenible de la situación se hizo muy evidente cuando

en el verano de 1920 una grave avería en el canal de conducción a Madrid dejó a la ciudad sin agua durante varios días, causando fuertes restricciones al consumo, gran malestar en los vecinos y la aparición, finalmente, de una epidemia de fiebre tifoidea. Nuevos episodios de escasez de líquido causados por averías en las obsoletas e insuficientes instalaciones del CYII y con motivo de sequías que prolongaron el estiaje<sup>26</sup>, llevaron a que el suministro de agua a la capital se convirtiera en un tema principal en el debate público.

Algunos diarios madrileños invocaron la intervención directa y expeditiva del Directorio Militar para resolver el problema, porque “todos los días está Madrid, capital de España, y una de las principales ciudades del mundo, expuesta a quedarse sin agua. Si esto sucede, ¿podrá remediarse el conflicto? No”<sup>27</sup>. *La Libertad*, periódico de izquierdas propiedad del empresario Juan March, lanzó la campaña más dura contra el marqués de Santillana en su pugna con el CYII. En su edición del 10 de mayo de 1925 publicó en portada un artículo firmado por el dirigente socialista Julián Besteiro, en el que afirmaba que “una Empresa particular está exponiendo a Madrid a peligros que no se atrevería a provocar el más desenfrenado terrorista”. Y describía de forma trágica y exagerada lo que sucedería en Madrid si faltara el agua del Canal: “Sería una catástrofe difícil de concebir aun por los hombres de estas generaciones catastróficas. Sería el éxodo de los ricos y el enloquecimiento de las masas, el hambre y la pestilencia, el motín y la epidemia, la desesperación absoluta, sin una sola idea salvadora que pudiera encauzar los esfuerzos de las muchedumbres”. Un amplio reportaje publicado por el mismo diario el 25 marzo del mismo año fue titulado “El gravísimo problema del agua. El interés privado tiene en peligro el abastecimiento de la villa y corte”.

En 1928, el gobierno resolvió definitivamente en contra de las pretensiones de Santillana<sup>28</sup> y el Canal pudo, a partir de entonces, acometer un ambicioso plan de obras con el que trató de responder al aumento de la demanda de agua en la capital. En vísperas de la Guerra Civil española, la empresa estatal contaba para el suministro a Madrid con dos canales de conducción, tres

<sup>24</sup> En el juicio celebrado se estableció que fue la dilatación por calor la que provocó el hundimiento repentino de la cúpula, que se estaba realizando con hormigón armado, técnica constructiva por entonces novedosa. Hubo algunos profesionales que defendieron que fue causado por un pequeño movimiento sísmico. Véase Vidal, 1905.

<sup>25</sup> En la Real Orden de 20 de octubre de 1906 que aprobó el proyecto de conducción de aguas presentado por el marqués de Santillana, la zona alta de Madrid aparece definida como “aquella que cuando se haga el servicio esté insuficientemente abastecida con los depósitos que entonces existan del Canal de Isabel II”.

<sup>26</sup> Fue especialmente grave en este aspecto el año hídrico 1923–1924 (Canal de Isabel II, 1926).

<sup>27</sup> *El Sol*, 9 de mayo de 1925. Este diario hizo campaña contra las reclamaciones del marqués de Santillana, a quien acusó de utilizar su influencia y posición política para obtener las concesiones que le permitieron crear su empresa de distribución de agua. “La pesadilla de la Hidráulica Santillana”, *El Sol*, 28 de diciembre de 1925.

<sup>28</sup> Real Orden de 2 de abril de 1928, en *Gaceta de Madrid* de 3 de abril.

depósitos en uso en la ciudad, uno de ellos elevado con capacidad para 1.500 m<sup>3</sup>, dos embalses (Puentes Viejas y El Villar), acequias, una central elevadora de agua y una central generadora de energía eléctrica, además de la red de distribución en la ciudad, con una longitud de tuberías de 409.133 m<sup>29</sup>.

## Hacia la racionalización del suministro y el consumo

El agua captada, conducida, almacenada y distribuida por el principal suministrador, el CYII, se proporcionaba a los habitantes de Madrid de forma comunal, a través de fuentes públicas de vecindad que abastecían de forma continua las 24 horas, o bien directamente a los particulares en sus domicilios, para lo que la vivienda debía haberse conectado a la red general construida por el Canal. En este caso, la empresa hablaba de concesiones<sup>30</sup>, que se establecían en tres modalidades: a caño libre, por aforo o por contador. Cuando se tendió la primera red para el suministro, que entró en funcionamiento en 1858, la mayoría de las concesiones eran a caño libre, pues era muy limitado el suministro a domicilio, solo al alcance de los más pudientes. Hacia 1875 seguía siendo minoritario. Según constataba el director del ramo de fontanería y alcantarillado del Consistorio, las casas de Madrid “no se hallan preparadas para recibir con provecho la distribución a domicilio” y en los barrios de nueva construcción la falta de alcantarillas lo hacía imposible<sup>31</sup>.

El caño libre significaba un gasto inmoderado de agua, pues el suscriptor podía gastar toda el agua que quisiera pagando una tarifa fija (mensual o anual), con independencia de la que realmente necesitara o consumiera. Este sistema empezó a ser considerado como ineficaz y obsoleto a finales del s. XIX, cuando el número de concesiones aumentó y comenzó a elevarse la demanda y el consumo de agua en Madrid. El caño libre se percibía como un derroche de un bien escaso y preciado. Sucedió igualmente que el principal consumidor

de agua de la ciudad, el Ayuntamiento, no dejaba de incrementar el gasto de líquido en servicios urbanos y de uso público que lo requerían en abundancia (limpieza de alcantarillas, riego de calles, de parques y jardines y del arbolado de las vías públicas, bomberos, fuentes ornamentales, evacuatorios y urinarios...).

Por su aportación de 4 millones de pesetas a la construcción del Canal, el Consistorio tenía derecho a un gasto diario de 6.490 m<sup>3</sup> de agua. En 1876 un Real Decreto le autorizó a utilizar toda la necesaria para atender los servicios municipales y que no utilizara el Estado<sup>32</sup>. Sin embargo, entre ambas instituciones hubo permanentes discrepancias a cuenta del gasto de líquido que se hacía, acusando el primero al segundo de derrochar y de ser el verdadero culpable de que faltara agua en muchas casas de Madrid. Los técnicos del Canal afirmaban que los empleados municipales abusaban del agua en el regado y limpieza de las calles y de las alcantarillas, y por ello la presión en la red de distribución bajaba hasta el punto de no llegar el líquido a los pisos más altos de las viviendas. Cabe señalar que el baldeo de las calles era una necesidad por entonces. Las vías del distrito Centro se regaban a diario, no tanto para limpiar como para evitar las nubes de polvo que se formaban debido al tipo de pavimento y a la circulación de vehículos, que podían volver el ambiente irrespirable.

El agua que consumía el Consistorio y lo que pagaba por ella fue motivo permanente de desacuerdos con el Canal, quien trataba de averiguar, sin ningún resultado, cuánta gastaba, exigiéndole una estadística de todos los servicios municipales que de ella se abastecían, así como de los nuevos que tratase de establecer<sup>33</sup>. Los requerimientos habían comenzado en el último tercio del s. XIX, cuando comenzó a notarse que el agua suministrada a la ciudad por el CYII comenzaba a ser insuficiente<sup>34</sup>. Hacia 1929, los técnicos del Canal estimaban que el gasto en los servicios públicos del Ayuntamiento representaba un 31 % del total del agua consumida en Madrid (Figura 2).

El CYII apelaba repetida y públicamente a la responsabilidad del Consistorio en el uso del agua, señalándole ante la ciudadanía como el responsable de la falta de líquido que sufría la población, particularmente durante el verano<sup>35</sup>. En julio de 1928, tras las quejas por la

<sup>29</sup> La red de distribución en Madrid se completaba con la del Ayuntamiento para abastecer servicios municipales como el matadero, cementerios, parques, etc., que en la misma fecha comprendía 144.658 m de tubería, la red de *Hidráulica Santillana*, y las tuberías propiedad de particulares, formada por 90.508 m de tubería, que alcanzaba a lugares y centros como el Campamento de Carabanchel, la Estación de Ferrocarril de Delicias, colonias y barrios extremos como el de Las Carolinas, o el Club de Puerta de Hierro.

<sup>30</sup> El abonado podía haber suscrito un contrato o ser propietario de láminas (acciones), que le daban derecho a una determinada cantidad de agua.

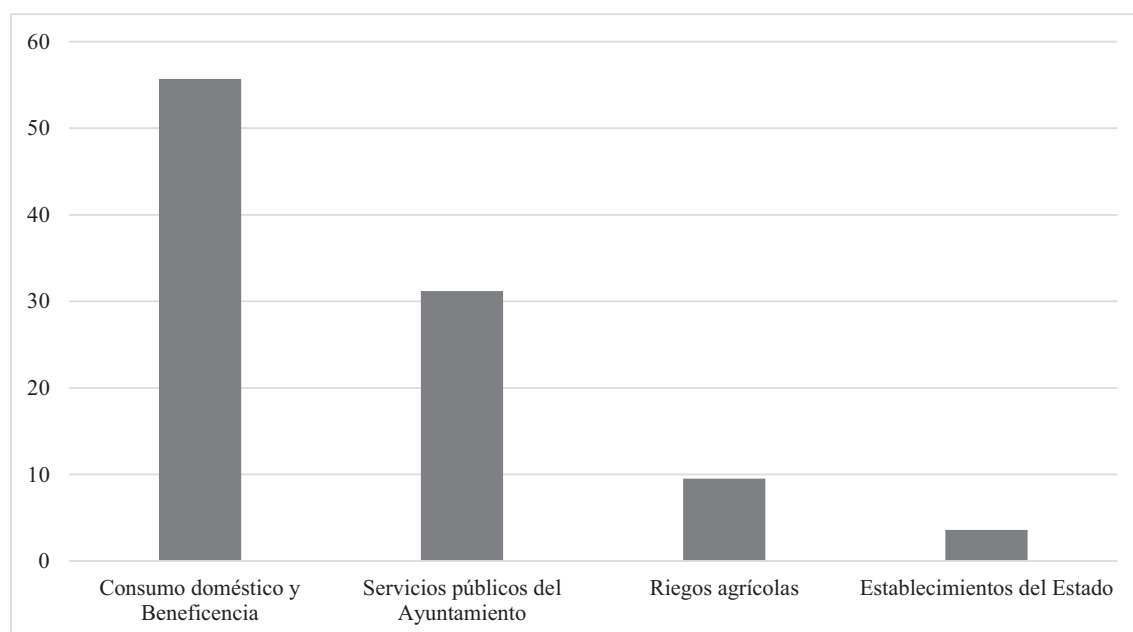
<sup>31</sup> AV. Secretaría. Expediente 13-105-37.

<sup>32</sup> Real Decreto de 22 de enero de 1876, publicado en *Gaceta de Madrid* de 23 de enero.

<sup>33</sup> En 1904 el Canal estimaba el consumo del Ayuntamiento en 40.000 m<sup>3</sup> diarios (Canal de Isabel II, 1907).

<sup>34</sup> AV. Secretaría. Expediente 13-105-37.

<sup>35</sup> AGCYII C59bis.2-AH. AGCYII C59bis.2-AH.

**Figura 2.** Reparto del consumo de agua en Madrid hacia 1929, en porcentaje (%)

Fuente: Elaboración propia con datos recogidos en Bello (1929, 29).

escasez de líquido, la dirección de la empresa remitió una circular a sus abonados y a la prensa, en la que se afirmaba, entre otros extremos, que la falta de presión que sufrían los domicilios se debía al empleo constante y excesivo de las bocas de riego por parte de los empleados municipales, que no respetaban las horas de mayor consumo del vecindario, que de este modo se veía perjudicado, no por el Canal, sino por el Ayuntamiento<sup>36</sup>.

El conflicto entre ambas instituciones a propósito del consumo de agua y del pago por ella trató de resolverse con conversaciones y contratos firmados entre ambas instituciones a lo largo del periodo para tratar de armonizar sus respectivos intereses en pro del interés público, aunque también llegaron a los tribunales<sup>37</sup>. El principal punto de fricción era el de las concesiones de agua para los servicios municipales. El Canal defendía que, a diferencia de los servicios urbanos y de uso público, para los que no ponía inconveniente en darla gratuitamente, el suministro de agua no constituía el fin primordial de los locales, establecimientos e instituciones municipales (oficinas municipales y establecimientos de enseñanza, asistencia y beneficencia pública municipales, tales como escuelas, asilos, casas

de socorro, laboratorios, talleres, parques de limpieza, cementerios, mataderos, institutos, museos, parques de bomberos, etc.). Para el CYII, la dotación de agua a estos centros debía hacerse por medio de contador, es decir, facturarse al Ayuntamiento como a cualquier otro abonado. Este, por su parte, se negaba reiteradamente a abonar las cuentas que por este motivo le presentaba el Canal, considerando que debía concedérsele también gratuitamente el agua para los edificios municipales<sup>38</sup>.

Antes del estallido de la Guerra Civil, en 1932, se firmó un convenio para regular las relaciones sobre servicios de agua entre el Canal y el Consistorio que revisaba el R. D. mencionado de 1876. En él se recogía, entre otros extremos, que el consumo de agua en los servicios públicos municipales se realizaría en tres regímenes: ordinario, restringido y especial, dependiendo la aplicación de cada uno “de las circunstancias en que el abastecimiento de agua se encuentre”<sup>39</sup>. Es decir, de que se produjeran restricciones por las causas que fueran (sequía, accidentes, obras...). Este convenio, en todo caso, no evitó que continuaran las fricciones entre el Consistorio y el Canal, particularmente por los pagos que debía abonar el primero al segundo<sup>40</sup>.

En relación con los particulares, el Canal trató de mejorar el suministro a través de la supresión del sistema de

<sup>36</sup> Reproducida en *La Libertad*, 6 de julio de 1928.

<sup>37</sup> *Contrato para la renovación, reparación y conservación de las bocas de riego y convenios para el abono del agua elevada consumida en los servicios públicos, y establecimiento y conservación de estos*. Madrid, Imprenta Municipal, 1926.

<sup>38</sup> AGCYII C60-AH.

<sup>39</sup> Bello, 1933, 430.

<sup>40</sup> Una crónica de las discrepancias en *Luz*, 17 de julio de 1933.

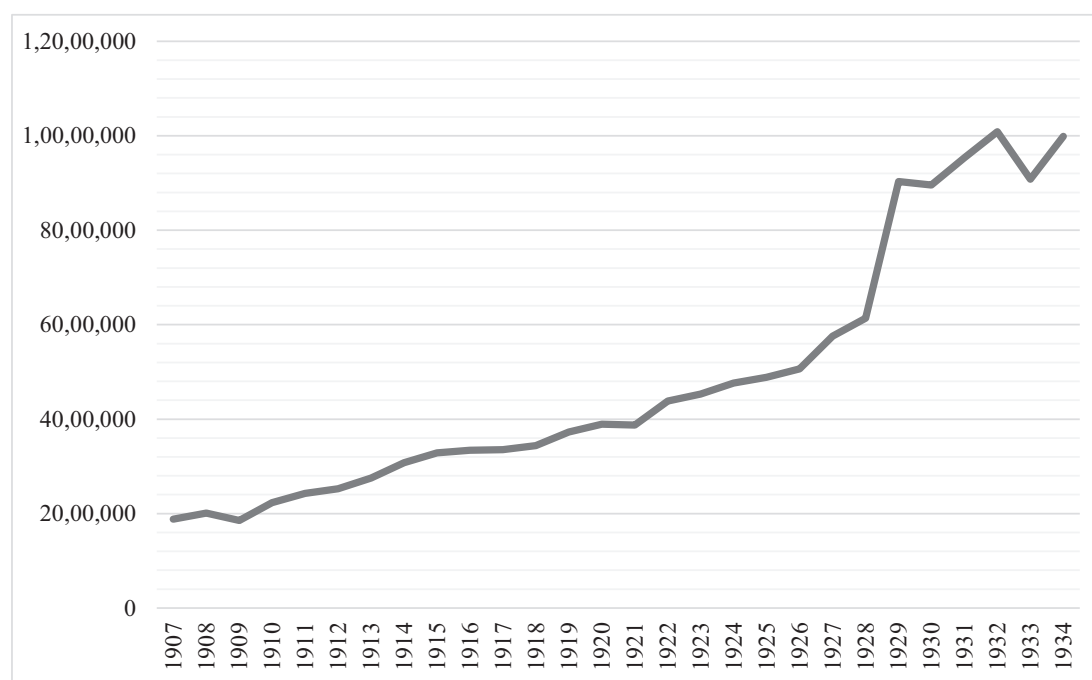
suministro a caño libre, manteniendo el aforo y estableciendo el sistema de contador. Esto es, de la instalación de aparatos que midieran el consumo exacto de agua, que sería el que se abonaría en el recibo correspondiente.

Aunque el Canal fue aumentado el volumen de agua conducida a Madrid, también lo hizo el número de concesiones, que se adscribían a un edificio (no a las viviendas, como actualmente), siendo el abonado el dueño de la finca, quien a su vez cobraba a sus inquilinos una parte del recibo en el pago del alquiler. Lamentablemente, no ha sido posible localizar los libros o registros de clientes de la empresa de aguas, por lo que nuestro conocimiento del verdadero reparto del líquido en la ciudad es limitado (Figura 3). Debido al aumento del consumo y a las dificultades experimentadas en el suministro en las últimas décadas del siglo XIX, en 1899 un Real Decreto prohibió las concesiones a caño libre. La sequía padecida ese año había ocasionado fuertes restricciones al consumo y sirvió de acicate para aprobar el decreto. La disposición contenía interesantes valoraciones que apuntaban a que debía establecerse un control absoluto del gasto del agua, y una recaudación apropiada. Es decir, el agua como recurso natural comercializable del que obtener un beneficio económico. Entre otros extremos, se afirmaba en el R.D. que las concesiones gratuitas de que disfrutaban el Ayuntamiento y los establecimientos

oficiales estatales daban como resultado que los usuarios “mirar[an] el agua como elemento sin valor, cuando en realidad cuesta al Estado sumas considerables”, y que el establecimiento de contadores era perentorio, pues “desde el momento que el usuario sepa que el agua que consume se mide y ha de pagarse, es evidente que desaparecerán la mayor parte de los abusos, las cañerías estarán sometidas a un régimen más uniforme y el Estado obtendrá la justa compensación que merecen sus sacrificios, y dispondrá de mayores ingresos”.

Este decreto orientó el nuevo Reglamento para el servicio y distribución de aguas del Canal aprobado en 1903, en el que se recogió la supresión de las concesiones gratuitas a establecimientos del Estado, la caducidad de las concesiones existentes a caño libre y la obligatoriedad del establecimiento y uso de contadores<sup>41</sup>. El nuevo reglamento fue recibido con general rechazo por la población, y muy particularmente por los propietarios inmobiliarios que, como se ha dicho, eran los abonados del Canal, que ahora tendrían que hacerse cargo de pagar el contador o su alquiler. Por su parte, los inquilinos preveían, fundamentalmente, que o bien los arrendamientos se encarecerían o se eliminaría la cláusula del contrato que especificaba que en el precio de la vivienda iba comprendido el pago del agua. El propio Canal reconocía que imponer el contador haría que surgieran problemas entre propietarios

**Figura 3. Ingresos del CYII por abastecimiento de agua en Madrid, 1907–1934, en pesetas**



Fuente: Elaboración propia con datos de las Memorias del CYII, distintos años.

<sup>41</sup> *Reglamento para el servicio y distribución de las aguas del Canal de Isabel II* aprobado por Real Decreto de 6 de febrero de 1903, publicado en *Gaceta de Madrid* de 8 de febrero.

e inquilinos. El conflicto a propósito de la instalación de contadores para medir el consumo de agua en los edificios de viviendas se planteó con fuerza entre 1907 y 1909, tomando parte en él el Canal, el Ayuntamiento, la Asociación de propietarios y la Asociación de Inquilinos de Madrid<sup>42</sup>. Buena parte de los diarios de Madrid respaldaron la posición de caseros e inquilinos, acusando al Canal y a su propietario (el Estado) de querer “forzar la recaudación”, es decir, aumentar sus ingresos, lo que de hecho sucedió, como muestra la Figura 3.

Por su parte, el CYII se defendió empleando dos argumentos: que el agua era barata en Madrid y que era necesario acabar con el despilfarro y el mal gasto de líquido que suponía el caño libre. La tarifa general que pagaban las viviendas con contador y los establecimientos de Beneficencia que lo acreditaran era de 0'30 pesetas el primer m<sup>3</sup> (0'20 el segundo m<sup>3</sup> y 0'10 cada m<sup>3</sup> de los restantes). Existía una tarifa reducida que se aplicaba a las casas con alquileres más bajos, para beneficiar a las familias más humildes, de 0'075 y 0'05 pesetas el m<sup>3</sup>, aplicable a viviendas de 250 a 500 pesetas de alquiler anual y de hasta 250 pesetas de alquiler anual, respectivamente. Los establecimientos del Estado la pagaban a razón de 0,005 a 0,06 pesetas el m<sup>3</sup>, y el agua para riegos agrícolas se cobraba a 0,005 pesetas por m<sup>3</sup>. Si el suministro procedía de las tres acequias que tenía el Canal en Madrid, que transportaban el sobrante de la distribución, se les aplicaba a todas las tarifas un descuento del 50 %<sup>43</sup>.

A pesar de la fuerte oposición que los caseros ejercieron a través de la Asociación de Propietarios de Madrid, los contadores fueron establecidos obligatoriamente, lo que encareció la factura del servicio para los abonados<sup>44</sup>. En un primer momento, los aparatos tuvieron que ser adquiridos directamente por cada particular<sup>45</sup>, y a partir de 1908 la empresa del Canal comenzó a ofrecerlos en alquiler a cambio del pago de un canon mensual que cubría además los gastos de mantenimiento y reparación por diez años<sup>46</sup>. En 1935 había 27.882 contadores que

tarifaban el agua del Canal, de los cuales 14.467 eran de su propiedad, y 13.415 de los abonados<sup>47</sup>.

## Turbias, tifoideas y otros problemas de carácter sanitario: los conflictos por la calidad del agua

La calidad y la potabilidad de las aguas consumidas en Madrid durante el primer tercio del s. XX fueron una fuente permanente de conflictos y tensiones entre los proveedores, las autoridades políticas y sanitarias y los habitantes de la ciudad. La endemia de las enfermedades infecciosas de origen hídrico, que en determinados años adquirió carácter de epidemia, fue motivo de acalorados debates y denuncias sobre la necesidad de mejorar las condiciones de las aguas que surtían a la capital.

Como ya se ha dicho, el Canal era el proveedor principal, y hay que señalar en primer lugar que el líquido que suministraba a sus abonados era de dos calidades distintas: agua de depósito y agua de acequias, conocidas popularmente como “el Canalillo”. La segunda no era agua prevista para el consumo doméstico, sino para riegos agrícolas y otros, y procedía del sobrante del abastecimiento a la capital. Pero dado el aumento de la población y de la demanda de líquido, ya a finales del siglo XIX habían comenzado a otorgarse concesiones del agua transportada por el Canalillo para usos domésticos, surtiendo a amplias zonas de la ciudad y municipios limítrofes<sup>48</sup>.

Al finalizar el Ochocientos, el suministro por parte del Canal de agua impura, impotable e inservible para cualquier uso doméstico se había vuelto recurrente por las continuas y persistentes “turbias”, que provocaban que el líquido estuviera cargado de arcilla en suspensión<sup>49</sup>. En 1899, casi la mitad del año hubo “turbia”, lo que generó una gran alarma entre la población, al ver que solo recibía agua impura e inservible para cualquier uso doméstico y casi para cualquier otro uso. Durante los meses de agosto, septiembre y parte de octubre, el agua del Canal no pudo utilizarse, siendo descrita en los periódicos como “barro”, “lodo” y “chocolate”.

<sup>42</sup> Rodríguez, 2015, 249–253.

<sup>43</sup> Real Decreto de 14 de julio de 1905, publicado en *Gaceta de Madrid* de 16 de julio. Bello, 1929, 28–29.

<sup>44</sup> Las instrucciones reglamentarias para el servicio de contadores de agua se aprobaron por Real Decreto de 22 de febrero de 1907, publicado en *Gaceta de Madrid* de 23 de febrero.

<sup>45</sup> Debido a que existían en el mercado distintos modelos y calidades, hubo quejas sobre errores y excesos de tarificación, siempre a favor del Canal, se quejaban los abonados. La situación fue denunciada en el Senado (sesión de 29 de enero de 1904) por el senador Luis Pérez de Guzmán, propietario de varios edificios de viviendas en Madrid. El ministro de Fomento respondió que no era culpa del Canal, sino de los propietarios que habían adquirido contadores defectuosos. *Diario de Sesiones del Senado*, n° 112, 2129-2131.

<sup>46</sup> Canal de Isabel II, 1908.

<sup>47</sup> Fungairiño, 1937, 520-521.

<sup>48</sup> Canal de Isabel II, 1907; 1925.

<sup>49</sup> Las aguas turbias que frecuentemente suministraba el CYII se debían a los accidentes geológicos en su trayectoria hasta las presas y embalses, contribuyendo la falta de vegetación del terreno. En época de lluvias, temporales o deshielo, era cuando el problema se agravaba.



La situación se había vuelto insostenible, y para tratar de tranquilizar a la opinión pública el ministro de Obras Públicas, Rafael Gasset, organizó una visita de inspección a las instalaciones del Canal a la que se invitó a varios periodistas, quienes fueron remitiendo a sus diarios crónicas sobre la gira que duró varios días<sup>50</sup>. Al fin de la misma, Gasset expresó su convencimiento de poder solucionar el grave problema con una pequeña obra para desviar las aguas de un arroyo afluente del Lozoya que arrastraba gran cantidad de tierra y lodos a los embalses, con lo cual se evitarían hasta el 90 % de las turbias. El proyecto, no obstante, se demoró, y la situación no mejoró<sup>51</sup>.

El CYII, además, descartaba establecer algún tipo de procedimiento para clarificar y esterilizar las aguas procedentes del Lozoya, mientras crecían las denuncias de las autoridades sanitarias. En 1910, el jefe de la Sección de Bacteriología del Laboratorio Municipal publicó un informado estudio sobre las aguas de Madrid en el que vertió duras críticas contra el Canal, al que se refirió como “una entidad inexpugnable [que] jamás se ha tomado la molestia de secundar a la Higiene, interesándole sólo cobrar el agua, turbia unas veces e infecta otras”<sup>52</sup>. Hay que considerar que los avances realizados en el campo de la Química y la Microbiología habían hecho posible los análisis de las aguas para determinar si contenían gérmenes, bacterias y otros microorganismos patógenos. Cosa distinta eran la tecnología y los sistemas para eliminarlos, que en esta época no estaban muy desarrollados o eran excesivamente gravosos. Algunas ciudades utilizaban los filtros de arena y comenzaban a emplearse otros métodos como la cloración, la ozonización, la electrólisis o el uso de radiación ultravioleta para esterilizar el agua de boca.

El CYII, por su parte, solo empleaba el sistema de autodepuración en los embalses, y ante la insuficiencia del mismo, acometió una serie de obras en sus infraestructuras para aminorar la entrada de aguas que arrastraran grandes cantidades de tierra en los embalses y depósitos. Con dichos trabajos, particularmente con la construcción del denominado canal transversal, la frecuencia de las turbias fue disminuyendo, pero no desaparecieron, como atestiguan las noticias en los diarios de Madrid aún en los años veinte (Figura 4). También incrementó la labor de policía a lo largo de la cuenca

del Lozoya, tratando de controlar los vertidos de aguas sucias de los pueblos ribereños.

Las familias más acomodadas podían costearse filtros domésticos (Figura 5) y en caso de turbias fuertes, adquirir aguas de mesa embotelladas. El resto de la población se veía forzada a surtirse del imprescindible líquido en las fuentes públicas abastecidas por los viajes antiguos. Como ya se ha dicho, ofrecían agua sin tratar, muy expuesta a la contaminación en el subsuelo por la deficiente red de saneamiento de la ciudad. Los diarios son prolijos en crónicas sobre las largas colas y frecuentes altercados que se producían en torno a estas fuentes servidas por los viajes cuando había escasez de líquido o turbias prolongadas. Aunque las autoridades solían recomendar hervir y airear el agua destinada a bebida, pocas familias lo hacían. En el caso del agua turbia del Canal, esta operación hacía desaparecer los agentes patógenos, pero no suprimía el mal sabor ni la turbidez, lo que la hacía repugnante al gusto<sup>53</sup>.

El recurso al agua de los viajes para sortear las turbias o en momentos de restricción del suministro ocasionados por graves averías en las infraestructuras del Canal, provocó repuntes de casos de fiebre tifoidea, enfermedad infecciosa que tenía carácter endémico en Madrid, como en gran parte de las ciudades españolas en este periodo<sup>54</sup>. Así sucedió al menos en 1899, 1909, 1912, 1919, 1920, 1921, 1924 y 1931, años en los que se elevó el número de enfermos por esta causa, coincidiendo con el aumento del consumo de aguas de los viajes antiguos (Figura 6), achacándose a su contaminación el recrudecimiento de la tifoidea. Sin embargo, por más críticas y quejas de la ciudadanía, de la prensa y de las autoridades médicas, particularmente de los médicos higienistas, quienes acudían periódicamente a los diarios para excitar la necesidad de tomar medidas para mejorar la calidad de las aguas de Madrid, la situación no mejoraba. Entre las acusaciones más duras puede citarse la que en 1904 realizó el doctor y concejal inspector de higiene y sanidad Luis Ortega-Morejón. Bajo el expresivo título “Las aguas de Madrid. Responsabilidad criminal por omisión”, escribió en el popular *Heraldo de Madrid*: “... me decido a enterar a todo el vecindario de que el agua de Lozoya es venenosa; que la mayor parte de las tifoideas, por no decir todas, dependen de esta causa, y así tenemos innumerables enfermos rellenando nuestros hospitales”<sup>55</sup>.

<sup>50</sup> De los diarios *El Español*, *Heraldo de Madrid*, *La Correspondencia de España*, *El Imparcial*, *El Correo*, *La Época*.

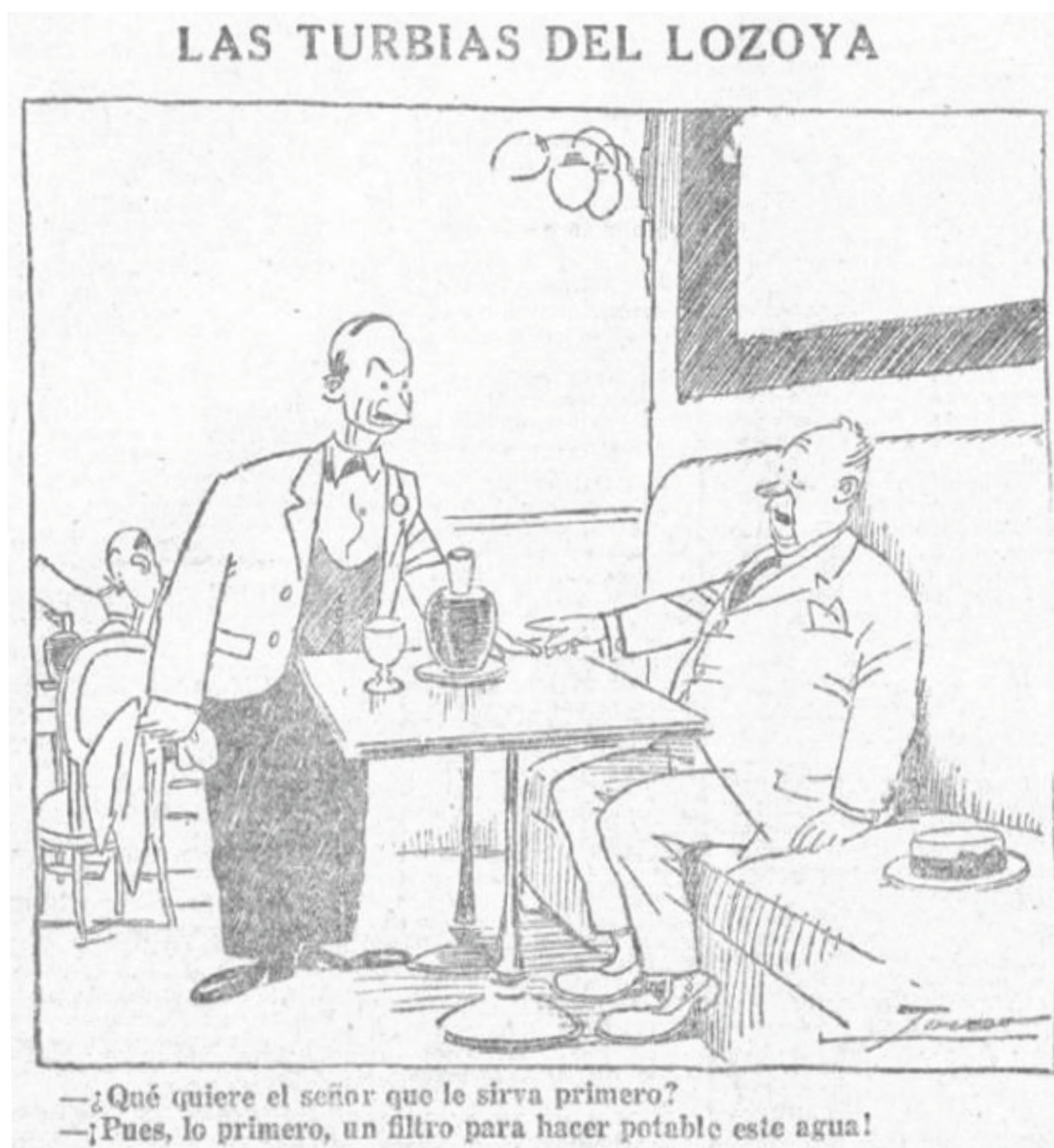
<sup>51</sup> *La Correspondencia de España*, 28 de abril de 1901.

<sup>52</sup> Madrid, 1910, 67.

<sup>53</sup> Bando del alcalde presidente, 9 de noviembre de 1915 (BOAM, 15 de noviembre de 1915, 1121).

<sup>54</sup> Martín, 1912. Laboratorio Municipal de Madrid, 1922.

<sup>55</sup> *Heraldo de Madrid*, 30 de noviembre de 1904.

**Figura 4.** Caricatura sobre el agua impotable surtida por el CYII a causa de las “turbias”

Fuente: *La Voz*, 20 de septiembre de 1924.

El origen del problema era bien conocido gracias a los análisis químicos y bacteriológicos de todas las aguas consumidas en Madrid que diariamente se realizaban en el Laboratorio Municipal, que mostraban el grado de contaminación y su origen<sup>56</sup>. Pero el celo de esta institución de poco servía si, como denunciaba su director, no se tomaban seguidamente medidas prácticas para purificarla<sup>57</sup>.

El Ayuntamiento madrileño trató de mejorar la situación sanitaria de Madrid en lo que tenía que ver con

el suministro de agua convocando en 1905 un concurso de procedimientos para purificar la del Lozoya, que no tuvo resultado práctico alguno<sup>58</sup>. Respecto a los viajes antiguos, se realizó una inspección exhaustiva de los mismos y algunas obras y reparaciones<sup>59</sup>. Además, en 1911 se construyó una estación esterilizadora por medio del ozono para purificar las aguas de los viajes del

<sup>56</sup> Se publicaban en el BOCYII.

<sup>57</sup> *La Correspondencia de España*, 10 de febrero de 1912. *La Construcción Moderna*, 29 de febrero de 1912, 55.

<sup>58</sup> Bajo el lema: “El solo medio de suprimir la contaminación de las aguas es impedir el acceso de las bacterias”. *Concurso convocado en 1º de febrero de 1905 por el Ayuntamiento de Madrid para sanear las aguas del Lozoya*. 1905. Granada, Tip. Lit. Paulino Ventura Travesset.

<sup>59</sup> Gil, 1911.



Figura 5. Anuncio de un filtro doméstico para purificar el agua malsana

**FILTRO "ROMERO"**  
**I, BARBIERI, I (antes Soldado)**

Unico que suministra agua suficiente para toda una familia, en todas las necesidades domésticas.

Su inventor tiene á disposición del público los dictámenes de los Laboratorios Militar y Municipal, en los que constan sus bondades.

1.º Clarifica perfectamente el agua del Lozoya, por turbia y cargada de arcilla que se presente.

2.º Que no introduce elemento soluble en el agua filtrada, de ninguna clase; esto dice, entre otras cosas, el Dr. D. José Ubeda, del Laboratorio Militar, en su dictamen.

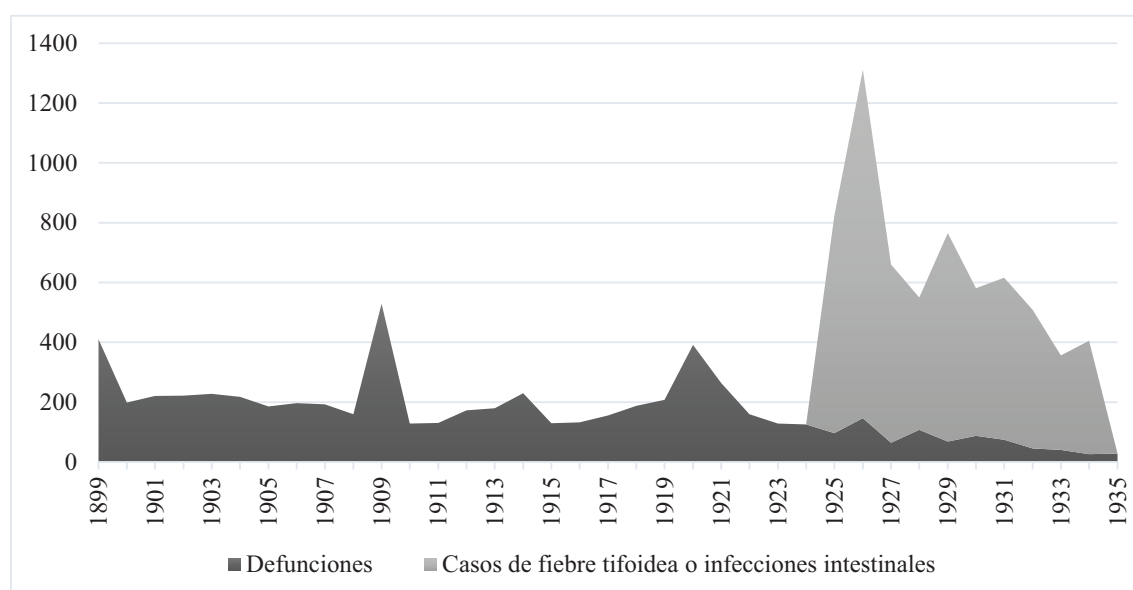
**El más barato de todos los filtros.**  
**25 PESETAS, 25**

Se construyen filtros para fondas, hoteles, cafés y cuarteles, que dan 100 litros de agua clara por hora

**I, BARBIERI, I (antes Soldado)**

Fuente: *La Correspondencia Militar*, 15 de marzo de 1900.

Figura 6. Evolución de los casos y defunciones por fiebre tifoidea en Madrid



Fuente: Elaboración propia con datos recogidos en CYII (1933; 1937).

Alto Abroñigal y Castellana<sup>60</sup>. Medidas limitadas que en algunos momentos llevaron a choques con el Canal, que denostaba el consumo de estas aguas. Como sucedió en el otoño de 1924, cuando, ante la escasez de líquido transportado por el CYII provocada por la sequía, el alcalde ordenó que se proporcionara al vecindario agua de los viajes, a pesar de la protesta del propio representante del Consistorio en la empresa estatal<sup>61</sup>.

Por su parte, el CYII creó en 1929 su propio servicio de análisis bacteriológico para llevar un control más exhaustivo y preciso de los casos de fiebre tifoidea, y también en los años veinte estableció una pequeña estación de cloración a modo de ensayo, que apenas alcanzaba a purificar una reducida parte del agua que surtía a la ciudad.

## Conclusiones

La dotación de agua potable durante el primer tercio del s. XX fue un servicio decisivo para la evolución de Madrid, incidiendo notablemente en las condiciones de salubridad de la población. Por su estatus de capital del país, la ciudad disfrutó de una situación particular a este respecto, pues fue el Estado quien asumió, a través del CYII, la provisión de líquido. El volumen suministrado fue en aumento entre 1900 y 1936, en consonancia con el incremento de la demanda por el crecimiento de la población y las nuevas necesidades surgidas tanto en el ámbito público como privado.

No obstante, el reparto del agua fue muy desigual, debido a diversas causas señaladas en el texto, particularmente por las limitaciones de la red de distribución. Ello creó numerosas tensiones entre el Ayuntamiento, los vecinos y el CYII. Además, la entrada en escena en 1911 de un proveedor privado, la empresa HS, llevó al extremo el conflicto, pues las reclamaciones planteadas por el marqués de Santillana paralizaron durante años las obras de ampliación y modernización de las infraestructuras del Canal, que al comenzar el siglo XX se habían vuelto imprescindibles.

Junto a las dificultades para aumentar la dotación y para lograr un reparto más homogéneo en la ciudad, el mayor problema, fuente de denuncias y conflictos, fue la impureza de las aguas suministradas a la ciudad. Las

infecciones de origen hídrico fueron una constante en Madrid, cuyas condiciones sanitarias en los primeros años del siglo XX eran tan deplorables que se le denominaba con el apelativo de “ciudad de la muerte”. Los médicos higienistas y la prensa madrileña fueron los principales altavoces contra la falta de potabilidad del agua con la que se abastecía a los madrileños. Sin embargo, debido a su elevado coste, apenas se avanzó en la adopción de medidas para su purificación, lo que provocó graves problemas de salud pública, particularmente una epidemia del tifus abdominal en la ciudad, con repuntes de la enfermedad debido al consumo de aguas contaminadas. Esto contribuyó igualmente a la desigualdad en la ciudad, pues los más acomodados podían proveerse de filtros u otros métodos para garantizarse un consumo seguro, mientras que los más desfavorecidos no tuvieron más opción que recurrir al agua que hubiera, contaminada o no.

## Financiación

Este artículo forma parte de los resultados de los proyectos de I+D+i “El mapa de la desigualdad: las ciudades en la primera mitad del siglo XX” PID2020-116797GB-I00 y “La sociedad urbana en España, 1900-2000. Madrid, de capital a región metropolitana” PID2022-136744NB-C31. Proyecto coordinado, financiados por MCIN/AEI y FEDER. Una manera de hacer Europa.

## Agradecimientos

La autora agradece las indicaciones de las/los evaluadoras/es anónimos que han contribuido a mejorar el texto.

## Bibliografía

- Anónimo.** 1900: *El Canal de Lozoya*. Madrid (España), Imp. M. Romero.
- Ayuntamiento de Madrid.** 1929: *Información sobre la ciudad. Año 1929. Memoria*. Madrid (España).
- Bello Poëyusan, Severino.** 1929: *Información del Canal de Isabel II que abastece de agua a Madrid*. Madrid (España), Diana.
- Bello Poëyusan, Severino.** 1933: *Memoria de Canales del Lozoya antes Canal de Isabel II en 1930, 1931 y 1932*. Madrid (España), Diana.
- Canal de Isabel II.** 1907: *Memoria sobre el estado de los diferentes servicios en 31 de diciembre de 1904*. Madrid (España), Imprenta de los hijos de M. G. Hernández.

<sup>60</sup> “Depuración biológica de las aguas de los viajes antiguos de Madrid por medio del ozono”, *España Médica*, 20 de marzo de 1911, 5-6.

<sup>61</sup> AV. Actas de acuerdos del Ayuntamiento de Madrid. T 615, f. 115.

- Canal de Isabel II.** 1908: *Concurso para la adopción y adquisición de contadores*. s.l., Imprenta Municipal.
- Canal de Isabel II.** 1915: *Memoria sobre el estado de los diferentes servicios en 31 de octubre de 1914*. Madrid (España), Imprenta alemana.
- Canal de Isabel II.** 1925: *Memorias presentadas por el ingeniero director Don Severino Bello y por el Vocal Subdirector de lo Contencioso del Estado [...] para entender en las reclamaciones de la Sociedad Hidráulica Santillana contra el Canal de Isabel II*. Madrid (España), Talleres Voluntad.
- Canal de Isabel II.** 1926: *Memoria oficial sobre el estado de los diferentes servicios en 31 de diciembre de 1926 [...]*. Madrid (España), Voluntad.
- Díaz-Pavón Cuaresma, Eduardo.** 2016: *El hundimiento del Tercer Depósito del Canal de Isabel II en 1905*. Madrid (España), Fundación Juanolo Turriano.
- Fungairiño y F. Campa, Eduardo.** 1937: *Memoria de Canales del Lozoya en 1933, 1934, 1935 y 1936*. Madrid (España), Sucesores de Ribadeneyra.
- García Revenga, Juan.** 1933: *Laboratorio municipal de higiene. Organización y resumen de los trabajos realizados durante el año 1932*. Madrid (España), Artes Gráficas Municipales.
- Gil Clemente, Julián.** 1911: *Informe de remisión de los proyectos de reforma, reparación y saneamiento de los viajes antiguos de aguas de la Villa*. Madrid (España), Imprenta Municipal.
- Jiménez Rayado, Eduardo.** 2021: *Agua y sociedad en Madrid durante la Edad Media*. Cádiz (España), UCA.
- Laboratorio Municipal de Madrid.** 1922: *Lucha contra la fiebre tifoidea: instrucciones para uso del personal de esta sección*. Madrid (España), Imprenta de Jaime Ratés.
- Loza y Collado, Emilio.** 1903: *El servicio del agua en Madrid. Estudiado en su aspecto higiénico-administrativo*. Madrid, Establecimiento tipográfico de A. Marzo.
- Madrid Moreno, J.** 1910: *Microbiología de las aguas potables en su relación con la higiene pública. Las aguas de Madrid*. Madrid (España), Imp. y encuad. de V. Tordesillas.
- Martín Salazar, Manuel.** 1912: *La lucha contra la fiebre tifoidea*. Madrid (España), Est. Tip. De Valentín Tordesillas.
- Mates-Barco, Juan Manuel.** 2013: La conquista del agua en Europa: los modelos de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 21-29. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>
- Ministerio de Obras Públicas.** 1947: *Canal de Isabel II. Memoria Años 1939–1945*. Madrid (España), Vicente Rico, S.A.
- Rodríguez Martín, Nuria.** 2015: *La capital de un sueño. Madrid en el primer tercio del siglo XX*. Madrid (España), CEPC.
- Sánchez de Toca, Joaquín.** 1908: Canal de Isabel II: antecedentes de la actual organización. *Revista de Obras Públicas*, (1687), 56, I, 45–48.
- Sociedad Hidráulica Santillana.** 1911: *Memoria del ejercicio 1910...* Madrid (España), Imp. De Juan Pueyo.
- Vallina Rodríguez, Alejandro; Martínez Vicencio, Karen; Aguilar Cuesta, Ángel Ignacio.** 2025: Crecimiento demográfico e higiene. El abastecimiento hídrico de Madrid (España): de los viajes de agua al Canal de Isabel II (siglos XVI-XIX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 25, 71-85. <https://doi.org/10.17561/at.25.7812>
- Vidal y Careta, Francisco.** 1905: *Importancia de la Geología dinámica a propósito del Hundimiento del tercer depósito de aguas*. Madrid (España), Imp. De la Viuda e Hijos de M. Tello.



## Del Guadalhorce al Ebro (España), la configuración iconográfica de los ríos de la vertiente mediterránea

*From Guadalhorce to the Ebro (Spain), the iconographic configuration of the rivers of the Mediterranean Slope*

**Antonio Rafael Fernández Paradas**

Universidad de Granada

Granada, España

antonioparadas@ugr.es

 ORCID: 0000-0003-3751-7479

**Rubén Sánchez Guzmán**

Ayuntamiento de Madrid

Madrid, España

ruben\_sanguzman@hotmail.com

 ORCID: 0000-0002-6695-8460

### Información del artículo

**Recibido:** 16/04/2024

**Revisado:** 13/10/2024

**Aceptado:** 18/10/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8852

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

Desde la antigüedad clásica se ha venido configurando y perfilando la personalidad histórico-artística de la humanización de los ríos españoles. Aunque fuertemente influenciados por las deidades fluviales italianas y egipcias, los ríos españoles han sido capaces de aportar matices iconográficos a lo largo de los siglos, que los han dotado de personalidad propia. El objetivo del presente trabajo es analizar la configuración simbólica de los ríos españoles que desembocan en la vertiente hidrográfica del mediterráneo, analizándose testimonios materiales que representan a obras de ríos españoles que se extienden desde el malagueño río Guadalhorce hasta el Ebro. Los testimonios histórico-artísticos analizados se ubican entre los siglos XVI y XX. Gracias al análisis realizado, hemos podido establecer algunas peculiaridades iconográficas en las representaciones de ríos españoles.

**PALABRAS CLAVE:** Iconografía, Alegoría, Río, Monumento, Mediterráneo.

### ABSTRACT

Since classical antiquity, the historical-artistic personality of the humanization of Spanish rivers has been configured and outlined. Although strongly influenced by Italian and Egyptian rivers deities, Spanish rivers have been able to provide iconographic nuances through the centuries, which have endowed them an own personality. The objective of this work is to analyze the symbolic configuration of the Spanish rivers that flow into the hydrographic Slope of the Mediterranean Sea, analyzing material testimonies that represent works of Spaniard rivers that extend from the Guadalhorce River in Malaga to the Ebro. Historical-artistic testimonies analyzed are located between the 16th and 20th centuries. Thanks to the analysis carried out, we have been able to establish some iconographic peculiarities in the representations of Spanish rivers.

**KEYWORDS:** Iconography, Allegory, River, Monument, Mediterranean.

## ***De Guadalhorce ao Ebro (Espanha), a configuração iconográfica dos rios da encosta mediterrânica***

### **RESUMO**

Desde a antiguidade clássica, a personalidade histórico-artística da humanização dos rios espanhóis foi-se configurando e delineando. Embora fortemente influenciados pelas divindades fluviais italianas e egípcias, os rios espanhóis conseguiram fornecer nuances iconográficas ao longo dos séculos, o que lhes conferiu uma personalidade própria. O objectivo deste trabalho é analisar a configuração simbólica dos rios espanhóis que desaguam na vertente hidrográfica do Mediterrâneo, analisando testemunhos materiais que representam obras de rios espanhóis que se estendem desde o rio Guadalhorce em Málaga até ao Ebro. Os testemunhos analisados situam-se entre os séculos XVI e XX. Graças à análise realizada pudemos estabelecer algumas peculiaridades iconográficas nas representações dos rios espanhóis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Iconografia, Alegoria, Rio, Monumento, Mediterrâneo.

## ***Du Guadalhorce à l'Èbre (Espagne), la configuration iconographique des fleuves du versant méditerranéen***

### **RÉSUMÉ**

Depuis l'Antiquité classique, la personnalité historico-artistique de l'humanisation des fleuves espagnols s'est configurée et esquissée. Bien que fortement influencés par les divinités fluviales italiennes et égyptiennes, les fleuves espagnols ont su apporter au fil des siècles des nuances iconographiques qui leur ont donné leur propre personnalité. L'objectif de ce travail est d'analyser la

configuration symbolique des rivières espagnoles qui se jettent dans le versant hydrographique de la Méditerranée, en analysant les témoignages matériels qui représentent les œuvres des rivières espagnoles qui s'étendent depuis le fleuve Guadalhorce de Malaga jusqu'à l'Èbre. Les témoignages analysés se situent entre le XVI<sup>e</sup> et le XX<sup>e</sup> siècle. Grâce à l'analyse effectuée nous avons pu établir quelques particularités iconographiques dans les représentations des rivières espagnoles.

**MOTS-CLÉ:** Iconographie, Allégorie, Fleuve, Monument, Méditerranée.

## ***Da Guadalhorce all'Ebro (Spagna), la configurazione iconografica dei fiumi del versante mediterraneo***

### **SOMMARIO**

Fin dall'antichità classica si è configurata e delineata la personalità storico-artistica dell'umanizzazione dei fiumi spagnoli. Pur essendo fortemente influenzati dalle divinità fluviali italiane ed egiziane, i fiumi spagnoli hanno saputo fornire nel corso dei secoli sfumature iconografiche, che hanno conferito loro una propria personalità. L'obiettivo di questo lavoro è analizzare la configurazione simbolica dei fiumi spagnoli che sfociano nel versante idrografico del Mediterraneo, analizzando testimonianze materiali che rappresentano opere di fiumi spagnoli che si estendono dal fiume Guadalhorce a Malaga fino all'Ebro le testimonianze analizzate si collocano tra il XVI e il XX secolo. Grazie all'analisi effettuata abbiamo potuto stabilire alcune peculiarità iconografiche nelle rappresentazioni dei fiumi spagnoli.

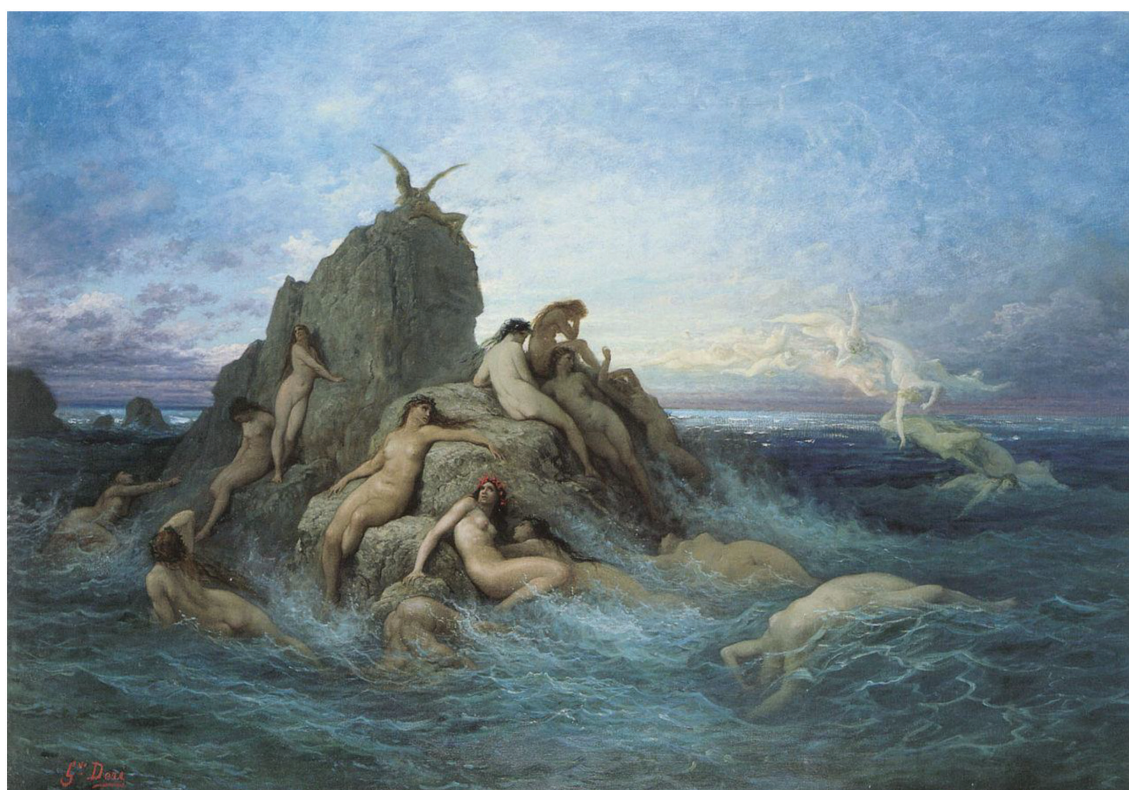
**PAROLE CHIAVE:** Iconografia, Allegoria, Fiume, Monumento, Mediterraneo.

## Introducción. Configuración y evolución de la iconografía de los ríos

En el contexto occidental, fue en el mundo grecolatino<sup>1</sup> donde se produjo la configuración mitológica de los dioses-río. Será en este marco temporal donde surja el mito de las tres mil Oceánidas o dioses río, quienes gobernaban las corrientes fluviales del mundo conocido en la Antigüedad. Según Hesíodo, que trató su linaje divino, eran hijos de dos deidades primigenias, los titanes Océano y Tetis, y hermanos de las también tres mil Oceánides, o ninfas (Figura 1)<sup>2</sup>. Si bien se puede decir que fueron deidades menores, dado su carácter vivificador y fertilizador, asociado al agua, se les tributó culto a algunos de ellos. Los textos clásicos hablaban de la personificación de estos ríos, participando de manera más o menos activa en la narrativa de los mitos. No obstante, la representación iconográfica no fue estable en un primer momento y fue modulándose hasta su codificación definitiva.

Las primeras personificaciones de ríos que podemos constatar vienen a situarse alrededor del VII a.C. Será en este momento cuando se comience a representar al río/dios Aqueloo, famoso por haber combatido con Heracles por Deyanira, con un formato híbrido entre serpiente y humano a la manera de la representación iconográfica de los dioses-océano. Desde este primer modelo iconográfico, se pasará a una representación con forma de toro (relacionada con la fertilidad), o toro-humano, siguiendo la iconografía del toro androsopos: toro con rostro de hombre<sup>3</sup>. Si bien esta personificación era privativa del río Aqueloo, terminó contaminando a otras personificaciones fluviales. A partir de la segunda mitad del siglo V a.C., la iconografía de los ríos tenderá de una manera constante a ser representada con formas netamente humanas, primero conservando ciertos residuos menores animalísticos, como cuernos y orejas, pasando posteriormente a formas totalmente antropomórficas. El origen de la imagen humanizada del río es discutido. Para algunos autores cabría encontrarlo en

**Figura 1.** Gustave Doré. Las oceánides. 1860. Colección particular



Fuente: Wikipedia, 2008.

<sup>1</sup> Gómez, 2018.

<sup>2</sup> Hesíodo, 1978, 85-86.

<sup>3</sup> Ciuccarelli, 2006, 121-141.

los frontones del Partenón y el templo de Zeus en Olimpia, es decir, en plena época clásica<sup>4</sup>; otros lo retrasan a época helenística<sup>5</sup>. No obstante, la iconografía por entonces tampoco fue uniforme, pues junto a la del dios recostado, y sus variantes sentado o apoyado, que posteriormente analizaremos, se dieron otras como la del río emergente, ampliamente representado en las acuñaciones de monedas y que parece derivar de la escultura de la Tique o Fortuna de Antioquia con el río Orontes a sus pies, labrada por el escultor del foco alejandrino Eutíquides hacia el 300 a. C., conocida por copias romanas. No obstante, sería la ya citada personificación del río como un hombre reclinado la que se popularice en época helenística y disfrute de una mayor trascendencia posterior, prácticamente hasta nuestros días.

Dentro de este contexto, tiene una especial importancia la alegoría del río Nilo, como uno de los principales ríos de la antigüedad clásica. El ejemplar romano, a partir de uno anterior griego, de los Museos Vaticanos, nos muestra una iconografía totalmente desarrollada que se perpetuará por todo el Imperio Romano. En esencia, estas imágenes reproducen a hombres maduros en posición reclinada que apoyan su brazo sobre un cántaro del que emana agua como reflejo de su potencial y caudal. Suelen tener el torso desnudo, cubriendo sus caderas y piernas con un manto. Habitualmente presentan barba, cuestión que podemos encontrar especialmente en los ríos de gran importancia para el Imperio Romano. Cuando la representación está dedicada a un río menor, suelen aparecer barbilampiños. Van tocados con plantas acuáticas y como atributos suelen llevar cornucopias, como símbolo de fertilidad, o remos, por su condición navegable.

Si durante la Antigüedad Clásica se produjo la configuración del modelo iconográfico, durante la Edad Media encontraremos una constante cristianización y magnificación de los ríos bajo la cosmovisión de los preceptos del cristianismo. Aquí ocuparán una especial importancia ríos como el Jordán<sup>6</sup> o los ríos del Paraíso, que serán representados en todo tipo de técnicas y soportes<sup>7</sup>.

Será durante el Renacimiento cuando la tradicional iconografía grecolatina de los ríos comience a tener uno de sus mayores periodos de esplendor<sup>8</sup>. El creciente interés del periodo por la cultura y el humanismo clásico

conllevará la realización de nuevas excavaciones y las apariciones casuales de importantes piezas tendrán una enorme repercusión histórico-artística. A principios del siglo XVI, concretamente en 1512 y 1513, se descubrieron en el campo de Marzio de Roma, las esculturas del río Tíber y su compañera del Nilo. La primera, procedente del Iseo Campense, un santuario dedicado a las deidades Isis y Serapide, que se situaba entre los actuales templos de Santa María Sopra Minerva y San Stefano del Cacco, hoy en el Museo del Louvre, tras pertenecer a las colecciones vaticanas hasta 1804, cuando fue incautada por Napoleón, quien la trasladó a Francia. Con respecto a la segunda, fue encontrada cerca de la anterior. Se trata de una copia romana de un original alejandrino que Plinio el Viejo describe en el interior del Foro de la Paz. Perfectamente individualizadas, el Tíber queda acompañado de Rómulo y Remo, y el Nilo, rodeado de pigmeos y recostado sobre una esfinge.

A este conjunto cabría añadir otras dos piezas romanas que fueron acomodadas en el siglo XVI en la populosa plaza del Capitolio de Roma, presidiendo la fuente de la fachada principal del Palacio Senatorial. Si bien hoy en día representan a los ríos Tíber y Nilo, al menos, una de ellas, la primera, ha sufrido una reeducación, al ser sustituida la cabeza de tigre sobre la que se acomoda su brazo derecho, por un pequeño grupo escultórico de los gemelos junto a la cabeza de la loba capitolina, ajustándolo a la cultura geográfica de la ciudad de Roma.

Los descubrimientos de estas piezas provocaron un auténtico revuelo entre la comunidad artística romana de la época. Muy pronto se grabaron estampas que circularon con rapidez por los estados europeos. Entre las estampas a mencionar, cabe destacar las que fueron realizadas por Nicolás Beatrizet, francés afincado en Roma, que trabajó junto a Miguel Ángel. Este autor nos dejó varios grabados de la pareja de los ríos del Capitolio alzados en sus pedestales, además del Tíber Louvre y el Nilo del Vaticano (Figura 2 y Figura 3), que quedaron compendiadas, junto a otras tantas, en el *Speculum Romanae Magnificentiae*, publicado por Antonio Lafreri (1512-1577). Es una publicación de la que se realizaron diferentes copias y variantes. Se trataba de un tema en pleno apogeo y sus estampas fueron todo un éxito de sus primeras ediciones en la década de los setenta del siglo XVI.

A estos ejemplos que se tratan de interpretaciones directas de los citados modelos escultóricos, fueron incorporándose otras estampas sueltas que recogían el modelo recostado en composiciones que oscilaban

<sup>4</sup> Ostrowski, 1991, 21.

<sup>5</sup> Gais, 1978, 361.

<sup>6</sup> Rodríguez, 2002, 289.

<sup>7</sup> Gómez, 2019.

<sup>8</sup> Lazzaro, 2011, 70-94.



**Figura 2.** Río Tíber. Anónimo. Cuarto trimestre del siglo I d. C. (?); primera mitad del siglo II d. C. Museo del Louvre



Fuente: Wikipedia, 2015.

**Figura 3.** Río Nilo. Anónimo. Cuarto trimestre del siglo I d. C. (?); primera mitad del siglo II d. C. Museos Vaticanos



Fuente: Museos Vaticanos, 2024.

desde las escenas mitológicas a las exaltaciones familiares, como la elaborada en 1589 por Cherubino Alberti (1553-1615), de la Familia Medici, o en solitario, identificándose con las distintas ciudades a las que bañan.

A tenor de lo dicho, a lo largo del siglo XVI se asistirá a una recodificación de los atributos específicos de estas deidades fluviales, manteniéndose las creadas en

la Antigüedad clásica e incorporándose nuevas. Buen ejemplo a lo expuesto fue la publicación en Roma en 1593 de la *Iconología* de Cesare Ripa, un compendio de emblemas y alegorías, que no fue ajeno a las personificaciones de los ríos. Eso sí, se puede afirmar que los grabados de Ripa parten de la versión clásica actualizada a través de las lentes del Renacimiento. En él, Ripa

personaliza las iconografías de los grandes ríos del Imperio Romano, a los que se incorporan nuevos, como los grandes cursos asiáticos y africanos, los principales ríos de la península Itálica, los ríos alusivos a la mitología clásica<sup>9</sup> y, finalmente, los ríos del inframundo entresacados tanto de las obras de Virgilio como de las de Dante. En el tratado de Ripa, existe una total omisión de los ríos europeos, no itálicos (a excepción del Danubio), incluyendo la ausencia de los grandes ríos de la Península Ibérica.

## Partiendo de este breve panorama histórico

“de manera general, los dioses-río se representaban con el torso desnudo y ataviados únicamente con un manto que les cubría las piernas y cadera. Asimismo, iban tocados con hojas lacustres y portaban una rama de junco, un remo y/o cornucopia, símbolo de su fertilidad. Por último, en ocasiones aparecían apoyando su brazo en un cántaro del que manaba agua, como reflejo de su caudal”<sup>10</sup>.

Desde estos ideales, muchas representaciones de ríos se ajustan a la perfección al modelo, siendo imposible identificarlos con ríos locales concretos, lo que viene a provocar la reflexión teórica entre los autores. Un buen ejemplo de esta situación sería la identificación de las dos esculturas de ríos conservadas en la finca del Retiro de Málaga, con los ríos Guadalhorce y Guadalmedina<sup>11</sup>. En los dos casos, no presentan ninguna particularidad iconográfica que los diferencie de la definición canónica, y, por ende, de cualquier otro río. En estos casos, desempeña un papel importante la propia cercanía y el contexto histórico y geográfico. Churriana se encuentra a unos 12 kilómetros del centro de Málaga. Dentro del amplio catálogo que aquí hemos podido configurar, solo hemos podido constatar una variante iconográfica personalizada que representa a un río español de manera inequívoca con respecto a los demás. Se trata de la alegoría del río Darro, que lleva como atributo una granada y que es símbolo de la propia ciudad.

La presente investigación<sup>12</sup> tiene por objeto trazar la evolución de la configuración iconográfica de los ríos

españoles que desembocan en la vertiente Mediterránea<sup>13</sup>. Aunque se trata de un catálogo en constante crecimiento, el buen número de ejemplares tratados nos ha permitido establecer diversos focos de importancia y analizar los desarrollos que han tenido las alegorías de sus ríos. Por motivos de espacio, solo se han analizado testimonios relativos a la cuenca Mediterránea; la vertiente Atlántica será objeto de otra publicación. A diferencia de los testimonios grecolatinos que podemos encontrar de los ríos Guadalquivir y Guadiana (que desembocan en el Atlántico), para nuestro caso, las primeras representaciones localizadas corresponden al siglo XVI, y se trata de estampas que ilustraban libros de la época. Uno de los primeros ríos en ser representados será el Ebro, que además tendrá un prolífico desarrollo. Los ejemplares analizados reflejan un arco de piezas que representa a alegorías de ríos de la vertiente Mediterránea<sup>14</sup> (Figura 4 y Figura 5) que van desde el siglo XVI al XX.

## Los ríos malagueños y granadinos

Comenzando por el suroeste español de la cuenca hidrográfica del Mediterráneo, tenemos que ubicarnos en el siglo XVII, en Málaga<sup>15</sup>, en la finca del Retiro de Churriana de fray Alonso de Santo Tomás<sup>16</sup>, donde se custodian dos alegorías de ríos que han sido identificados por Camacho Martínez con los dos principales ríos de la ciudad, el Guadalhorce y el Guadalmedina. Menciona esta autora que:

“en este frontis se disponen simétricamente dos esculturas de terracota, gigantes coronados de pámpanos apoyados sobre cántaros que vierten a una fuente en cascada y simbolizan la abundancia o, más concretamente en ese ambiente, dos ríos, posiblemente el Guadalhorce y el Guadalmedina (...) Las esculturas de barro, casi de tamaño natural, elementos básicos de la composición, según Ponz [1787] fueron *ejecutadas por el originalísimo Cház*”<sup>17</sup>.

El caso de las dos esculturas del Retiro malagueño es paradigmático en lo que respecta a la iconografía, ya que no hay nada que las identifique de manera

<sup>9</sup> Solo se han mencionado dos ríos extraídos de la *Metamorfosis* de Ovidio.

<sup>10</sup> Gómez, 2014-2015, 88.

<sup>11</sup> Cañizo, 1973. Se trata de los dos principales ríos de la ciudad de Málaga.

<sup>12</sup> Véase Fernández; Sánchez, 2021, 203-239.

<sup>13</sup> Fernández; Sánchez, 2024, 225-244.

<sup>14</sup> Vélez et al., 2023, 7-11.

<sup>15</sup> Gallegos, 2022, 69-83.

<sup>16</sup> Morales, 1994.

<sup>17</sup> Camacho, 2002, 117.

**Figura 4.** Divisoria de aguas de la Península Ibérica

Fuente: FDV, 2009.

**Figura 5.** Superficie de la Península cuyas aguas vierten hacia el mar Mediterráneo

Fuente: Phirosiberia, 2006.



autónoma con los mencionados ríos Guadalhorce y Guadalmedina, pero las relaciones de causa y ubicación hacen suponer que se podrían tratar de los dos ríos de la ciudad.

Adentrándonos en la vertiente Mediterránea, en su lado más sureño, pocas son las representaciones que hemos podido constatar, aunque una de ellas, la del Darro granadino, pasa por ser una de las principales aportaciones iconográficas a las alegorías de los ríos españoles. Se trata de un lienzo del pintor granadino Pedro Anastasio Bocanegra (1638-1689), conservado en el museo de Bellas Artes de Granada (Figura 6). La obra presenta dos novedades importantes con respecto a la representación de la iconografía. Por un lado, se trata de uno joven rubio imberbe, no de un anciano barbado, y por otro, presenta como atributo un cetro con forma de Granada. El joven aparece coronado por dos angelitos. Debemos de considerarla como una obra atípica dentro de la trayectoria artística del pintor, que es reconocido por su obra de temática religiosa. Se ha citado como fuente de la pintura un grabado realizado por León Davent en el que se representa a Diana cazadora reposando. Con respecto al aspecto joven del protagonista del lienzo, se considera que, al tratarse de un afluente del Genil, la iconografía sigue el canon clásico al representar a los afluentes mucho más jóvenes que el río principal. A Bocanegra se le atribuyen dos alegorías,

una de la Justicia, conservada en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, y otra de la Peste, conservada en el Museo Goya de Castres. Cabría preguntarse si esta representación del Darro podría hacer pareja con una obra que representase al río Genil.

La personalización de los ríos andaluces que vierten sus aguas en el Mediterráneo es un fenómeno que se ha extendido hasta el siglo XXI, dejándonos varios ejemplos en diferentes formatos y materiales. Uno de los más significativos se trata de la granadina fuente de las Granadas, ejecutada en 2007 por Ramiro Megías (1961) y ubicada en el paseo del Salón. Se trata de un monumento fundido en bronce por la Fundición Moliné Segovia, que presenta 11 metros de altura y 15 de diámetro. Desde el punto de vista de la composición, se organiza en tres niveles. En el primero, por medio de cuatro grandes esculturas, encontramos a Sierra Nevada, con una flor de las nieves sobre su cabello, y la Vega, como una mujer con una espiga de trigo, además de los ríos Darro, con un plato, evocando las bateas para lavar el oro, y el Genil. En el segundo nivel encontramos unas granadas, mientras que, en el tercero, una mujer semidesnuda con una granada en la mano y que mira en dirección a la Fuente de las Batallas. Como particularidad en relación con la representación de la iconografía, cabe mencionarse que las figuras aparecen de pie, no recostadas.

**Figura 6.** Alegoría del río Darro. Pedro Anastasio Bocanegra. Hacia 1676–1680. Museo de Bellas Artes de Granada



Fuente: Fotografía de los autores.



## La iconografía de los ríos levantinos

A diferencia de los ríos que desembocan en las costas malacitanas y granadinas, los ríos que vierten sus aguas en el levante español han tenido una extrapolación en imágenes alegóricas mucho más amplia que los ríos sureños. También se trata de un fenómeno que se remonta como mínimo al siglo XVII. Los ríos que han acaparado las miradas por parte de los artistas han sido el Júcar y Huécar, Turia, Segura y el Ebro. Como viene siendo la tónica iconográfica general, estos ríos no presentan atributos que los desvíen del modelo canónico, pero, en contraposición, las alegorías suelen ir correctamente identificadas con el nombre del río o ríos. Una de las representaciones más antiguas conservadas data de 1629. Se trata de la portada del libro *Historia de la muy noble y leal ciudad de Cuenca*. En su parte inferior encontramos dos pequeños grabados donde se puede leer Júcar y Huécar. En los dos casos las imágenes se representan de la misma manera, podemos encontrar a unos ancianos barbados recostados sobre unos cántaros que vierten agua<sup>18</sup>.

Si avanzamos a la centuria siguiente, en 1745 se fecha uno de los conjuntos monumentales más importantes del reino de Valencia. Nos referimos a la portada del Palacio del Marqués de Dos Aguas (Figura 7 y Figura 8), realizada por Francisco Vergara (1681-1753). Dentro del complejo programa iconográfico que presenta el conjunto<sup>19</sup>, se incluyen dos figuras que representan a los dos ríos más famosos del reino de Valencia, el Turia y el Júcar. Las imágenes presentan ciertas particularidades que las diferencian de las representaciones canónicas. Se trata de dos hombres jóvenes, fuertes y musculosos, imberbes y sin pelo en la cabeza. No están representados como los niños sin barba que representan a los afluentes. Tienen una disposición vertical, ajustándose al marco de la portada, a diferencia de las tradicionales posturas recostadas. Las dos imágenes posan el pie sobre un cántaro del que emana agua, en clara alusión al título del marquesado.

“En la parte derecha vemos representadas dos cabezas de cocodrilo, un carcaj con flechas y una vasija por cuya boca se derrama el agua. Sobre este conjunto, una de las dos grandes figuras aludidas y más arriba decoración de hiedra a cuyo tronco se enrosca una serpiente. En el lado izquierdo, un león recostado,

otra vasija derramando agua y otro carcaj con flechas. Sobre el lomo de león descansa el pie del otro gigante. Completa el conjunto diversa decoración de tipo vegetal y palmera”<sup>20</sup>.

Del Turia, en calidad del principal río de la ciudad de Valencia, conservamos varias imágenes que lo representan. Nos encontramos ante una iconografía que ha perdurado en el imaginario social hasta el siglo XX. De las representaciones que hemos podido constatar, dos de ellas son alegorías incluidas en obras simbólicas. La primera pieza a la que queremos referirnos se trata de un lienzo pintado por José Camarón y Bonarat (1731-1803) en 1761y que lleva por título *Homenaje a Carlos III como protector de las Artes/ Minerva y Valencia*<sup>21</sup>. En la parte inferior izquierda, podemos visualizar una figura que se ha identificado con el Turia, presentando la particularidad de que esconde el rostro entre los brazos. Se trata de una obra en la que el río, en el contexto del Reino de Valencia, viene a señalar su importancia como fuente de vida y riqueza para la ciudad.

Unos años después del cuadro anteriormente mencionado, Antonio Carnicero (1748-1814) trazó un dibujo con pincel y aguada de tinta china en el que representa una alegoría del río Turia. Debió de ser una obra efectuada antes de 1778 y que, posteriormente, se grabó<sup>22</sup> para ser la contraportada del libro *La Diana enamorada: cinco libros que prosiguen los VII de Jorge de Montemayor*<sup>23</sup>. Dentro de este libro se recoge un apartado titulado *Notas al canto de Turia o noticias históricas de algunos poetas que en él se celebran* (p. 267). La imagen presenta una escena campestre donde el dios-río aparece según los cánones tradicionales, esto es, un anciano, desnudo, barbado, coronado con una corona vegetal y recostado sobre el cántaro del que emana agua. La escena se completa con una serie de personajes masculinos y femeninos (pastores y zagalas) y algunos animales.

Entrando en el siglo XIX hay, al menos, otras dos representaciones del río Turia; una de ellas se trata de un proyecto fallido. Heras Esteban ha mencionado<sup>24</sup> que hubo un intento de proyecto de monumento conmemorativo en 1817 destinado a Fernando VII y que contenía las figuras alegóricas del Turia, la Abundancia, el Amor y la Constancia, pero no proporciona más información al respecto. La siguiente obra a la que podemos hacer

<sup>20</sup> Anónimo, S/F.

<sup>21</sup> Espinosa, 2005.

<sup>22</sup> El grabado fue realizado por Joaquín Fabregat.

<sup>23</sup> Gil, 1778. Contraportada.

<sup>24</sup> Heras, 2003, 120.

<sup>18</sup> Martyrriço, 1629.

<sup>19</sup> Sebastián, 1989, 60-64.



**Figura 7.** Fachada del Palacio del Marqués de Dos Aguas. Ignacio Vergara. 1745. Valencia



Fuente: Delso, 2014.

alusión, se trata de nuevo de una composición alegórica titulada Alegoría de Valencia, que incluye una representación del río. En ella,

“La ciudad está encarnada por una matrona sentada sobre nubes, sobrevolando su cabeza el “Rat Penat”

que la identifica. Atiende a unos geniecillos que le ofrecen ánforas humeantes, señalando hacia ella el genio de la Fama, que vuela a sus pies, haciendo sonar su clarín. En el extremo contrario aparece el río Turia, personificado a la manera clásica como un anciano recostado en el ánfora del que manan sus aguas,



**Figura 8.** Detalle de la fachada del Palacio del Marqués de Dos Aguas. Ignacio Vergara. 1745. Valencia



Fuente: Elaboración propia a partir de Delso, 2014.

flanqueado también por geniecillos (...). El formato, técnica y perfilado de este pequeño lienzo indican, sin lugar a duda, que se trata del estudio preparatorio para la decoración mural de algún edificio civil valenciano. Quizá, la presencia del río y los tarros de esencias pudieran identificar esta pequeña pintura como

el boceto para uno de los techos de los antiguos Baños de Espinosa, luego de Enríquez, que existían en la calle de Carniceros de Valencia, citados por Sacristán como obra de Castelló<sup>25</sup> (Figura 9).

<sup>25</sup> Díez, 2005, 89.



**Figura 9. Alegoría de Valencia. Vicente Castelló y Amat. S/F. Museo Lázaro Galdiano**

Fuente: Blog oficial del Museo Lázaro Galdiano, 2021.

A diferencia de la mayoría de las obras que aquí hemos podido analizar, el boceto del Museo Lázaro Galdiano<sup>26</sup> es de las pocas obras donde el dios-río, se ubica en un espacio celestial, no en el terrenal, como es lo habitual. En este caso, la aguas no se vierten sobre el cauce del río, sino que lo hacen de manera metafórica en el propio cielo.

Dejando atrás las representaciones alegóricas del siglo XIX, ya en la segunda mitad del siglo XX, hemos identificado tres representaciones monumentales de ríos levantinos. Uno corresponde al Turia y las otras dos al Segura. Aunque no disponemos de muchos datos al respecto, en 1957 el escultor Juan González Moreno (1908-1966) modeló una alegoría del río Segura<sup>27</sup>. Se trata de una obra compuesta por dos figuras, en la que una de ellas parece un anciano barbado, que levanta entre sus manos el paño que le cubre la entrepierna.

Siguiendo un orden cronológico, la siguiente obra que hemos podido localizar relativa a la iconografía objeto de estudio es el monumento realizado en bronce, en 1977, por Manuel Silvestre Montesinos (1909-2014), y que representa al Turia. Está ubicado en Valencia, en la plaza de la Virgen<sup>28</sup>. Según Heras Esteban,

“la fuente monumento al Turia tuvo su origen en el seno del Consistorio Municipal y se llevó a cabo según

proyecto del arquitecto municipal Emilio Rieta. El río Turia como padre y las ocho acequias, Benager, Faitanar, Rovella, Favara, Quart, Tormos y Rascanya y Mislata, al pie como hijas, tenían mérito más que suficiente para un Monumento pues han sido origen de una riqueza y de un Tribunal, entre otros merecimientos. En el centro, sobre amplio pedestal figura recostada la estatua colosal en bronce de un hombre barbado que tiene en su mano derecha el cuerno de la abundancia o de Amaltea, rebosante de frutos, y que representa al río Turia. A su alrededor y sobre los correspondientes pedestales, ocho desnudos femeninos, figuras de adolescentes con peinado y peineta de valenciana que portan un cántaro cada una, en representación de las ocho acequias que distribuyen el agua del Turia: de Benager i Faitanar, con el cántaro sobre el hombro derecho; de Rovella, con el cántaro sostenido por ambas manos; de Favara, con el cántaro en el pie izquierdo; de Quart, que lo tiene entre ambas manos; de Tormos, sobre el hombro derecho; de Rascanya, sobre el brazo izquierdo; de Mislata, al pie, y de Mestalla, con el cántaro sobre el brazo izquierdo, ayudándose del derecho. A los dos extremos, o sea a los pies y la cabeza del personaje fluvial, sendos hidrantes rodeados, cada uno, de seis surtidores verticales”<sup>29</sup>.

Desde el punto de vista iconográfico, la fuente del Turia valenciana presenta varias particularidades con

<sup>26</sup> Sánchez, 2007, 555-556.

<sup>27</sup> No hemos podido constar más información sobre esta obra.

<sup>28</sup> Se trata de una obra financiada por el Consistorio Municipal y el Tribunal de las Aguas de Valencia.

<sup>29</sup> Heras, 2003, 442-444.



respecto al modelo tradicional. La primera es que el atributo principal del dios-río es el cuerno de la abundancia, no el cántaro del que emana el agua, y la segunda es que son las acequias, y no afluentes, las que presentan los cántaros. La propia representación de las acequias es toda una rareza iconográfica de la que no hemos encontrado precedentes.

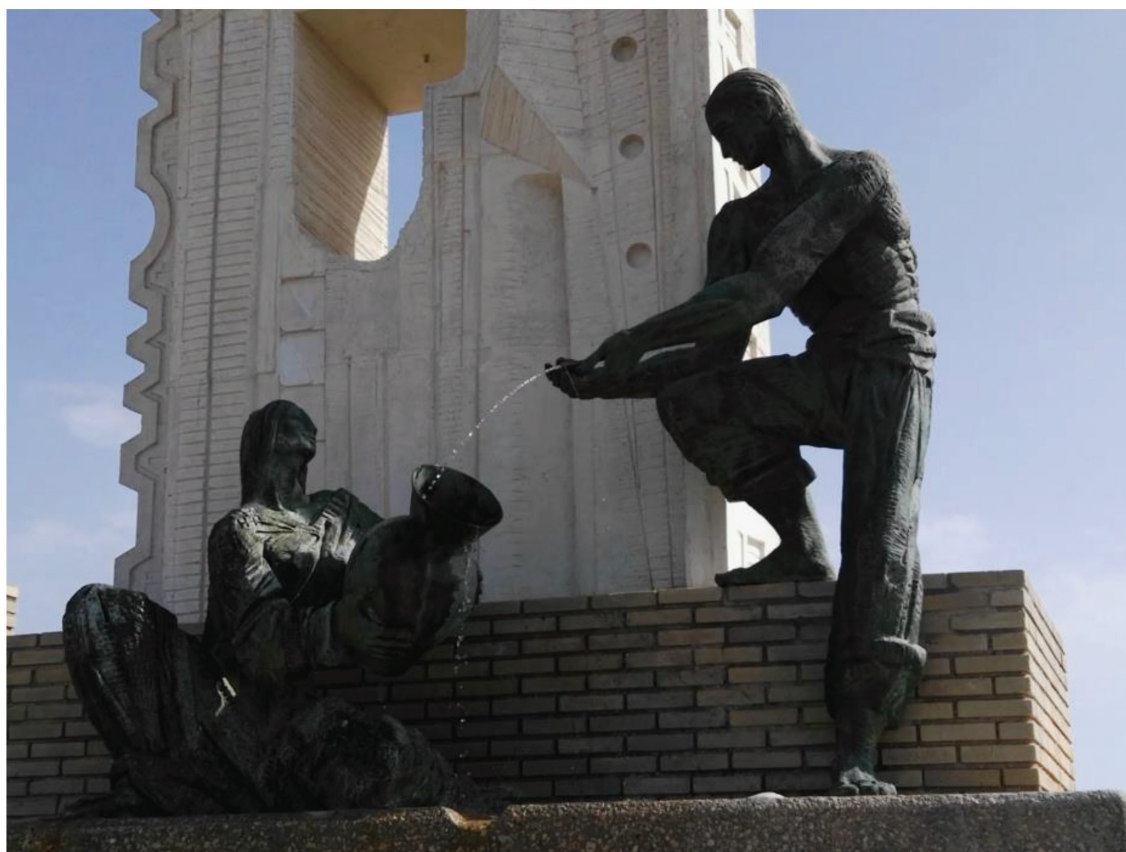
Para finalizar las obras levantinas, en 1979, Ramón Lapayese (1928-1994) realizó un importante conjunto monumental ubicado en La Roda (Figura 10), que representa el trasvase de aguas entre el Tago y el Segura. El proyecto hidráulico comenzado en 1966 y finalizado en 1979, permite movilizar agua desde los embalses de Entrepeñas (Guadalajara) y Buendía (Cuenca) al Segura a través de la presa del embalse de El Talave (Albacete). Consiste en un grupo escultórico formado por un hombre y una mujer con un cántaro como símbolo del reparto del agua y de la solidaridad territorial. Desde el punto de vista iconográfico, se trata de una obra con varias particularidades. La primera es que el Tago no aparece configurado como un anciano recostado, desnudo y barbado. En este caso, se trata de un hombre joven o de mediana edad que presenta desnudo el torso y que

vierte el agua en el cántaro que sostiene la mujer que representa al Segura.

### La zona catalana y la importancia de la personificación del Ebro

Siguiendo la costa levantina hacia tierras catalanas y superando el delta del Ebro, encontramos más al norte la presencia del río Llobregat, que, si bien no discurre por el término municipal de Barcelona, la ciudad condal lo ha aceptado como propio. De tal suerte, en 1818, el arquitecto Pere Serra i Bosch proyectó una fuente en la plaza del Teatro, en la cual incorporó una escultura de Minerva en su cúspide y una personificación del Llobregat en uno de los nichos del basamento, la cual iría acompañada de otras tres alegorías que tenían el agua como protagonista: la Acequia Condal, el Canal de Urgel y el Puerto, y que nunca llegaron a materializarse. Tras el desmantelamiento de la fuente en 1877, solo se conservan las esculturas del río de Damià Campeny y la diosa Minerva de Salvador Gurri. La primera, tras pasar por distintos emplazamientos, fue colocada en 1975 en

**Figura 10.** Monumento al trasvase Tago-Segura. Ramón Lapayese. 1979. La Roda



Fuente: Blog 40 rutas, 2019.

la plaza de Sants, donde es conocida como la Font del Vell o Fuente del Viejo. El sobrenombre no sorprende, pues recogiendo toda la iconografía tradicional se le representa anciano, barbado y sentado portando un gran cántaro, en la línea de la alegoría del Nilo de Bernini en la fuente romana de los Cuatro Ríos, que serviría de punto de referencia a Campeny, quien la conocía perfectamente tras su prolongada estancia romana<sup>30</sup>.

La representación alegórica del río Ebro<sup>31</sup> es una de más antiguas que hemos podido localizar en los reinos de España. Al igual que sucede con los ríos Júcar y Segura, se trata de un fenómeno que durante el siglo XVII tuvo cabida en varias portadas de libros. Es importante mencionar también que el río Ebro es uno de los más relevantes de España, no solo por su caudal, que llena de vida multitud de comarcas, sino por ser un río con unos importantes componentes fronterizos. La primera alusión a la que podemos hacer referencia es un jeroglífico que representa a la ciudad de Zaragoza, publicado en 1578 en la *Segunda parte de los Anales de la Corona de Aragón*<sup>32</sup>. Desde el punto de vista de la composición, se sigue el modelo tradicional de los dioses-río. Al respecto de este jeroglífico, Esteban Lorente ha mencionado que:

“es muy probable que el modelo del río Ebro, además de las esculturas grecorromanas, fuera el grabado que sobre el río aparece en la edición de Vincenzo Cartari de 1571, por ser libro muy conocido y su grabado algo similar y próximo en el tiempo, además de poner ejemplos de la antigüedad”<sup>33</sup>.

En relación con la anterior, podemos mencionar otras dos portadas de libros que fueron publicadas en 1624 y 1645, respectivamente. La primera de ellas se trata del grabado que ilustra la portada del texto de Tomás Tamayo de Vargas, *Flavio Lucio Dextro Caballero español de Barcelona*<sup>34</sup> (Figura 11). En la composición del grabado, aparecen dispuestos de manera simétrica Neptuno a la izquierda y la personificación del río Ebro a la derecha, representado de manera tradicional, pero en este caso de pie. Presenta la particularidad de que va coronado con una corona real y lleva cubiertos los genitales con frutas y flores.

La segunda obra del siglo XVII que podemos mencionar es la portada grabada del libro de Lastanosa, titulado *Museo de las medallas desconocidas españolas*, publicado en 1645<sup>35</sup> (Figura 12). Cacheda Barreiro ha descrito la composición de la siguiente manera:

“En el centro de la basa arquitectónica una cartela rectangular recoge los datos tipográficos de la obra. En los bordes se disponen, en una estricta hilera de medallones, los emblemas heráldicos de la Casa de Lastanosa. Junto a los escudos, en la parte inferior de la lámina, se sientan sobre sendos cántaros de agua dos figuras, una masculina y otra femenina, que hacen alusión al Ebro y a las diversas ínsulas que el propio río creaba a su paso por el territorio aragonés. El grabador de la estampa, Lorenzo Agüesca, es alabado por el propio autor expresando que por la destreza y valentía de su buril compite con los primores de Golcio, Espranger y Calbot”<sup>36</sup>.

La autora de la cita menciona que el término ínsulas, no afluentes, es una cuestión interesante, porque los afluentes también se personifican como niños o jóvenes varones. Por lo tanto, nos encontramos ante una nueva y rara iconografía, personificada en una mujer cuya simbología es la misma que la de los dioses-río.

Tenemos que realizar un salto temporal importante para encontrar una nueva pieza que represente al río Ebro. En 1791, Manuel Bayeu (1740–1809) pintó el cuadro titulado *Alegoría de las tres Bellas Artes o Exaltación de la Real Sociedad Económica de Amigos del País*<sup>37</sup>. Se trata de una pintura con una compleja iconografía que presenta un dios-río entre los personajes de la composición. Al respecto de esta obra, Luis Rúa ha puesto de manifiesto que “el estudio individual de las figuras revela que Bayeu, gran conocedor de la obra de Ripa, dotó de un profundo sentido simbólico al cuadro”<sup>38</sup>. Esta misma autora apunta que el personaje se había identificado con Neptuno, “aunque claramente es una personificación del Ebro que sitúa la acción en un marco geográfico concreto”<sup>39</sup>.

Esta obra viene a personificar de nuevo lo complejo de identificar iconografías particulares de ríos concretos.

Cambiando de siglo, encontramos una nueva pintura en la que el río Ebro vuelve a aparecer como personaje.

<sup>30</sup> Cid, 1998, 242-245.

<sup>31</sup> Negre; Martí, 2023, 1-20.

<sup>32</sup> Zurita, 1578.

<sup>33</sup> Esteban, 2008, 273. En esta publicación el autor realiza una profunda reflexión sobre el grabado objeto de estudio.

<sup>34</sup> Tamayo, 1624.

<sup>35</sup> Lastanosa, 1645.

<sup>36</sup> Cacheda, 2006, 194.

<sup>37</sup> Luis, 2014.

<sup>38</sup> Luis, 2014, 239.

<sup>39</sup> Luis, 2014, 241.



**Figura 11.** Portada del texto de Tomás Tamayo de Vargas, *Flavio Lucio Dextro Caballero español de Barcelona...* 1624



Fuente: Tamayo, 1624.

Se trata del lienzo con el boceto del telón de boca del Teatro Principal, obra del pintor Cristóbal Garrido, trazada en 1818 (Figura 13). Debemos de entenderla como una pintura con un importante componente simbólico, ya que en ella podemos ver a Zaragoza personificada

como Palas, que es llevada al Parnaso de las manos de Apolo y Talía. En la parte derecha de la composición, encontramos la fuente Castalia junto con las tres musas, Calíope, Erato y Polimnia, quienes ofrecen sus aguas a un anciano, identificado como el río Ebro. En la



**Figura 12.** Portada del libro de Vicencio Juan de Lastanosa, *Museo de las medallas desconocidas españolas*. 1645



Fuente: Lastanosa, 1645.

parte central de esta composición encontramos a Melpómene y tres de sus geniecillos. También podemos ver a Euterpe y Terpsicore. En la parte inferior izquierda, los delitos y los vicios están siendo tirados al Averno.

Mas arriba encontramos a Clío, el Tiempo y a Urania. Al fondo, en la parte superior derecha, Pegaso vuela junto al templo de la Fama en la cima del monte Parnaso. El toque castizo viene mencionado con la inclusión del



**Figura 13.** Lienzo con el boceto del telón de boca del Teatro Principal de Zaragoza. Cristóbal Garrido. 1818

Fuente: Gran Archivo Zaragoza Antigua, 2018.

templo del Pilar. Finalmente, en la parte superior, dos angelitos sostienen el escudo nobiliario de la marquesa de Lazán, a la que se dedica el conjunto. Desde el punto de vista de la iconografía de los ríos, en esta pintura de 1818 encontramos una importante novedad, ya que el dios-río Ebro no genera agua y riqueza por sí mismo, sino que necesita del apoyo de la musa para llevar a cabo su cometido. Se trata de una cuestión de la que no hemos encontrado precedentes.

Unos años después localizamos una nueva representación iconográfica del río Ebro, compuesta a la manera tradicional. Se trata del Título de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, grabado por Tomás Rocafort hacia 1829.

“La personificación del Ebro sigue las recomendaciones de Ripa, apareciendo tumbado, recostado sobre la urna de la que fluye agua y ostentando un remo, pero

además guarda un claro parentesco con la alegoría del Ebro presente en la cubierta de la segunda parte de los *Anales de Aragón* de Jerónimo Zurita (edición de los años 1578 y 1579). Esta figura permite situar en un punto geográfico el acontecimiento representado, al mismo tiempo que alude al impulso dado por la R.S.E.A.A.P. a la Agricultura”<sup>40</sup>.

Adentrándonos en el siglo XX, tenemos que hacer alusión al conjunto de ilustraciones de la serie Alegorías del Ebro, del pintor Ángel Díaz Domínguez (1879-1952), con destino a las portadas de la revista de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, hoy Confederación Hidrográfica. Díaz, que ejerció como director artístico de la revista entre 1927 y 1931, trabajó en varias series,

<sup>40</sup> Luis, 2014, 244.



de las cuales la primera fue la alegoría de los ríos, que aparecieron entre enero y diciembre de 1928 (Figura 14) y que constituyen uno de los más ricos conjuntos de imágenes y alegorías fluviales españoles. La serie arranca con el río Híjar, seguido por el Ebro y continuando con el resto de los afluentes, Aragón, Jalón, Gállego, Huerva, Cinca, Segre y Ésera, hasta terminar con el Guadalope. En ella, Díaz usó tanto alegorías de corte clásico como de tipos populares de la ribera, muchas de ellas ambientadas en paisajes, para los cuales se sirvió de los

apuntes de pantanos, canales y ríos tomados durante sus viajes.

Tras el desastre del 98, las representaciones de los ríos volvieron a saltar a la palestra como un elemento de redefinición nacional. Al respecto, encontramos un ejemplo paradigmático que vino a ser una de las representaciones de ríos más importantes que se han realizado en España. Nos referimos a la enorme fuente que preside la Plaza España de Barcelona, espacio urbano creado para la Exposición Internacional de 1929,

**Figura 14.** Alegoría del río Ebro. Ángel Díaz Domínguez. 1929. Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro



Fuente: Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, 2023.

concebida por su diseñador, el arquitecto Josep Maria Jujol (1879-1949) (Figura 15, Figura 16 y Figura 17), como una enorme alegoría poética del país, tomando la simbología contrapuesta del agua y el fuego como leitmotiv del conjunto<sup>41</sup>. Tres enormes grupos escultóricos, labrados por Miguel Blay (1866-1936) y dedicados a los ríos de España, presiden las hornacinas que se

abren en el enorme pedestal arquitectónico, vertiendo sus aguas en sendos pilones que representan los mares y océanos a donde los citados ríos vierten sus aguas: Mediterráneo, Cantábrico y el océano Atlántico. Acertadamente, orientado hacia el este visualizamos el gran grupo escultórico dedicado a los ríos del Mediterráneo. Lo preside la monumental figura de un joven desnudo

**Figura 15.** Fuente de la Plaza de España de Barcelona. Josep María Jujol (arquitectura), Migue Blay, Frederic Llobet, Miquel Oslé y Lluçia Oslé (escultura). 1929



Fuente: Canaan, 2014.

<sup>41</sup> Casajoana, 2019.



**Figura 16.** Ríos del Mediterráneo. Fuente de la Plaza de España de Barcelona. 1929

Fuente: Hardy, 2013b.

en pie, que simboliza al río Ebro, portando en su mano izquierda un enorme cuerno de la abundancia del que manan flores y monedas que esparce con la derecha. Sus afluentes quedan representados en dos figuras infantiles portando vasijas, uno sentado junto al Ebro y el otro en pie sobre él, que vierte el líquido elemento en un cesto, portado por una alegoría femenina de la tierra. Los ríos del Cantábrico, orientados hacia el oeste, adquieren formas infantiles y adolescentes por la poca longitud de estos. En la parte superior, un muchacho

que simboliza al Nervión, que vierte el agua de su vasija en una enorme concha que sostiene otro adolescente, el cual se ha identificado con la ría de Bilbao, lugar de su desembocadura. A la izquierda, una mujer portando una jarra sobre sus hombros sería la fuente que nutre a los ríos Narcea y Nalón, personificados en sendos niños que comparten un cántaro que vierte sus aguas sobre una mujer recostada que simbolizaría el mar Cantábrico. Por último, el conjunto de ríos del Atlántico, orientado hacia el sur, queda presidido por dos grandes



**Figura 17.** Ríos del Cantábrico. Fuente de la Plaza de España de Barcelona. 1929

Fuente: Hardy, 2013a.

figuras masculinas: una sentada sobre el basamento portando una enorme vasija que simbolizaría al Tago, y la otra en pie que alude al río Guadalquivir, quien porta una enorme concha donde vierte el agua el Guadalquivir, como uno de sus tantos afluentes. Entre ambos, el Guadiana, arrodillado como un muchacho adolescente, vierte sus aguas al Atlántico.

Ya en el siglo XX, Jesús Otero esculpió en 1951 (Figura 18) una escultura monumental dedicada al río Ebro. Nos

encontramos ante una pieza que se aleja totalmente de la representación codificada de los dioses-ríos. Con un formato rectangular, en la parte superior presenta una cita del cántabro Marcelino Menéndez y Pelayo (1856-1912), mientras que la parte inferior se compone de tres relieves. Uno con un toro ibérico, ya que es el animal tótem de Cantabria y porque España tiene el formato de una gigantesca piel de toro. El segundo presenta a un atleta, que personifica al Ebro. Finalmente, el tercero



**Figura 18. Monumento al río Ebro. Jesús Otero. 1951**

Fuente: Blogspot, 2024.

representa una figura que sostiene una imagen de la Virgen del Pilar. Se trata de una pieza que se expresa en un lenguaje más moderno, utilizando el relieve como elemento creativo.

Finalmente, la numismática contemporánea también nos ha dejado ejemplos singulares de la mano del pintor y escultor madrileño Fernando Somoza, quien dedicó una amplia serie a los ríos de España en 1964<sup>42</sup>. En sus anversos se dan cita las fuentes más variadas, desde la presencia del dios-río como un anciano cuyo leitmotiv son sus largas barbas devenidas en caudal (Miño, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Júcar, Segura o Ebro), hasta la literatura con el ciego y el lazarrillo (Tormes), pasando por escenas históricas, como la colombina (Tinto y Odiel), la propia Edad Media catalana (Llobregat), el tribunal de las aguas (Turia), sus paisajes (Jalón), alegóricas (Garona), incluso formas que tienden a la abstracción (Arlanzón). Similar decoración ocurre en sus reversos, donde se conjuga la leyenda, el folklore y la historia con representaciones que completan la escena principal. Por ejemplo, podemos encontrar alusiones relativas a la arquitectura industrial de Llobregat o las truchas del Tormes.

## Conclusiones

La presente investigación nos ha permitido configurar un amplio catálogo de representaciones alegóricas de los ríos españoles que desembocan en la vertiente Mediterránea, realizadas en diferentes técnicas, como pueden ser la pintura, escultura o grabados. A diferencia de lo que pasa en la cuenca hidrográfica Atlántica, donde podemos encontrar ejemplos desde la Antigüedad clásica, para el caso de las alegorías de los ríos del Mediterráneo, a falta de nuevas investigaciones, se trata de un fenómeno cuyos inicios vienen a situarse a principios del siglo XVI. Los ríos que más miradas han acaparado han sido los grandes entes fluviales de la cuenca, destacando por su importancia en cuanto a representaciones el río Ebro. Hemos podido constatar un importante foco productivo en el levante español, donde las representaciones de sus ríos comienzan a finales del siglo XVI. Aunque se trata de una iconografía muy definida, a lo largo del análisis hemos podido constatar un desarrollo de particularidades iconográficas específicas en varios casos, como, por ejemplo, en la representación del río Darro o en las representaciones alegóricas de la fachada del Palacio del Marqués de Dos Aguas en Valencia. También hemos podido constatar la creación de iconografías específicas, como la alegoría de las ínsulas del Ebro, personificadas en una mujer con un cántaro, o las representaciones contemporáneas de

<sup>42</sup> Sánchez, 1964, 59.

las acequias valencianas en la fuente del Turia de la capital valenciana. En otros casos, la identificación de un determinado río se hace en función del significado total de la obra y teniendo en cuenta el lugar en el que se ubica o los comitentes.

## Bibliografía

- Anónimo.** S/F: *Palacios y casas nobles de Valencia. Palacio del Marqués de Dos Aguas*. <https://www.jdiezarnal.com/valenciaelpalaciomarquesdedosaguas.html>
- Blog 40 rutas.** 1 agosto 2019: La estatua del monumento al trasvase Tajo Segura. *40rutas.blogspot.com*. <https://40rutas.blogspot.com/2019/08/la-estatua-del-monumento-al-trasvase.html>
- Blog oficial del Museo Lázaro Galdiano.** 20 de diciembre de 2021: Resúmenes e imágenes de los artículos del nº 377 de la revista Goya. *Museolazarogaldiano.blog*. <https://museolazarogaldiano.blog/2021/12/20/revista-goya-377-articulos-resumenes-imagenes/>
- Blogspot.** 10 de febrero de 2024: Monumento al río Ebro. [https://1.bp.blogspot.com/-3AQ0ZfBvE6I/YLIJrCT\\_7hI/AAAAAABBBcw/rYJTHwnGXh8KOrdQyknI-al06qi7KPmwCLcBGAsYHQ/s1024/IMG\\_20210531\\_194027.JPG](https://1.bp.blogspot.com/-3AQ0ZfBvE6I/YLIJrCT_7hI/AAAAAABBBcw/rYJTHwnGXh8KOrdQyknI-al06qi7KPmwCLcBGAsYHQ/s1024/IMG_20210531_194027.JPG)
- Cacheda Barreiro, Rosa María.** 2006: *La portada del libro en la España de los Austrias Menores. Un estudio iconográfico*, tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela (España).
- Camacho Martínez, Rosario.** 2002: El jardín barroco en Málaga. *Isla de Arriarán*, 19, 99-128.
- Canaan.** 2014: Fuente de la Plaza de España de Barcelona [Imagen]. *Wikipedia*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente\\_de\\_la\\_Plaza\\_de\\_Espa%C3%B1a\\_\(Barcelona\)#/media/Archivo:Fuente\\_Pl.\\_Espa%C3%B1a.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_la_Plaza_de_Espa%C3%B1a_(Barcelona)#/media/Archivo:Fuente_Pl._Espa%C3%B1a.jpg)
- Cañizo, Juan Antonio del.** 1973: Los jardines del Retiro: un Versalles en la Vega de Málaga. *Jabega*, 2, 33-35.
- Casajoana Salvi, Pere.** 2019: *Jujol versus Jujol: la fontana de la Plaça d'Espanya (1928-29)*. Badalona (España), Pere Casajoana Arquitectes.
- Cid Priego, Carlos.** 1998: *La vida y la obra del escultor neoclásico Damà Campeny i Estrany*. Barcelona (España), Biblioteca de Catalunya.
- Ciuccarelli, María Raffaella.** 2006: Acheloo ctonio dalla Magna Grecia all'Etruria? *Mediterranea*, 3, 121-141.
- Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro.** 6 de octubre de 2023: Alegoría del río Ebro. *esaragoza.blogspot*. <https://esaragoza.blogspot.com/2023/10/alegoria-del-ebro-dibujo-de-1929.html>
- Delso, Diego.** 30 de junio de 2014: Entrada al edificio, portada de Ignacio Vergara (Palacio del Marqués de Dos Aguas) [Imagen]. *Wikipedia*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Palacio\\_del\\_Marqu%C3%A9s\\_de\\_Dos\\_Aguas#/media/Archivo:Museo\\_Nacional\\_de\\_Cer%C3%A1mica,\\_Valencia,\\_Espana%C3%B1a,\\_2014-06-30,\\_DD\\_138.JPG](https://es.wikipedia.org/wiki/Palacio_del_Marqu%C3%A9s_de_Dos_Aguas#/media/Archivo:Museo_Nacional_de_Cer%C3%A1mica,_Valencia,_Espana%C3%B1a,_2014-06-30,_DD_138.JPG)
- Díez García, José Luis.** 2005: *La Pintura Española del siglo XIX en el Museo Lázaro Galdiano*. Valencia (España), Fundación Bancaja.
- Espinosa Díaz, Adela.** 2005: Alegoría de las Tres Bellas Artes, en Espinosa Díaz, Adela (Ed.), *José Camarón Bonanat. 1731-1803*. Valencia (España), Generalitat Valenciana, 128-135.
- Esteban Lorente, Juan Francisco.** 2008: Zaragoza y los jeroglíficos de Zurita. *Aragón en la Edad Media*, XX, 267-285.
- FDV.** 23 de agosto de 2009: *Divisoria de aguas ibérica* [Imagen]. *Wikimedia Commons*. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iberian-drainage-divide.png?uselang=es>
- Fernández Paradas, Antonio Rafael; Sánchez Guzmán, Rubén.** 2024: The symbolic configuration of Andalusian Rivers: iconography and artistic values, en Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.), *Ecological Crisis and Water Supply. The case of Andalusia in The Spanish hydrological Context*. Leiden (Países Bajos), Brill, 225-244. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_001](https://doi.org/10.1163/9789004679634_001)
- Fernández Paradas, Antonio Rafael; Sánchez Guzmán, Rubén.** 2021: Uniendo caminos, contando historias: el puente en España en la Época Moderna, valores simbólicos e iconográficos. *Revista Historia*, 26(1), 203-239.
- Gais, Ruth Michel.** 1978: Some problems of River-God Iconography. *American Journal of Archaeology*, 82(3), 355-370. <https://doi.org/10.2307/504463>
- Gallegos Reina, Antonio Jesús.** 2022: Cambio en los patrones territoriales y análisis diacrónico de inundabilidad y erodabilidad en cuencas de la provincia de Málaga (1956-2010). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 21, 69-83. <https://doi.org/10.17561/AT.21.6368>
- Gil Polo, Gaspar.** 1778: *La Diana enamorada: cinco libros que prosiguen los VII de Jorge de Montemayor*. Madrid (España), Imprenta de Antonio de Sacha.
- Gómez Mayordomo, Andrea.** 2014-2015: Iconografía del dios-río Nilo y su presencia en la musivaria hispanorromana. *Anas*, 27-28, 87-105.
- Gómez Mayordomo, Andrea.** 2018: *Iconografía de los dioses-río: representaciones en el arte musivo romano*, trabajo de fin de máster inédito, Universidad Complutense de Madrid, Madrid (España).
- Gómez Mayordomo, Andrea.** 2019: Los ríos del Paraíso iconografía y valor sacro en el cristianismo. *Revista digital de iconografía*, 21, 55-86.
- Gran Archivo Zaragoza Antigua.** 2018: Lienzo con el boceto del telón de boca del Teatro Principal de Zaragoza [Imagen]. *Flickr*. <https://www.flickr.com/photos/zaragozaantigua/24697071697>

- Hardy, Camille.** 2013a: Ríos del Cantábrico. [Imagen]. *Wikipedia*. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/32/Rius\\_del\\_Cantàbric\\_%28Miquel\\_Blai%29.\\_Camille\\_Hardy.jpg/1024px-Rius\\_del\\_Cantàbric\\_%28Miquel\\_Blai%29.\\_CamilleHardy.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/32/Rius_del_Cantàbric_%28Miquel_Blai%29._Camille_Hardy.jpg/1024px-Rius_del_Cantàbric_%28Miquel_Blai%29._CamilleHardy.jpg)
- Hardy, Camille.** 2013b: Ríos del Mediterráneo. [Imagen]. *Wikipedia*. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b6/Rius\\_de\\_la\\_Mediterrània.\\_Ebre\\_%28Miquel\\_Blai%29.\\_Pl.\\_Espanya.\\_CamilleHardy.jpg/1024px-Rius\\_de\\_la\\_Mediterrània.\\_Ebre\\_%28Miquel\\_Blai%29.\\_Pl.\\_Espanya.\\_CamilleHardy.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b6/Rius_de_la_Mediterrània._Ebre_%28Miquel_Blai%29._Pl._Espanya._CamilleHardy.jpg/1024px-Rius_de_la_Mediterrània._Ebre_%28Miquel_Blai%29._Pl._Espanya._CamilleHardy.jpg)
- Heras Esteban, Elena de las.** 2003: *La escultura pública en Valencia. Estudio y Catálogo*. Valencia, tesis doctoral, Universidad de Valencia, Valencia (España).
- Hesíodo.** 1978: *Teogonía*, introducción, traducción y notas de Aurelio Pérez Jiménez y Alfonso Martínez Díez. Madrid (España), Gredos.
- Lastanosa, Vicencio Juan de.** 1645: *Museo de las medallas desconocidas españolas*. Huesca (España), Juan Nogues.
- Lazzaro, Claudia.** 2011: River gods: personifying nature in sixteenth century Italy. *Renaissance Studies*, 25(1), 70-94. <https://doi.org/10.1111/j.1477-4658.2010.00708.x>
- Luis Rúa, Regina.** 2014: Las representaciones alegóricas de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, en Lomba Serrano, Concha; Lozano López, Juan Carlos (Eds.), *El recurso a lo simbólico: reflexiones sobre el gusto II*. Zaragoza (España), Institución Fernando el Católico, 235-244.
- Martyrriço, Juan Pablo.** 1629: *Historia de la muy nombre y leal ciudad de Cuenca*. Madrid (España), Herederos de la Viuda de Pº de Madrigal.
- Morales Folguera, José Miguel.** 1994: El Retiro de Santo Tomás del Monte. Huerto, Arcadia feliz y escenario cortesano, en en Morales Folguera, José Miguel (coord.) *Fray Alonso de Santo Tomás y la Hacienda del Retiro*. Málaga (España), Benedito.
- Museos Vaticanos.** 2024: *Nilo. Musei Vaticani*. <https://www.museivaticani.va/content/museivaticani/es/collezioni/musei/braccio-nuovo/Nilo.html>
- Negre, Joan; Martí, Ramón.** 2023: Agua y poblamiento en el curso inferior del Ebro: Los espacios agrarios de la ciudad de Tortosa en época antigua y medieval. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 24(1), 1-20. <https://doi.org/10.17561/at.24.7233>
- Ostrowski, Janusz A.** 1991: *Personifications of rivers in Greek and Roman art*. Cracovia (Polonia), Uniw. Jagielloński, Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Phirosiberia.** 26 agosto 2006: *Vertiente Mediterránea* [Imagen]. *Wikipedia*. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vertiente\\_Mediterranea.PNG?uselang=es](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vertiente_Mediterranea.PNG?uselang=es)
- Ponz, Antonio.** 1787: *Viage de España: en que se da noticia de las cosas más apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella*. Madrid (España), Viuda de Ibarra, Hijos y Compañía.
- Rodríguez López, Isabel.** 2002: *Poseidón y el Tiazos marino en el arte mediterráneo: (desde sus orígenes hasta el S. XVI)*, tesis doctoral inédita, Universidad Complutense de Madrid, Madrid (España).
- Sánchez de Arza, Vicente.** 1964: Exposición de la Medalla Española Actual, el Gijón. *Numisma*, 69, 37-62.
- Sánchez Díez, Carlos.** 2007: Alegoría de la Justicia y Valencia, en *Reino y ciudad. Valencia en su historia*. Madrid (España), Fundación Caja Madrid, 555-556.
- Sebastián, Santiago.** 1989: Nueva lectura iconográfica-iconológica de la portada del Palacio del Marqués de Dos Aguas. *Goya: Revista de Arte*, 211-212, 60-64.
- Tamayo de Vargas, Tomás.** 1624: *Flavio Lucio Dextro Caballero español de Barcelona...* Madrid (España), Pedro Tazo.
- Vélez de Castro, Fátima; Paes de Oliveira-Costa, Jorge Luis; Aparecida Zacharias, Andréa; Aparecida Moreira, Tatiana.** 2023: La geografía del paisaje. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 23, 7-11. <https://doi.org/10.17561/at.23.8209>
- Wikipedia.** 2008: *Las oceánides*. [Imagen] *Wikipedia*. [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Les\\_Oceanides\\_Les\\_Naiades\\_de\\_la\\_mer.jpg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Les_Oceanides_Les_Naiades_de_la_mer.jpg)
- Wikipedia.** 2015: *Escultura del río Tíber*. [Imagen]. *Wikipedia*. [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sculpture\\_of\\_Tiber\\_river\\_%28Louvre%29.jpg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sculpture_of_Tiber_river_%28Louvre%29.jpg)
- Zurita, Jerónimo.** 1578: *Anales de la Corona de Aragón*. Edición de 1610. Zaragoza (España), Colegio de S. Vicente Ferrer por Lorenzo de Robles.



## Centralización del agua y tecnologías de control: el caso de San Jerónimo Amanalco, Texcoco, Estado de México, 1920-1940

*Centralization of water and technologies of control: the case of San Jerónimo Amanalco, Texcoco, State of Mexico, 1920-1940*

**Natalia Verónica Soto Coloballes**

Universidad Nacional Autónoma de México

Coyoacán. México

[nvsc.2022@gmail.com](mailto:nvsc.2022@gmail.com)

 ORCID: 0000-0001-9730-4534

### Información del artículo

**Recibido:** 23/09/2023

**Revisado:** 30/10/2024

**Aceptado:** 14/11/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8304

### RESUMEN

Este texto presenta un estudio de caso sobre las tensiones entre San Jerónimo Amanalco, la Junta de Aguas y los ingenieros de la Secretaría de Agricultura y Fomento (SAyF), frente a la centralización del recurso hídrico, específicamente del canal Coxcacuaco, en el municipio de Texcoco, Estado de México, México, entre 1920 y 1940. Se analiza la resistencia del pueblo al reglamento, a la burocracia y a las obras impuestas por la SAyF, mostrando cómo la moral y el control estatal se materializaron en infraestructuras técnicas. El estudio concluye señalando cómo la injerencia federal exacerbó las disputas entre los pueblos y castigó a San Jerónimo Amanalco con la construcción de un partididor que disminuyó su dotación de agua. Los fondos documentales consultados se encuentran en el Archivo Histórico y Biblioteca Central del Agua. El marco teórico incluye los estudios culturales sobre ciencia y tecnología, así como la historia del agua.

**PALABRAS CLAVE:** Tecnologías de control del agua, Centralización de recursos hidráulicos, Secretaría de Agricultura y Fomento, Canal y río Coxcacuaco, Moralización de obras hidráulicas.

### ABSTRACT

This text presents a case study on the tensions between the town of San Jerónimo Amanalco, the Water Board, and engineers from the Ministry of Agriculture and Development (Secretaría de Agricultura y Fomento, SAyF) regarding the centralization of water resources, specifically the Coxcacuaco canal in the municipality of Texcoco, State of Mexico, Mexico, between 1920 and 1940. The study analyzes the people's resistance to the regulations, the bureaucracy, and the hydraulic works imposed by SAyF, highlighting how state morality and control were embodied in technical infrastructures. The study concludes by pointing out how federal intervention exacerbated local disputes, effectively punishing San Jerónimo Amanalco through the construction of a hydraulic project that diminished its water supply. Archival resources were consulted at the Archivo Histórico and Biblioteca Central del Agua. The theoretical framework includes cultural studies on science and technology, as well as water history.

**KEYWORDS:** Water control technologies, Centralization of hydraulic resources, Ministry of Agriculture and Development, Coxcacuaco canal and river, Moralization of hydraulic works.

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

## **Centralização da água e tecnologias de controle: o caso de San Jerónimo Amanalco, Texcoco, Estado do México, 1920-1940**

### **RESUMO**

Este texto apresenta um estudo de caso sobre as tensões entre a vila de San Jerónimo Amanalco, a Junta de Águas e os engenheiros da Secretaría de Agricultura e Fomento (Secretaría de Agricultura y Fomento, SAgF) em relação à centralização dos recursos hídricos, especificamente no canal Coxcacuaco, localizado no município de Texcoco, Estado do México, México, entre 1920 e 1940. O estudo analisa a resistência da vila ao regulamento, à burocracia e às obras hidráulicas impostas pela SAgF, destacando como a moralidade e o controle estatal se materializaram em infraestruturas técnicas. O estudo conclui observando como a intervenção federal intensificou os conflitos locais, punindo San Jerónimo Amanalco com a construção de uma obra hidráulica que reduziu seu abastecimento de água. As fontes documentais foram consultadas no Arquivo Histórico e na Biblioteca Central da Água. O referencial teórico inclui estudos culturais sobre ciência e tecnologia, bem como a história da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologias de controle da água, Centralização de recursos hidráulicos, Secretaría de Agricultura e Fomento, Canal e rio Coxcacuaco, Moralização de obras hidráulicas.

## **Centralisation de l'eau et technologies de contrôle: le cas de San Jerónimo Amanalco, Texcoco, État de Mexico, 1920-1940**

### **RÉSUMÉ**

Ce texte présente une étude de cas sur les tensions entre le village de San Jerónimo Amanalco, la Commission des eaux et les ingénieurs du Secrétariat de l'Agriculture et du Développement (Secretaría de Agricultura y Fomento, SAgF) concernant la centralisation des ressources en eau, en particulier dans le canal de Coxcacuaco, situé dans la municipalité de Texcoco, État de Mexico, Mexico, entre 1920 et 1940. L'étude analyse la résistance du village face aux règlements, à la bureaucratie et aux travaux hydrauliques imposés par le SAgF, en montrant comment la moralité et le contrôle de l'État se sont matérialisés dans des

infrastructures techniques. L'étude conclut en indiquant comment l'intervention fédérale a exacerbé les conflits locaux, punissant San Jerónimo Amanalco par la construction d'un projet hydraulique qui a diminué son approvisionnement en eau. Les sources documentaires ont été consultées aux Archives historiques et à la Bibliothèque centrale de l'eau. Le cadre théorique comprend des études culturelles sur la science et la technologie, ainsi que l'histoire de l'eau.

**MOTS-CLÉS:** Technologies de contrôle de l'eau, Centralisation des ressources hydrauliques, Secrétariat de l'Agriculture et du Développement, Canal et rivière Coxcacuaco, Moralisation des ouvrages hydrauliques.

## **Centralizzazione dell'acqua e tecnologie di controllo: il caso di San Jerónimo Amanalco, Texcoco, Stato del Messico, 1920-1940**

### **SOMMARIO**

Questo testo presenta un caso di studio sulle tensioni tra il villaggio di San Jerónimo Amanalco, la Commissione delle Acque e gli ingegneri del Segretariato dell'Agricoltura e dello Sviluppo (Secretaría de Agricultura y Fomento, SAgF) riguardo alla centralizzazione delle risorse idriche, in particolare nel canale Coxcacuaco, situato nel comune di Texcoco, Stato del Messico, Messico, tra il 1920 e il 1940. Lo studio analizza la resistenza del villaggio alle normative, alla burocrazia e alle opere idrauliche imposte dalla SAgF, evidenziando come la moralità e il controllo statale si siano concretizzati in infrastrutture tecniche. Lo studio conclude evidenziando come l'intervento federale abbia intensificato le dispute locali, punendo San Jerónimo Amanalco attraverso la costruzione di un'opera idraulica che ha ridotto la sua dotazione d'acqua. Le fonti documentarie sono state consultate presso l'Archivio Storico e la Biblioteca Centrale dell'Acqua. Il quadro teorico include studi culturali sulla scienza e tecnologia, nonché la storia dell'acqua.

**PAROLE CHIAVE:** Tecnologie di controllo dell'acqua, Centralizzazione delle risorse idrauliche, Segreteria dell'Agricoltura e dello Sviluppo, Canale e fiume Coxcacuaco, Moralizzazione delle opere idrauliche.

## Introducción

Este texto presenta el caso de San Jerónimo Amanalco, un pueblo nahua asentado en el municipio de Texcoco, Estado de México, México, que entre 1920 y 1940 resistió la imposición de nuevas normativas, estructuras burocráticas y obras hidráulicas. Este estudio muestra cómo el Gobierno mexicano comenzó a ejercer un control centralizado sobre los recursos hídricos, a través de la construcción de un partididor de agua y la intervención directa de ingenieros y funcionarios que representaban a la Secretaría de Agricultura y Fomento (en adelante SAYF).

La sección de Antecedentes aporta un contexto sobre la federalización del agua en México, destacando la promulgación de leyes y el papel de la SAYF en la centralización del recurso. En los tres apartados siguientes, se presentan: el reglamento de la corriente Coxcacuaco —en las fuentes de archivo revisadas, el nombre se registra como Coxcacuaco; en la actualidad se escribe Coxcacuaco— (instrumento legal para la distribución del agua); el trámite de expedición de los títulos de confirmación de derechos; y la inspección reglamentaria, con el fin de mostrar de qué manera estos procesos establecieron una jerarquía de poder, que modificó las prácticas tradicionales de reparto. La sección posterior examina el rechazo del pueblo al reglamento, a la Junta de Aguas y al inspector, pero también se destaca cómo esta incipiente burocracia, al ser poco clara sobre la promulgación del título de confirmación, mantuvo al pueblo con dicha expectativa y exigió la entrega de estructuras hidráulicas específicas.

En el apartado Materialización de políticas y obras del Estado se analiza el modo en que el conflicto descrito en las secciones anteriores se plasmó en las llamadas obras limitadoras o independizadoras. Observando cómo la moralidad de la SAYF fue delegada a dichas infraestructuras. A medida que las tensiones se agudizaban, el diseño de las obras se transformaba en consecuencia, lo que culminó con la construcción del “Partidor de Atzontlatla”, el cual disminuyó el gasto de agua para San Jerónimo Amanalco, castigando al pueblo con un suministro mucho menor al que originalmente dictaba el reglamento. Finalmente, tras una década con el distribuidor, la nueva administración de la SAYF ordenó la edificación de una obra que derivara los litros por segundo confirmados, a cuenta del erario público.

Desde el marco de los estudios culturales de la ciencia y la tecnología, este análisis revela que las infraestructuras hidráulicas, aunque presentadas como instrumentos técnicos, pasivos y mudos, en realidad ocultan dinámicas

de dominación. Siguiendo los planteamientos de Wiebe Bijker y John Law, Bruno Latour, Madeleine Akrich, Graeme Gooday y Langdon Winner, se apunta que los artefactos tecnológicos encarnan intenciones y decisiones en su diseño y desarrollo, contribuyendo a reorganizar las estructuras sociales. No existe el supuesto de imparcialidad, a los artefactos tecnológicos a menudo se les delegan funciones humanas, que prescriben intereses y valores particulares. Shah y Boelens, mencionan que, las obras hidráulicas están guionizadas o codificadas, imponiendo comportamientos sobre lo correcto e incorrecto, de modo que estructuran o median las acciones y elecciones morales, en este caso de la SAYF y su burocracia, materializando implícitamente su moralidad<sup>1</sup>.

## Antecedentes

La federalización del agua en México tiene sus antecedentes en la Ley General sobre Vías de Comunicación del 5 de junio de 1888, la cual determinaba que cualquier cuerpo de agua navegable o que sirviera como frontera internacional o estatal quedaba bajo el control del Gobierno federal<sup>2</sup>. Más tarde, la Ley sobre Aprovechamientos de Aguas del 13 de diciembre de 1910 declaraba al Estado mexicano propietario de las aguas superficiales y subterráneas para actividades domésticas, agrícolas e industriales. Luego, con la promulgación del artículo 27 de la Constitución Mexicana de 1917, este estatuto se amplió. El Estado tenía la autoridad suprema sobre las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, lo que significaba que podía intervenir y distribuir equitativamente la riqueza pública (el agua) y otorgar las concesiones para sus diversos usos, así como la obligación de cuidar su conservación. El texto original dictaba “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación... [que en todo tiempo tendrá] el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación”<sup>3</sup>.

De modo que, durante la década de los años veinte, las principales vías fluviales empezaron a ser declaradas

<sup>1</sup> Shah; Boelens, 2021, 102.

<sup>2</sup> Aboites Aguilar, 1997, 11 y 53. Sánchez Rodríguez, 1993, 26.

<sup>3</sup> Rives Sánchez, 2010, 137.

propiedad de la nación como parte del fortalecimiento estatal<sup>4</sup>. En la zona centro del país, esta medida también se justificó con el Decreto Presidencial del 19 de mayo de 1922, que establecía que las aguas y cauces de canales, barrancos, arroyos, ríos, lagos y lagunas dentro de la Cuenca de México, ligadas con las obras del Desagüe del Valle, pertenecían a la nación<sup>5</sup>. De ahí que, el 1 de agosto de 1923, el canal y río Coxcacuaco, junto con sus respectivos manantiales, se incluyeran en esta categoría<sup>6</sup>. Debido a que las aguas permanentes, después de ser utilizadas por los usuarios de la corriente Coxcacuaco, fluían al lago de Texcoco, el cual se comunicaba artificialmente por el túnel de Tequixquiac para unirse al río Pánuco y desembocar finalmente en el golfo de México.

Por ende, los pueblos que habían estado utilizando el agua para regar sus cultivos podían continuar haciéndolo, pero ahora requerían obtener un permiso de las autoridades y además pagar una renta federal. El cobro por el recurso hídrico se estableció en el Decreto Presidencial del 6 de julio de 1917 y en su posterior modificación del 19 de julio de 1926, el argumento indicaba que, por tratarse de recursos públicos bajo dominio de la federación, los concesionarios, sin excepción, debían cubrir un impuesto conforme a lo estipulado<sup>7</sup>.

Para regularizar la propiedad de las corrientes acuáticas, la Procuraduría, conocida como “de los pueblos”, adscrita a la Dirección de Aguas de la SAYF, inició en 1923 los trámites para expedir los títulos de confirmación de derechos al uso del agua<sup>8</sup>, en representación tanto de los usuarios del canal y río Coxcacuaco, como del resto de las vías fluviales ubicadas en el distrito de Texcoco: Papalotla, Xalapango, Canal Hueyapan, Barranca de Temexco y Manantiales de San Juan Teotihuacán<sup>9</sup>.

A partir de la década de 1920, Luis Aboites señala que el poder público, es decir, la SAYF, “construye obras, impulsa el conocimiento científico, incorpora innovaciones tecnológicas y se inmiscuye en la organización social local”<sup>10</sup>. Esta consolidación de autoridad, de acuerdo con Edwin Rap, Philippus Wester y Nareida Pérez-Prado “implicó que el Gobierno federal

fortaleciera su papel en la gestión del agua y afianzara el control del Estado sobre el recurso a través de la formación y expansión de una burocracia que gozaba de un alto grado de autonomía, incluida la financiera”<sup>11</sup>. La SAYF, integrada por técnicos e ingenieros, adoptó lo que Vivian Underhill describe como un tipo de cultura, cerrada, conservadora y jerárquica responsable de crear y reproducir las formas modernas, pero coloniales, de administrar el agua, lo que excluía los conocimientos y prácticas locales e indígenas en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos hídricos<sup>12</sup>.

Entre 1924 y 1925, la SAYF emitió los títulos de confirmación de derechos al uso de agua para cada pueblo de la corriente Coxcacuaco excepto para San Jerónimo Amanalco. Para explicar por qué esta localidad no obtuvo su título, es necesario considerar tanto el proceso de expedición como el de reglamentación de las vías fluviales, lo cuales ocurrieron casi de manera simultánea y generaron las tensiones que aquí se analizan, vinculadas a la dificultad de introducir políticas redistributivas del agua en un contexto de conflicto previo. Este marco también permite comprender que la SAYF intentó mediar el uso y reparto del recurso a través de nuevas obras hidráulicas (artefactos técnicos). Con el fin de alcanzar cierta justicia o equidad, el personal de la SAYF terminó delegando en dichas infraestructuras funciones morales y políticas, codificadas por la agencia humana, que reforzaron la centralización del poder sobre el agua.

## Reglamentación para la distribución del agua

El primer “Reglamento para la distribución de aguas mansas del río Coxcacuaco, del canal Coxcacuaco y del manantial Atexcac”, se publicó el 21 de diciembre de 1926. Aunque la corriente se originaba en los manantiales de San Francisco o Teotatitla, la regulación del cauce iniciaba en el partidor de San Francisco al pie de la montaña Tláloc, donde las aguas se separaban en dos partes iguales, a la izquierda el canal y río Coxcacuaco, y a la derecha el río Papalotla o de Hueyapan, cuyo afluente fue también nacionalizado el 1 de agosto de 1923<sup>13</sup>.

El canal Coaxcacuaco de aguas permanentes y construcción artificial, de aproximadamente 1,300 metros, se localizaba en los linderos de San Jerónimo Amanalco.

<sup>4</sup> Aboites Aguilar, 1997, 12.

<sup>5</sup> Archivo Histórico y Biblioteca Central del Agua (en adelante AHBCA), Aprovechamientos Superficiales (en adelante AS), caja 1612, expediente 23090, foja 1.

<sup>6</sup> Secretaría de Agricultura y Fomento, 1923a, 245-246. Secretaría de Agricultura y Fomento, 1923b, 245.

<sup>7</sup> Secretaría de Agricultura y Fomento, 1926, 3-7. Birrichaga Gardida, 2009, 52.

<sup>8</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 94.

<sup>9</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 481.

<sup>10</sup> Aboites Aguilar, 1997, 12.

<sup>11</sup> Rap; Wester; Pérez-Prado, 2004, 60.

<sup>12</sup> Underhill et al., 2023, 25-27.

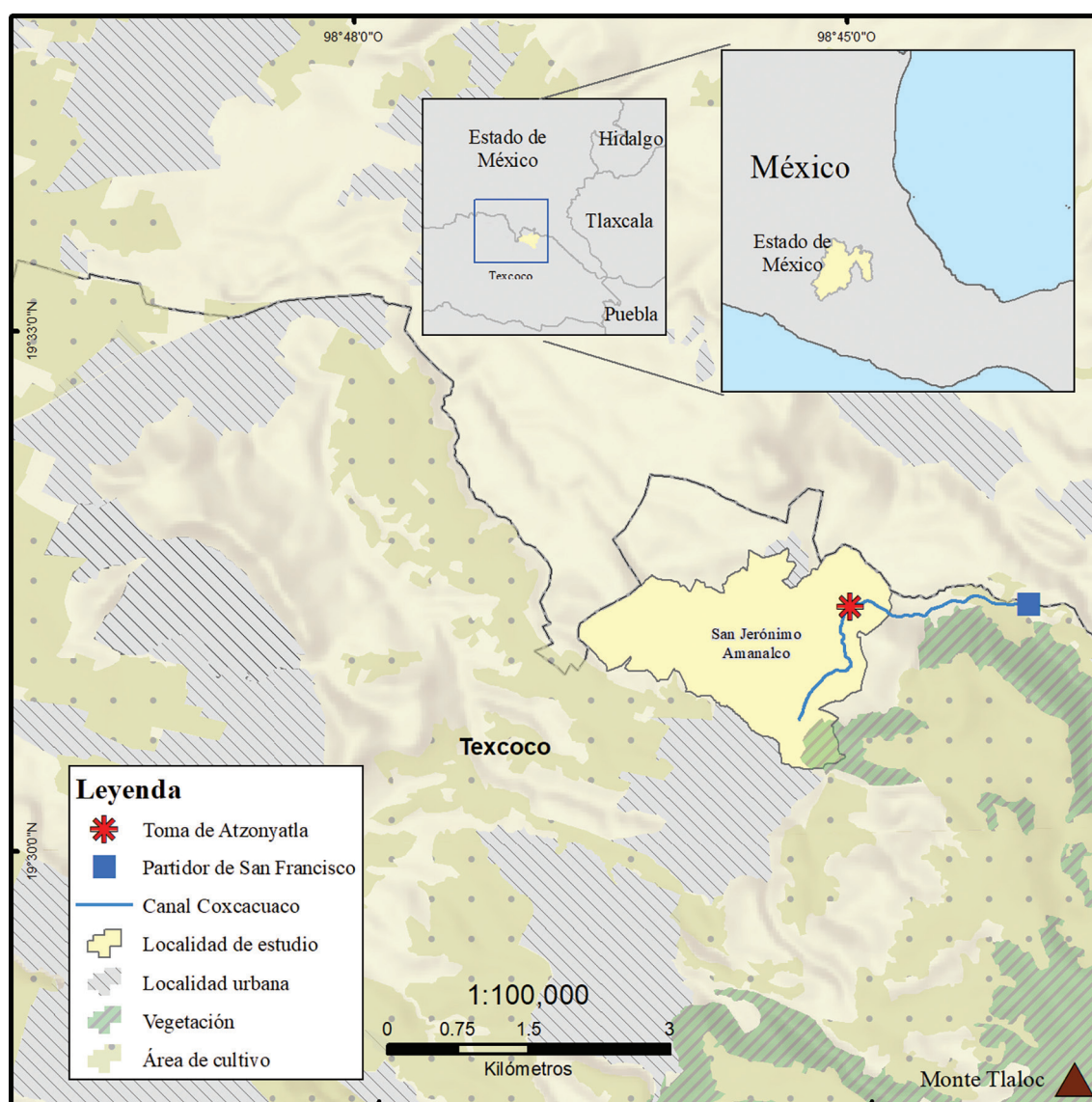
<sup>13</sup> Secretaría de Agricultura y Fomento, 1923c, 246-247.



Discurría en dirección norte-sur “siguiendo todas las modalidades de los cerros donde estaba cavado, de tal manera que parecía que se le ha puesto un collar o gargantilla, que es precisamente lo que en idioma mexicano [náhuatl] significa Coxcacuaco”<sup>14</sup>. En el margen izquierdo del canal, se le unían las aguas de los manantiales Axuluapan, Aguapinaguá, Cuexpapalotla y Agua de la Virgen, conocidos como “manantiales de San Jerónimo”<sup>15</sup>. En el bordo derecho, San Jerónimo tenía abiertas entre seis y siete tomas de agua debido a los terrenos accidentados e irregulares, separados por pequeñas barrancas, para la irrigación de 190 hectáreas de cultivos de maíz y trigo (Figura 1).

El reglamento definía el caudal en litros por segundo destinado al riego, así como para usos públicos y domésticos. También indicaba el volumen total en metros cúbicos anuales y las tomas desde las que se debía derivar el líquido. Así como las cuotas que los usuarios requerían pagar por el aprovechamiento del recurso. El Estado mexicano, menciona Martín Sánchez, formalizó la gestión del agua a través de la implementación de estas normativas oficiales, que fijaban las nuevas condiciones y derechos de acceso<sup>16</sup>. Para poner en práctica estas disposiciones, se crearon burocracias específicas<sup>17</sup>, como las Juntas de Agua, por medio de las cuales comenta Israel Sandre, “el Gobierno federal asumió de manera indirecta

**Figura 1.** Localidad de San Jerónimo Amanalco y del canal Coxcacuaco en la actualidad



Fuente: elaborado por Gabriel Gómez García utilizando información de Google Maps, el marco geoestadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2022, y el Continuo de Elevaciones Mexicano de 2023.

<sup>14</sup> AHBCA, AS, 1780, 26441, 63.

<sup>15</sup> AHBCA, AS, 1780, 26441, 67.

<sup>16</sup> Sánchez Rodríguez, 2022, 43-48.

<sup>17</sup> Molle; Mollinga; Wester, 2009, 328 y 330.

el control y administración cotidiana del agua entre los usuarios de las corrientes de carácter federal para tratar de evitar en lo posible fricciones entre ellos”<sup>18</sup>. Las Juntas de Aguas estaban integradas por un presidente, secretario, tesorero, delegados y jueces de aguas, elegidos por el mecanismo tradicional de la asamblea. En este mismo tenor, también se creó la figura del ingeniero inspector o comisionado especial cuya asignación dependía de la Dirección de Aguas, Tierras y Colonización de la SAYF, para vigilar la administración del recurso<sup>19</sup>. Y así consolidar un sistema de supervisión centralizado.

Si bien los reglamentos eran una fórmula jerárquica y burocrática, que se repetía con cada corriente de la cuenca de México<sup>20</sup>, su objetivo era regular y ordenar el suministro de agua, bajo el ideal de acceso equitativo y de conciliación de intereses<sup>21</sup>. Las normativas, alineadas con la modernización del país, pretendían servir como mecanismo de mediación en las disputas entre usuarios y, al mismo tiempo consolidar la autoridad del Estado a nivel local. No obstante, su introducción trajo inestabilidad social y enfrentamientos violentos<sup>22</sup>, provocando el descontento de los concesionarios, quienes se quejaban tanto del pago por el líquido, como de la reducción en la cantidad de litros por segundo asignados. En respuesta, los reglamentos fueron modificados en 1928, 1931, 1935, 1936 y 1949<sup>23</sup>. Sin embargo, estas enmiendas, lejos de resolver los conflictos, aumentaron el malestar y la confusión, pues con frecuencia no eran ratificadas por el secretario del ramo debido “al frecuente cambio de directores de Aguas, Tierra y Colonización”<sup>24</sup>. Lo que muestra las dificultades inherentes a la implementación de políticas redistributivas que no solo alteraban la disponibilidad del recurso hídrico, sino también los sentidos de propiedad, los usos y las costumbres arraigados por décadas.

## Procedimiento de expedición de los títulos de aguas

El 15 de diciembre de 1923, el procurador de los pueblos, Luis Arteaga, inició las gestiones en nombre de

San Jerónimo Amanalco para tramitar los títulos de confirmación de derechos sobre el uso del agua. Sánchez apunta que el Estado comenzó a otorgar concesiones y a confirmar derechos preexistentes, imponiendo un marco legal que buscaba organizar de manera oficial el acceso al agua<sup>25</sup>. En este contexto, el pueblo disponía de un plazo de 60 días para presentar los testimonios que acreditaran su derecho al agua, el uso que hacía de ellas y la propiedad de los terrenos de cultivo beneficiados<sup>26</sup>. Seis meses después, y ante las reiteradas solicitudes incumplidas, el procurador libró “las órdenes conducentes a fin de que se les suspenda el servicio de aguas a los vecinos del citado pueblo”<sup>27</sup>. De cierta manera, estas acciones reafirmaban la autoridad de la SAYF, mostrando tanto su capacidad para imponer restricciones, como de aplicar sanciones. San Jerónimo Amanalco era la única localidad que faltaba por confirmar sus derechos, lo que urgía también para la elaboración del reglamento de la corriente Coxcacuaco.

El 21 de octubre de 1924, los representantes del pueblo entregaron una “Copia certificada de las diligencias de jurisdicción voluntaria promovidas ante el juzgado de distrito en el Estado de México... para acreditar el aprovechamiento de las aguas de los manantiales de San Jerónimo, mediante el canal Coxcacuaco”<sup>28</sup>. Y el 12 de marzo de 1925, el “Padrón General de Terrenos que poseen los ciudadanos del pueblo de San Jerónimo” expedido por el presidente municipal de Texcoco y legalizado por el gobernador del Estado, con un total de 281 personas beneficiarias<sup>29</sup>.

El siguiente paso era la inspección reglamentaria de las obras hidráulicas a través de las cuales San Jerónimo Amanalco recibía su dotación de agua, a cargo del personal de la SAYF. En este marco, el procurador, agente de la centralización del recurso hídrico y consciente del carácter apático del pueblo, recomendó al secretario que, durante la inspección, se planificaran “las obras necesarias para independizar el aprovechamiento de San Jerónimo, del canal de Coxcacuaco, tomando en consideración que en esa Secretaría obran varios informes..., en los que se hace notar que los de Amanalco derivan mayor volumen del que corresponde”<sup>30</sup>. Con esta propuesta, el procurador pretendía resolver las disputas de larga data entre los concesionarios del canal mediante

<sup>18</sup> Sandre Osorio, 2004, 37.

<sup>19</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 326-335.

<sup>20</sup> Soto Colobaltes, 2024, 10.

<sup>21</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 69.

<sup>22</sup> Isch; Boelens y Peña, 2012, 10. Un ejemplo similar de conflictos surgidos por la implementación de reglamentos se observa en San Juan Teotihuacán. Véase: González Huerta, 2000.

<sup>23</sup> AHBCA, AS, 430, 7776, 4-7.

<sup>24</sup> AHBCA, AS, 430, 7776, 7.

<sup>25</sup> Sánchez Rodríguez, 2022, 44.

<sup>26</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 7. Sandre Osorio, 2004, 37.

<sup>27</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 14.

<sup>28</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 26-33.

<sup>29</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 41-84.

<sup>30</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 85.

la construcción de infraestructuras que limitaran el acceso e impartieran justicia en el reparto. Pero, como mencionan Shah y Boelens, las tecnologías de control del agua no son imparciales, sino herramientas políticas que consolidan relaciones de poder<sup>31</sup>, en este caso, la hegemonía de la SAYF. Para Langdon Winner, los artefactos tecnológicos están relacionados con decisiones políticas que involucran importantes elecciones acerca del poder, la libertad, el orden y la justicia<sup>32</sup>. De ahí que los reglamentos “consideraban la necesidad de construir nuevas obras limitadoras o modificar las ya existentes, que se adaptarán a los nuevos volúmenes destinados a cada uno de los usuarios”<sup>33</sup>.

## Inspección reglamentaria de las obras hidráulicas

La inspección reglamentaria de las obras de riego del canal de Coxcacuaco, se realizó en septiembre de 1925, por el ingeniero Carlos Ramos, quien recibió instrucciones detalladas para levantar la información y para proyectar las estructuras para independizar el aprovechamiento de San Jerónimo<sup>34</sup>. Sin embargo, la tarea de esbozar las características de las obras limitadoras y fijar el caudal correspondiente se otorgó al técnico ayudante del Departamento de Reglamentación e Irrigación, Pablo Ferrat. La SAYF consolidó su dominio a través de informes técnicos, estudios de ingeniería y procedimientos administrativos, fundamentando sus decisiones en datos y marcos legales. De este modo, se convirtió en un instrumento para el control estatal y la gestión de los recursos hídricos en el contexto de construcción del México moderno.

La infraestructura hidráulica sugerida por el ingeniero auxiliar consistió en la construcción de un distribuidor de agua en el punto de Atzonyatla, desde donde se obtendrían dos caños. El primero abastecería a la población de San Jerónimo Amanalco, por medio del canal ya existente y del que se derivaban las seis sacas del pueblo (Tlalcantitla, Ameyalco, Ventana, Atentech, Tepetlapa y Cuautencingo)<sup>35</sup>. El segundo sería un nuevo cauce con “una longitud de 1.200 metros... localizado ladera arriba del actual, con el partidior [situado] aguas arriba de Atzonyatla y descargando aguas abajo

de la toma de Tepetlapa, con lo cual quedarían perfectamente independizados los usuarios de San Jerónimo, respetando al mismo tiempo todas las tomas que tienen establecidas para que las usen cuando les convenga”<sup>36</sup>. Las obras debían ser financiadas proporcionalmente al gasto de agua por los beneficiarios del acueducto: San Jerónimo Amanalco, San Miguel Tlaixplan, La Purificación Tepetitla, Santa Catarina del Monte, la ciudad de Texcoco, las haciendas El Batán, Santo Tomás, Santa Cruz y de la Chica, y los pueblos de Santa María Tulantongo y La Magdalena Panoaya<sup>37</sup>.

Estas primeras obras, aunque constituyen una manifestación concreta del dominio estatal sobre el recurso hídrico y su distribución en el marco de la federación del agua y de la autoridad conferida al Estado por el artículo 27 de la Constitución de 1917. En un inicio, las intervenciones hidráulicas se presentaron como mecanismos orientados a garantizar cierta justicia en el acceso y reparto del agua, así como a la resolución de conflictos entre los usuarios. Sin embargo, esta misma autoridad se radicalizó con la centralización del recurso y los conflictos que pretendían resolverse terminaron por justificar medidas punitivas, materializadas en obras que castigaron directamente a San Jerónimo Amanalco.

En cuanto al caudal, Ferrat determinó 43,5 l/s para riego, durante 212 días del año, contados desde el 1 de noviembre al 31 de mayo, hasta completar un volumen anual de 795.600 metros cúbicos, cuya asignación debía realizarse por la primera toma conocida como Atzonyatla<sup>38</sup>. El subsecretario notificó esta resolución el 17 de febrero de 1926, junto con dos importantes disposiciones<sup>39</sup>. La primera aplazaba la expedición del título hasta que construyera un partidior que asegurara a San Jerónimo únicamente el 33 % del caudal, (43,5 l/s); dejando el 67 % restante para los usuarios aguas abajo<sup>40</sup>.

La segunda, informaba que la Procuraduría dejaba de operar para el año de 1926, por lo que, el pueblo debía nombrar un representante para gestionar directamente los trámites ante la SAYF. Si bien la Procuraduría formaba parte del aparato administrador, también había actuado como intermediaria entre los pueblos y los diversos departamentos de la SAYF, facilitando la obtención de los títulos de confirmación. Sin ese respaldo, el pueblo se vio obligado a redactar numerosos escritos

<sup>31</sup> Shah; Boelens, 2021, 102.

<sup>32</sup> Winner, 1987.

<sup>33</sup> Sandre Osorio, 2004, 42.

<sup>34</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 86-87.

<sup>35</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 2.

<sup>36</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 95-96.

<sup>37</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 95-96.

<sup>38</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 94-95.

<sup>39</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 107.

<sup>40</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 95.



e incluso asistir personalmente a las oficinas de la SAYF, un esfuerzo considerable, debido a que muy pocos vecinos sabían leer y escribir y también por el aislamiento del pueblo. Jay Sokolovsky menciona que el acceso por vehículo de motor era imposible, “el transporte de productos a lugares [ceranos] como Texcoco, Chinconcuac, Teotihuacan y Otumba se hacía en burro y tardaban de tres a cuatro horas”<sup>41</sup>.

En consecuencia, los vecinos de San Jerónimo Amanalco designaron un apoderado y expresaron al secretario estar de acuerdo con las obras limitadoras, cuyo “trabajo no solo beneficia a los vecinos de esta entidad, sino que también a los demás pueblos pues de esa manera, teniendo cada quien agua propia se evitaban entre ambos las discordias que siempre ha habido, pues han llegado hasta el colmo de darnos el título de ladrones”<sup>42</sup>. Así como estar conformes con los 43,5 l/s asignados<sup>43</sup>. De cierta forma, San Jerónimo Amanalco aceptaba la federalización del recurso y la infraestructura hidráulica original para la administración del agua, pero no su centralización traducida en el reglamento, la Junta de Aguas, y el comisionado especial, lo que se manifestaba en la disminución de su capacidad para gestionar y tomar decisiones sobre el agua y los manantiales que anteriormente controlaban y consideraban suyos.

## Conflictos y rechazo al reglamento de aguas

La entrada en vigor del “Reglamento para la distribución de aguas mansas del río Coxcacuaco, del canal Coxcacuaco y del manantial Atexcac” y la instalación de la primera Junta de Aguas trajeron reformas importantes en el manejo del agua, al cambiar la autoridad local y dar paso a un sistema de fiscalización y supervisión del Estado, cuya intervención se enmarcó en un proceso de centralización y federalización destinado a afianzar la jurisdicción del Gobierno en la administración del recurso<sup>44</sup>, obligando a San Jerónimo Amanalco a ajustarse a las nuevas reglas y afectando a la emisión de su título y su dotación de agua. Jacinta Palerm y Tomás Martínez señalan que antes del siglo XX no existía un comité o presidente elegido por los regantes, así como tampoco personal contratado o una dirección estatal encargada

de la gestión del agua<sup>45</sup>. Hasta entonces, el control del agua había recaído en los ayuntamientos, haciendas, comunidades y empresas, bien como individuos o colectividades<sup>46</sup>. En el caso de la corriente Coxcacuaco, Patricia Montiel indica que el Ayuntamiento de Texcoco actuaba en la conservación de la infraestructura hidráulica, en la mediación de conflictos y en el otorgamiento de permisos de agua<sup>47</sup>.

El 13 de enero de 1927 se integró la primera Junta de Aguas con Martín Nava Galán, vecino de Texcoco, en calidad de presidente; José Quintanilla como secretario; Jesús Mayer, tesorero; y Federico Tafoya, ingeniero inspector<sup>48</sup>. La presidencia de la Junta de Aguas se rotaba casi exclusivamente entre los vecinos río abajo, un arreglo que les permitía mantener el mando sobre las decisiones del suministro y la participación de San Jerónimo Amanalco. Sokolovsky señala que esto se corrigió “A finales de los 1950 [cuando] dos de los líderes políticos de Amanalco usaron una cláusula en la Constitución nacional para solicitar al Gobierno el privilegio de dirigir perpetuamente la Junta de Aguas”<sup>49</sup>.

San Jerónimo Amanalco no reconocía la autoridad de la recién establecida Junta de Aguas ni del comisionado especial. Acusaban al presidente de la Junta de amenazarlos con “mandar la fuerza federal para vigilar la corriente de aguas y clausurar la que nos corresponde”<sup>50</sup>. Y al ingeniero por obligarlos “a construir otro canal independiente para el servicio de conducción de nuestras aguas dizque para evitarnos dificultades en lo sucesivo”<sup>51</sup>. Por su parte, la Junta y el inspector señalaban la actitud “de abierta rebeldía contra lo prescrito en el reglamento”<sup>52</sup> quienes por lo mismo no estaban de acuerdo con el pago de una cuota mensual por el uso del agua<sup>53</sup>.

La implementación del reglamento anuló la expedición de los títulos de confirmación de derechos al uso de agua, pues se consideraba que la propia normativa legitimaba los litros por segundo asignados. Esta disposición no fue comprendida por San Jerónimo Amanalco, en parte debido a la falta de claridad en las respuestas de la SAYF. El 26 de abril de 1927 y, posteriormente, el 17 de marzo de 1928, la secretaria informó al pueblo

<sup>41</sup> Sokolovsky, 1995, 126.

<sup>42</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 140.

<sup>43</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 119.

<sup>44</sup> Sánchez Rodríguez, 2022.

<sup>45</sup> Palerm Viqueira; Martínez Saldaña, 2009, 228.

<sup>46</sup> Montes de Oca Hernández, 2019, 88.

<sup>47</sup> Montiel Rogel, 2026.

<sup>48</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 6. Sokolovsky, 1995, 136.

<sup>49</sup> Sokolovsky, 1995, 136.

<sup>50</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 159.

<sup>51</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 159.

<sup>52</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 255.

<sup>53</sup> Soto Coloballes, 2024, 15.



“que habiendo quedado incluidos dichos vecinos en el citado reglamento, por este solo hecho ha quedado legalizado el aprovechamiento de las referidas aguas”<sup>54</sup>.

La confusión también se debió que el propio pueblo reclamaba simultáneamente la titularidad de los manantiales que nacían en sus terrenos y que consideraban de su propiedad desde tiempos inmemoriales. Como menciona Rebeca López-Mora uno de los argumentos utilizados por las comunidades en estas disputas fue precisamente la memoria colectiva, que apelaba a su derecho al riego “desde tiempo inmemorial”<sup>55</sup>. Entre las fuentes en controversia estaban, Teotlatitla, Tlalpantlamapa, Tlaltentlelancho, Itlanxometl, Axolopa, Pinahuizatl, Tlalanquizalt, Cuaupapalotitla, Mixtonco y Tecuatitla<sup>56</sup>. La SAyF aprovecho esta reclamación para dar largas y al mismo tiempo señalar que: “dichos manantiales y las aguas que ellos producen pertenecen a la Nación; debiendo ustedes, en consecuencia, sujetarse estrictamente a lo dispuesto en el reglamento para la distribución de aguas”<sup>57</sup>. No fue hasta 1929, tras la contratación de un abogado por parte de la localidad, que la SAyF finalmente comunicó “de acuerdo con la nueva Ley de Aguas vigente y su reglamento, los aprovechamientos considerados en los reglamentos de distribución de las corrientes quedan debidamente reconocidos por esta propia Secretaría en las cantidades y formas establecidas en los mismos reglamentos y, por consiguiente, no es ya necesario extender título alguno de confirmación”<sup>58</sup>. No obstante, San Jerónimo continuó solicitando su título de derechos por lo menos durante la década siguiente.

La dotación de agua del pueblo se vio afectada. Por un lado, el 30 de octubre de 1928, se publicó el “Reglamento para la distribución de aguas mansas entre los usuarios del canal COXCACUACO y del río del mismo nombre” con los cambios a un año de observación, “en cumplimiento con el artículo 123 de la Ley de Irrigación con Aguas Federales”<sup>59</sup>. Sin ninguna explicación, la asignación para San Jerónimo Amanalco se redujo de 43,5 l/s (volumen anual de 795.600 metros cúbicos), confirmados previamente por el subsecretario de la SAyF, a 39,5 l/s, (volumen anual de 735.768 metros

cúbicos). Esta disminución vino a reforzar la resistencia de los vecinos a la normativa y a la burocracia. Pues, fue el comisionado especial Federico Tafoya, quien se encargó de “ajustar [el reglamento] a las necesidades sug[eridas] por la experiencia de un año de ejercicio”<sup>60</sup>, implementó dichas reformas con la convicción de atender “las diversas mociones [presentadas por] los usuarios inconformes con las dotaciones asigna[das] en los cuadros de distribución correspondientes”<sup>61</sup>. Aunque en detrimento de San Jerónimo Amanalco, desde la perspectiva del ingeniero se buscaba equilibrar las dotaciones de los beneficiarios.

Por otro lado, la asignación de agua también se vio comprometida con las obras limitadoras. La propuesta original, que consistía en la apertura de un nuevo canal paralelo al Coxcacuaco para apartar el 66 % del caudal de los usuarios aguas abajo, se transformó en la construcción del “canal Atzonyatla”, para conducir exclusivamente el gasto de San Jerónimo, forzándolo a separar sus aguas y a dejar el canal Coxcacuaco para el servicio de los demás vecinos, lo que también implicaba cerrar las tomas que tenía abiertas en su margen derecho. “Apretando las tuercas”<sup>62</sup> o ajustando aún más el artefacto técnico para disciplinar al pueblo.

Sin embargo, debido al alto costo del “canal Atzonyatla” y a las dificultades de construcción que planteaba el terreno, San Jerónimo comunicó que “esta iniciativa no nos es posible cumplirla, en razón a que además de ser el terreno designado muy débil y poroso, tendría que tropesarse con barrancas que no es fácil pasar sin un costo muy crecido que no podremos soportar, si se atiende a nuestra pobreza en que nos encontramos”<sup>63</sup>. La oposición al nuevo diseño, y porque la Junta de Aguas y el comisionado especial bien sabían que una infraestructura de esa magnitud estaba lejos de su realización, más adelante se redefinió el proyecto en el “partidor Atzonyatla”.

Si bien los diseños de las obras hidráulicas se adaptan a los contextos locales, en realidad responden a proyectos más amplios de control estatal. Manuel Perló llama a este proceso el paradigma hidráulico (porfiriano), un modelo de gestión surgido en el Porfiriato, retomado por los gobiernos posrevolucionarios y perpetuado hasta la actualidad, caracterizado por la tecnificación de los recursos y la construcción de grandes

<sup>54</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 124 y 307.

<sup>55</sup> López-Mora. 2022,95.

<sup>56</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 107 y 422. La grafía varía entre los diferentes documentos, generando diferencias de una o dos letras en los nombres, por ejemplo: Tecuatitla y Tecuatitla; Itlanconetl o Itlanxometl.

<sup>57</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 124.

<sup>58</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 173.

<sup>59</sup> Montes de Oca Hernández, 2019, 90.

<sup>60</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 479.

<sup>61</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 479.

<sup>62</sup> Sánchez Rodríguez, 2022, 41.

<sup>63</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 159.

infraestructuras (como el Gran Canal del Desagüe del Valle de México). Con la idea de que el Estado debía supervisar el acceso al agua para garantizar el progreso, el desarrollo y la estabilidad del país, se relegaron los intereses de los pueblos y se dejaron en manos de ingenieros las decisiones sobre su manejo<sup>64</sup>.

## Materialización de políticas y obras del Estado

El 14 de octubre de 1928, justo antes de la temporada de riego y de que se publicaran las modificaciones al reglamento, San Jerónimo informó “que con respecto al trabajo que tenía encomendado de hacer un caño para la corriente del agua que me he referido, ya se llevó a cabo dicho trabajo”<sup>65</sup>. Esto significaba dos cosas diferentes: para el pueblo, que con la recepción de las obras la SAyF les conferiría el título de confirmación de sus derechos; y para el ingeniero inspector, en cambio, el cierre de las seis sacas de agua que los vecinos utilizaban en el canal Coxcacuaco, para dar cumplimiento a la normativa.

La obra que el pueblo construyó consistía en una zanja abierta en el punto de Atzonyatla<sup>66</sup>, esto es, en términos de Latour, un antiprograma, una serie de comportamientos y respuestas no deseadas<sup>67</sup> que, por supuesto, no se correspondían con el proyecto del “canal de Atzonyatla”. Es decir, con el reparto centralizado basado en infraestructuras ajustadas y normalizadas para facilitar la supervisión del Gobierno<sup>68</sup>. No obstante, el 7 de febrero de 1928, el ingeniero inspector en un acto simbólico dio posesión de la toma Atzonyatla a los vecinos de San Jerónimo y a su vez clausuró las tomas de agua que tenían en el canal de Coxcacuaco.

El conflicto que se venía gestando tanto entre San Jerónimo Amanalco y la burocracia, así como entre este pueblo y los situados aguas abajo, se intensificó en los meses siguientes<sup>69</sup>. Según René Millón, Clara Hall y May Díaz, la posición privilegiada de las localidades establecidas en el inicio de los sistemas de riego ha dado lugar a múltiples y persistentes confrontaciones entre los usuarios de las zonas altas y bajas. Donde estos últimos se quejan intensamente de la apropiación del recurso por parte de las comunidades en la cabecera. Aunque

los autores mencionan que dichas fricciones en realidad radican en la insuficiencia de agua disponible en los sistemas de riego<sup>70</sup>.

En este sentido, los concesionarios aguas abajo de la corriente Coxcacuaco denunciaban el desbarranque y desvió del agua “Sabido es en toda esa región, que los vecinos del referido San Jerónimo Amanalco... con frecuencia dejan correr el agua por las barrancas durante las noches, sin provecho para nadie, originando esto la escasez del líquido en las tandas de los usuarios inferiores. También se acusa a los vecinos de que se trata de coger agua del canal Coxcacuaco por más de una toma de las siete que tienen abiertas”<sup>71</sup>. Estos acontecimientos precedieron varios altercados, cada vez más frecuentes, entre los funcionarios y el pueblo, en uno de los cuales el inspector “iba a perder la vida”<sup>72</sup>.

Dado el clima de tensión, el presidente de la Junta de Aguas de 1929, José Quintanilla, y el comisionado especial Federico Tafoya consideraron que una obra de control regularía la situación, lo que los llevó a retomar el proyecto de las obras independizadoras<sup>73</sup>. Por ello es que dicha infraestructura también puede entenderse, en términos de Langdon Winner, como intervenciones tecnológicas que imponen límites singulares. Winner describe cómo algunos dispositivos pueden modificar las dinámicas sociales y políticas y el acceso a recursos. Su ejemplo predilecto son los doscientos puentes en Long Island, construidos deliberadamente con una altura de tres metros, para permitir el paso de automóviles de la gente blanca y rica y bloquear los autobuses de cuatro metros utilizados por personas pobres de color. De manera similar, las obras independizadoras estaban pensadas para restringir físicamente el acceso al agua de San Jerónimo Amanalco y así obtener determinada justicia o equidad en el suministro del líquido.

Para reactivar el proyecto de las obras, el presidente de la Junta y el ingeniero inspector utilizaron como pretexto que la toma de Atzonyatla pasaba un volumen de agua mayor al autorizado, así como que el pueblo “no obede[cía] las órdenes de la Superioridad... y su obstinación en creerse dueños absolutos de las aguas del Coxcacuaco”<sup>74</sup>. Con esta evidencia y en nombre de los usuarios aguas abajo organizaron la implementación de una nueva obra derivadora, en cumplimiento con la

<sup>64</sup> Perló Cohen, 1999, 276.

<sup>65</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 422.

<sup>66</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 558.

<sup>67</sup> Latour, 1992, 168.

<sup>68</sup> Isch; Boelens; Peña, 2012, 10.

<sup>69</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 573-574.

<sup>70</sup> Millón; Hall; Díaz, 1997, 101 y 111.

<sup>71</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 162.

<sup>72</sup> AHBCA, AS, 433, 7784, 26.

<sup>73</sup> Winner, 1987.

<sup>74</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 573.

función de la Junta de Aguas de resolver los conflictos entre los concesionarios<sup>75</sup>.

La toma de Atzonyatla (Figura 2) era un orificio circular de 21 centímetros de diámetro, practicado en mampostería de piedra arenisca muy suave, por cuya razón se explicaba: “los usuarios de San Jerónimo, con los machetes la habían abocardado [ensanchado] dejándole en partes un claro hasta de 23 centímetros”<sup>76</sup>. En estas circunstancias, San Jerónimo Amanalco derivaba supuestamente 65,6 l/s<sup>77</sup>.

La infraestructura propuesta por la Junta de Aguas consistía en “poner de concreto el lecho del canal en la toma de Atzonyatla, diez o más metros aguas arriba

**Figura 2.** Toma de Atzonyatla sobre el canal de Coxcacuaco (1922)



Fuente: AHBCA, AS, 1780, 26441, 1, 29.

y otros tantos aguas abajo: mampostar los bordos a lo largo del concreto y cambiar la toma de piedra por otra de fierro con la medida exacta, según el volumen o propiamente dotación”<sup>78</sup>. El cauce de concreto, el mamposteo de los bordos y las tomas de fierro eran un proyecto mediante el que se buscaba regular el curso del río y la distribución del agua, cuyos materiales rígidos y fijos pretendían estabilizar el flujo y evitar la pérdida del líquido. Así se creyó que encauzando el recurso se garantizaban las tandas de agua y se asignaban correctamente los gastos para cada pueblo, cesando de este modo los enfrentamientos y las quejas. Se atribuyó un valor predominante a los aspectos técnicos, al considerar que la adopción de estructuras sólidas y estables permitiría el control y la administración precisa del flujo hídrico<sup>79</sup>.

Pero como Madeleine Akrich insiste, el mundo inscrito en los artefactos técnicos es el mundo reproducido por estos<sup>80</sup>. Por lo que dicha propuesta es un ejemplo de moralización, pues el canal establece a dónde llevar el agua y a quiénes entregarla, mientras el partidario dicta el gasto máximo de agua permitido, por lo que se trata de una estructura de fiscalización para prevenir el “robo” y “automatizar” el suministro, cuyo diseño reproducía de manera silenciosa y a la distancia la moral de la SAyF<sup>81</sup>.

No obstante, las obras limitadoras culminaron con la edificación del “partidor de Atzonyatla” (Figura 3), en el año de 1930, diseñado y construido por Abraham Aguiluz. Aunque su propósito inicial era derivar 39,5 l/s, conforme al reglamento, el ingeniero dice haber tenido la necesidad de ampliar la longitud de la cresta del vertedor, esto es, disminuir el gasto de agua de San Jerónimo Amanalco, para evitar “alborotos” entre los usuarios:

“pero como todos los pueblos de abajo no quedaran conformes y se me armara un alboroto, para resolver el conflicto, en vista de que dichos usuarios de aguas abajo estaban dispuestos a sufragar los gastos que demandaba la ampliación de la longitud de la cresta del vertedor y teniendo en cuenta que los de San

<sup>78</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 573-574.

<sup>79</sup> Para un ejemplo contrario al uso de materiales estables y fijos, véase: De Laet; Mol, 2000, 225-263. En su artículo, analizan la “fluidez” (de sus límites, de su funcionamiento y de su creador) de la bomba de agua Bush tipo B. Concluyendo que un objeto que no está estrictamente delimitado, que no se impone, sino que busca servir, que es adaptable, flexible y receptivo, es decir, un objeto fluido, puede resultar ser más fuerte que uno firme.

<sup>80</sup> Akrich, 1992, 209.

<sup>81</sup> Latour, 1992, 232. Shah; Boelens, 2021, 96.

<sup>75</sup> Sandre Osorio, 2004, 39.

<sup>76</sup> AHBCA, AS, 433, 7784, 23.

<sup>77</sup> AHBCA, AS, 425, 7763, 23.



**Figura 3.** Partidor de Atzonyatla sobre el canal de Coxcacuaco (1932)



Fuente: AHBCA, AS, 433, 7784, 1, 32.

Gerónimo siempre han tomado mayor cantidad de agua y nunca han respetado a ninguna autoridad y menos la distribución hecha por la Reglamentación, pues antes tenían abiertas en el canal general hasta 9 tomas, todas fraudulentas y que en virtud del cierre de las mismas el C. Ing. Federico Tafoya tuvo un serio percance al grado de que iba a perder la vida, por cerrar la toma de un usuario, tuve necesidad de ampliar la longitud de la cresta del vertedor a 5 m, longitud que garantiza a todos y queda asegurada la limitación hasta en época de grandes avenidas y para la capacidad máxima del canal”<sup>82</sup>.

La construcción del “partidor de Atzonyatla” pone de manifiesto cómo las obras hidráulicas, si bien regulan el flujo del agua, también establecen un orden social y político que articula relaciones de poder<sup>83</sup>. Esto es, ofrecen respuestas concretas a la cuestión de cómo actuar. Pues, el partidor hizo más que acatar lo

establecido por la normativa: se ajustó para satisfacer las demandas y expectativas de los pueblos aguas abajo, la Junta de Aguas y el ingeniero inspector. Castigó a San Jerónimo Amanalco por su comportamiento, “materializando la moral”<sup>84</sup> del Estado de subordinar y disciplinar al pueblo, y consolidó la federalización y centralización del recurso. El diseño que los ingenieros dan a los artefactos técnicos “encarna los compromisos sociales, políticos, psicológicos, económicos y profesionales, las habilidades, los prejuicios, posibilidades y limitaciones”<sup>85</sup>. Significa, según Wiebe Bijker y John Law, que dichos dispositivos en otro mundo podrían haber sido diferentes y tomar una variedad de formas y tamaños<sup>86</sup>.

Lo paradójico de las obras limitadoras es que, si bien en un inicio la SAYF promovió la idea de justicia y equidad y solución de disputas de larga data entre los pueblos con la construcción de infraestructuras que

<sup>82</sup> AHBCA, AS, 433, 7784, 26.

<sup>83</sup> Latour 1992. Shah; Boelens, 2021. Sánchez Rodríguez, 2022.

<sup>84</sup> Shah; Boelens, 2021, 96 y 102. Gooday, 2004, XV.

<sup>85</sup> Bijker; Law, 1992, 7.

<sup>86</sup> Bijker; Law, 1992, 8.



derivaran las dotaciones correspondientes, el resultado fue la creación de desigualdad y conflicto. E incluso exclusión, pues San Jerónimo Amanalco terminó siendo el mal de todos los concesionarios, exasperando las relaciones entre los pueblos.

## Una década de castigo

San Jerónimo Amanalco sabiendo que el agua derivada por el “partidor de Atzonyatla” no correspondía a su dotación, solicitó en diversas ocasiones a la SAYF el retiro de la placa<sup>87</sup>. Esta petición fue atendida hasta el 10 de septiembre de 1936 por la nueva administración. El director de Geografía, Meteorología e Hidrología de la SAYF mostró disposición para revisar el caso y también para otorgarles los títulos de confirmación<sup>88</sup>. En los tres años siguientes, varios funcionarios inspeccionaron las obras hidráulicas, llegando a la conclusión que, en efecto, el pueblo recibía aproximadamente 9,5 l/s menos, respecto a la cantidad de 43,5 l/s<sup>89</sup>. Esto significa que los artefactos tecnológicos son entonces también escenarios de lucha y negociación y que su implementación no es definitiva. Pueden cambiar y representar también otros intereses y valores dependiendo de las acciones, las decisiones y los contextos.

A pesar de la indignación expresada por los técnicos al revisar el caso: “¿Cómo pudieron los CC. Profesionistas Titulados... asentar de manera tan categórica que el tirante sobre el centro de gravedad del orificio era de tanto más cuando y más tarde, basados en esa falsedad, elucubrar en cálculos inútiles...?”<sup>90</sup>. El déficit en el caudal fue presentado como un error de cálculo, cuando en realidad se trataba de una decisión deliberada del ingeniero responsable para reducir el suministro destinado a San Jerónimo Amanalco justificado en lo que a la luz de los ojos de la SAYF era un comportamiento errático.

El 27 de febrero de 1940 se asignó a un ingeniero la ejecución del “Proyecto de reformas en el partidor de Atzonyatla”, con cargo al erario público<sup>91</sup>. El costo de la obra se estimó en \$262,80 y establecía un reparto proporcional de agua: 43,5 l/s para San Jerónimo Amanalco y 110,8 l/s para los usuarios aguas abajo de la corriente Coxcacuaco. Luego de una década de restricciones en el acceso al líquido, San Jerónimo Amanalco obtuvo su

dotación, como lo confirmaba una inspección hecha en el punto de Atzonyatla, el 18 de marzo de 1947, donde el aforo practicado ese día daba el gasto de 41,3 l/s<sup>92</sup>. Si bien el nuevo partidor reconfiguró y reorganizó las relaciones de poder, permitiendo que el pueblo accediera a su provisión completa de agua, San Jerónimo seguía dependiendo de la SAYF, pues sin su autorización no se atrevió a clausurar dicha obra.

Sobre el asunto de los títulos de confirmación de derechos al uso de agua, no se otorgaron, el director de Geografía, Meteorología e Hidrología de la SAYF proporcionó la misma respuesta que sus antecesores: “de acuerdo con la nueva Ley de Aguas vigente y su reglamento, los aprovechamientos considerados en los reglamentos de distribución de las corrientes quedan debidamente reconocidos por esta propia Secretaría...”<sup>93</sup>.

En los reglamentos, las inspecciones y las obras hidráulicas puede observarse la “ideología en la que la racionalidad y la pericia tecnológica se consideraban los principales instrumentos para la solución de los problemas sociales y el desarrollo de la región”<sup>94</sup>, cuyo enfoque perpetuó una dinámica de exclusión y control, al definir quién podía acceder al recurso y en qué condiciones, lo que exacerbó los conflictos. Así, las soluciones aparentemente técnicas, neutras e imparciales, como la construcción de obras limitadoras, son decisiones políticas que encarnan los intereses y valores de sus ejecutores. Los ingenieros y la Junta de Aguas, al ser los encargados de que la normativa se cumpliera y también los intérpretes de las necesidades de los pueblos, consolidaron el poder de la SAYF e, incluso, el suyo propio.

## Conclusiones

La federalización y centralización del agua no fue un camino fácil para el Estado mexicano. El texto presentó las tensiones entre el pueblo de San Jerónimo Amanalco y la SAYF, inherentes a la puesta en vigor del reglamento del canal y río Coxcacuaco y el creciente poder de la burocracia, cuyas fricciones se agudizaron con el diseño de canales y partidores, destinados a controlar el recurso hídrico, alterando de este modo su gestión y por tanto las formas cotidianas de distribución del líquido.

El caso de San Jerónimo Amanalco mostró cómo las infraestructuras hidráulicas, concebidas como soluciones

<sup>87</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 182.

<sup>88</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 184.

<sup>89</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 217-219.

<sup>90</sup> AHBCA, AS, 430, 7776, 454.

<sup>91</sup> AHBCA, AS, 430, 7776, 438-459.

<sup>92</sup> AHBCA, AS, 430, 7776, 817 y 846.

<sup>93</sup> AHBCA, AS, 1016, 14270, 235.

<sup>94</sup> Baud, 1998, 13.

técnicas para arbitrar las disputas entre los pueblos de la corriente Coxcacuaco, ocultan y reproducen estructuras de poder. En última instancia, se trató de decisiones políticas revestidas de legitimidad técnica que favorecieron a los usuarios aguas abajo. Antes de la publicación del reglamento, el procurador de la SAYF sugirió como condición para la entrega de los títulos de confirmación de derechos que se construyera un nuevo cauce y un sistema de partidores para el suministro del agua. Sin embargo, con la adopción de la normativa y la supervisión de la Junta de Aguas y del ingeniero inspector, se endureció el proyecto de las obras limitadoras: se intentó obligar a San Jerónimo Amanalco a independizar su caudal mediante la apertura del “canal Atzonyatla”. Aunque estos planes no llegaron a realizarse, permiten observar, por un lado, cómo se inscribieron en su diseño valores, intenciones y normas encaminadas a asegurar la autoridad de la SAYF en perjuicio del manejo local. Y, por otro lado, el fracaso de esta supuesta solución que profundizó los desacuerdos existentes y se tradujo en enfrentamientos y amenazas.

La franca oposición de San Jerónimo Amanalco a la centralización del recurso llevó a la Junta de Aguas a solicitar la construcción de dispositivos aún más restrictivos, lo que culminó en la edificación del partidador de Atzonyatla, en el año de 1930. La dotación de agua del pueblo, establecida en 39,5 l/s según el reglamento, se redujo aproximadamente a 34 l/s. Esta obra se convirtió en un “artefacto de castigo” en el momento que los ingenieros impusieron límites físicos o desarrollaron el distribuidor con la intención de disminuir el gasto de agua de San Jerónimo Amanalco, delegando así la función moral de “impartir justicia” y disciplinar al pueblo. Esto con el fin de evitar “alborotos” coordinados previamente por la Junta de Aguas y el ingeniero inspector, como consecuencia de la desobediencia del pueblo y dado el incidente donde el comisionado especial iba a perder la vida. Se subordinó a San Jerónimo Amanalco por una década, hasta 1940, cuando la SAYF construyó un nuevo partidador para el suministro autorizado del líquido. Significa que la materialidad de un objeto o infraestructura no es definitiva. Depende de negociaciones, luchas y cambios (antiprogramas). Aunque las tecnologías generan asimetrías, pueden, eventualmente, modificarse de múltiples maneras.

El estudio de caso expuso que las obras hidráulicas, lejos de ser neutras, pasivas y mudas, son instrumentos políticos que encarnan la moral y valores de sus ejecutores, por lo que establecen jerarquías, estructuras de desigualdad y exclusión que regulan relaciones, benefician a ciertos usuarios y generan tensiones prolongadas.

## Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento al personal del Archivo Histórico y Biblioteca Central del Agua: Javier Buenrostro, Olga Manuel, José Rangel, Jessica Ríos, Eva Olivo, Carlos Hernández, Roberto Benítez y Jesús Garrido por su amabilidad y eficiencia en facilitar el acceso a los documentos que constituyen las fuentes primarias de este artículo. Reconozco la valiosa labor de los dictaminadores anónimos y del equipo editorial de *Agua y Territorio*, cuyas sugerencias enriquecieron este trabajo, así como el apoyo de Mariana Rodríguez del Instituto de Geografía. Extiendo, además, mi gratitud a mi tutora académica la Dra. Luz Fernanda Azuela Bernal del Instituto de Geografía de la UNAM. Esta investigación se inició con el proyecto SIP-IPN 20230549: Conflictos socioambientales por la federalización del agua, y continuó con el apoyo del Proyecto PAPIIT IN301325: La producción local de conocimiento científico de geógrafos, naturalistas e ingenieros mexicanos, siglos XIX y XX. Su realización fue posible, en lo fundamental, gracias a la beca Estancias Posdoctorales por México 2023, otorgada por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI).

## Archivo y bibliografía

- Aboites Aguilar, Luis.** 1997: *El agua de la nación: una historia política de México (1888–1946)*. México D.F. (México), CIESAS.
- Akrich, Madeleine.** 1992: The Description of Technical Objects, en Bijker, W.E.; Law, J. (Eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge (Estados Unidos), MIT Press, 205-224.
- Archivo Histórico y Biblioteca Central del Agua (AHBCA).** *México, D. F. Fondos. Aprovechamientos Superficiales (AS) Aguas Nacionales (AN) y Consultivo Técnico (CT)*.
- Baud, Michiel.** 1998: The Quest for Modernity: Latin American Technocratic Ideas in Historical Perspective, in Centeno, Miguel; Silva, Patricio (Eds.), *The Politics of Expertise in Latin America*. London (Reino Unido), Palgrave Macmillan, 13-35.
- Bijker, Wiebe; Law, John (Eds.).** 1992: *Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge (Estados Unidos), MIT Press.
- Birrichaga Gardida, Diana.** 2009: Legislación en torno al agua siglos XIX y XX, en *Semblanza histórica del agua en México*. México D.F. (México), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 43-59.
- De Laet, Marianne; Mol, Annemarie.** 2000: The Zimbabwe Bush pump: mechanics of a fluid technology. *Social Studies of Science*, 30(2), 225-263. <https://doi.org/10.1177/030631200030002002>

- González Huerta, Margarita.** 2000: El sistema de riego de los manantiales de San Juan Teotihuacán, en Palerm, Jacinta; Martínez Saldaña, Tomás (Eds.), *Antología sobre pequeño riego II*. Estado de México (México), Colpos, Plaza y Valdés, 134-198.
- Gooday, Graeme.** 2004: *The morals of measurement: accuracy, irony and trust in late Victorian electrical practice*. Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511550690>
- Isch López, Edgar; Boelens, Rutgerd; Peña, Francisco (Eds.).** 2012: *Agua, injusticia y conflictos*. Cusco (Perú), Instituto de Estudios Peruanos, Centro Bartolomé de las Casas.
- Latour, Bruno.** 1992: Where are the missing masses? A sociology of a few mundane artifacts, en Bijker, Wiebe E.; Hughes, Thomas Parke; Pinch, Trevor (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge (Estados Unidos), MIT Press, 225-263.
- López-Mora, Rebeca.** 2022: Desde tiempo inmemorial: Usos y repartos del río Tlalnepantla, México, 1685-1930. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 19, 95-109. <https://doi.org/10.17561/at.19.5521>
- Millón, René; Hall, Clara; Díaz, May.** 1997: El conflicto en el sistema de riego del Teotihuacán moderno, en Martínez Saldaña, Tomás; Palerm Viqueira, Jacinta (Eds.), *Antología sobre pequeño riego I*. México (México), Colegio de Postgraduados, 89-146.
- Molle, François; Mollinga, Peter; Wester, Philippus.** 2009: Hydraulic bureaucracies and the hydraulic mission: Flows of water, flows of power. *Water Alternatives*, 2(3), 328-349.
- Montes de Oca Hernández, Aceta.** 2019: Variaciones organizativas ante los reglamentos formales. Las Juntas de Aguas en México 1920-1980. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 14, 87-96. <https://doi.org/10.17561/at.14.3310>
- Montiel Rogel, Alma Patricia.** 2026: El papel del Ayuntamiento en la gestión local del agua en el siglo XIX. El caso de la municipalidad de Texcoco, México. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 31, e9259. <https://doi.org/10.17561/at.31.9259>
- Palerm Viqueira, Jacinta; Martínez Saldaña, Tomás (Eds.).** 2009: *Aventuras con el Agua*. México (México), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Perló Cohen, Manuel.** 1999: *El paradigma porfiriano: Historia del desagüe del valle de México*. México (México), M.A. Porrúa Grupo Editorial.
- Rap, Edwin; Wester, Philippus; Pérez-Prado, Nereida.** 2004: The politics of creating commitment: irrigation reforms and the reconstitution of the hydraulic bureaucracy in Mexico, en Mollinga, Peter Paul; Bolding, Alex (Eds.), *The Politics of Irrigation Reform: Contested policy formulation and implementation in Asia, Africa and Latin America*. London (Reino Unido), Ashgate, 57-94.
- Rives Sánchez, Roberto.** 2010: *Texto original de la Constitución de 1917 y de las reformas publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 5 de febrero de 1917 al 1o. de junio de 2009*. México D.F. (México), Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez Rodríguez, Martín.** 1993: La herencia del pasado. La centralización de los recursos acuíferos en México. *Relaciones*, 14(54), 21-41.
- Sánchez Rodríguez, Martín.** 2022: Apretando las tuercas: el riego y el Estado en México, 1888-1939. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 20, 41-55. <https://doi.org/10.17561/at.20.6052>
- Sandre Osorio, Israel.** 2004: Conflicto y gestión del agua. El caso de las Juntas de Agua en el Estado de México (1920-1950). *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 9(26), 35-44.
- Secretaría de Agricultura y Fomento.** 1923a, 21 septiembre: *Declaración de que las aguas que corren por el canal de Coxcacuaco y los manantiales denominados de San Jerónimo, en el Estado de México, son de propiedad nacional*. *Diario Oficial de la Federación*, 18, 245-246.
- Secretaría de Agricultura y Fomento.** 1923b, 21 septiembre: *Declaración de que las aguas del río de Coxcacuaco o río de la Magdalena y los manantiales que a él afluyen, en el Estado de México, son de propiedad nacional*. *Diario Oficial de la Federación*, 18, 245.
- Secretaría de Agricultura y Fomento.** 1923c, 21 septiembre: *Declaración de que las aguas del río Papalotla o de Hueyapan y los manantiales que a él afluyen, en el Estado de México, son de propiedad nacional*. *Diario Oficial de la Federación*, tomo XXV, 18, 246-247.
- Secretaría de Agricultura y Fomento.** 1926, 19 julio: *Decreto refundiendo, adicionando y modificando las prevenciones de los distintos ordenamientos vigentes relacionados con el uso y aprovechamiento de aguas de propiedad nacional*. *Diario Oficial de la Federación*, 16, 3-7.
- Shah, Esha; Boelens, Rutgerd.** 2021: The moralization of hydraulics: Reflections on the normative-political dimensions of water control technology. *Geoforum*, 121, 93-104. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.02.009>
- Sokolovsky, Jay.** 1995: *San Jerónimo Amanalco: un pueblo en transición*. Distrito Federal (México), Universidad Iberoamericana.
- Soto Coloballes, Natalia Verónica.** 2024: Conflicto y resistencia en la gestión del agua: El caso de la corriente Coxcacuaco y las comunidades nahuas de Texcoco. *Historia Agraria*, 93, 1-28. <https://doi.org/10.26882/histagrar.093e05>
- Underhill, Vivian; Beckett, Linnea; Dajani, Muna; Oré, María Teresa; Sabati, Sheeva.** 2023: The coloniality of modern water: Global groundwater extraction in California, Palestine and Peru. *Water Alternatives*, 16(1), 13-38.
- Winner, Langdon.** 1987: *La ballena y el reactor: Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. Barcelona (España), Gedisa.





## Infraestructura hidráulica del Bajío mexicano, entre la pequeña irrigación y los sistemas de riego, 1940-1970

*Hydraulic infrastructure of the Mexican Bajío, between small-scale irrigation and irrigation systems, 1940-1970*

**Yeniffer Camargo Bonilla**

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, CIGA-UNAM

Ciudad de México, México

ycamargo@ciga.unam.mx

 ORCID: 0000-0002-0867-1111

**Pedro Urquijo Torres**

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, CIGA-UNAM

Ciudad de México, México

psurquijo@ciga.unam.mx

 ORCID: 0000-0001-9626-0322

### Información del artículo

**Recibido:** 14/01/2024

**Revisado:** 25/09/2024

**Aceptado:** 15/10/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8630

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

Se analiza el avance y limitaciones en las obras de irrigación en los distritos de riego situados en la región del Bajío mexicano, así como su impacto en el paisaje y estructura agraria. Se fundamenta en el análisis documental a partir de fuentes oficiales de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, acervos locales y en hemerografía. Los resultados evidencian la diversificación e intensificación de la tradición agrícola abajeña, la relación de los proyectos locales con la política de riego mexicana, y la importancia del agua como agente condicionante del desarrollo rural. Se plantea que, a pesar del éxito en los trabajos, los procesos de tecnificación condujeron a un excesivo empleo del recurso hídrico, de modo tal que las aguas superficiales se volvieron insuficientes para la demanda de cultivos y productores.

---

**PALABRAS CLAVE:** Agua, México, Desarrollo agrario, Irrigación, Sistemas hidráulicos.

---

### ABSTRACT

This article discusses the progress and limitations of irrigation works in the irrigation districts located in the Bajío region of central Mexico, as well as their impact on the landscape and agrarian and territorial structure. It is based on documentary analysis from official sources of the Ministry of Hydraulic Resources, local collections and hemerography. The results show the diversification and intensification of the agricultural tradition *abajeña*, the relationship of local projects with Mexican irrigation policy, and the importance of water as a conditioning agent of rural development. It is suggested that, despite the success of the works, the technification processes led to an excessive use of water resources, so that surface water became insufficient for the demand of crops and producers.

---

**KEYWORDS:** Water, Mexico, Agricultural development, Irrigation, Hydraulic systems.

---

## ***Infra-estruturas hídricas no Bajío mexicano, entre a irrigação em pequena escala e os sistemas de irrigação, 1940-1970***

### **RESUMO**

Analisa os progressos e as limitações das obras de irrigação nos distritos de irrigação situados na região do Bajío mexicano, bem como o seu impacto na paisagem e na estrutura agrária. Baseia-se na análise documental de fontes oficiais da Secretaria dos Recursos Hidráulicos, de coleções locais e de hemerografia. Os resultados mostram a diversificação e intensificação da tradição agrícola em Abajejo, a relação entre os projectos locais e a política de irrigação mexicana, e a importância da água como agente condicionante do desenvolvimento rural. Argumenta-se que, apesar do êxito das obras, os processos de tecnificação conduziram a uma utilização excessiva dos recursos hídricos, pelo que as águas superficiais se tornaram insuficientes para as necessidades das culturas e dos produtores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água, México, Desenvolvimento agrícola, Irrigação, Sistemas hídricos.

## ***Infrastructures hydrauliques dans le Bajío mexicain, entre petite irrigation et systèmes d'irrigation, 1940-1970***

### **RÉSUMÉ**

Il analyse les progrès et les limites des travaux d'irrigation dans les districts d'irrigation situés dans la région du Bajío mexicain, ainsi que leur impact sur le paysage et la structure agraire. Elle est basée sur l'analyse documentaire de sources officielles du Secrétariat des ressources hydrauliques, de collections locales et de l'hémérophie. Les résultats montrent la diversification et l'intensification de la tradition

agricole à Abajejo, la relation entre les projets locaux et la politique d'irrigation mexicaine, et l'importance de l'eau en tant qu'agent conditionnant du développement rural. Il est avancé que, malgré le succès des travaux, les processus de technification ont conduit à une utilisation excessive des ressources en eau, de sorte que les eaux de surface sont devenues insuffisantes pour répondre à la demande des cultures et des producteurs.

**MOTS-CLÉ:** Eau, Mexique, Développement agricole, Irrigation, Systèmes d'eau

## ***Le infrastrutture idriche nel Bajío messicano, tra irrigazione su piccola scala e sistemi di irrigazione, 1940-1970***

### **SOMMARIO**

Analizza i progressi e i limiti delle opere di irrigazione nei distretti irrigui della regione messicana del Bajío, nonché il loro impatto sul paesaggio e sulla struttura agraria. Si basa sull'analisi documentaria delle fonti ufficiali della Segreteria delle Risorse Idrauliche, delle collezioni locali e dell'emeroграфия. I risultati mostrano la diversificazione e l'intensificazione della tradizione agricola di Abajejo, la relazione tra i progetti locali e la politica irrigua messicana e l'importanza dell'acqua come agente condizionante dello sviluppo rurale. Si sostiene che, nonostante il successo delle opere, i processi di tecnificazione hanno portato a un uso eccessivo delle risorse idriche, tanto che l'acqua di superficie è diventata insufficiente per la domanda delle colture e dei produttori.

**PAROLE CHIAVE:** Acqua, Messico, Sviluppo agricolo, Irrigazione, Sistemi idraulici.

## Introducción

La región del Bajío, en el centro de México, ha sido importante para la economía mexicana, cuya articulación se debe a un sistema de ciudades capaces de constituir una red funcional, que favoreció el vínculo entre el ámbito rural y urbano. El área, integrada por el sur del estado de Guanajuato, el noroeste de Michoacán y el suroeste de Querétaro ha sostenido una organización productiva y territorial de manera cohesionada alrededor del sector agropecuario. Los procesos ambientales, empresariales, productivos, históricos y sociales regionales coadyuvaban a explicar la relación con el ámbito nacional, ya que las condiciones abajeñas internas fueron propicias para el fomento de programas y proyectos de modernización, cambio estructural e intervención gubernamental. Dichas condiciones han permitido su perdurabilidad como una zona agrícola, la cual desde épocas tempranas empleó el recurso hídrico.

Las particularidades territoriales del Bajío justificaron la implementación de su propio sistema hidrológico, que permitió a los productores emplear de manera articulada o privativa tres tipos de recursos hidráulicos: aguas superficiales del río Lerma, cuencas y afluentes (Santiago, Laja, Irapuato, Turbio, Morelia); aguas subterráneas extraídas por bombeo y la acumulación de precipitaciones en presas de riego<sup>1</sup>. El Bajío está en una llanura aluvial que en conjunto forma un relieve ondulado fértil pero poco húmedo, cuyo eje unificador ha sido el Lerma y sus afluentes, donde el medio físico se ha apropiado para el riego agrícola. En su interior hay tres zonas económicas diferenciadas e interconectadas por valles planos y angostos situados en antiguos lechos de lagos, las cuales concentran su desarrollo regional: el Bajío zamorano, el corredor León-Salamanca-Valle de Santiago, Celaya, y el espacio queretano (Figura 1)<sup>2</sup>.

En este trabajo se considera el factor hídrico como una condicionante para la transición agrícola abajeña y sus dinámicas territoriales, sujeta a una política de irrigación que superponía la apertura de distritos de riego, el manejo de antiguos sistemas y la ampliación tangencial de pozos, considerada como alternativa para la recuperación y optimización de diferentes unidades productivas. El manejo del recurso hídrico coadyuvó a la incorporación de otro tipo de innovaciones (variedad genética de semillas, control de plagas, sistemas rotativos, fertilización e insumos), que en conjunto

estimularon la productividad agrícola y el desarrollo rural<sup>3</sup>.

El uso apropiado del agua ha sido uno de los problemas de mayor trascendencia para la agricultura mexicana, no solo por la recurrencia de las sequías durante el siglo XX, sino por el desconocimiento técnico y el desorden en la distribución del recurso hacia las unidades de producción<sup>4</sup>. Además de la sequía y su relación directa con el volumen del agua aprovechada, debe considerarse que las condicionantes geográficas marcaron, hasta cierto punto, las diferencias de los proyectos hidráulicos. Las características fisiográficas, así como el aspecto sociodemográfico de cada espacio al interior del Bajío tuvieron un impacto heterogéneo en las necesidades para la distribución hídrica y la ampliación de la frontera agrícola.

La apertura de los distritos de riego y el número de hectáreas irrigadas con mantos subterráneos se transformaron en mecanismos de recuperación y garantía del recurso para el dinámico sector agropecuario. La construcción de grandes obras y la regulación y control de las aguas dependió de los montos de inversión y la asesoría de los agricultores. Sus resultados no se hicieron esperar, en tanto la constitución de un sistema novedoso de riego que combinó la ingeniería hidráulica, el tradicional aniego y el bombeo permitió el control de la oferta hídrica, provocó la expansión de la frontera agrícola y solucionó uno de los problemas estructurales de la actividad primaria: la sequía estacional y escasez de agua (Figura 2).

El trabajo sitúa el avance de la obra hidráulica a nivel regional como parte de proyectos nacionales de modernización, que buscaban modificar los paisajes agrarios a partir de instrumentos tecnocientíficos, controlar los recursos abióticos e intensificar la estructura productiva. La intencionalidad de la inversión, legislación y promoción de infraestructuras de riego, a partir de 1940, estuvo ligada precisamente a dichos discursos de transformación. Las presas y redes de canales se concibieron como ejemplo del progreso tecnológico, prestigio nacional y capacidad para intervenir

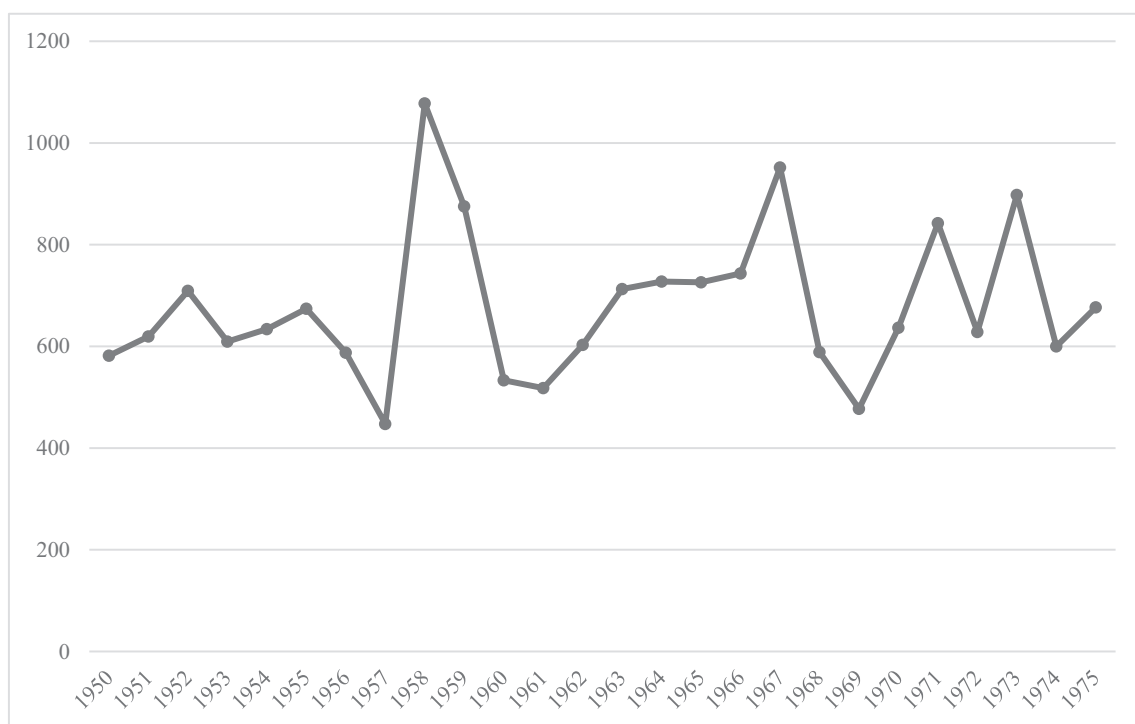
<sup>3</sup> Davis, 1990.

<sup>4</sup> Durante el periodo prevalecieron varios años entre 1947 y 1960. La escasez de agua fue una constante, pese a la considerable inversión del Gobierno en proyectos de irrigación (entre 7 y 12 % del presupuesto nacional). En el Bajío, la división de las propiedades condujo en reiteradas ocasiones a la redistribución del agua de las presas existentes mediante canales, sin una organización adecuada para el creciente número de usuarios. Algunos predios ocuparon conductos y cajas de agua, disminuyendo el volumen que garantizaba diferentes siembras (Sánchez, 2005, 80-100. Aboites; Pichardo, 1996, 260-270).

<sup>1</sup> Soto Mora, 1981.

<sup>2</sup> Waitz, 1943. Sainz, 1963. Unger, 2019.

**Figura 2.** Promedio de precipitaciones anuales en el Bajío



ISSN 2340-8472 · ISSNe 2340-7743 · DOI 10.17561/at.29.8630



la naturaleza<sup>5</sup>. La investigación retoma planteamientos de la historia ambiental del agua, que evidencian la relación entre gobernanza, innovaciones tecnológicas y proyectos hidráulicos de transformación a gran escala. La misión del Estado supuso modernizar los sistemas de riego e instalar la agricultura intensiva para posicionar e intervenir en los territorios a partir de desarrollos técnicos e ingenieriles, y con ello legitimar su discurso y definición de los ámbitos y sociedades rurales durante el siglo XX. El control del agua implicó el establecimiento de instituciones y políticas basadas en la mecanización, la intervención de los paisajes y la redefinición de los ríos<sup>6</sup>.

El estudio a escala local ratifica la idea de expansión hídrica promovida por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) entre 1946 y 1976, dicho modelo pretendía acrecentar y aprovechar la mayor cantidad de recurso posible bajo tres componentes: el tecnológico, el político y el ideológico, que vinculaba presupuesto a la gestión y dominio de los paisajes para atender necesidades urbanas, empresariales y demográficas emergentes. La atención gubernamental y el involucramiento del Estado es fundamental, sin embargo, no basta con analizar la legislación y las políticas, sino la concreción de los proyectos en la conformación de los distritos de riego, sus problemáticas a corto y mediano plazo. Por ello, el artículo no solo se refiere a las obras, sino que incorpora su limitado impacto o efecto en materia de almacenamiento, capacidad y uso más eficiente del recurso<sup>7</sup>.

¿Cómo se desarrollaron los sistemas de irrigación, en particular las obras al interior de los distritos de riego, y cuál fue el impacto de las diversas prácticas hidráulicas en la regionalización productiva? Responder a ello supone analizar los procesos de diversificación agraria y de especialización en materia de cultivos en sus principales corredores económicos. Metodológicamente, el artículo se sustenta en informes de la SRH, documentos oficiales de los acervos estatales y proyectos para la cuenca Lerma-Santiago, que en conjunto brindan datos de inversión, concreción de las obras, áreas y cultivos beneficiarios de los programas de irrigación. Las fuentes presentan una evaluación técnica y operativa de las obras que permiten contrastar la naturaleza del gasto con la concreción de los beneficios a nivel parcelario de los resultados de la política de riego. También incluyen

informes hidrológicos, en los cuales se exponen los riesgos, problemas y discrepancias entre proyectos y obras concluidas. Estos informes nos permiten definir espacialmente las comunidades agrícolas consolidadas a partir de la gran irrigación en el Bajío mexicano<sup>8</sup>.

Al igual que el centro occidente de México, el norte fue un epicentro de la inversión y difusión de programas hidráulicos. Diversos estudios de esa región coinciden con algunos de los elementos a rescatar en el presente trabajo. Por un lado, el agua como recurso estratégico en el marco del desarrollo del país y las atribuciones estatales en materia de abasto y conformación de grandes complejos de riego. Por otro, la agudeza en los problemas de escasez que manifestaron las limitaciones de la política hídrica en 1970, así como la necesidad de evaluar y reestructurar los proyectos previos en función de los avances de la ingeniería hidráulica. Los planes de rehabilitación pretendieron mejorar las obras en función de la rentabilidad económica y la consolidación de sistemas hidrológicos modernos, que resultaron inoperantes ante el déficit hídrico<sup>9</sup>.

Se propone que los proyectos posteriores a la creación de la Comisión Nacional de Irrigación (CNI), en 1926, en primer lugar, recuperaron obras construidas en periodos anteriores y sumaron nuevas, cuyo objetivo era responder a la demanda de agua para riego, abrir superficies o tierras de cultivo y garantizar la disponibilidad. Segundo, formular instrumentos de captación, control de avenidas, redireccionamiento de las cuencas y apropiación del agua vía drenes, canales y cortinas. El devenir de los proyectos hidroagrícolas locales favoreció la dotación y ampliación de áreas cultivables, transitando de una agricultura de subsistencia a un modelo comercial caracterizado por mayor control del territorio y la redefinición del Estado frente al productor y la política pública. La centralización administrativa de diversos aspectos incluyendo el agua dio paso a un mayor control y a la consolidación de estructuras de poder que determinaron la geolocalización de los proyectos y el tipo de beneficiario<sup>10</sup>.

El trabajo se divide en tres apartados. Primero, se contextualizan aspectos de los principales distritos de riego que corresponden y articulan al Bajío. Segundo, se describen los proyectos y presas fomentados en ese marco territorial, la asignación de recursos por parte de los gobiernos federal y estatal, y las superficies

<sup>5</sup> Domínguez, 2019, 4-8.

<sup>6</sup> Molle et al., 2009. Garnero, 2023, 1-3; 2022, 7-10.

<sup>7</sup> Aboites, 2009. Aboites, 2017.

<sup>8</sup> Murphy, 1986. Butzer, 1989. Sánchez, 2005. Sánchez, 2001.

<sup>9</sup> Tiburcio Sánchez, 2022. Rivas Sada, 2011.

<sup>10</sup> Calderón, 2017. Sánchez, 2022.

(zonas productivas) favorecidas. Tercero, se enfoca a un análisis del paisaje agrario en materia de cultivos dominantes y especialización de las subregiones que lo componen.

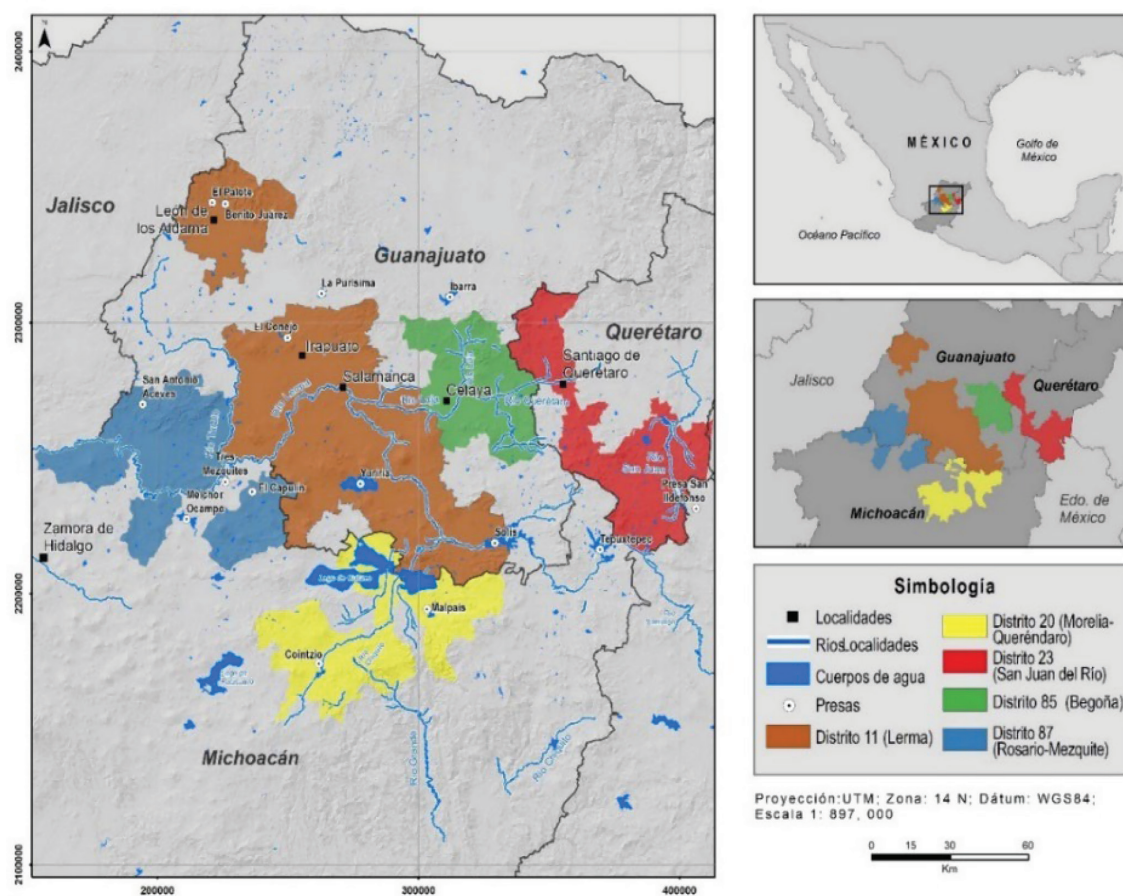
## Los distritos de riego: obras y planes

A nivel regional se desarrollaron proyectos de gran y mediana irrigación, de los cuales destacaron los vinculados al Plan San Juan del Río, la construcción de presas en el sistema Lerma-Chapala-Santiago, la ampliación del Distrito Morelia-Queréndaro, la apertura de los distritos Rosario-Mezquite, La Begoña y la rehabilitación de la demarcación correspondiente al valle zamorano. En concordancia a la propuesta del Estado mexicano, los distritos a nivel local se definieron como empresas agropecuarias de alta eficiencia técnico-económica con miras a la resolución integral de los problemas agrarios. Los trabajos muestran tanto los puntos favorables en el

mejoramiento parcelario, la producción agropecuaria y el manejo del recurso en territorios específicos, como las carencias presupuestales y el desconocimiento hidrológico en la distribución, captación y recuperación del agua (Figura 3)<sup>11</sup>.

La política de irrigación en el bajío queretano presentó problemas de ejecución, debido a la falta de concreción de las obras y el tránsito, entre 1940 y 1960, de grandes obras hidráulicas hacia proyectos de mediano volumen, en los cuales se retomaron presas y canales abandonados desde principios del siglo XX. Pese a ello, el Plan San Juan fue exitoso en cuanto a la apertura de tierras cultivables y la creación de una cuenca lechera que abasteciera a la ciudad de México. Dentro de los aciertos figuró la presa de San Ildefonso, culminada en 1943, con apoyo federal y la participación de agricultores privados. Con su apertura se creó el Distrito 23, que ampliaba el área de regadío de la capital queretana. A su vez, promovió a corto plazo la plantación de forrajes y alfalfa cuyo destino eran el abasto de las empresas

**Figura 3.** Distritos de riego, vasos y localización de nodos productivos abajeños



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Datos Topográficos (2010).

<sup>11</sup> Archivo Histórico del Agua (AHA), Anaquel 19, Entrepáño ED, núm. 7, México.

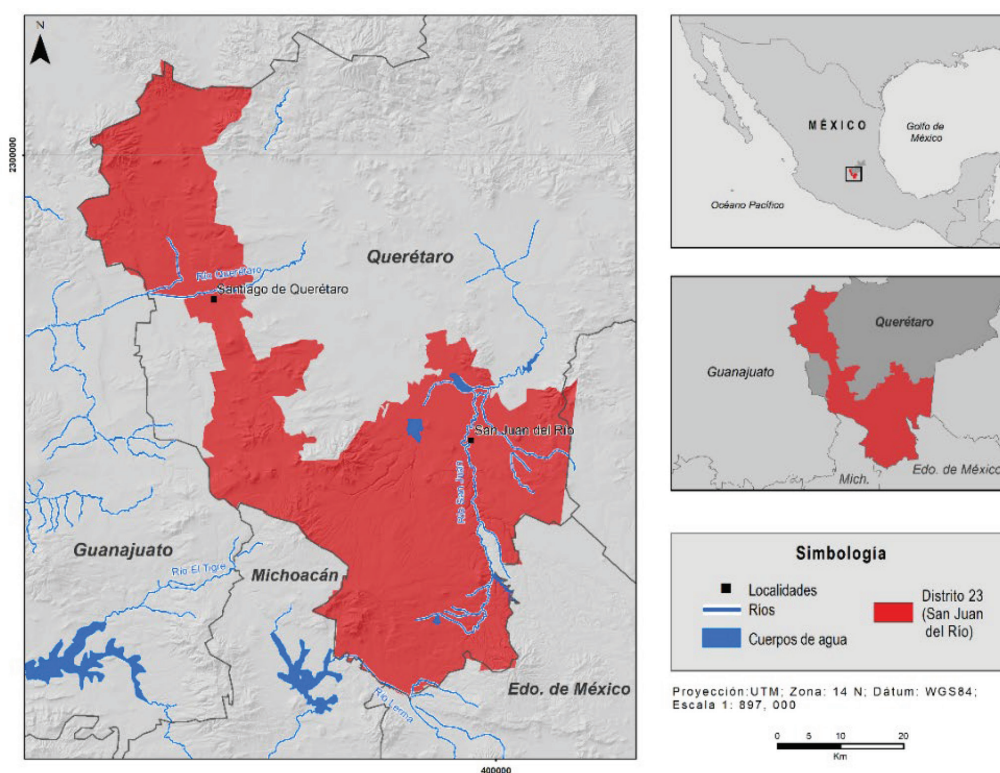
agroindustriales<sup>12</sup>. Los planes de rehabilitación fueron financiados desde 1960 e hicieron énfasis en la construcción de nuevos vasos de almacenamiento, derivación y el mantenimiento de las redes de drenaje (Figura 4)<sup>13</sup>.

El desarrollo creciente de obras de irrigación fue una constante. Sin embargo, cabe preguntarse cuál era la situación inicial y cómo fueron proyectándose los distritos y sistemas irrigables, en función de nuevos patrones de cultivo y cambios en la cadena productiva. Para 1940 se contemplaba la terminación del Distrito del río Lerma que comprendía los municipios de Maravatío, Acámbaro, Salvatierra, Cortázar, Jaral del Progreso, Valle de Santiago, Salamanca, Yurécuaro y La Piedad. Consideraba,

además, la presa de Tuxtepec ejecutada por la Compañía de Luz y Fuerza del Sureste de México. Asimismo, se presentó el estudio y levantamiento de los canales Salamanca y Yurécuaro, el primero aprovechaba las aguas de la presa Santa Julia y la existencia de viejos conductos de distribución que le servían como ramales (la mayoría cimentados entre 1880 y 1910). Su finalidad era extender un área de riego de 4.000 hectáreas de producción a 15.000 y, el segundo, una obra nueva con beneficio para 35.000 mil hectáreas ganaderas y de cultivo (Tabla 1)<sup>14</sup>.

Las obras se proyectaron con una inversión de 2.800.000 USD, y se ampliaron a partir de 1956 con el trazado de nuevos canales que aprovechaban no solo las corrientes del

**Figura 4.** Localización Distrito 23 San Juan del Río



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Datos Topográficos 2010.

**Tabla 1.** Capacidad y superficie beneficiada por distritos de riego en el Bajío, 1940-1970

| DISTRITO           | VOLUMEN EXTRAÍDO PARA RIEGO | HECTÁREAS BENEFICIADAS | CULTIVOS DOMINANTES                                         |
|--------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Lerma              | 223.132.000 m <sup>3</sup>  | 117.000                | Trigo, camote, cacahuete, maíz, frijol, frutales y alfalfa. |
| Morelia-Queréndaro |                             | 23.500                 | Maíz, trigo y cereales.                                     |
| Rosario-Mezquite   | 297.163.000 m <sup>3</sup>  | 32.000                 | Ganado porcino, maíz y trigo.                               |
| San Juan del Río   |                             | 6.000                  | Ganado lechero, alfalfa verde, lenteja, maíz y trigo.       |

Fuente: BIJLO, Informe de Labores SRH, 1941-1971.

<sup>12</sup> BITQ, *El Día*, Canales para la presa, 30 de agosto de 1944, pp. 1 y 3; Archivo Histórico del Estado de Querétaro (AHGEQ), Fondo Poder Ejecutivo, Quinta Sección, Fomento y Agricultura, Caja 1, Agua e irrigación, 1949.

<sup>13</sup> Biblioteca "Ing. José Luis de la Loma y de Oteyza" (BIJLO), Informes de la SRH, 1968-1973.

<sup>14</sup> BIJLO, Memoria de Secretaría de Fomento, Riego, 1940.



Lerma, sino el caudal del río Silao, entre otros. A su vez, la presa de la Golondrina, que incrementó la superficie de riego en la Sierra de Pénjamo y la zona occidental del Bajío. La capacidad de regadío trascendía los límites de Guanajuato y benefició a espacios vecinos de relevancia agroganadera como La Piedad y Maravatío (Michoacán), concentrando el cultivo de cereales y forrajes<sup>15</sup>.

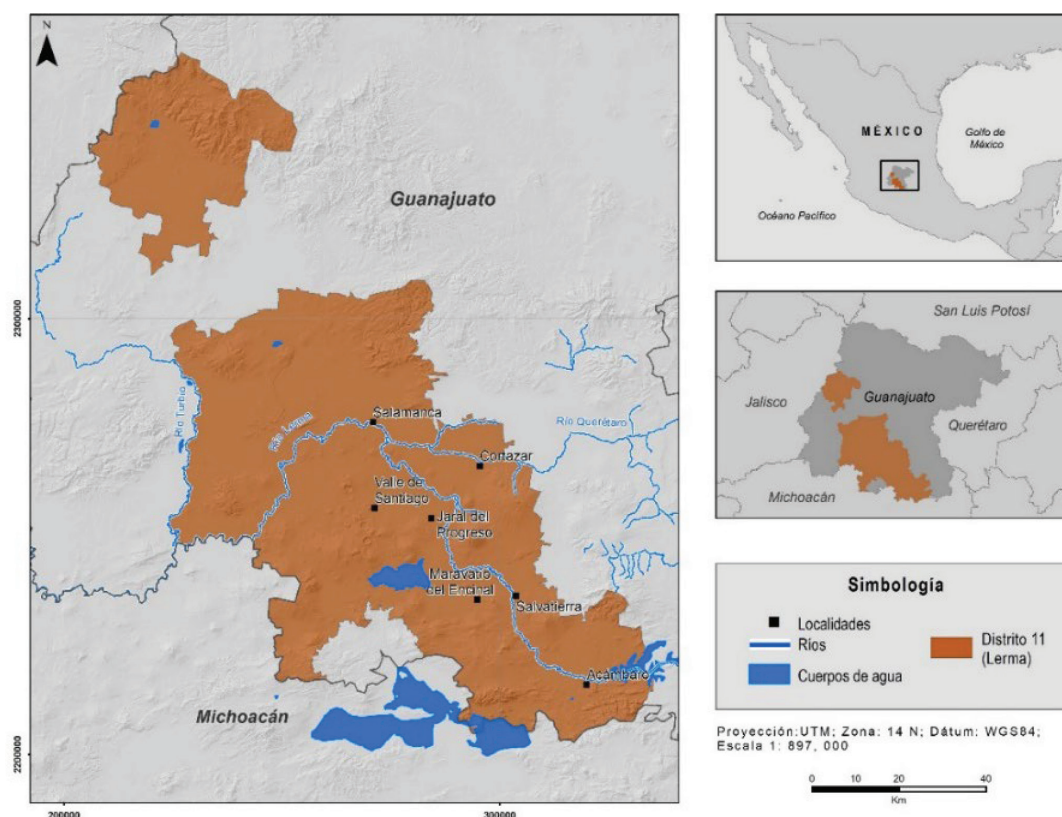
El Distrito Alto del río Lerma (Figura 5), a nivel regional, fue de los primeros en funcionar y se proyectaron dos programas de rehabilitación integral en 1968 y 1976, tomando como referente los modelos de estudio e inversión de algunos distritos ubicados al norte del país: río Colorado, en Baja California, y río Yaqui, en Sonora. La distribución de los recursos aportados por el Gobierno federal y el Banco Interamericano de Desarrollo se concentraron en obras de nivelación y drenaje de tierras, mejoramiento de presas de derivación, modernización y ampliación de la red eléctrica y el establecimiento de medidoras parcelarias<sup>16</sup>.

Las pretensiones de la administración federal reflejada en los trabajos de la SRH se pueden periodizar en

tres momentos. Primero, entre 1930-1950, direccionado hacia la apertura y ampliación de los distritos y unidades de riego que extendieran el suministro del recurso hídrico a diversas regiones agrícolas. Segundo, la década de 1950 y los primeros años de 1960, cuando se priorizaron los trabajos de conservación, renovación y mantenimiento de las obras construidas y algunas nuevas requeridas para optimizar el aforo y entrega del agua. Tercero, entre 1965-1975, cuando la política hidráulica operó en dos ámbitos: la mejora en los métodos de aplicación del agua, de tal forma que se desperdiciara menos volúmenes por parte de los usuarios, con el apoyo mediante los Comités Agrícolas Estatales de asistencia técnica y respaldo financiero<sup>17</sup>.

A nivel del Alto Río Lerma se percibía un deterioro gradual de canales y drenes, generando retraso de las cosechas, a causa del tránsito lento del agua por los niveles de filtración, la poca conducción del drenaje dada las carencias de revestimiento y las prolongadas inundaciones por las represas construidas a base de ramas

**Figura 5. Distrito 11 Alto Río Lerma**



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Datos Topográficos 2010.

<sup>15</sup> Archivo Histórico del Estado de Guanajuato (AHGEG), Hemeroteca Pública, Guanajuato. *El Diario del Bajío*, diferentes noticias, 1941-1957.

<sup>16</sup> BIJLO, Informe de la SRH, 1968-1970; AHA, Anaquel, 18, Entrepaño C, Núm. 4, 1978, Guanajuato.

<sup>17</sup> BIJLO, Informe de la SRH, 1970-1971.



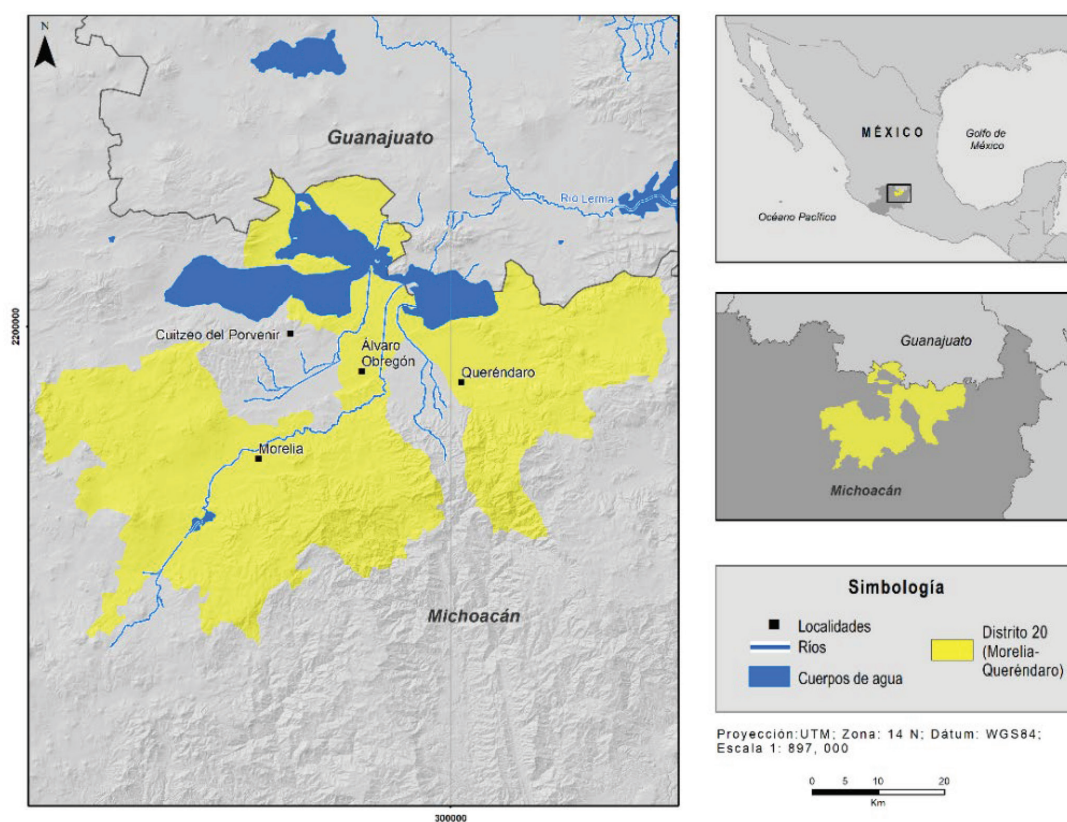
y tierra. Los proyectos de desagüe evitaban el encharcamiento de los terrenos, manteniendo libre de saturación el suelo y descendiendo el manto freático. Los de nivelación pretendieron reducir el riesgo de cultivos por medio de canales a cielo abierto. Este tipo de trabajos fueron semejantes en todas las unidades irrigables, debido a las construcciones rudimentarias y las carencias de tecnologías de la primera mitad del siglo XX<sup>18</sup>.

En lo que refiere a los distritos Morelia-Queréndaro, Valle de Zamora y Zacapu, en Michoacán (Figura 6), la pretensión institucional era, además de establecer nuevos espacios de riego, evitar inundaciones en zonas agrícolas y generación de energía. Se planificaron obras de excavación, canales y tomas con utilidad para 14.000, 20.000 y 12.000 hectáreas, respectivamente. En el primero y segundo se aprovecharon los cauces del río Grande y el Duero, mientras que en el último se emplearon excedentes hídricos del subsuelo que determinaron en cierta medida el riego por humedad y sus cultivos dominantes (maíz y frijol)<sup>19</sup>.

En los programas de rehabilitación de 1960 se culminó la presa de Urepetiro, que representó el 85 % de la capacidad útil de los principales vasos del valle zamorano, para proteger las inundaciones de terrenos, mantener las 17.235 hectáreas beneficiarias por el Distrito 061 y gestionar la asistencia de 3.000 más en las unidades productivas de Jacona, Tangancícuaro y Chavinda (Tabla 2). Los documentos municipales manifiestan los principales problemas en materia de riego. Existían confusiones en el manejo y distribución de las obras: obstaculización de canales y bordos para beneficios de predios; se proyectaron perforaciones de pozos en zonas con suficiencia de aguas superficiales; se desperdiciaban considerables volúmenes de agua debido a la falta de capacitación de los productores en el mantenimiento de infraestructura<sup>20</sup>.

En la proyección del Distrito Rosario-Mezquite se desarrollaron obras a partir del módulo inicial ubicado en Yurécuaro (1967). Su zona de influencia delimitada por Pénjamo, Puruándiro, La Piedad, Numanán, Penjamillo y

**Figura 6.** Espacialidad Distrito de riego 20 Morelia



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Datos Topográficos, 2010.

<sup>18</sup> AHA, Anaquel 19, Entrepaño D, Núm. 7, 1968, Guanajuato, Alto Río Lerma,

<sup>19</sup> BIJLO, Secretaría de Fomento, Informes Respetivos de Riego, 1940-1943, 1960-1961, 1973-1974.

<sup>20</sup> AHGEG, Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Serie 3.43 Agua e Irrigación.

**Tabla 2.** Unidades de riego, extensiones beneficiadas con trabajos de rehabilitación

| UNIDADES             | EXTENSIÓN INICIAL | AMPLIACIÓN DE SUPERFICIE IRRIGABLE | CONCENTRACIÓN DE CULTIVOS                                        |
|----------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| N.º11                |                   |                                    |                                                                  |
| Abasolo              | 18.129            |                                    |                                                                  |
| Acámbaro             | 8.584             |                                    |                                                                  |
| Cortázar             | 27.130            |                                    |                                                                  |
| Jaral-Valle          | 18.645            |                                    |                                                                  |
| Salamanca            | 13.544            |                                    | Fresa, maíz, sorgo, esparrago y cebolla.                         |
| Salvatierra          | 14.428            |                                    |                                                                  |
| N.º85                |                   |                                    |                                                                  |
| Celaya               | 9.061             | 11.670                             | Ajo, alfalfa verde, frutales, jitomate, maíz, sorgo y zanahoria. |
| Comonfort            | 1.077             | 2.200                              |                                                                  |
| Peñuelitas y Allende | 1.570             | 3.044                              | Hortalizas (brócoli, esparrago).                                 |
| N.º087               |                   |                                    |                                                                  |
| Angamacutiro         |                   | 7.740                              | Cebolla, chile verde, jitomate, papa, y avena forrajera.         |
| La Piedad            |                   | 6.860                              | Maíz, garbanzo, sorgo y trigo.                                   |
| Yurécuaro            |                   | 5.400                              | Alfalfa verde y sorgo.                                           |

Fuente: AHA, Fondo Estudios y Proyecto, Rehabilitación del Distrito núm. 11, Anaquel 18, entrepaño C, 1978; Mejoramiento del Distrito La Begoña; Anaquel 17, entrepaño E, 1979; Estudio geohidrológico Distrito Rosario-Mezquite, Anaquel 17, entrepaño E, 1981.

Venustiano Carranza, se justificó por la dinámica ganadera entre 1950 y 1960. Los ritmos de crecimiento de la actividad fomentaron un conjunto de planes en el último tramo del Lerma antes de su desembocadura en el lago de Chapala. El objetivo era controlar las aguas del río Angulo mediante la presa El Rosario para enmendar la falta de drenaje, la precariedad y deficiencia en los trabajos de irrigación desarrollados previamente y la baja rentabilidad del riego por gravedad (Figura 7)<sup>21</sup>.

Se financiaron tres ámbitos clave en la política de irrigación nacional, que se mostraban ausentes en algunas unidades productivas del occidente abajeño: sistemas de desagüe superficial para regular escurrimientos del río Angulo (200 millones de metros cúbicos); el aprovechamiento mediante canales de conducción y la

presa derivadora El Mezquite de las aguas del Lerma, así como la red de drenes que eliminaban los excedentes de aguas pluviales y facilitaban su empleo en nuevas tierras. Los trabajos beneficiaron aproximadamente 33.000 hectáreas<sup>22</sup>.

El Distrito La Begoña (85) comenzó operaciones en 1968 y comprendió cuatro unidades de riego: Celaya, Comonfort, Peñuelitas y Allende. Sus principales afluentes fueron el río Laja y arroyos menores, como Neutla, abarcando una superficie de 12.000 hectáreas. Sus principales problemas a poco tiempo de efectuadas las obras fueron la erosión en las cimentaciones y el agrietamiento de los revestimientos, lo que provocó baja capacidad de descarga y áreas improductivas por falta de drenaje. En los programas de recuperación desarrollados en 1970 se invirtieron montos superiores a los de su operación inicial (11.000.000 USD), debido a la carencia de estudios hidrológicos sobre el empleo de estructuras de riego antiguas, que en algunos casos resultaban ineficientes para la demanda y el tipo de cultivo (hortalizas, alfalfa, jitomate y trigo). El propósito no solo era incorporar tierras irrigables, sino recuperar los niveles de cosechas<sup>23</sup>.

El impacto de los distritos de riego se observa en la apertura de nuevas zonas de explotación agrícola y en el cambio paulatino de un riego limitado y deficiente por uno de mayor capacidad. Los tres primeros años de ejecución en algunos distritos puede ser un indicador de la dimensión de crecimiento en la frontera agrícola del Bajío, como efecto de la inversión en infraestructura hidráulica y tecnológica. Además, la composición hidrológica del Bajío posibilitó el aprovechamiento de vasos lacustres y la adopción rápida de tecnologías para uso agrícola y para el crecimiento urbano e industrial. La fuerza hidráulica incrementó los ritmos de escurrimientos y la política de irrigación se mostró exitosa en cuanto a la construcción de presas y espacios de almacenamiento, ya que en doce años (1945-1957) se llevaron a cabo más obras que en las primeras cuatro décadas del siglo XX<sup>24</sup>.

## Proyectos, inversión y zonas beneficiarias del sistema de riego

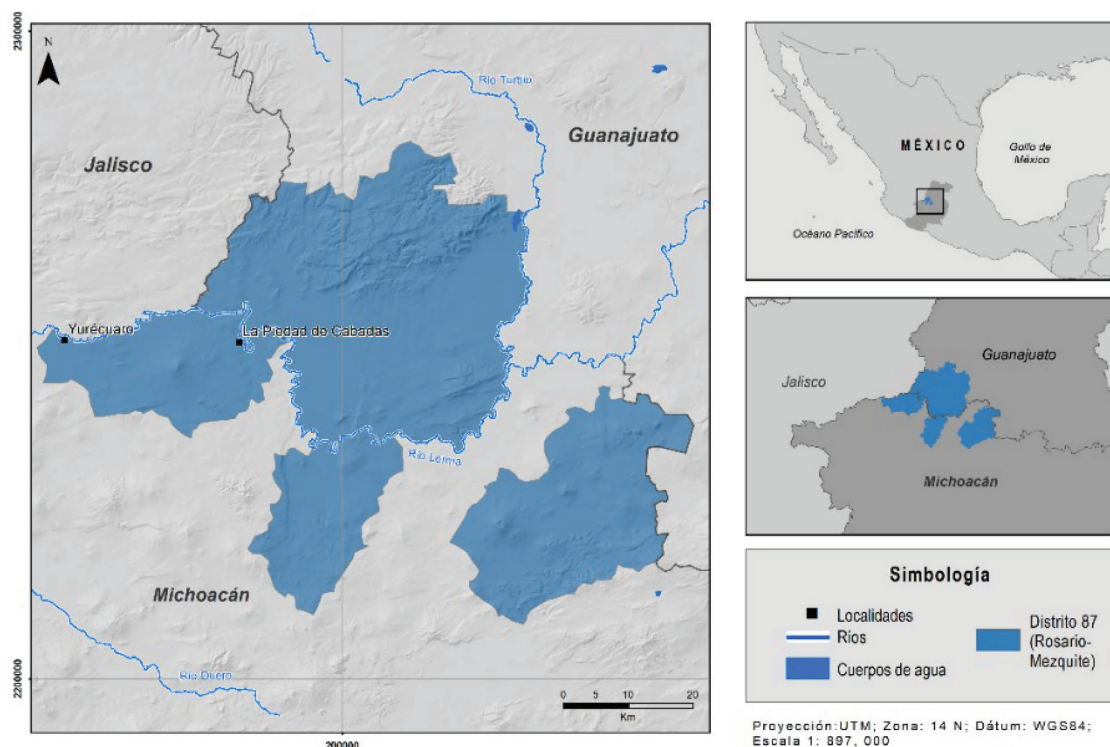
En los distritos de riego del Bajío se pueden identificar cuanto menos doce vasos hídricos de gran capacidad que se construyeron o renovaron durante el periodo

<sup>21</sup> AHA, Anaquel 36, Entrepaño B, Núm. 1, 1967, Michoacán, Proyecto El Rosario.

<sup>22</sup> BIJLO, Informe de Labores Secretaría, 1963-1964.

<sup>23</sup> AHA, Anaquel 17, Entrepaño E, Núm.5, 1976, Guanajuato.

<sup>24</sup> Boehm, 2005, 15-19.

**Figura 7.** Zona de influencia Distrito 87 Rosario-Mezquite

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Datos Topográficos, 2010.

estudiado. Si bien la utilidad de dichas obras no se destinaba en su totalidad al agro y la ganadería, entre el 30 y el 80 % se empleó en los ciclos productivos, beneficiando los subespacios más dinámicos en niveles de rendimiento. Se observa una cobertura del territorio abajeño que se amplió conforme se modernizó la infraestructura de gran irrigación en las diferentes unidades de producción regional y se aumentaron las partidas de los programas anuales de la SRH (Tabla 3).

Los tres vasos más importantes del Bajío funcionaron como presas de almacenamiento sobre el cauce del Lerma. La presa Tepuxtepec era controlada en su mayoría por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), pues su función principal era la obtención de energía; sin embargo, entre el 15 y el 20 % de su capacidad útil se destinaba al aprovechamiento en riego para la unidad de Maravatío. Por su parte, las aguas de la presa Solís se descargaban sobre el río con la finalidad de distribuir las por un sistema de tomas directas conectadas a una red de cajas derivadoras. Finalmente, la laguna de Yuriria, manipulada a partir de un dique sobre una depresión natural con escurrimientos que favorecieron la agricultura en las zonas de valle de Santiago y Jaral<sup>25</sup>.

El objetivo del presente apartado es contextualizar las principales obras que dotaron de agua a la región y su relación con la política de irrigación. En el Alto Río Lerma destacaron el canal Antonio Coria, situado en Salamanca, para beneficio de una superficie total de 6.700 hectáreas. Así como trabajos de pequeña irrigación en cooperación con los gobiernos estatales, los cuales se trabajaban por etapas conforme a los ejercicios presupuestales de la SRH.

A mediados de siglo avanzó la construcción de la presa La Golondrina, que además de abastecer de agua potable en el municipio de Pénjamo, dotó a varias unidades productivas, cuya inversión anual ascendió a 52.000 USD. Además de la red de canales y bordos en aprovechamiento del agua acumulada en la presa Las Peñuelitas terminada en 1959 y conectada al río Laja, para transformar 2.200 hectáreas de labor en unidades de riego<sup>26</sup>. Los trabajos se concentraron en la zona centro-occidente del Bajío, a través de fondos para revestimiento, mampostería y ampliación de bordos, que permitieran captar mayores volúmenes y dar más fluidez del recurso en corrientes intermitentes como el río Sahuayo y el Duero. Las obras tenían un doble propósito: optimizar las cantidades de

<sup>25</sup> BIJLO, Informe de Labores SRH, 1961-1962; AHA, Anaquel, 18, Entrepaño C, Núm. 4, 1978, Guanajuato.

<sup>26</sup> AHGEG, Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Serie 3.43 Agua e Irrigación, Exp.1, Sistema Lerma-Chapala, 1969; BIJLO, Informe de Labores SRH, 1960-1961.



**Tabla 3. Principales presas construidas y conservadas, 1940-1970**

| UNIDAD DE RIEGO    | PRESA O VASO HÍDRICO  | UBICACIÓN                  | CAPACIDAD ÚTIL (MILLONES DE M <sup>3</sup> ) | USO AGRÍCOLA PROMEDIO % | AÑO DE APERTURA     |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Alto río Lerma     | Tepuxtepec            | Epitacio Huerta            | 361.000                                      | 40                      | 1937                |
|                    | Solís                 | Acámbaro                   | 782.000                                      | 35-75                   | 1951                |
|                    | El Palote             | León                       | 10.000                                       | 45                      | 1954                |
|                    | El Conejo             | Irapuato                   | 35.000                                       | 50                      | 1959                |
|                    | Benito Juárez         | León                       | 14.000                                       | 60                      | 1959                |
|                    | La Purísima           | Irapuato                   | 30.000                                       |                         | 1968                |
|                    | Laguna de Yuriria     | Yuriria                    | 128.300                                      | 100                     |                     |
| Ciénega de Chapala | Ibarra                | Bellavista                 | 21.600                                       | 50                      | 1944                |
|                    | Gonzalo               | Vista Hermosa              | 10.000                                       | 60                      | 1953                |
|                    | Jaripo                | Villamar                   | 9.700                                        | 80                      | 1951                |
| Morelia Queréndaro | Coitnzio              | Morelia                    | 82.000                                       | 30-65                   | 1939                |
|                    | Malpaís               | Queréndaro                 | 23.700                                       | 100                     | 1939 reconstrucción |
| Valle de Zamora    | Urepetiro             | Tlazazalca                 | 13.000                                       | 90                      | 1964                |
| Rosario-Mezquite   | Tres Mezquites        | Puruándiro                 | 12.000                                       |                         | 1960                |
|                    | El Capulín            | Penjamillo                 | 24.000                                       |                         | 1961                |
|                    | Antonio Rodríguez     | La Piedad                  | 8.000                                        | 90                      | 1964                |
|                    | San Antonio de Aceves | Pénjamo                    | 21.000                                       | 80                      | 1970                |
|                    | Melchor Ocampo        | Angamacutiro               | 185.000                                      | 80                      | 1972                |
| San Juan del Río   | San Ildefonso         | Amealco y San Juan del Río | 43.900                                       | 70                      | 1950                |

Fuente: BIJLO, Informe de Labores de la SRH del 1 de septiembre de 1974 al 31 de agosto de 1975.

agua para uso directo en las parcelas y aumentar los aportes del recurso a las presas de almacenamiento.

Se consideraba que, para aumentar los rendimientos por hectárea a nivel de los distritos de riego, eran fundamentales los planes de recuperación de las estructuras ya existentes y la modernización de tramos de canales y drenes. Ejemplo de ello fueron los estudios hidrológicos y los proyectos desarrollados en el valle de Queréndaro ante la reducción en la capacidad de sus principales presas, Malpaís y Coitnzio, a causa de la acumulación de azolves y la falta de un sistema de cajas menores que recuperaran la pérdida hídrica<sup>27</sup>.

Las propuestas se centraron en financiar presas derivadoras más pequeñas en volumen que apoyarían al sistema inicial de cada una de las cuencas de los distritos. En el caso de Morelia-Queréndaro se fortaleció una red hidráulica alrededor de los cauces de los ríos Grande y Queréndaro, que integró los vasos de Quirio y San Miguel, los cuales acrecentaron la superficie irrigada y conectaron con los vertederos del lago de Cuitzeo. Si bien aumentaban las partidas para nuevas obras, otra

de las problemáticas de la región fue el rendimiento de sus vasos. En los registros presentados por la SRH se percibe un volumen por quinquenio inferior a la estimación en la capacidad útil de descarga de las presas. En ningún año se alcanzó el nivel almacenable máximo, incluso en tiempos de lluvias regulares (Tabla 4).

En la década de 1960 los programas nacionales continuaron con la construcción de obras. A través de la gran irrigación se pretendía resolver el problema de suficiencia alimentaria y favorecer los flujos de mercado externo y, con la pequeña, se atendían las necesidades rurales locales. En el valle de Celaya se culminó la presa La Begoña (1967) en servicio de 17.000 hectáreas. En el río Silao se iniciaron labores de la presa reguladora de Chichimequillas para proteger 3.000 hectáreas y para mejora de los pozos instalados, dando cuenta de la importancia de conectar las aguas superficiales con las subterráneas, considerando que los niveles de los mantos freáticos de las norias se incrementarían en la medida que el escurrimiento de los ríos fuera optimo (Figura 8)<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> BIJLO, Informe de Labores SRH, 1962-1963, 1968-1969.

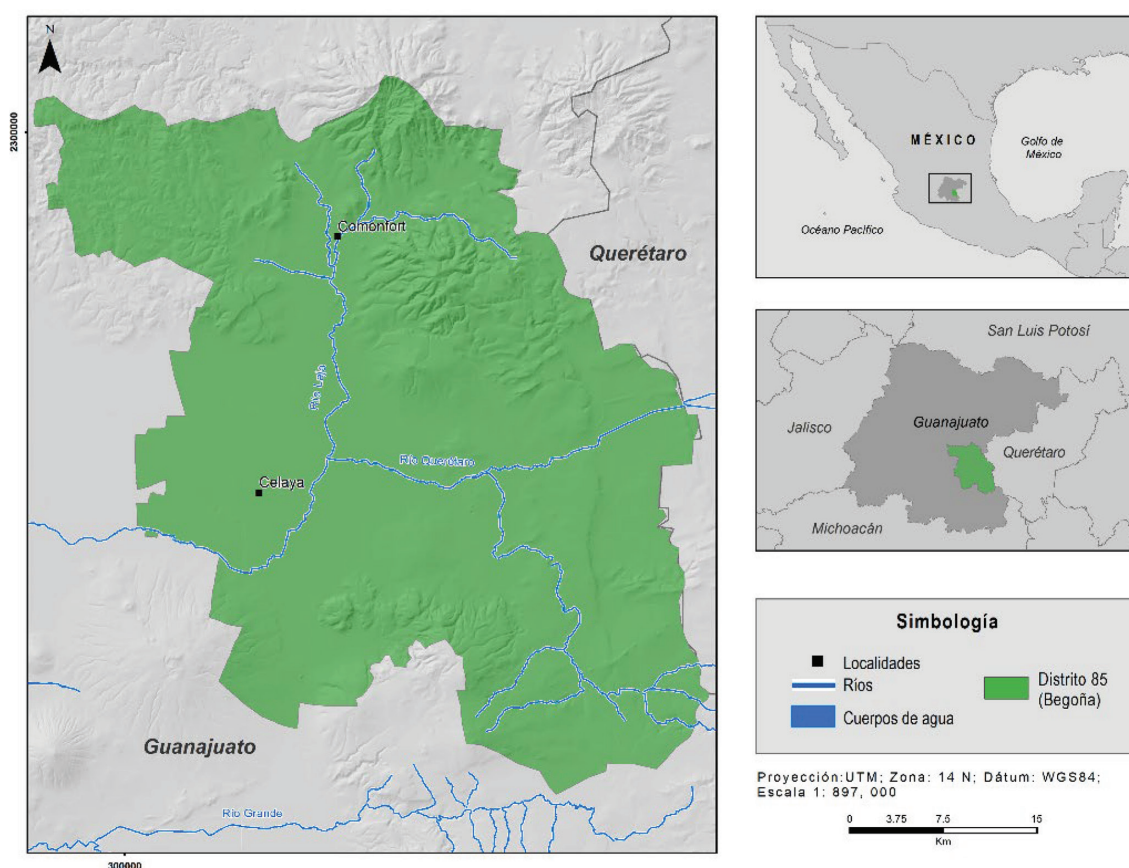
<sup>28</sup> AHGEG, Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Serie 3.43 Agua e Irrigación, Exp.1, Sistema Lerma-Chapala, 10 de enero de 1967; AHA, Anaquel 17, Entrepasillo E, núm. 5, Guanajuato; BIJLO, Informe de Labores SRH, 1960-1961.



**Tabla 4. Almacenamiento de las principales presas, 1945-1975**

| NOMBRE          | CAPACIDAD<br>PROYECTADA<br>ANUAL | 1945 1949 | 1950 1954 | 1955 1959 | 1960 1964 | 1965 1969       | 1970 1974 |
|-----------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| Solís           | 785,0                            |           | 1.387,8   | 3.602     | 2.985,9   | 3.849,7         |           |
| Yuriria         | 165,8                            | 607,7     | 532,1     | 643,5     | 701       | 782,1           |           |
| Peñuelitas      | 22,2                             |           |           |           |           | 109,9           |           |
| Cointzio        | 82,3                             | 117       | 238,2     | 284,5     | 301,6     | 381,7           |           |
| Malpaís         | 29,0                             | 116       | 145       | 140,7     | 132,8     | 109,9           |           |
| Guaracha        | 40,8                             | 33,9      | 65,7      | 165       | 164,2     | 175             |           |
| Urepetiro       | 12,7                             |           |           |           | 54        | 54              |           |
| San Ildefonso   | 49,3                             | 140,9     | 188,5     | 225,7     | 203,4     | 244,2           |           |
| Ignacio Allende | 123,8                            |           |           |           |           | 79,9            | 471,1     |
| Melchor Ocampo  | 185,0                            |           |           |           |           |                 | 153,6     |
| Gonzalo         | 9,0                              |           |           |           |           | 27 (desde 1967) | 45        |

Fuente: BIJLO, Informe de la SRH, 1945–1975.

**Figura 8. Afluentes Distrito 85 La Begoña**

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Datos Topográficos, 2010.

Se colocaron bajo riego 9.000 hectáreas en la unidad de Celaya por medio de las aguas captadas en la presa Ignacio Allende, que empleó algunos sistemas de captación del siglo XIX. Se financiaron los estudios y primeros trabajos en la presa dique Marcazuza, en

Pastor Ortiz, que mediante su red de canales fomentó la modernización de 8.800 hectáreas. En 1969 se culminaron las obras correspondientes a la presa de Constitución 1917 para almacenar las aguas del río Caracol, al igual que los canales alimentadores de la presa San José

que condujeron los escurrimientos del afluente de San Juan del Río, los cuales no fueron intervenidos en la primera etapa de fomento y obras del Distrito 23. Los dos proyectos mencionados recuperaron 11.300 hectáreas<sup>29</sup>.

En el Bajío michoacano se amplió el canal de la Cinta con el propósito de efectuar mayores extracciones del lago de Cuitzeo en beneficio de 18.000 hectáreas. En el sistema Cuitzeo-Yuriria se amplió y reforzó el dren alimentador con doble finalidad: sacar más caudales del primer vaso lacustre y tener mayor control de sus niveles. La red fue denominada por los gobiernos locales como “Centenario” y recibió considerables montos del presupuesto, en función de su utilidad en la regulación de las descargas, la presión y derivación de las aguas hacia los terrenos irrigados, y los niveles de almacenamiento.

Por otro lado, se desarrolló el plan de irrigación en la zona de Irapuato cuyo objetivo era el control de sus tres principales ríos: Silao, La Llave y Guanajuato. Los constantes desbordes perjudicaban la ciudad y unidades agrícolas cercanas. La falta de mantenimiento de los bordos y cajas de agua imposibilitaba la retención de los escurrimientos, afectando a una subregión altamente diversificada y con potencialidad para cultivos de exportación como la fresa, el ajo y el espárrago, así como las iniciativas hortícolas y agroindustriales del corredor Silao-Irapuato-Salamanca<sup>30</sup>.

Las condiciones del mercado fueron uno de los factores evaluados en la inversión y concreción de los planes, además del apoyo y nivel de cooperación de los usuarios productores. En Irapuato se contaba con diversas asociaciones, empresas agrícolas y cooperativas lecheras que aportaban una tercera parte de los montos. Ello justificó la apuesta de la política federal por la conformación de sistemas hidrológicos integrados por vasos pequeños que facilitarían una mejor gobernabilidad del recurso. La calidad y el número de obras fue de la mano del incremento en los montos de inversión que, a su vez, se ratificaron en el crecimiento del número de predios irrigados. Respecto a los municipios que integraron el Bajío se observaba en promedio un aumento de 200 a 300 % entre 1950 y 1970, esto implicaba que en 20 años la superficie irrigable se multiplicó por tres, con una presencia dominante de las ciudades nodales<sup>31</sup>.

Si bien se evidencia una reducción de las partidas presupuestales después de 1946, se observa que los recursos

parecieron suficientes en cuanto a la dotación de agua para mejora de la productividad regional. En tanto los datos de rendimiento y superficie de sus principales cultivos mantuvieron en su gran mayoría un comportamiento creciente, lo cual se visibilizó en el posicionamiento de la región como productora de fresa, maíz, alfalfa verde y sorgo. Las sumas globales consignadas correspondieron del 3 al 5 % de la inversión federal. Mientras que las aportaciones de particulares y de los gobiernos estatales se concentraron en buena medida en la obtención de agua subterránea vía pozos y bordes (Figura 9).

La concentración de la inversión en Irapuato, Celaya, Salamanca, Pénjamo, Valle de Santiago y Zamora se explica por el avance en los proyectos de gran irrigación (presas, canales y excavaciones), justificados en la proliferación de iniciativas empresariales, concentración demográfica y despegue de centros productores porcícolas y ganaderos. Tanto los gobiernos locales como la SRH realizaron trabajos de reparación de bordos en la franja central del Bajío. Aunado a estos trabajos previos, el establecimiento institucional de la Comisión Lerma-Chapala-Santiago brindó un orden en el uso y distribución del recurso, haciendo más eficiente el desarrollo y destino de las obras<sup>32</sup>.

La superficie de riego en el Bajío pasó de 110.963 hectáreas, en los primeros años, a 206.500, es decir, mostró un aumento del 85 %, acentuado principalmente en la apertura de tierras de regadío en el Alto del Río Lerma, el Bajío zamorano y la Ciénega de Chapala. El primero se mantuvo como centro de la dinámica agrícola tanto tradicional como comercial, el segundo se convirtió en una fuente de recursos derivados de la producción de fresa y el tercero adquirió una importancia como espacio ganadero lechero (Tabla 5).

La intervención de contratistas privados y la urgencia estatal por optimizar el manejo del recurso hídrico también se explica por la creciente demanda en un contexto de bajas precipitaciones, donde el discurso político abanderaba la apremiante modernización del sector primario a partir de innovación tecnológica influenciada en la experiencia de los Estados Unidos y las posibilidades que tenía México dadas las ventajas geoestratégicas para la participación en el mercado.

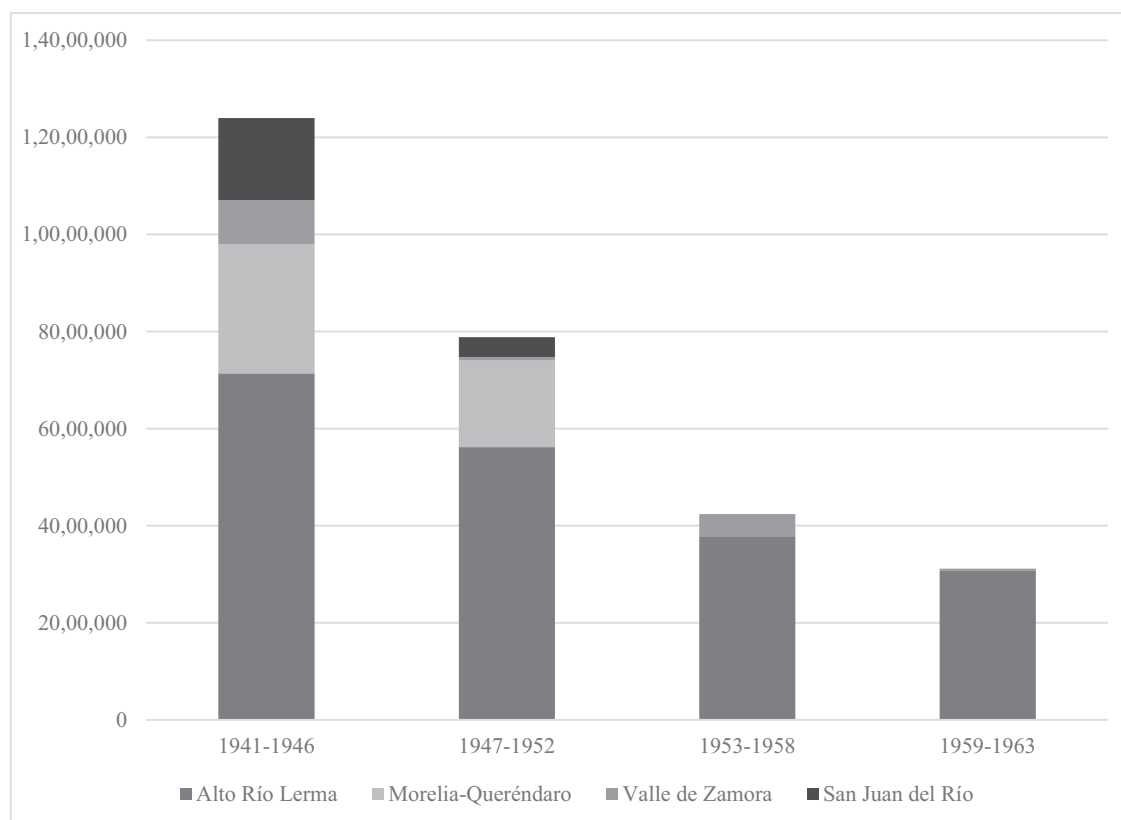
Las políticas de riego y la evolución histórica de los distritos determinaron la vocación de los suelos, los regímenes y modelos de producción y los niveles de productividad de las estructuras agrarias regionales. Las

<sup>29</sup> BIJLO, Informe de Labores SRH, 1967-1969.

<sup>30</sup> AHA, Anaquel 17, Entrepaño E, Núm.1, 1975, Guanajuato.

<sup>31</sup> III, IV y V Censos agrícola ganadero y ejidal, 1950, 1960 y 1970, Dirección General de Estadística, Secretaría de Industria y Comercio.

<sup>32</sup> AHGEG, Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Serie 3.43 Agua e Irrigación, 1946-1953: Exp. 1, Sobre la Comisión del Lerma-Chapala-Santiago, 16 de febrero de 1952; Exp. 1, Informes de la Comisión, 15 de febrero de 1951; Serie 3.50 Agricultura y Fomento, Exp. 5, 4 de marzo de 1948.

**Figura 9.** Inversión (USD) por distrito de riego en gran irrigación, 1941-1964

Fuente: Elaboración propia con base en BIJLO, Informe de Labores SRH, 1963-1964.

**Tabla 5.** Superficie beneficiada con sistemas de irrigación

|                    | 1930-1946 | 1947-1952 | 1953-1958 | 1959-1964 | 1965-1970 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Alto Río Lerma     | 75.860    | 7.900     | 18.000    | 14.100    | 1.000     |
| Chapala            | 23.549    | 14.727    | 0         | 0         | 6.954     |
| Morelia-Queréndaro | 11.554    | 5.922     | 0         | 6.000     | 0         |
| Valle de Zamora    | 0         | 0         | 10.000    | 0         | 0         |
| Zacapu             | 0         | 0         | 0         | 0         | 5.100     |
| San Juan del Río   | 0         | 2.208     | 3.650     | 0         | 0         |
| Rosario-Mezquite   |           |           |           |           |           |
| Total Bajío        | 110.963   | 30.757    | 31.650    | 20.100    | 13.054    |

Fuente: BIJLO, Informe de Labores SRH, 1974-1975, Anexos.

comisiones constituidas alrededor de cuencas locales buscaron maximizar el aprovechamiento del potencial de la actividad. Al igual que en el escenario nacional, los programas y obras de ingeniería hidráulica del Bajío cumplieron con dos objetivos iniciales: la ampliación de la frontera agrícola y el fomento de cultivos, y la protección y defensa de inundaciones, los cuales se lograron con relativo éxito. Empero, la principal problemática fueron los derroches del líquido, el mal manejo en las láminas de agua suministradas y la falta de consideración de las condiciones geomorfológicas. Esta

tendencia se mantuvo y justificó el devenir de proyectos de rehabilitación y conservación, así como los lineamientos generales de los planes de irrigación.

### Estructura y paisaje agrario, especialización productiva y territorial

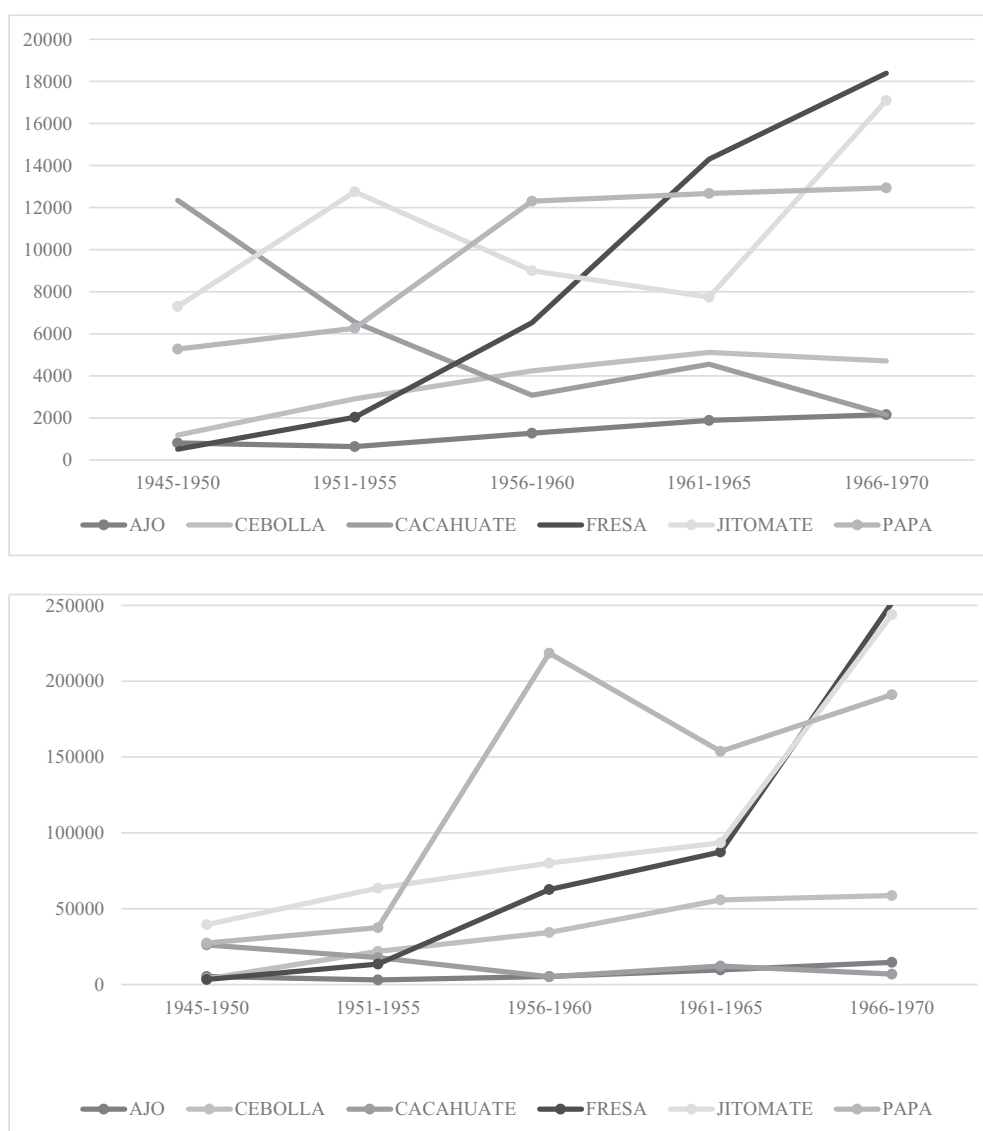
En este apartado se explica la correlación entre los beneficios y limitaciones de dotación del recurso hídrico con el proceso de diversificación, sus efectos y la especialización

agrícola al interior del Bajío. Si bien no fue un proceso exclusivo de dicha región, en México, durante los años cuarenta, la transición hacia la agricultura empresarial no solo implicaba cambios en el cultivo sino en los bienes agrícolas producidos. El consumo y demanda urbana empezó a tener un peso creciente para la matriz productiva. El discurso que acompañaba los elementos de modernización del sector abanderaba la necesidad de introducir nuevos cultivos y optimizar su rentabilidad y rendimiento en función de la dieta de los mexicanos y el mercado internacional<sup>33</sup>.

El conjunto de medidas implementadas por los gobiernos federal y estatal en torno a infraestructura hidráulica y las políticas de modernización conllevaron

a un mejoramiento de las condiciones productivas regionales. En el Bajío se observaron ritmos positivos de crecimiento en volumen de la mayoría de sus cultivos dominantes. Sin embargo, se encuentra a principios de los años cincuenta una reducción considerable con respecto a periodos previos. Este decrecimiento se explica por las sequías presentadas debido a la caída en el nivel de precipitaciones. Ante dicho retroceso se perciben trayectorias de recuperación distintas en los cultivos comerciales. Las tendencias positivas en superficie y producción agrícola en el Bajío obedecieron también a la heterogeneidad de su base productiva, a procesos sustitutivos, al arraigo y dispersión geográfica de algunos cultivos (Figura 10).

**Figura 10.** Superficie y producción de cultivos dominantes



Fuente: Elaboración propia con base en BIJLO, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Distritos de Riego, Estadística Agrícola de los Ciclos 1945-1974, Informe Estadístico Núm. 1-61, 1948-1976.

<sup>33</sup> Ochoa, 2000; Gutiérrez, 2017, 331-332.



El ajo, por ejemplo, pese las fluctuaciones en volumen de sus cosechas, se mantuvo como un cultivo sostenible para los productores. Por un lado, su destino al mercado internacional generó suficientes ganancias para reinvertir en sistemas de riego modernos y la difusión entre las campañas de control de plagas como un producto benéfico proliferó su siembra asociada. Por el otro, la concentración de su producción en el espacio comprendido por el Distrito del Alto Río Lerma, en el corredor de Irapuato, Apaseo, Celaya y Cortázar (que en 1950 aportaban el 75 % de su cosecha) posibilitó la rápida conformación de la Unión Local de Productores, agrupación que controlaba el proceso productivo hasta llegar al consumidor. Su objetivo central era manejar el comercio y traslado del ajo en el mercado nacional y los centros de distribución al exterior, así como erigir mecanismos de transformación y envase<sup>34</sup>.

Al igual que el ajo, la fresa fue una fruta demandada por el mercado internacional, en tanto sus periodos de cosecha coincidían con los ciclos agrícolas de invierno en Estados Unidos, situación que garantizaba su comercialización. Su comportamiento muestra un incremento constante acentuado a finales de los años cincuenta como resultado de procesos de experimentación en las zonas productoras, cuyo objetivo fue valorar los rendimientos de semillas importadas, obtener nuevas variedades, evaluar la resistencia a enfermedades y aplicar fertilizantes idóneos. Además de la innovación en el proceso productivo, a mediados del siglo se establecieron algunos convenios para la promoción y exportación de fresa congelada. Los efectos se exteriorizaron en los rendimientos obtenidos, los cuales transitaban en 1940 de dos toneladas por hectárea a 17 toneladas, en 1970. La tasa anual de crecimiento en volumen hasta 1959 se mantuvo entre 50 y 100 %, pero después de la década de los sesenta la producción se triplicó<sup>35</sup>.

¿Qué factores además de los señalados pueden explicar ese aumento? La ampliación de la zona productora de Irapuato hacia el valle zamorano y el Distrito 61. La planificación del ciclo agrícola para evitar sobreproducción a partir del Comité de los Distritos de Riego.

La organización y vínculo de los productores para alcanzar beneficios ante el Gobierno y las agroindustrias regionales. Finalmente, el estímulo ocasionado por la inversión transnacional, en particular, inglesa y estadounidense, en la consolidación de procesadoras y exportadoras de fresa<sup>36</sup>.

La papa fue otro de los cultivos exitosos. Su rentabilidad obedecía a un arraigo de la producción en el Bajío zamorano y la cuenca media del Lerma, que desde los años treinta concentraban la cosecha. La experiencia de los productores y la capacidad de adaptación del tubérculo posibilitó su crecimiento en volumen y espacio cultivable. Además, años previos a la Revolución Verde a México se desarrollaron programas de mejoramiento de cultivo, enfocados en concentrar su producción en áreas de riego, optimizar las técnicas en materia de conservación de suelos, uso de fertilizantes y herbicidas, adaptación de semillas híbridas y empleo de equipos agrícolas<sup>37</sup>. Al igual que el cultivo de fresa, la aportación del Bajío en la producción del tubérculo fue en principio la mitad del rendimiento nacional; no obstante, dicha participación se fue incrementando luego de la etapa de escasez de lluvias (1949-1957) hasta registrar entre 70 y 80 %, en 1970.

Acorde a lo planteado los cultivos de cebolla y jitomate vislumbran un comportamiento similar; fueron las hortalizas más importantes del Bajío por su inserción en los mercados regionales y los circuitos establecidos hacia la ciudad de México. Aunque la cebolla no mostró variaciones en rendimientos sí experimentó un crecimiento de la producción vía superficie en los espacios correspondientes a los distritos de riego La Begoña, Alto Río Lerma y Zamora (Figura 11).

La orientación hortofrutícola abajeña coincide con dos cambios trascendentales de su paisaje agrario en la segunda mitad del siglo XX: el riego moderno como factor garante del recurso en la implementación de tecnologías e innovaciones agronómicas a lo largo del ciclo agrícola; y la apuesta por un modelo agroempresarial caracterizado por nuevos estándares de calidad,

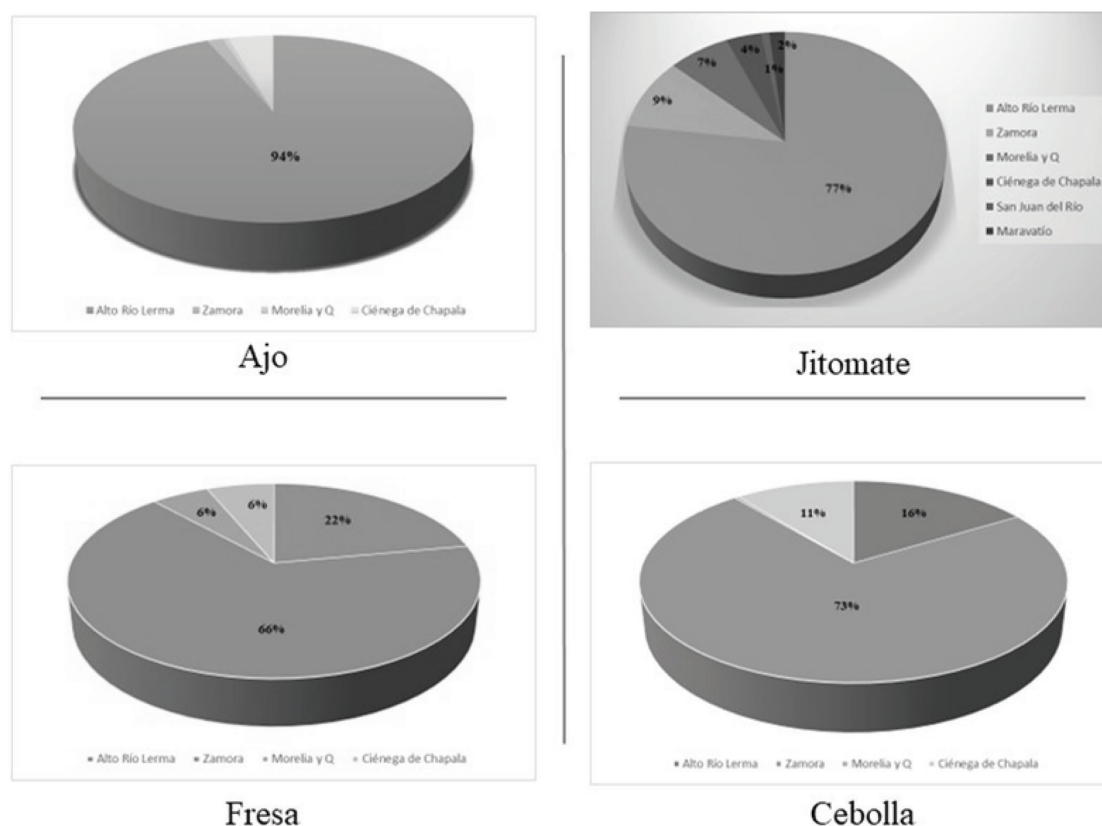
<sup>34</sup> BIJLO, Secretaría de Agricultura y Fomento, *Boletín Mensual de la Dirección General de Economía Rural*, 19401-1945; AHGEG, Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Agricultura y Fomento, Serie 3.51, Productores de Ajo del Estado, Exp. 3, 6 de abril de 1962; AHGEG, Fondo Poder Ejecutivo, Quinta Sección Agricultura y Fomento, Caja 1, Diferentes Documentos, 10 y 23 de julio 1951.

<sup>35</sup> HPU, *La Voz de Michoacán*, 8 de julio de 1953, pp. 1 y 4; AHGEG, Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Agricultura y fomento, Serie 3.55, Exp. 1, 20 de julio de 1960; Hemeroteca Pública, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, núm. 8585, 8 de febrero 1963, p. 1.

<sup>36</sup> Feder, 1977, 17-37; HPU, *La Voz de Michoacán*, núm. 2390, 27 de diciembre de 1959, p. 4; Planificarán los cultivos en Zamora para evitar sobreproducciones, 8 de septiembre de 1961, núm. 2923, pp. 1 y 13; El problema de los freseros, 4 de mayo de 1961, pp. 1 y 13; AHGEG, Hemeroteca Pública, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, 18 de septiembre de 1959, p. 3.

<sup>37</sup> AHGEG, Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Serie 3.50, Exp. 2, 22 de febrero de 1939; Serie 3.51, Exp. 5, 16 de agosto de 1940; Exp. 1 Silao, 4 de marzo de 1966; Serie 3.53, Exp. 1, Relacionado con la agrupación de productores de papa, 21 de mayo 1951; Hemeroteca Pública, *Guanajuato. El Diario del Bajío*, 28 de junio de 1942, pp. 1-2; HPU, *La Voz de Michoacán*, 28 de enero de 1960, núm. 2414, p. 1; BIJLO, Informe de la Secretaría de Agricultura y Fomento, 1939-1940.

**Figura 11.** Participación de los distritos de riego en la producción de principales cultivos hortofrutícolas, 1940-1975



Fuente: Elaboración propia con base en la Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Distritos de Riego, Estadística Agrícola de los Ciclos 1945-1974, Informe Estadístico Núm. 1-61, 1948-1976, (BIJLO).

mercados urbanos más exigentes, y sólidas cadenas de valor ligadas a agroindustrias de la zona<sup>38</sup>. Las áreas irrigables fueron donde se concentraron los nuevos cultivos, pues, la demanda de agua era esencial para la aplicación de insumos agroquímicos y el empleo de nuevos semovientes experimentados en la región tras la instauración del paradigma de Revolución Verde.

En el paisaje agrario se intensificó el cultivo de forrajes que ocuparon paulatinamente terrenos de cultivos tradicionales. La alfalfa, en vínculo con la ganadería vacuna, en particular la lechera, justificó desde los años cuarenta proyectos locales enfocados a la apertura de tierras irrigables, uso de perforadoras y equipo de bombeo para acrecentar la producción y estimular la actividad pecuaria. Los gobiernos estatales la consideraban pieza esencial en el proceso de modernización (cuidado nutricional) del sector ganadero. La expansión de su cultivo fue resultado, en primer lugar, de un cambio en el uso de suelo de la agricultura. En segundo lugar, la escasez de pastos y las nuevas prácticas y racionalidad de

explotación pecuaria conforme a las mejoras del hato. Finalmente, el crecimiento de cuencas lecheras y con ellas la constitución de plantas pasteurizadoras, al igual que empresas procesadoras de forrajes<sup>39</sup>.

Al analizar los datos por distrito se perciben incrementos sostenidos de la superficie cultivable durante el período estudiado y un ritmo lento de crecimiento en materia de productividad hasta finales de los años cincuenta, el cual se explica por el fenómeno de sequía y el impacto a corto plazo de la aftosa. Dicha tendencia cambió a principios de 1960 cuando se registraron rendimientos promedio de 50 a 60 toneladas por hectárea. Las uniones de ganaderos y pequeños productores manifestaban lo redituable de la producción de alfalfa en función a los costos iniciales y las ganancias obtenidas. La importancia de este producto para el Bajío se ratifica tanto en los multiplicadores generados para su

<sup>38</sup> Camargo, 2023.

<sup>39</sup> AHGEQ, Fondo Poder Ejecutivo, Quinta Sección, Caja 1, Exp. 5-14 Aguas, 1949; Primera Sección, Gobernación-Administración, Caja 2, Informes de Gobierno, 1951; Quinta Sección Agricultura y Fomento, Subserie Agro y Ganadería, Caja 40, 1953,

economía, como en su participación sobre los volúmenes obtenidos en el país (por lo menos una tercera parte del total en zonas irrigables)<sup>40</sup>.

En un proceso similar a la alfalfa, el sorgo fue un cultivo forrajero sustitutivo. Su auge productivo concierne al menos tres aspectos: la incorporación masiva de tierras de riego, el incremento de la productividad como resultado de la modernización del campo y la política de fomento gubernamental vía precios de venta asegurados y subsidios. En el Bajío las condiciones endógenas de su economía influyeron en el comportamiento del cultivo: a) el desarrollo de la ganadería intensiva a partir de 1950 intensificó la demanda de forrajes; b) la expansión de la superficie y producción de sorgo coincidió con el impulso de innovaciones dentro del sector; y c) el interés paulatino de la inversión extranjera desde la década de 1960<sup>41</sup>.

Las obras hidráulicas abajeñas dieron continuidad y rescataron viejos sistemas de riego, a los cuales se sumaron nuevos vasos de almacenamiento y derivación, diques y redes de canales que en conjunto hicieron parte de las soluciones para atender las necesidades de agua y los requerimientos de asistencia técnica del agro regional planteados desde la Comisión del Lerma-Chapala-Santiago. El rendimiento agrícola, la producción a gran escala, y la transición de una agricultura de cereales a una de pluricultivos justificó las intenciones de los nuevos esquemas de irrigación, los cuales redujeron la vulnerabilidad de la agricultura a las inclemencias naturales. El esfuerzo económico del Estado se centró en convertirla en una actividad estratégica, que fortaleciera las iniciativas empresariales, la industrialización del campo y los nexos urbano-rural<sup>42</sup>.

## Reflexiones finales

La política de gran y pequeña irrigación promulgada desde el Gobierno federal y apoyada por parte de las autoridades locales modificó sustancialmente la composición económica y las prácticas productivas del Bajío. Se acompañó de una reorganización institucional que coadyuvó a la formulación y desarrollo de planes sustentados en labor experimental con semillas, fer-

tilizantes, plaguicidas y el uso de maquinaria. La suficiencia de recurso hídrico en los distritos de riego fue aprovechada para las nuevas tecnologías agrarias. El objetivo era estandarizar y difundir nuevos cultivos, para asegurar su empleo en cadenas de valor y mercados aún más articulados tanto a nivel regional como internacional.

Las obras y trabajos promovidos en los sistemas hidrológicos del Bajío, así como las técnicas de operación y optimización del recurso, posibilitaron de manera paulatina mayor control de la oferta hídrica y un manejo más eficiente en las parcelas, lo cual provocó modificaciones en los ciclos y fronteras agrícolas, y brindó una solución transitoria a uno de los problemas estructurales de la actividad primaria (la sequía estacional). La formación de distritos y con ello la difusión de la irrigación a nivel superficial estimuló la tecnificación intensiva del campo, es decir, condujo a una cadena de innovaciones que, sumada a la experiencia acumulada en la actividad, conllevó tanto la transición en el modelo de producción como en el padrón de cultivos.

En el Bajío la heterogeneidad en la composición de los suelos, su uso diferenciado y la diversidad en la actividad agropecuaria demandó el desarrollo y aplicabilidad de diversas técnicas productivas. No obstante, su acceso dependió en gran parte del nivel de inversión, los programas estatales y el acceso al recurso hídrico, que supuso el avance en prácticas de manejo por parte de los agricultores y la implementación de sistemas modernos para control de los mantos freáticos y las pérdidas registradas en las redes de drenaje y canales.

Los programas de gran irrigación fomentados en el México posrevolucionario en regiones agrarias fueron pilar clave del devenir de la infraestructura hidráulica, sin embargo, el agotamiento de las aguas superficiales y su dependencia a los volúmenes de precipitación anuales condujeron de manera casi inmediata al uso de aguas subterráneas como alternativa viable para suplir la demanda de los predios dedicados a cultivos comerciales. El sistema de bombeo se transformaría en otra pieza medular de los sistemas hidrológicos del Bajío, y de las crecientes exigencias de agua derivadas del proceso de diversificación. Por tanto, se sugiere que el análisis de las fuentes hídricas empleadas por el agro mexicano visto desde lo regional requiere una doble mirada histórica: el devenir de las unidades de riego sujetas a las cuencas e hidrología nacional y la explotación de los mantos subterráneos.

<sup>40</sup> Fondo Secretarías, Tercer Departamento, Serie 3.50, Exp. 2, 25 de noviembre de 1954; Serie 3.50, 15 de octubre de 1955; Serie 3.49 Industrias, 6 de junio de 1954, (AHGEG); Fondo Poder Ejecutivo, Quinto Departamento Industria y Comercio, Caja 1, Industria Láctea, 1951, (AHGEQ).

<sup>41</sup> García, 1985, 142-167.

<sup>42</sup> González, 2018, 7-8.

## Financiación

Esta investigación se realizó como parte del programa de becas posdoctorales (DGAPA-UNAM), en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la UNAM.

## Agradecimientos

Mis agradecimientos a Magdalena Bonilla por su paciencia y cariño, y a María Fernanda Onofre por su apoyo técnico-cartográfico.

## Bibliografía

- Aboites, Luis.** 2009: *La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre desigualdad social y cambio político en México. Segunda mitad del siglo XX*. Ciudad de México (México), El Colegio de México.
- Aboites, Luis.** 2017: *Luces y sombras de las aguas mexicanas del siglo XXI*. Ponencia presentada en Congreso Ciencias y Humanismo. <https://agua.org.mx/biblioteca/luces-sombras-las-aguas-mexicanas-del-siglo-xxi/>
- Aboites, Luis; Pichardo, Guillermo.** 1996: Aproximación al estudio de una sequía en México. El caso de Chapala-Guadalajara (1949-1958), en García Acosta, Virginia. (Coord.), *Historia y desastres en América Latina*, vol. 1, Ciudad de México (México), CIESAS, 259-291.
- Boehm Schoendube, Brigitte.** 2005: Agua, tecnología y sociedad en la cuenca Lerma-Chapala. Una historia regional global. *Nueva antropología*, 19 (64), 99-130.
- Butzer, Karl.** 1989: Haciendas, irrigation, and live-stock. *Field Trip Guide, Conference of Latin Americanist Geographers*, Querétaro (México), 91-122.
- Calderón, Esther.** 2017: Los yaquis y las crecientes del río. Una historia del control hidráulico del río Yaqui. *Culturales*, 5 (2), 67-106.
- Camargo, Yeniffer.** 2023: La adopción del modelo de Revolución Verde en el Bajío mexicano: fitomejoramiento y tecnificación 1940-1970. *Mundo Agrario*, 23(54), 1-17. <https://doi.org/10.24215/15155994e196>
- Davis, Clint.** 1990: Water Control and Settlement in Colonial Mexico's First Frontier: The Bordo System of the Eastern Bajío. *Yearbook Conference of Latin Americanist Geographers*, 16, 73-81.
- Domínguez, Judith.** 2019: La construcción de presas en México. Evolución, situación actual y nuevos enfoques para dar viabilidad a la infraestructura hídrica". *Gestión y Política Pública*, 28 (1), 3-37. <https://doi.org/10.29265/gyp.v28i1.551>
- Feder, Ernest.** 1977: *El imperialismo Fresa*, Ciudad de México (México), Talleres Offset, Caya y Editorial Campesina.
- García, Rolando.** 1985: *Modernización en el agro. El caso de los cultivos comerciales del Bajío*, Ciudad de México (México), Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados.
- Garnero, Gabriel.** 2022: Socio-naturalezas fluviales en América Latina: Apuntes teórico-metodológicos. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 19, 5-18. <https://doi.org/10.17561/at.19.5455>
- Garnero, Gabriel.** 2023: Ríos y plantas / ingeniería y agronomía: el proyecto de agricultura intensiva en el oeste cordobés (1880-1930). *Mundo Agrario*, 23 (54), 1-14. <https://doi.org/10.24215/15155994e197>
- González, Octavio.** 2018: Tendencias del uso agrícola del agua en tres municipios del bajío michoacano. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 12, 83-94. <https://doi.org/10.17561/at.12.4071>
- Gutiérrez, Netzahualcóyotl.** 2017: *Cambio agrario y revolución verde: dilemas científicos, políticos y agrarios en la agricultura mexicana del maíz, 1920-1970*, tesis doctoral, El Colegio de México, Ciudad de México (México).
- Molle, Francois; Mollinga, Peter; Wester, Phillipe.** 2009: Hydraulic Bureaucracies and the Hydraulic Mission: Flows of Water, Flows of Power. *Water alternatives*, 2(3), 328-349.
- Murphy, Michael.** 1986: *Irrigation in the Bajío Region of Central Mexico*. Boulder (Estados Unidos), Westview Press, Dellplain Latin American Studies.
- Ochoa, Enrique.** 2000: *Feeding Mexico. The political uses of food since 1910*, Wilmington (Estados Unidos), Scholarly Resources.
- Rivas Sada, Eva.** 2011: *Cambio tecnológico, dinámica regional y reconversión productiva en el norte de México: la comarca lagunera 1925-1975*, tesis doctoral, Universidad Complutense, Madrid (España).
- Sainz, Ignacio.** 1963: *Estudio geográfico y económico del Bajío*, tesis de maestría, UNAM, Ciudad de México (México).
- Sánchez Rodríguez, Martín.** 2001: Las disputas por el agua en el Bajío mexicano a fines del siglo XVIII. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 12(87), 159-174.
- Sánchez Rodríguez, Martín.** 2005: "El mejor de los títulos". *Riego, organización social y administración de recursos hidráulicos en el Bajío mexicano*. Zamora (México), COLMICH.
- Sánchez Rodríguez, Martín.** 2022: Apretando las tuercas: el riego y el Estado en México, 1888-1939. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 20, 41-55. <https://doi.org/10.17561/at.20.6052>
- Soto Mora, Alicia.** 1981: Productividad agrícola en los distritos de riego en la región del Bajío. *Investigaciones Geográficas*, 11, 183-200.



- Tiburcio Sánchez, Argelia.** 2022: *Las obras del Plan Hidráulico del Noroeste en el Río Yaqui*. <https://redescubramossonora.mx/las-obras-del-plan-hidraulico-del-noroeste-en-el-rio-yaqui/>
- Unger, Kurt.** 2019: Competitividad y especialización en el Bajío mexicano: ¿acaso una región homogénea? *Paradigma económico. Revista de economía regional y sectorial*, 11(2), 117-159. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v11i2.13075>
- Waitz, Paul.** 1943: Reseña geológica de la cuenca de Lerma. *Boletín de la sociedad mexicana de geografía y estadística*, 58, 123-138.



## Water losses and sustainable development: antagonistic relations

### *Pérdidas de agua y desarrollo sostenible: relaciones antagónicas*

**Cassiano Gonçalves Simões do Carmo**

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)  
Ilha Solteira, Brasil

cassiano.simoed@unesp.br

 ORCID: 0000-0002-0511-1856

**Rodrigo Lilla Manzione**

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)  
Ourinhos, Brasil

lilla.manzione@unesp.br

 ORCID: 0000-0002-0754-2641

#### Article information

**Recibido:** 22/12/2023

**Revisado:** 21/07/2024

**Aceptado:** 22/10/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2016

**ISSN** 2340-872

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8564

#### ABSTRACT

There is an antagonistic relationship between sustainable development and water losses. This paper aims to discuss the impact of water losses in water supply systems on SDG 6, as well as on other SDGs that are (in)directly associated with water. These relationships were structured based on a conceptual framework, including water losses, sustainability and sustainable development, water resource governance, and the Water-Energy-Food Nexus concepts. The study is original in presenting a comprehensive analysis of the influence that water losses exert on the achievement of the SDGs. The conclusions are that water losses can influence all SDG 6 targets (in)directly, as well as at least 10 other SDGs. It is concluded that an expansion of efforts to reduce water losses is necessary to accelerate sustainable development and the fulfillment of the SDGs, especially under the current pressures of climate change.

**KEYWORDS:** Sustainable Development Goals, Basic sanitation, Water losses, Water-Energy-Food Nexus, Sustainability.

#### RESUMEN

Existe una relación antagónica entre el desarrollo sostenible y las pérdidas de agua. Este artículo tiene como objetivo discutir el impacto de las pérdidas de agua en los sistemas de abastecimiento de agua sobre el ODS 6, así como en otros ODS que están (in)directamente asociados con el agua. Estas relaciones fueron estructuradas con base en un marco conceptual, que incluye pérdidas de agua, sostenibilidad y desarrollo sostenible, gobernanza de los recursos hídricos y los conceptos del Nexo Agua-Energía-Alimentos. El estudio es original en presentar un análisis integral de la influencia que las pérdidas de agua ejercen en el cumplimiento de los ODS. Las conclusiones indican que las pérdidas de agua pueden influir (in)directamente en todas las metas del ODS 6, así como en al menos 10 otros ODS. Se concluye que es necesaria una ampliación de los esfuerzos para reducir las pérdidas de agua con el fin de acelerar el desarrollo sostenible y el cumplimiento de los ODS, especialmente ante las presiones actuales del cambio climático.

**PALABRAS CLAVE:** Objetivos de Desarrollo Sostenible, Saneamiento básico, Pérdidas de agua, Nexo Agua-Energía-Alimentos, Sostenibilidad.

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

## ***Perdas de água e desenvolvimento sustentável: relações antagônicas***

### **RESUMO**

Existe uma relação antagônica entre o desenvolvimento sustentável e as perdas de água. Este artigo tem como objetivo discutir o impacto das perdas de água nos sistemas de abastecimento sobre o ODS 6, bem como em outros ODS que estão (in)diretamente associados à água. Essas relações foram estruturadas com base em um arranjo conceitual, que inclui perdas de água, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, governança dos recursos hídricos e os conceitos do Nexus Água-Energia-Alimento. O estudo é original ao apresentar uma análise abrangente da influência que as perdas de água exercem na concretização dos ODS. As conclusões indicam que as perdas de água podem influenciar (in)diretamente todas as metas do ODS 6, assim como pelo menos 10 outros ODS. Conclui-se que é necessária uma ampliação dos esforços para reduzir as perdas de água, a fim de acelerar o desenvolvimento sustentável e o cumprimento dos ODS, especialmente diante das pressões atuais das mudanças climáticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Saneamento básico, Perdas de água, Nexus Água-Energia-Alimento, Sustentabilidade.

## ***Pertes d'eau et développement durable: des relations antagonistes***

### **RÉSUMÉ**

Il existe une relation antagoniste entre le développement durable et les pertes d'eau. Cet article vise à discuter de l'impact des pertes d'eau dans les systèmes d'approvisionnement en eau sur l'ODD 6, ainsi que sur d'autres ODD qui sont (in)directement associés à l'eau. Ces relations ont été structurées sur la base d'un cadre conceptuel, incluant les pertes d'eau, la durabilité et le développement durable, la gouvernance des ressources en eau et les concepts du Nexus Eau-Énergie-Nourriture. L'étude est

originale en présentant une analyse complète de l'influence que les pertes d'eau exercent sur la réalisation des ODD. Les conclusions indiquent que les pertes d'eau peuvent influencer (in)directement toutes les cibles de l'ODD 6, ainsi qu'au moins 10 autres ODD. Il est conclu qu'une expansion des efforts pour réduire les pertes d'eau est nécessaire pour accélérer le développement durable et la réalisation des ODD, surtout sous les pressions actuelles du changement climatique.

**MOTS-CLÉ:** Objectifs de Développement Durable, Assainissement de base, Pertes d'eau, Nexus Eau-Énergie-Nourriture, Durabilité.

## ***Perdite d'acqua e sviluppo sostenibile: relazioni antagoniste***

### **SOMMARIO**

Esiste una relazione antagonista tra lo sviluppo sostenibile e le perdite d'acqua. Questo articolo mira a discutere l'impatto delle perdite d'acqua nei sistemi di approvvigionamento idrico sull'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile (OSS) 6, così come su altri OSS (in)direttamente legati all'acqua. Queste relazioni sono state strutturate su una base concettuale che include le perdite d'acqua, la sostenibilità e lo sviluppo sostenibile, la governance delle risorse idriche e i concetti del Nesso Acqua-Energia-Cibo. Lo studio è originale in quanto presenta un'analisi completa dell'influenza che le perdite d'acqua esercitano sul raggiungimento degli OSS. Le conclusioni indicano che le perdite d'acqua possono influenzare (in)direttamente tutti gli obiettivi dell'OSS 6, oltre ad almeno altri 10 OSS. Si conclude che è necessaria un'espansione degli sforzi per ridurre le perdite d'acqua, al fine di accelerare lo sviluppo sostenibile e il raggiungimento degli OSS, specialmente sotto le pressioni attuali del cambiamento climatico.

**PAROLE CHIAVE:** Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, Servizi igienico-sanitari di base, Perdite d'acqua, Nesso Acqua-Energia-Cibo, Sostenibilità.



## Introduction

Water losses in water supply systems (WSS) are an obstacle to urban sustainability. WSS, which consumes significant water resources, includes infrastructure and services to fulfill multiple demands, such as domestic and industrial consumption<sup>1</sup>. Water losses are defined as the difference between the total volume distributed and the authorized consumption, which can be real (physical losses) or apparent (unauthorized consumption or inaccurate measurement)<sup>2</sup>.

WSS can have three different water losses levels of water loss. The first is the current level of water losses, where these cause financial loss to the provider. The second is the economic level of water losses, where there is no longer any benefit in reducing losses due to the ratio of the cost and receipt for distribution of treated water at this level of loss. Finally, there is the unavoidable level of water losses, where regardless of the financial resources available to reduce water losses, it is impossible to reduce them beyond this level. Each WSS has its own unique characteristics and, as a result, each will have a different set of water loss levels<sup>3</sup>.

To illustrate some of the results produced by water loss issues, a study aimed at quantifying the impacts arising from various levels of water loss. The study<sup>4</sup> indicate that if the global volume of non-revenue water (NRW) were reduced by only one-third, the savings could be sufficient to supply 800 million people, assuming a per capita consumption of 150 liters per day. They further note that numerous countries lack any data on water loss indicators, or, at best, provide no reliable information. According to the authors, the International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (IBNET) remains the only global source for NRW data. The study results reveal a considerable gradient in water loss levels among different countries. Nations with the lowest water loss rates include Australia and New Zealand, with values around 36 liters per capita per day, while the highest levels are seen in the Pacific Islands, at 211 liters per capita per day. Generally, the findings suggest that countries with lower water availability and higher economic development tend to exhibit lower water loss rates.

In addition to the variations among countries, water loss levels also differ significantly within regions of the same country, as illustrated by the case of Brazil, a country with continental proportions. In Brazil, 2022 data indicated a national water loss rate of 37.8 %, while the state of Goiás in the Midwest region showed a rate of 28.5 %. In contrast, Amapá in the North region had a notably high rate of 74.8 %. Thus, it can be inferred that within Brazil, regions with higher water availability and more limited economic conditions tend to have higher water loss levels. However, there are also cases where regions with low water availability still experience high water loss rates, particularly those with low economic potential, as in the Northeast region. Moreover, in some areas of the Southeast, where water availability is low and economic potential is high, water loss levels nonetheless remain elevated<sup>5</sup>. This scenario highlights the importance of aligning water governance practices, especially for a country like Brazil, of continental proportions, with the United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDGs). It demonstrates the relevance of highlighting in more depth the problems associated with the existence of water losses, especially for countries, like Brazil, where the entire population does not yet have access to water supply services.

Since the 1990s, sustainability has been a global issue, evolving from new technologies, programs and information. The UN Millennium Declaration in the early 2000s aimed to reduce extreme poverty through the Millennium Development Goals. Currently, the SDGs agenda aims to eradicate poverty, protect the environment and promote peace and quality of life by 2030<sup>6</sup>. Water is fundamental to these goals, driving the development of more efficient and sustainable water management practices<sup>7</sup>.

The SDGs consist of 17 goals, 169 targets and 232 indicators, which serve to measure progress towards these goals<sup>8</sup>. The indicators are useful tools for identifying areas that need more attention at different levels - local, regional, national and international. While different stakeholders may focus on specific targets, the success of all the goals is in the interest of all nations<sup>9</sup>. This requires a multidimensional and cross-border

<sup>1</sup> Nathanson, 2023.

<sup>2</sup> Lambert; Hirner, 2000.

<sup>3</sup> Moslehi; Jalili-Ghazizadeh; Yousefi-Khoshqalb, 2021.

<sup>4</sup> Liemberger; Wyatt, 2019.

<sup>5</sup> Brasil, 2023.

<sup>6</sup> United Nations (UN), 2015.

<sup>7</sup> French; Kotzé, 2018.

<sup>8</sup> UN, 2015.

<sup>9</sup> Leite; Soares; Espindola, 2023.

approach, involving politicians, businesses, academia and civil society<sup>10</sup>.

A relevant chapter<sup>11</sup> conducts a qualitative assessment of the relationship between the SDGs and water, broadly distinguishing between direct and indirect connections. Water has a direct relationship with SDGs 6, 14, and 15, while its relationship is indirect with SDGs 2, 3, 7, 9, 11, 13, 16, and 17. Additionally, several challenges and gaps that hinder the successful achievement of the SDG targets are discussed, along with the various ways in which water influences these goals.

Water is essential for sustainable development, contributing to poverty reduction, economic development and environmental sustainability. It is intrinsically linked to food production, energy generation and environmental health. The success of SDG 6 is vital for the other SDGs, since inefficiency and lack of water and sanitation affects well-being, health and economic activities<sup>12</sup>. Sustainable water and sanitation management depends on the participation of civil society, integrated policies, public and private investment, education and the inclusion of science<sup>13</sup>. This success requires ecosystem and political-social transformations, directly impacting other SDGs<sup>14</sup>. Protecting water resources through native forest helps SDG 13 by storing carbon and SDG 15 by supporting biodiversity. SDG 6 influences SDGs 2 and 11, as food production depends on water availability and sustainable cities require efficient water management<sup>15</sup>.

The sustainability of water for its use as a resource is threatened by five factors<sup>16</sup>, which are simultaneously and intrinsically related: 1. extreme climatic events, such as floods and droughts, caused mainly by climate change and anomalies; 2. intense population growth; 3. rapid and extensive urbanization, often disorganized; 4. the emergence of megacities, which often require services that are beyond their carrying capacity; 5. aging and outdated infrastructure in the systems that use and transport water. To ensure water sustainability, cities and systems dependent on water resources must become more resilient through structural and non-structural actions, promoted by local governments

and civil society<sup>17</sup>. Water governance must consider external pressures that threaten water sustainability and promote means to increase local resilience<sup>18</sup>.

Another relevant study<sup>19</sup>, structured similarly to this, examines the relationships between NRW and the SDGs. In this study, the authors explore connections with all targets of SDG 6, as well as with other SDGs impacted by water loss, particularly SDGs 3, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, and 17. The study categorizes these connections into direct and indirect links and evaluates their level of influence, ranging from 1 to 3. The authors also present relevant discussions on the influence and relationship between NRW and the SDGs and their targets, drawing upon multiple significant references. Although the study does not directly develop the concept of the Water-Energy-Food nexus, its entire discussion is structured around this foundational idea.

This study aims to analyze the importance of water for sustainable development, focusing on the relationship between water losses in WSS and SDG 6, as well as other SDGs impacted by these losses. The study seeks to contribute to this relationship, which remains under-explored academically. Additionally, it aims to broaden the interpretation of the Water-Energy-Food Nexus by examining the impact of water losses in supply systems and how these losses interact with the energy and food sectors, thus expanding the nexus concept even further.

## The role of water in sustainable development

The importance of water for human consumption, food production, aquatic life, production chains and electricity generation, among others, is widely recognized. There are various approaches to studying these complex interactions with water. In the context of sustainable development, it would be simplistic to assign a value to water, a crucial resource for the sustainability of the biosphere. However, the discussion in this research is essentially from the perspective of the Water-Energy-Food Nexus.

Water, food/materials and energy are intrinsically linked: water is needed for energy production and

<sup>10</sup> Malay, 2021.

<sup>11</sup> Alam, 2024.

<sup>12</sup> Sadoff; Borgomeo; Uhlenbrook, 2020.

<sup>13</sup> Mulligan et al., 2020.

<sup>14</sup> Sadoff; Borgomeo; Uhlenbrook, 2020.

<sup>15</sup> Mulligan et al., 2020.

<sup>16</sup> Di Vaio et al., 2021.

<sup>17</sup> Bayard; Luna, 2024.

<sup>18</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2015.

<sup>19</sup> AbuEltayef; AbuAlhin; Alastal, 2023.

transportation; energy is needed for water collection, treatment and distribution; food production, transportation and distribution require energy and water. This arrangement, known as the Water-Energy-Food Nexus, implies that actions in one domain affect the others. The Nexus intensifies as demand for resources increases due to population growth and changing consumption patterns. Global trends, such as climate anomalies and territorial conflicts, limit the capacity of current systems to meet demand in a secure and sustainable way. Thus, security in one domain contributes to security in others, as does insecurity<sup>20</sup>.

The Water-Energy-Food Nexus highlights the indissociability of water, food and energy. This interconnection represents the evolution of scientific understanding towards integrated management of the different sectors. Indissociability is characterized by the identification of relationships between essential natural resource sectors and meticulous planning to maximize efficiency. Recently, the Nexus has been given a broader governance approach to ensure the sustainability of the natural resources linked to it. This governance approach is applied in various sectors related to the Nexus, including air pollution control, reducing biodiversity loss, mitigating climate change, containing disease transmission and invasive species and managing water resources. The SDGs are a practical example of this governance, as their targets for signatory countries favor the efficient application of the Nexus<sup>21</sup>.

Water security, alongside energy and food security, is essential for achieving sustainable development globally, as these resources are deeply interconnected. Effective governance requires science-based decision-making to address natural resource limits and to leverage technological advances that can expand these limits. Strengthening each sector—whether water, energy, or food—enhances the resilience of sustainable development. Achieving this resilience depends on reducing water losses and improving efficiency across all production chains. Consequently, managing these resources effectively is key to ensuring sustainability worldwide.

An example of successful implementation of technologies and methodologies aimed at maximizing water supply in the face of existing demand is Singapore. Singapore is a small, densely populated tropical

island. While rainfall is abundant, Singapore is considered a water-scarce country due to the limited land area available for water catchment, the lack of groundwater resources, and a growing population. Singapore ensures the highly sustainable production of treated water through a holistic approach that combines water source diversification, efficient demand management, and reduction of water losses, known as NRW. The country has implemented advanced technologies, such as desalination and the use of reclaimed water (NEWater), which together are expected to meet up to 85 % of its water demand by 2060. Furthermore, Singapore's Public Utility Board (PUB) enforces strict infrastructure monitoring and maintenance programs to minimize water losses, which stood at 5.6 % in 2018—one of the lowest rates globally—. This combination of innovative technologies and proactive management allows Singapore not only to meet its water demand but also to position itself as a model of sustainability in water resource management<sup>22</sup>.

## Water losses and (in)sustainability

In hydrology, water flows in a closed cycle with an invariable quantity on a large time scale<sup>23</sup>. However, water quality, which is crucial for water security, is currently deteriorating. After its first use by humans, and even after treatment (at least conventional treatment), the quality of water decreases successively with each new use<sup>24</sup>. To fully meet its uses, water must be in satisfactory conditions of quality and quantity<sup>25</sup>.

With the expanding knowledge of new pollutants that pose potential risks to human health, increased water demand, limited availability in various regions, and the reduced costs of advanced treatment technologies, potable water reuse is becoming more common worldwide. However, despite decreasing costs, advanced treatment remains considerably more expensive than conventional treatment. Given this, losing advanced-treated water could further distance systems from sustainability goals. It is therefore essential to minimize water losses, particularly when production processes are costly, to support the sustainability of

<sup>20</sup> Samberger, 2022.

<sup>21</sup> Yuan; Lo, 2022.

<sup>22</sup> Susantono; Li, 2021.

<sup>23</sup> Singh, 2017.

<sup>24</sup> Cheng et al., 2022.

<sup>25</sup> Castelletti et al., 2014.

the various resources and production chains involved in water treatment<sup>26</sup>.

All natural resources are subject to market logic, including water. Water management varies globally, depending on the legal structures of each state. In Brazil, for example, the Participatory Integrated Assessment is adopted, characterized by a systemic management structure and the adoption of three instruments: strategic planning by river basin; decision-making through multilateral and decentralized releases; and the establishment of legal and financial instruments<sup>27</sup>. Legally, in Brazil as example, water supply has preference in the use of water resources in conditions of low availability and high demand, as well as in critical events<sup>28</sup>. However, this preference may not be beneficial for the population in the medium and long term, in a wider context. This dynamic can discourage WSS from seeking operational improvements (reducing water losses), moving them away from sustainability.

Water losses in WSS can have impacts that extend beyond the systems themselves, generating chain reactions that transfer these impacts to a regional, and consequently: global scale. This stems from the nature of the inputs used in all the processes to supply treated water. To reverse or reduce this condition, it is prudent to focus on the treated water industry, to make it capable of operating with the most closed cycle possible, increasing its capacity to operate sustainably and autonomously<sup>29</sup>.

## Methodology

To evaluate and discuss the relationships between water losses and the SDGs, and additionally the impact of water losses on the Water-Energy-Food Nexus, a comprehensive literature review is necessary. This review should encompass all SDGs to assess which ones relate to water and water losses within supply systems. Supporting materials include articles and reports from the UN, SDG documents, scientific articles on the topic, and evaluations of databases such as the UN SDG Indicators Database<sup>30</sup>, the World Bank's World Development

Indicators<sup>31</sup>, the IBNET<sup>32</sup>, and the Brazilian National Sanitation Information System (SNIS)<sup>33</sup>.

Virtually all the references used in developing this study were crucial for building the conceptual framework, providing support for the study's evaluation and discussion. The references contributed to the following topics: databases; water loss in supply systems; concepts, challenges, and assessments of water governance; the Water-Energy-Food Nexus; and the Sustainable Development Goals.

Based on a subjective assessment of various databases, along with a conceptual framework that addresses the nature of water losses, the functioning of supply systems, the concepts, challenges, and assessments of water governance, and the Water-Energy-Food Nexus, it became possible to develop more structured and well-founded discussions to trace the relationships between water losses and the achievement of the SDGs.

Following this framework, the present study adopts an inductive method. It assesses the individual characteristics resulting from water losses in supply systems and their global implications, relevant to all supply systems. This method relies on observing and analyzing specific cases to build a broader understanding of the impact of water losses based on concrete examples and data. Through this approach, patterns can be identified, and relationships proposed between water losses, the Water-Energy-Food Nexus, and the fulfillment of the SDGs, allowing generalizations to be drawn from observed particularities in different supply contexts.

The choice of the inductive method is due to the study's exploratory nature, which seeks to outline relationships and understand impacts without relying on a predefined hypothesis. Rather than proving a specific theory, the inductive approach allows for the observation of real data on supply systems and their water losses, from which broader conclusions applicable to various contexts can be drawn. This process is essential for capturing the complexity of the phenomenon under study, as inductive analysis enables understanding the repercussions of water losses based on evidence gathered and contextualized throughout the study.

The discussion focuses on qualitative issues regarding the impacts caused by water losses, without covering

<sup>26</sup> Sim; Mauter, 2021.

<sup>27</sup> Villamor et al., 2022.

<sup>28</sup> Brasil, 1997.

<sup>29</sup> Kusterko et al., 2018.

<sup>30</sup> UN, 2024.

<sup>31</sup> World Bank Group (WBG), 2024.

<sup>32</sup> Danilenko et al., 2014.

<sup>33</sup> Brasil, 2024.



quantitative influences. For the purposes of the analysis, the influences associated with SDS and water losses under the unavoidable level of water losses were considered. Although the assessment from economic level makes more sense to establish a state of sustainability for the supply system, the unavoidable level can address broader issues linked to global sustainability, which is the focus of the proposed assessment. Relationships identified between water losses and the targets of SDG 6, as well as SDGs 1, 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13, and 15, were discussed. Additionally, the main progress points recorded or the current status in 2023, as noted in the UN report<sup>34</sup>, were presented.

## Results and Discussion

### *The relationship between water losses and SDG 6*

The UN<sup>35</sup> presents the proposed SDG Agenda. Of the 17 goals, SDG 6, which deals with clean water and sanitation and aims to ensure the availability and sustainable management of drinking water and sanitation for all, is subdivided into 8 targets:

6.1: By 2030, achieve universal and equitable access to safe and affordable drinking water for all. 6.2: By 2030, achieve access to adequate and equitable sanitation and hygiene for all and end open defecation, paying special attention to the needs of women and girls and those in vulnerable situations. 6.3: By 2030, improve water quality by reducing pollution, eliminating dumping and minimizing release of hazardous chemicals and materials, halving the proportion of untreated wastewater and substantially increasing recycling and safe reuse globally. 6.4: By 2030, substantially increase water-use efficiency across all sectors and ensure sustainable withdrawals and supply of freshwater to address water scarcity and substantially reduce the number of people suffering from water scarcity. 6.5: By 2030, implement integrated water resources management at all levels, including through transboundary cooperation as appropriate. 6.6: By 2020, protect and restore water-related ecosystems, including mountains, forests, wetlands, rivers, aquifers and lakes. 6.a: By 2030, expand international cooperation and capacity-building support to

developing countries in water- and sanitation-related activities and programmes, including water harvesting, desalination, water efficiency, wastewater treatment, recycling and reuse technologies. 6.b: Support and strengthen the participation of local communities in improving water and sanitation management.

The implementation of the 2030 Agenda, governance by goals, has unique and common characteristics for its success. There is also synergy between the SDGs, and SDG 6 stands out as one of the central objectives in the synergy axis. The existence of water losses around the world is characterized as a variable capable of hindering or delaying the success of the targets for SDG 6 and the other SDGs that are synergistic.

Water losses have the potential to negatively influence almost the entire performance of the Agenda, which is strongly based on promoting resilience (so that various WSS can overcome various pressures exerted on societies and the environment)<sup>36</sup>. This is because inefficiency, losses and wastage of resources create distancing between meeting targets and promoting sustainable development. Thus, water losses prevent systems (cities and river basins) from developing a state of resilience and, consequently, from operating sustainably<sup>37</sup>, deviating from the success proposed by the Agenda<sup>38</sup>.

According to the UN<sup>39</sup>, the postulate for meeting SDG 6 is: Billions of people still lack access to safe water, sanitation, and hygiene, despite improvement in the provision of these basic services. Water scarcity is a growing problem in many parts of the world, and conflicts and climate change are exacerbating the issue. In addition, water pollution is a significant challenge which affects both human health and the environment in many countries. Achieving universal coverage by 2030 will require a 6-fold increase in current global rates of progress on drinking water, a 5-fold increase for sanitation, and an 8-fold increase for hygiene. Boosting infrastructure investment, improving cross-sectoral coordination, and addressing climate change are key to getting SDG6 back on track.

Table 1 shows the relationship between meeting the targets of SDG 6 and the influence that WSS have within their context of water losses for systems that are not at the unavoidable level of water losses, the target for all

<sup>34</sup> UN, 2023.

<sup>35</sup> UN, 2015.

<sup>36</sup> Assarkhaniki et al., 2023.

<sup>37</sup> Bayard; Luna, 2024.

<sup>38</sup> Kumar; Mehany, 2022.

<sup>39</sup> UN, 2023.

**Table 1. Relationship between the influence of water losses on the different SDG 6 targets and progress made by 2023**

| TARGET | INFLUENCE OF WATER LOSSES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UN REGISTERED PROGRESS OR STATUS (2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1    | In many regions, significant conflicts arise over water use due to its local availability <sup>40</sup> . These conflicts are intensified by water losses, which necessitate immediate adjustments to the water supply regime. With substantial water losses, particularly in developing countries, achieving water access goals becomes challenging <sup>41</sup> . Water losses lead to reduced revenues for suppliers, diminishing their financial capacity to invest in infrastructure expansion and improvements to ensure access for those who still lack it.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,2 billion without safe drinking water.</li> <li>• 3,5 billion without safe sanitation.</li> <li>• 2,0 billion without basic hygiene.</li> <li>• Decrease in unserved population in rural areas and stagnation in urban areas.</li> <li>• A 5 to 8-fold increase in the current rate is needed for universal coverage by 2030.</li> </ul>                                                                                              |
| 6.2    | Water losses generate a deficit for companies, limiting their investments to guarantee access to sanitation now and in the future. Hygiene standards vary according to the culture of each country and the household structures of different social classes <sup>42</sup> , making this aspect more challenging for companies that must at least provide access to the hygiene-promoting resource: treated water <sup>43</sup> . In addition, companies must collect and treat water after domestic use in order to maintain better quality water sources, protecting the environment and reducing the costs of treatment processes <sup>44</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.3    | In surface water catchment systems, water losses result in the need for higher catchment, reducing the immediately available flow. If these flows were higher, they could withstand greater loads of pollutants without necessarily degrading water resources, according to legal definitions for the discharge of treated effluents. With lower flows, wastewater treatment must be more efficient and therefore more expensive. Developing countries, which tend to have higher rates of water loss, face difficulties in building and operating treatment plants that guarantee effluent quality at the appropriate environmental levels <sup>45</sup> . Often, the same company is responsible for both the distribution system and the collection and treatment system. This makes it possible for the revenues obtained from the supply service to be used to expand and improve the wastewater collection and treatment service. Therefore, water losses have an impact on the capacity to invest in wastewater treatment systems. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 58 % of domestic wastewater safely treated by 2022.</li> <li>• Little or no progress towards halving unsafe dumping by 2030.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.4    | Reducing water losses in WSS to unavoidable levels would lead them to the greatest possible efficiency. This would result in a substantial reduction in spending on inputs, which are often non-renewable, with complex, costly and impactful chains, and on energy. In addition, it would increase water availability, promoting greater supply capacity and reducing the number of people suffering from water scarcity. Economic water production makes the process more accessible and robust, making it more resilient and able to supply water continuously and safely <sup>46</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water use efficiency increased from US\$ 17,4/m<sup>3</sup> in 2015 to US\$ 18,9/m<sup>3</sup> in 2020.</li> <li>• 57 % of countries had efficiency of US\$ 20/m<sup>3</sup> or less in 2020, compared to 58 % in 2015.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |
| 6.5    | Reducing water losses to unavoidable levels could mitigate conflicts over water use, positively influencing the integrated management of water resources <sup>47</sup> . It makes management easier to carry out, bringing higher water availability to places of major conflict that previously had higher levels of water loss <sup>48</sup> . There are surface water sources around the world that supply various WSS. Water losses in upstream WSS tend to increase the pressure on downstream WSS catchments, as the immediate flow available is reduced with each new catchment <sup>49</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Half of the countries lack effective structures for sustainable water management.</li> <li>• Lack of intersectoral coordination threatens the achievement of several SDGs.</li> <li>• Global progress from 49 % in 2017 to 54 % in 2020 but needs to double to reach target.</li> <li>• Only 32 out of 153 countries with transboundary water resources have 90 % or more of these waters covered by operational agreements.</li> </ul> |
| 6.6    | Ecosystem restoration involves the use of water. Ecosystems are degraded due to economic pressures and can have their restoration processes accelerated with higher water availability, resulting from reduced losses. Increased water catchment, which can be reduced, contributes to a reduction in the flow of surface streams, essential habitats or resources for maintaining other ecosystems <sup>50</sup> . The need to reserve water through dams creates flooded areas that alter ecological balance <sup>51</sup> . If some WSS with higher amounts of losses operated with lower losses, artificial reservoirs might not be necessary, or the volume to be reserved could be reduced, resulting in lower environmental impacts from damming the river <sup>52</sup> . However, this determination depends on specific analyses for each system. Nevertheless, considering climate change effects, the use of artificial reservoirs is becoming increasingly necessary, even in cases of very low water losses <sup>53</sup> . | <ul style="list-style-type: none"> <li>• One in five river basins has shown above-natural fluctuations in surface water over the last five years.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

<sup>40</sup> Gleick; Shimabuku, 2023.

<sup>41</sup> Stevović; Nestorović; Lutovac, 2018.

<sup>42</sup> Rosaneli et al., 2021.

<sup>43</sup> Kumwenda, 2019.

<sup>44</sup> Sadoff; Borgomeo; Uhlenbrook, 2020.

<sup>45</sup> Von Sperling, 2014.

<sup>46</sup> Frauendorfer; Liemberger, 2010.

<sup>47</sup> Leite; Soares; Espíndola, 2023.

<sup>48</sup> Stevović; Nestorović; Lutovac, 2018.

<sup>49</sup> Gleick; Shimabuku, 2023.

<sup>50</sup> Bozelli, 2019.

<sup>51</sup> Wu et al., 2019.

<sup>52</sup> Plantak et al., 2021.

<sup>53</sup> Bernabé-Crespo; Loáiciga, 2024.

| TARGET | INFLUENCE OF WATER LOSSES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | UN REGISTERED PROGRESS OR STATUS (2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.a    | Developing countries tend to have higher water losses <sup>54</sup> , which could be reduced more quickly with cooperation and capacitation from developed countries to reduce these losses. Many WSS have high levels of losses, making them financially and technically insufficient to manage these losses. In these cases, external assistance is extremely necessary for these WSS to overcome this situation <sup>55</sup> . Managing water losses largely requires investments in assets that depend on financial resources. Systems that need to contain their losses generally do not have the financial resources available to acquire new assets and therefore depend on financing and credits for such investments <sup>56</sup> . | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Official development assistance disbursements for the water sector reduced by 15 % between 2015 - 2021, from \$9,6 to \$8,1 billion.</li> <li>• Total commitments for the water sector reduced by 12 %, from US\$ 11,2 (2015) to US\$ 9,8 billion (2021).</li> <li>• Commitments peaked at US\$ 13,5 billion in 2017 and have decreased every year.</li> </ul> |
| 6.b    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• More than 70 % of countries have procedures for local community participation defined in law or policy since 2016, both for rural drinking water and for water resource management.</li> <li>• Countries with high levels of participation are low (40 %).</li> </ul>                                                                                          |

Source: Own elaboration.

WSS, and the current progress or status made available by the UN for the year 2023.

SDG 6 is made up of a series of interrelated targets aimed at universal access to water; universal implementation of access to domestic wastewater disposal and treatment; protection of water sources; efficiency in the use of water for various demands; protection of water resources and ecosystems; and integrated water resource management, which refers to the state of governance at all levels of application, from the macro to the micro systems that use water. Water losses have a significant impact on all the processes required to execute and achieve all the targets of SDG 6.

Although only target 6.4 explicitly mentions the need for more efficient use of water, it is essential to recognize that water losses affect all the targets of the Goal, to varying extents. Therefore, it is imperative that any effort to achieve the targets of SDG 6 also includes strategies to reduce water losses to at least economic levels, to ensure the sustainability of WSS, and later, to aim for the broader sustainability that comes from the inevitable level of water losses. This will not only improve the efficiency of water use, as outlined in target 6.4, but will also have a positive impact on all other targets.

The identification of influences in study<sup>57</sup> aligns with the findings of this study; however, the authors explored the influences between water losses and each target of SDG 6 in a more superficial manner.

### **Relationship between water losses and different SDGs**

Notably, the existence of water losses and their respective reductions can increase the chances of success of

the different targets of SDG 6. As recognized by the UN<sup>58</sup> the pursuit of meeting the SDG 6 targets would be able to contribute substantially to the development and success of meeting the other SDGs.

Even though water is a matrix resource for practically all the other resources, not all the SDGs, given the way they have been structured and arranged, could be directly or even indirectly linked to this synergy. Within the context of water losses and their (in)direct impacts, it is possible to develop a discussion and analysis of how losses negatively influence the development and successful achievement of the other SDGs, with influence on SDGs 1, 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13, 15 and 17, which deal with, respectively: No Poverty; Zero Hunger; Good Health and Well-being; Affordable and Clean Energy; Industry, Innovation and Infrastructure; Sustainable Cities and Communities; Responsible Consumption and Production; Climate Action; Life on Land; and Partnerships for the Goals.

Table 2 shows the relationship between the SDGs mentioned above, with the respective target influenced, and the influence that WSS have within their context of water losses for systems that are not at the unavoidable level of water losses and the current progress made available by the UN for the year 2023.

Differently from what can be seen in Table 1, Table 2 only shows the SDGs that could be related to water losses in some way, even when considering the targets that make up each of the other SDGs. However, it must be acknowledged that the influence of the existence of water losses, at least above economic levels, for the other SDGs is not as influential as it is for SDG 6. The influence on the other SDGs can be considered

<sup>54</sup> Liemberger; Wyatt, 2019.

<sup>55</sup> Heidler et al., 2023.

<sup>56</sup> Dolores et al., 2021.

<sup>57</sup> AbuEltayef; AbuAlhin; Alastal, 2023.

<sup>58</sup> UN, 2015.

**Table 2. Relationship between the influence of water losses on the different SDGs and progress made by 2023**

| GOAL | INFLUENCE OF WATER LOSSES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | UN REGISTERED PROGRESS OR STATUS (2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Resilience and vulnerability in water security can be compared to socio-economic security. The crises cited by the UN highlight that many people are in a situation of vulnerability and that States do not have the resilience to withstand crises with global impacts and, at the same time, people in a situation of vulnerability - extreme poverty <sup>59</sup> . Conditions of extreme poverty generate (in) direct impacts in various spheres. The increase in poverty has been more pronounced in developing countries, which tend to have higher rates of apparent losses due to irregular use. The initial reduction in poverty can generate reductions in water losses, which in turn can contribute to increasing the resilience of WSS, perpetuating more sustainable conditions <sup>60</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Global poverty reduction has been set back by COVID-19, reversing three decades of progress.</li> <li>• People in extreme poverty increased for the first time in a generation.</li> <li>• Slow and unequal recovery, the world faces geopolitical, socioeconomic and climate risks.</li> <li>• Tendentially, around 575 million people will still be living in extreme poverty in 2030, compared to 800 million in 2015.</li> <li>• Increasing actions and investments to expand employment opportunities and social services for the most excluded is crucial to the success of the SDGs.</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| 2    | In the context of the Water-Energy-Food Nexus <sup>61</sup> , reducing water losses can positively influence water security, which in turn is closely linked to energy and food security <sup>62</sup> . Food production chains, which are extremely dependent on the availability of water, energy and soil, have become globally consolidated. Therefore, reducing water losses is an additional option to contribute to the robustness of food production in the world, especially for places that have food production close to urban centers <sup>63</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• People facing hunger and food insecurity have increased since 2015, reaching 768 million in 2021;</li> <li>• Projections indicate that around 8 % of the world's population will remain hungry in 2030, the same % as in 2015;</li> <li>• Many children suffer from malnutrition, the annual rate of stunting needs to increase 2.2 times for the global goal;</li> <li>• To eradicate hunger by 2030, efforts are needed to transform food systems, ensure food security and invest in sustainable agricultural practices.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3    | The pandemic has highlighted the importance of hand washing as a prophylaxis, an option unavailable to millions of people without access to sanitation <sup>64</sup> . The health benefits of basic sanitation are widely recognized. Achieving this goal without universal sanitation is impossible <sup>65</sup> , and reducing water losses can make this more accessible and safer. Therefore, there is a direct relationship between reducing losses, improving sanitation and promoting health and well-being.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pandemics and other crises undermine progress on SDG 3, exacerbating health inequalities and threatening universal health coverage.</li> <li>• In 2021, 25 million children did not have access to routine immunization services.</li> <li>• Pandemic highlighted the need for more robust global health security systems to prevent and respond to future pandemics.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7    | Brazil is a notable example of the Water-Energy-Food Nexus, due to the fact that the electricity matrix is predominantly based on hydroelectric plants distributed all over the national territory <sup>66</sup> and the large amount of food produced throughout the country <sup>67</sup> . In countries where the electricity matrix has a considerable share coming from hydroelectric plants, or which are considering implementing this source, reducing water losses, especially in WSS that draw water from surface sources, can bring benefits for water availability and provide greater electrical security <sup>68</sup> . Many hydroelectric plants, generally older ones, operate with high dam levels and can generate conflicts with water supply, depending on population density and local or even regional water security. By reducing water losses, there is also a reduction in the electricity required for the operation of the WSS, contributing to the decreased demand in the electricity market, which implies a lower need for electricity production. The less renewable the energy matrix is, the greater the benefits of reducing water losses. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• There are 675 million people without access to electricity and 2.3 billion who cook with unsafe and polluting sources.</li> <li>• War in Ukraine and global economic uncertainty cause instability in energy prices. Varied responses from countries: increased investment in renewable energies and even increased use of coal, which threaten the green transition.</li> <li>• As a result, around 660 million people will still have no access to electricity and around 2 billion will continue to rely on polluting fuels and technologies for cooking by 2030.</li> <li>• To guarantee access to energy for all by 2030, it is necessary to accelerate electrification, increase investments in renewable energy sources and improve electricity grids.</li> </ul> |
| 9    | Reducing water losses is directly linked to the implementation of resilient infrastructure, promoting greater sustainability in a system that operates incessantly <sup>69</sup> . The infrastructure of a WSS has a limited lifespan, especially in a context of low sustainability, making it necessary to constantly encourage innovation in order to find physical means of extending its lifespan. These actions stimulate and strengthen the industrial sectors linked to WSS <sup>70</sup> . In addition, reducing water losses can increase local water availability that can be used in new industries, optimizing the logistics of products and workers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• The post-pandemic recovery of the manufacturing industry is unequal.</li> <li>• Some high-income regions reached record per capita value added in 2022. Less developed countries barely surpassed 2015 levels.</li> <li>• High-tech sectors have proved more resilient post-pandemic. The importance of promoting innovation and technology transfer to benefit all countries is highlighted.</li> <li>• It is crucial to support the least developed countries, invest in advanced technologies, reduce carbon emissions and increase global access to mobile broadband, in order to achieve SDG 9.</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| 11   | The dynamics of a city depend directly on its WSS, which can become more resilient as it reduces its losses. There is a relationship between apparent losses and the population living in substandard housing <sup>71</sup> . The sustainability of the WSS is (in)directly linked to public policies for settlements, which is beyond the reach of sanitation companies, as it is the responsibility of local governments. It is recognized that the problem of subnormal settlements generates various impacts on urban systems. However, many actions are aimed at attenuating or mitigating these impacts, but not at solving the matrix problem. A city can only be truly sustainable if its water supply system and sewage collection and treatment systems are sustainable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• The pandemic has resulted in major changes in migration patterns, with displacement into and out of urban areas.</li> <li>• Cities tend to be disproportionately impacted by climate change and conflicts.</li> <li>• In developing countries, slum populations are increasing, threatening the goal of adequate housing.</li> <li>• Since 2015, the number of countries with national disaster risk reduction strategies has more than doubled.</li> <li>• It is necessary to focus on strengthening urban development planning capacities, improving access to public transportation and improving waste management, in order to achieve SDG 11.</li> </ul>                                                                                                            |

<sup>59</sup> Adams; Stoler; Adams, 2020.

<sup>60</sup> Sadoff; Borgomeo; Uhlenbrook, 2020.

<sup>61</sup> Yuan; Lo, 2022.

<sup>62</sup> Samberger, 2022.

<sup>63</sup> Stević; Nestorović; Lutovac, 2018.

<sup>64</sup> Mishra et al., 2017.

<sup>65</sup> Sadoff; Borgomeo; Uhlenbrook, 2020.

<sup>66</sup> Empresa de Pesquisa Energética, 2023.

<sup>67</sup> Brasil, 2022.

<sup>68</sup> Samberger, 2022.

<sup>69</sup> Kloosterman; Veeneman; Van Der Hoek, 2020.

<sup>70</sup> Zhironkin, 2022.

<sup>71</sup> Adams; Stoler; Adams, 2020.



| GOAL | INFLUENCE OF WATER LOSSES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UN REGISTERED PROGRESS OR STATUS (2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12   | A WSS has input chains that constitute other chains. All production chains make (in)direct use of water. Reducing water losses (in)directly raises all local, regional and, consequently, global chains — due to the consolidation of global production of commodities and services — to levels closer to sustainability. Analogous to water losses, all production chains (systems) have loss levels that can be reduced to the inevitable loss levels. As water is a key resource in these production systems, it is essential that these systems operate at unavoidable levels, in order to contribute to responsible consumption and production <sup>72</sup> . Reducing water losses also leads to a reduction in the non-renewable inputs required for the treated water production process, allowing the production system to extend the useful lifespan of these inputs until transitions to fully renewable resources become feasible. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• World significantly behind in efforts to reduce food waste and losses per capita.</li> <li>• Pandemic has profoundly impacted consumption and production patterns, causing disruptions in global supply chains and changes in consumer behavior. Responsible consumption and production must be an essential part of the recovery from the pandemic.</li> <li>• It is necessary to accelerate the dissociation between economic growth and resource use, maximizing the socio-economic benefits of resources and minimizing their negative impacts.</li> <li>• It is crucial to implement policies that promote a shift to sustainable practices and dissociate economic growth from the use of non-renewable resources in order to achieve SDG 12.</li> </ul> |
| 13   | Academically, it is more accepted that climate change is the result of various human actions on the environment, especially in the energy sphere. WSS are heavily dependent on electricity <sup>73</sup> — which in many countries comes from non-renewable and polluting sources — and therefore any physical loss of water or waste necessarily involves higher electricity consumption. Thus, losses contribute (in)directly to the inefficiency of electricity-dependent systems, the production of which contributes to worsening climate change. Losses influence the energy market, contributing to increased demand <sup>74</sup> which, for example, in Brazil still makes use of non-renewable sources and which also has the National Interconnected System, supplied by renewable and non-renewable sources.                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• With the world on the brink of a climate catastrophe, current actions and plans to tackle the crisis are insufficient.</li> <li>• Without immediate and transformative action within this decade to deeply and rapidly reduce greenhouse gas emissions in all sectors, the 1.5°C target will be at risk. Affecting the lives of more than 3 billion people.</li> <li>• Inaction leads to worsening heatwaves, droughts, floods, forest fires, rising sea levels and famine.</li> <li>• Emissions should be falling now and need to be cut by almost half by 2030.</li> <li>• Urgent and transformative action is needed to meet the commitments made in the Paris Agreement regarding mitigation and adaptation efforts.</li> </ul>                            |
| 15   | The maintenance capacity of various terrestrial ecosystems is directly related to water availability <sup>75</sup> , which can be increased by reducing water losses, especially in WSS that catch water from surface sources. Water availability can also increase with the consolidation of new forests <sup>76</sup> , as vegetation contributes directly to the hydrological cycle, thus favoring water security and the resilience of the different systems involved <sup>77</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• The world is facing a triple planetary crisis of climate change, pollution and biodiversity loss.</li> <li>• The trend of forest loss, land degradation and species extinction is worsening. It poses a serious threat to the health of the planet and people.</li> <li>• SDG 15 will not be achieved without a radical change in our relationship with the natural environment.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 17   | When the sustainability of the planet is put into perspective, it is impossible to ignore the leading role of developed countries, which have lower rates of water loss, often due to low water availability and high resources for investment in infrastructure <sup>78</sup> . This role is further underscored by the exploitation of natural resources by developing countries over the centuries and their history of pollutant emissions <sup>79</sup> . In order to reach a level of global sustainability, a drastic reduction in water losses worldwide is essential. If most of the SDGs are to be met by the deadline (2030), developed countries will need to contribute to developing countries in order to universalize sanitation (and reduce losses), through financial credits and technical cooperation strategies <sup>80</sup> .                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Progress towards SDG 17 is varied, with advances in areas such as development aid, remittance flows and access to technology.</li> <li>• Financing for development remains a major challenge, especially in low-income countries.</li> <li>• Geopolitical tensions and rising nationalism in parts of the world have hampered international cooperation and coordination.</li> <li>• Many developing countries are struggling with record inflation, rising interest rates and looming debt, competing priorities and limited fiscal space.</li> <li>• Increased joint action is needed to ensure that developing countries have access to the finance and technologies needed to accelerate the implementation of all the SDGs.</li> </ul>                    |

Source: Own elaboration.

relevant when approached from the perspective of the Water-Energy-Food Nexus.

This study, compared to study<sup>81</sup>, did not include SDGs 8, 14, and 16. Although these three SDGs were not incorporated into the evaluation and discussion, the approaches presented in the other study that assessed the relationships between SDGs 8 and 16 align with what

was developed in the conceptual framework of this work. The other study develops 7 fundamental topics based on specific relationships that were comprehensively addressed in this study. That study did not engage with these SDGs due to how their targets are structured by the UN. For example, SDG 14, which is “Life Below Water,” although it has this title, is not structured around freshwater environments, focusing solely on oceans, seas, and marine environments. That study also presents an extremely indirect relationship, which, from the perspective of water losses and their effects on SDG 14, was not sufficient to be included in this study. Reducing water losses could financially benefit systems, enabling them to better treat the effluents they produce and thereby improve the quality of ocean water. The evaluation of this influence depends on the proximity of the systems

<sup>72</sup> Zhironkin, 2022.

<sup>73</sup> Duraisamy; Beni; Henni, 2013.

<sup>74</sup> Samberger, 2022.

<sup>75</sup> Bozelli, 2019.

<sup>76</sup> Westall; Brack, 2018.

<sup>77</sup> Bayard; Luna, 2024.

<sup>78</sup> Machete; Marques, 2023.

<sup>79</sup> Heidler et al., 2023.

<sup>80</sup> Rosaneli et al., 2021.

<sup>81</sup> AbuEltayef; AbuAlhin; Alastal, 2023.

to the coast. While almost all water flows to the oceans, this led to the decision not to include SDG 14 in this study.

On the other hand, study<sup>82</sup> did not consider SDGs 1 and 2 in their evaluations. By comparing the positions of the studies regarding the highlighted influences, it is possible to infer that study did not consider the direct dynamics of informal settlements and water losses for SDG 1, although it must be recognized that this is a sensitive topic to address. Regarding the absence of an approach to SDG 2, the focus of their research was limited to the Water-Energy nexus, whereas this study was grounded in the Water-Energy-Food nexus. This reinforces the importance of expanding the conception of this nexus so that the various relationships within it are more widely considered in academic works and, eventually, by decision-makers.

### **Discussion on water losses with SDGs and climate change**

Climate change poses a significant pressure on achieving the SDGs and threatens the maintenance of these advancements, even if the targets are initially reached. Due to the broad and unpredictable impacts of climate change<sup>83</sup>, achievements in areas such as sanitation, access to drinking water, and water resource management will progressively face risks of regression<sup>84</sup>. Therefore, ensuring the success and sustainability of the SDGs requires not only achieving the targets but also continuously reinforcing them to withstand the challenges that climate change will continue to impose. In the context of WSS, this means maximizing efforts to reduce water losses.

Water losses present a challenge that, while contributing only marginally to climate change, is particularly vulnerable to its effects. In regions facing projected decreases in average precipitation and prolonged dry periods, such as Southeastern Brazil—where a reduction in rainfall of up to 50 % is expected by the end of the century<sup>85</sup>—the impacts of water losses on supply systems are intensified by climate change. In these contexts, water losses exacerbate water deficits and disrupt regional water balances, increasing pressure on available resources and challenging water security.

A study<sup>86</sup> evaluated the solutions adopted by three major metropolitan areas located in regions with low water availability. Additionally, these areas are projected to experience a decrease in annual precipitation and an increase in dry periods. The study identified that, over recent years, these cities' water systems have invested in diversifying water sources, including basin transfers, desalination, and water recycling. There were also numerous incentives aimed at reducing consumption through non-structural measures and decreasing water losses via structural interventions. This study underscores the need for implementing a range of strategies to enhance the resilience of water systems against current challenges and future pressures arising from the intensification of climate change.

Reducing water losses becomes a crucial strategy not only to mitigate emissions that contribute to climate change but also to strengthen the resilience of WSS against the pressures resulting from these changes. Striving for minimal levels of water loss is imperative, especially in areas with significant projections of declining average annual precipitation.

### **Final considerations and recommendations**

This study presented a qualitative analysis of the relationship between the existence of water losses in WSS and sustainable development. From the perspective of the Water-Energy-Food Nexus, in the context of WSS operating above unavoidable levels, these water losses lead to unsustainable maintenance of the micro and macrosystems in which these WSS are installed: cities and river basins. They also influence the dynamics of food production and electricity generation. WSS exist all over the planet, so it is possible to consider the relationship between water losses and the achievement of the SDGs on a global scale. It is therefore crucial to focus more attention on the water industry and to operate WSS in a sustainable way.

Water losses in WSS can make it impossible or slow down the achievement of SDG 6 targets and jeopardize the success of other goals that depend on this synergy. Reducing water losses in WSS not only increases the chances of achieving the goals of SDG 6, but also contributes substantially to the development and success of the other goals of the 2030 Agenda. Although not all the SDGs have been structured to emphasize synergy with water, it is important to analyze how water

<sup>82</sup> Abueltayef; AbuAlhin; Alastal, 2023.

<sup>83</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2023.

<sup>84</sup> Mukherjee; Dash, 2024.

<sup>85</sup> Lyra et al., 2018. Avila-Díaz et al., 2020.

<sup>86</sup> Bernabé-Crespo; Loáiciga, 2024.

losses in WSS negatively influence, even minimally, the achievement and success of these.

To further support and reinforce what has been discussed throughout the study, it is pertinent to develop specific studies that can develop objective and quantitative results on the influence of water losses on the success of each SDG, especially SDG 6. An analysis of this nature at a national level could be better developed, especially in countries that suffer from high levels of water loss, providing evidence that corroborates the quest to reduce losses through greater investment, given that this is an action to promote resilience and sustainability, not only financially for the service provider, but especially at an ecological level.

## Funding

This work was carried out with the support of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES) - Funding Code 001. I would also like to thank the National Network Professional Master's Degree Program in Water Resources Management and Regulation - ProfÁgua, CAPES/ANA AUXPE Project No. 2717/2015, for its scientific technical support to date.

## References

- AbuEltayef, Hatem Taha; AbuAlhin, Khaldoun S.; Alastal, Khalil M. 2023: Addressing non-revenue water as a global problem and its interlinkages with sustainable development goals. *Water Practice and Technology*, 18(12), 3175-3202. <https://doi.org/10.2166/wpt.2023.157>
- Adams, Ellis A.; Stoler, Justin; Adams, Yenupini. 2020: Water insecurity and urban poverty in the Global South: Implications for health and human biology. *American Journal of Human Biology*, 32(1), e23368. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23368>
- Alam, Mohammad Ayaz. 2024: Toward sustainable development, in Mukherjee, Abhijit (Ed.), *Water Matters*. Chennai (India), Elsevier, 43-51. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15537-6.00004-5>
- Assarkhaniki, Zahra; Sabri, Soheil; Rajabifard, Abbas; Kahalimoghdam, Masoud. 2023: Advancing sustainable development goals: Embedding resilience assessment. *Sustainability Science*, 18(5), 2405-2421. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01372-7>
- Avila-Diaz, Alvaro; Benezoli, Victor; Justino, Flavio; Torres, Roger; Wilson, Aaron. 2020: Assessing current and future trends of climate extremes across Brazil based on reanalyses and earth system model projections. *Climate Dynamics*, 55(5-6), 1403-1426. <https://doi.org/10.1007/s00382-020-05333-z>
- Bayard, Alina de la Caridad Morell; Luna, Liliana Gómez. 2024: La significación práctica de la Ecohidrología: Un análisis de su potencial para el estudio de cuencas hidrográficas. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 24, 115-134. <https://doi.org/10.17561/at.24.7127>
- Bernabé-Crespo, Miguel Borja; Loáiciga, Hugo. 2024: Managing potable water in southeastern Spain, Los Angeles, and Sydney: Transcontinental approaches to overcome water scarcity. *Water Resources Management*, 38(4), 1299-1313. <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03721-8>
- Bozelli, Reinaldo Luiz. 2019: The challenge of restoring tropical freshwater ecosystems. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 31, e110. <https://doi.org/10.1590/s2179-975x4619>
- Brasil. 1997: Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. *Planalto.gov.br*. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)
- Brasil. 2022: Fact Sheets. *gov.br*. <https://www.gov.br/en/fact-sheets>
- Brasil. 2023: Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto: visão geral ano de referência 2022. *gov.br*. [https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_AE\\_SNIS\\_2023.pdf](https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2023.pdf)
- Brasil. 2024: Painel de Indicadores. *gov.br*. [http://appsniis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/agua\\_esgoto/mapa-agua](http://appsniis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/agua_esgoto/mapa-agua)
- Castelletti, Andrea; Yajima, Hiroshi; Giuliani, Matteo; Soncini-Sessa, Rodolfo; Weber, Enrico. 2014: Planning the optimal operation of a multioutlet water reservoir with water quality and quantity targets. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 140(4), 496-510. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0000348](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000348)
- Cheng, Chunyan; Zhang, Fei; Shi, Jingchao; Kung, Hsiang-Te. 2022: What is the relationship between land use and surface water quality? A review and prospects from remote sensing perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(38), 56887-56907. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21348-x>
- Danilenko, Alexander; Van Den Berg, Caroline; Macheve, Berta; Moffitt, L. Joe (Eds.). 2014: *The IBNET water supply and sanitation blue book 2014: The international benchmarking network for water and sanitation utilities databook*. Washington, D.C. (USA), The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0276-8>
- Di Vaio, Assunta; Trujillo, Lourdes; D'Amore, Gabriella; Palladino, Rosa. 2021: Water governance models for meeting sustainable development Goals: A structured literature review. *Utilities Policy*, 72, 101255. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101255>
- Dolores, Luigi; Macchiaroli, Maria; Mare, Gianluigi. 2021: Water Losses and Maintenance Investment. An Econometric

- Model for the Sustainable Management of Water Services, in Gervasi, Osvaldo; Murgante, Beniamino; Misra, Sanjay; Garau, Chiara; Blečić, Ivan; Taniar, David; Apduhan, Bernady O.; Rocha, Ana Maria A. C.; Tarantino, Eufemia; Torre, Carmelo Maria (Eds.). *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2021*. Cagliari (Italy), Springer, 236-253. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-87010-2\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-87010-2_16)
- Duraisamy, Rangarajan T.; Beni, Ali Heydari; Henni, Amr.** 2013: State of the art treatment of produced water, in W. Elshorbagy (Ed.), *Water Treatment*. InTech. <https://doi.org/10.5772/53478>
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE).** 2023: *Balanço Energético Nacional Interativo*. <https://dashboard.epe.gov.br/apps/ben/>
- Fraendorfer, Rudolf; Liemberger, Roland. (Eds.).** 2010: *The Issues and Challenges of Reducing Non-Revenue Water*. Mandaluyong City (Philippines), Asian Development Bank.
- French, Duncan; Kotzé, Louis J. (Eds.).** 2018: *Sustainable development goals: Law, theory and implementation*. Cheltenham (UK), Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781786438768>
- Gleick, Peter H; Shimabuku, Morgan.** 2023: Water-related conflicts: Definitions, data, and trends from the water conflict chronology. *Environmental Research Letters*, 18(3), 034022. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/acbb8f>
- Heidler, Andri; Nesi, Muhil; Nikiema, Muhil; Lüthi, Christoph.** 2023: Multilateral development banks investment behaviour in water and sanitation: Findings and lessons from 60 years of investment projects in Africa and Asia. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 13(5), 362-374. <https://doi.org/10.2166/washdev.2023.004>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).** 2023: *Climate change 2022 - impacts, adaptation and vulnerability: Working group ii contribution to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change (1<sup>st</sup> ed)*. Cambridge (United Kingdom), Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Kloosterman, Ritsche Anne; Veeneman, Wijnand; Van Der Hoek, Wijnand.** 2020: Sustainable societal infrastructures: A resilient approach to prevent conflicting claims of drinking water and other infrastructures. *Sustainability*, 12(3), 785. <https://doi.org/10.3390/su12030785>
- Kumar, Shantanu; Mehany, Mohammed S. Hashem M.** 2022: Developing a sustainability and resilience monitoring scheme for infrastructure projects using sustainable development goals (SDGs). *Construction Research Congress 2022*, 490-500. <https://doi.org/10.1061/9780784483954.051>
- Kumwenda, Save.** 2019: Challenges to hygiene improvement in developing countries", in Potgieter, Natasha; Hoffman, Afsatou Ndama Traore (Eds.), *The Relevance of Hygiene to Health in Developing Countries*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.80355>
- Kusterko, Sheila; Ensslin, Sandra Rolim; Ensslin, Leonardo; Chaves, Leonardo Corrêa.** 2018: Gestão de perdas em sistemas de abastecimento de água: uma abordagem construtiva. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23(3), 615-626. <https://doi.org/10.1590/s1413-41522018156436>
- Lambert, Allan; Hirner, Wolfram. (Eds.).** 2000: *Losses from Water Supply Systems: standard Terminology and Recommended Performance Measures*. London (United Kingdom). International Water Association.
- Leite, Maria Luísa Telarolli de Almeida; Soares, Fabiana Pegoraro; Espíndola, Isabela Battistello.** 2023: Aguas transfronterizas de la cuenca del plata (América del Sur) desde la perspectiva de la agenda 2030. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 22, 215-228. <https://doi.org/10.17561/at.22.6487>
- Liemberger, Roland; Wyatt, Alan.** 2019: Quantifying the global non-revenue water problem. *Water Supply*, 19(3), 831-837. <https://doi.org/10.2166/ws.2018.129>
- Lyra, Andre; Tavares, Priscila; Chou, Sin Chan; Sueiro, Gustavo; Dereczynski, Claudine; Sondermann, Marcel; Silva, Adan; Marengo, José; Giarolla, Angélica.** 2018: Climate change projections over three metropolitan regions in Southeast Brazil using the non-hydrostatic Eta regional climate model at 5-km resolution. *Theoretical and Applied Climatology*, 132(1-2), 663-682. <https://doi.org/10.1007/s00704-017-2067-z>
- Machete, Inês; Marques, Rui.** 2023: Characteristics and results of water supply and sanitation projects. *EWaS5*, 91. <https://doi.org/10.3390/environsciproc2022021091>
- Malay, Olivier E.** 2021: Improving government and business coordination through the use of consistent SDGs indicators. *Ecological Economics*, 184, 106991. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.106991>
- Mishra, Shiva Raj; Dhimal, Meghnath; Bhandari, Parash Mani; Adhikari, Bipin.** 2017: "Sanitation for all: The global opportunity to increase transgenerational health gains and better understand the link between NCDs and NTDs, a scoping review. *Tropical Diseases, Travel Medicine and Vaccines*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40794-017-0051-3>
- Moslehi, Iman; Jalili-Ghazizadeh, Mohammadreza; Yousefi-Khoshqalb, Ehsan.** 2021: "Developing a framework for leakage target setting in water distribution networks from an economic perspective". *Structure and Infrastructure Engineering*, 17(6), 821-837. <https://doi.org/10.1080/15732479.2020.1777568>
- Mukherjee, Abhijit; Dash, Adya A.** 2024: Water matters: the thirst, the demand, and the society in Mukherjee, Abhijit (Ed.), *Water Matters*. Chennai (India), Elsevier, 3-11. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15537-6.00001-X>
- Mulligan, Mark; Van Soesbergen, Arnout; Hole, David G.; Brooks, Thomas M.; Burke, Sophia; Hutton, Jon.** 2020: Mapping nature's contribution to SDG 6 and implications for other SDGs



- at policy relevant scales. *Remote Sensing of Environment*, 239, 111671. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111671>
- Nathanson, Jerry A.** 2023: Water supply system. *Encyclopædia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/water-supply-system>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)** 2015: *Water and cities: Ensuring sustainable futures*. [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/water-and-cities\\_9789264230149-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/water-and-cities_9789264230149-en)
- Plantak, Lucija; Đurin, Bojan; Džeba, Tatjana; Dadar, Sara.** 2021: Optimization of water reservoir volume in an urban water supply system. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20210953>
- Rosaneli, Caroline Filla; Fischer, Marta Luciane; Sganzerla, Anor; Neto, Alberto Paulo.** 2021: Interação água e saúde global: Uma questão bioética. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 19, 111-124. <https://doi.org/10.17561/at.19.5471>
- Sadoff, Claudia W.; Borgomeo, Edoardo; Uhlenbrook, Stefan.** 2020: Rethinking water for SDG 6. *Nature Sustainability*, 3(5), 346-347. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0530-9>
- Samberger, Caroline.** 2022: The role of water circularity in the food-water-energy nexus and climate change mitigation. *Energy Nexus*, 6, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100061>
- Sim, Alison; Mauter, Meagan S.** 2021: Cost and energy intensity of U.S. potable water reuse systems. *Environmental Science: Water Research & Technology*, 7(4), 748-761. <https://doi.org/10.1039/D1EW00017A>
- Singh, Vijay P (Ed.).** 2017: *Handbook of applied hydrology*. New York (United States), McGraw-Hill Education.
- Stevović, Svetlana; Nestorović, Žarko; Lutovac, Mitar.** 2018: Water management and sustainability of water resources. *Water Supply*, 18(3), 976-983. <https://doi.org/10.2166/ws.2017.163>
- Susantono, Bambang; Li, Sarah Hui.** 2021: Urban water future: What can we learn from the singapore experience? *CSID Journal of Infrastructure Development*, 4(1), 4. <https://doi.org/10.32783/csijd.v4i1.220>
- United Nations (UN).** 2015: *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- United Nations (UN).** 2023: *Progress towards the Sustainable Development Goals: towards a rescue plan for people and planet*. <https://hlpf.un.org/sites/default/files/2023-04/SDG%20Progress%20Report%20Special%20Edition.pdf>
- United Nations (UN).** 2024: *SDG Indicators Database*. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal>
- Villamor, Grace B.; Sharma-Wallace, Lisa; Van Noordwijk, Meine; Barnard, Tim; Meason, Dean F.** 2022: A systematic review of participatory integrated assessment at the catchment scale: Lessons learned from practice. *Current Research in Environmental Sustainability*, 4, 100167. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2022.100167>
- Von Sperling, Marcos (Ed.).** 2014: *Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. Belo Horizonte (Brazil), Editora UFMG.
- Westall, Frances; Brack, André.** 2018: The importance of water for life. *Space Science Reviews*, 214(2), 50. <https://doi.org/10.1007/s11214-018-0476-7>
- World Bank Group (WBG).** 2024: *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Wu, Haipeng; Chen, Jin; Xu, Jijun; Zeng, Guangming; Sang, Lianhai; Liu, Qiang; Yin, Zhengjie; Dai, Juan; Yin, Dacong; Liang, Jie; Ye, Shujing.** 2019: Effects of dam construction on biodiversity: A review. *Journal of Cleaner Production*, 221, 480-489. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.001>
- Yuan, Mei-Hua; Lo, Shang-Lien.** 2022: Principles of food-energy-water nexus governance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155, 111937. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111937>
- Zhironkin, Sergey.** 2022: Advances in sustainable development: Technological and economic overview. *Energies*, 15(17), 6451. <https://doi.org/10.3390/en15176451>



## Água: contradições e conflitos entre diferentes racionalidades no território de Carapitanga em Paraty, Rio de Janeiro, Brasil

*Water: contradictions and conflicts between different rationalities in the territory of Carapitanga in Paraty, Rio de Janeiro, Brazil*

**Júlia Bastos Borges**

Universidade Federal Fluminense (UFF)

Angra dos Reis. RJ. Brasil

bastosjuliaborges@yahoo.com.br

 ORCID: 0000-0003-2078-4933

**Simonne Teixeira**

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil

simonne@uenf.br

 ORCID: 0000-0002-2476-8247

**Edmundo Gallo**

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Vice-Presidência de

Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde (VPAAPS),

Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis (OTSS)

Paraty, RJ. Brasil

edmundo.gallo@fiocruz.br

 ORCID: 0000-0002-1949-0738

### Informações do artigo

**Recibido:** 04/11/2023

**Revisado:** 21/02/2024

**Aceptado:** 06/12/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.7902

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMO

As desigualdades hídricas existem em regiões com alta disponibilidade hidrológica sendo fundamentais estudos sobre a relação indireta entre a disponibilidade natural de água e a satisfação das necessidades vitais da população. Dentre as soluções, a racionalidade, que entende a água como fonte de vida defendendo o Bem Viver como alternativa ao avanço da destruição, como veremos neste estudo. Com o objetivo de analisar as diferentes racionalidades sobre a água no território do Rio Carapitanga, constituído por quatro comunidades tradicionais (duas indígenas, um quilombo e uma comunidade caiçara) e localizado no município de Paraty, no Brasil. Através de pesquisa qualitativa por análise de dados secundários conclui-se: identificar as racionalidades possibilita revelar pontos geradores de conflitos facilitando a elaboração de políticas sociais preventivas a problemas relacionados à gestão da água e do saneamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bem viver, Comunidades tradicionais, Gestão da água, Saneamento, Políticas sociais.

### ABSTRACT

There are water inequalities in regions with high hydrological availability, and studies on the indirect relationship between the natural availability of water and the satisfaction of the vital needs of the population are fundamental. Among the solutions, rationality, which understands water as a source of life, defending the “Bem Viver” as an alternative to the advance of destruction, as we will see in this study. With the objective of analyzing the different rationales about water in the territory of the Carapitanga River, constituted by four traditional communities (two indigenous people, a quilombo and a caiçara community) and located in the municipality of Paraty, in Brazil. Through qualitative research by data analysis, the conclusion is that identifying the rationales makes it possible to reveal points that generate conflicts, facilitating the elaboration of preventive social policies for problems related to water and sanitation management.

**KEYWORDS:** Buen vivir, Traditional communities, Water management, Sanitation, Social policies.

## ***Agua: contradicciones y conflictos entre diferentes racionalidades en el territorio de Carapitanga en Paraty, Rio de Janeiro, Brasil***

### **RESUMEN**

Existen desigualdades hídricas en regiones con alta disponibilidad hidrológica, y los estudios sobre la relación indirecta entre la disponibilidad natural de agua y la satisfacción de las necesidades vitales de la población son imprescindibles. Entre las soluciones, la racionalidad, que entiende el agua como fuente de vida, defendiendo el bien vivir. Agua como alternativa al avance de la destrucción, como veremos en este estudio. Con el objetivo de analizar las diferentes racionalidades sobre el agua en el territorio del río Carapitanga, constituido por cuatro comunidades tradicionales (dos indígenas, una quilombo y una comunidad caiçara) y ubicadas en el municipio de Paraty, en Brasil. A través de una investigación cualitativa por datos análisis la conclusión es que la identificación de las justificaciones permite revelar puntos que generan conflictos, facilitando la elaboración de políticas sociales preventivas para los problemas relacionados con la gestión del agua y el saneamiento.

**PALABRAS CLAVE:** Buen vivir, Comunidades tradicionales, Gestión hídrica, Saneamiento, Políticas sociales.

## ***Eau: contradictions et conflits entre différentes rationalités sur le territoire de Carapitanga à Paraty, Rio de Janeiro, Brésil***

### **RÉSUMÉ**

Il existe des inégalités hydriques dans les régions à forte disponibilité hydrologique et des études sur la relation indirecte entre la disponibilité naturelle de l'eau et la satisfaction des besoins vitaux de la population sont essentielles. Parmi les solutions, la rationalité, qui comprend l'eau comme source de vie, défendant "Bem Viver" comme alternative à l'avancée de la destruction, comme nous le verrons dans cette étude. Dans le but d'analyser les différentes logiques de l'eau sur

le territoire de la rivière Carapitanga, constituée de quatre communautés traditionnelles (deux peuples autochtones, une communauté quilombo et une communauté caiçara) et situées dans la municipalité de Paraty, au Brésil. Grâce à une recherche qualitative par données Analyse la conclusion est que l'identification des logiques permet de révéler les points générateurs de conflits, facilitant l'élaboration de politiques sociales préventives pour les problèmes liés à la gestion de l'eau et de l'assainissement.

**MOTS-CLÉ:** Bien vivre, Communautés traditionnelles, Gestion de l'eau, Assainissement, Politiques sociales.

## ***Acqua: contraddizioni e conflitti tra diverse razionalità nel territorio di Carapitanga a Paraty, Rio de Janeiro, Brasile***

### **SOMMARIO**

Esistono delle disuguaglianze idriche nelle regioni ad alta disponibilità idrologica e sono essenziali studi sulla relazione indiretta tra la disponibilità naturale di acqua e la soddisfazione dei bisogni vitali della popolazione. Tra le soluzioni c'è la razionalità, che intende l'acqua come fonte di vita, difendendo "Bem Viver" come alternativa all'avanzata della distruzione, come vedremo in questo studio. L'obiettivo è di analizzare le diverse logiche dell'acqua nel territorio del fiume Carapitanga, costituito da quattro comunità tradizionali (due indigene, una comunità "Quilombo" e una comunità "Caiçara") e localizzate nel comune di Paraty in Brasile, attraverso una ricerca qualitativa che analizzi dei dati. La conclusione è che l'identificazione delle motivazioni consente di evidenziare i punti che generano conflitti, facilitando l'elaborazione di politiche sociali preventive per i problemi relativi alla gestione dell'acqua e dei servizi igienico-sanitari.

**PAROLE CHIAVE:** Buon vivere, Comunità tradizionali, Gestione dell'acqua, Servizi igienico-sanitari, Politiche sociali.



## Introdução

No mundo, 2,1 bilhões de pessoas não possuem uma gestão segura de acesso à água. Entre elas, 844 milhões não têm sequer acesso à água potável<sup>1</sup>. A desigualdade hídrica está presente, inclusive, em regiões abundantes em água doce. É fato que, a relação dos humanos com a água é marcada por profundas desigualdades econômicas, políticas, ambientais, culturais e sociais, com quase um terço da população global — 2,6 bilhões de pessoas em 2019 — vivendo em países onde a água já é um bem em falta<sup>2</sup>. Existem inúmeras propostas apresentadas com o objetivo de resolver os problemas decorrentes da má gestão. Entre as soluções, apresenta-se a racionalidade, que compreende a água como Bem Comum e defende o Bem Viver como alternativa ao avanço da destruição dos corpos hídricos.

Este artigo tem como objetivo analisar como se expressam no Território de Aprendizagem<sup>3</sup> as contradições e os conflitos entre o Território Água do Bem Viver e o Território Água do Capital identificando a partir das ações territorializadas iniciativas que fortaleçam o acesso à Direito Humano à Água e ao Saneamento.

Para tanto, abordaremos como a Racionalidade do Bem Viver disputa o Território Água no Carapitanga, em Paraty, Brasil. Apresentando as diferentes racionalidades identificadas na bacia do rio Carapitanga e como a identidade de resistência contra os avanços dos projetos do capital no território avançaram e se consolidam em uma identidade de projeto, apresentaremos soluções territorializadas e tecnologias sociais passíveis de serem reproduzidas.

O território de aprendizagem desse estudo está localizado no Brasil, mais especificamente, em Paraty/RJ e está vertebrado pelo rio Carapitanga, que integra quatro comunidades tradicionais, a saber, Aldeia Araponga; Quilombo do Campinho; Aldeia Itaxi-Mirim; e Comunidade Caiçara de Parati-Mirim que resistem ao avanço da desigualdade apresentando alternativas à escassez hídrica.

Iniciaremos com a nossa compreensão de território e o conceito de identidade<sup>4</sup>. Para em seguida, apresentar no território estudado os desdobramentos práticos

de cada racionalidade identificada e os avanços da racionalidade do Bem Viver no local de estudo.

A presente pesquisa é fruto da tese de doutorado em Políticas Sociais em coprodução com o Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis (OTSS). A pesquisa foi realizada entre 2019 e 2022, em meio à pandemia da Covid-19, quando se verificou que mais de 3 bilhões de pessoas, assim como duas em cada cinco unidades de saúde no mundo não têm acesso adequado a instalações para a higiene das mãos<sup>5</sup>.

Apesar dos problemas relativos ao acesso universal de água e saneamento “serem de rápida e fácil resolução, outras questões muito mais complexas se colocam. Uma delas tem a ver justamente com a determinação do significado concreto (da água) e com as implicações práticas do reconhecimento desses direitos”<sup>6</sup>.

## Metodologia

O estudo parte das reflexões do sociólogo Manuel Castells<sup>7</sup> sobre as identidades de resistência e projeto como possibilidade de enfrentamento à desigualdade através de uma onda poderosa de identidade coletiva desafiando a globalização e o cosmopolitismo em função da singularidade cultural e do autocontrole individual.

Combinamos a contribuição de Castells ao conceito polissêmico de Território do geógrafo brasileiro Milton Santos<sup>8</sup> que apresenta o Território como um espaço delimitado pelas relações de poder formado por superfícies com estruturas econômicas, políticas e culturais, tendo linhas como redes e pontos focais definidos por lugares.

O trabalho está estruturado sob o método materialista-dialético de pesquisa que se caracteriza pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos seres humanos em sociedade. Foi realizada uma de revisão integrativa de literatura, em especial dos documentos do Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis (OTSS) com a finalidade de analisar como se expressam as contradições e os conflitos entre a Racionalidade da Água do Capital e a do Bem Viver a partir de ações territorializadas apresentando nossas reflexões e resultados obtidos a partir do trabalho desenvolvido sobre o tema, de maneira sistemática, ordenada e abrangente.

<sup>1</sup> Wieland, 2017.

<sup>2</sup> Uchoa, 2019.

<sup>3</sup> Compreendemos Território de Aprendizagem como a área de estudo, seguindo a ideia de incorporar quem pesquisa em um processo de aprendizagem com o território ao invés de ser uma cientista que vai a um campo coletar dados.

<sup>4</sup> A partir de Castells, 2018, trabalharemos com Identidade de Resistência e Identidade de Projeto.

<sup>5</sup> Unicef, 2020.

<sup>6</sup> Albuquerque, 2015, 11.

<sup>7</sup> Castells, 2018.

<sup>8</sup> Santos, 1999.

## Área de estudo

Apresentamos como Território Vivo<sup>9</sup>, a área de estudo, localizada na Região do Mosaico da Bocaina, entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro integrando o Corredor da Biodiversidade da Serra do Mar (Figura 1). Abriga uma das mais ricas áreas em biodiversidade de toda a Mata Atlântica abrangendo 18 Unidades de Conservação das três esferas de governo existentes no Brasil, além de diversas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)<sup>10</sup>.

Compreendemos o Território Vivo como um “espaço concreto onde a vida transcorre”<sup>11</sup>, considerado através de uma escala integradora de governança e gestão que, em movimentos flexíveis a partir de pactos de autonomia e responsabilização:

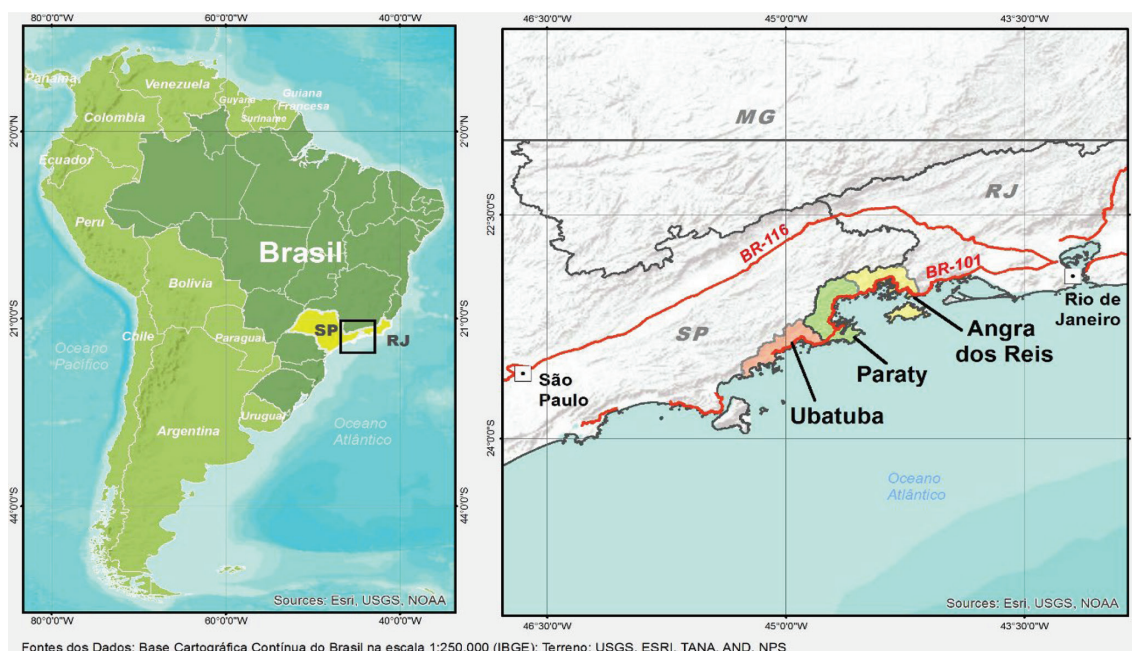
- a) promove a transição do modelo hegemônico para arranjos que fortaleçam o Bem Viver,

- b) atualiza os modos solidários de produção e consumo tradicionais,
- c) permite a apropriação crítica do espaço e um determinado tempo que caracterizam a produção social do território vivo<sup>12</sup>.

Inserida no Território Vivo apresentamos, como Território de Aprendizagem, nossa área de estudo, localizada no município de Paraty, estado do Rio de Janeiro, com 34.690,72 hectares formada por uma área continental de mais de 63 ilhas. Desde a criação da Área de Proteção Ambiental Cairuçu (APA Cairuçu)<sup>13</sup> em 1983, a APA foi sobreposta ao território tradicional.

O OTSS define o território que iremos estudar como Microterritório (MT) do Carapitanga. MT é a unidade de gestão territorial de menor dimensão espacial, definido principalmente conforme as relações histórico-sociais de troca e solidariedade entre as comunidades tradicionais<sup>14</sup>. O OTSS trabalha com 11 microterritórios (MTs), conforme vemos na Figura 2.

Figura 1. Bocaina



Fonte: Territórios do Carapitanga, 2021, 9.

<sup>9</sup> Segundo “uma territorialidade, entendida como o conjunto de valores e de práticas que, referidos a determinado espaço e em determinado tempo, caracterizam a sua produção social.” Gallo, 2021.

<sup>10</sup> Territórios do Carapitanga, 2021.

<sup>11</sup> Monken; Godin, 2016, 109.

<sup>12</sup> Gallo, 2021.

<sup>13</sup> De acordo com a legislação brasileira a Área de Proteção Ambiental Cairuçu (APA Cairuçu) é uma Unidade de Conservação Federal protegida, cujo objetivo é garantir a preservação da biodiversidade. O órgão gestor das Unidades de Conservação no Brasil é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

<sup>14</sup> Gallo; Nascimento, 2019.

Figura 2. MTs da Bocaina



Fonte: Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2021.

O rio Carapitanga drena uma linha cumeada da Serra do Mar, que delimita os estados do Rio de Janeiro e São Paulo em direção à baía da Ilha Grande, desaguando no mar em Parati-mirim<sup>15</sup> (Figura 3). Se localiza na porção sudoeste do município de Paraty sendo a principal referência hídrica de duas comunidades indígenas, uma quilombola e uma comunidade caiçara, além de diversas periurbanas e rurais. A bacia do Carapitanga possui um papel fundamental no fornecimento de água para o consumo humano e doméstico<sup>16</sup>.

O MT do Carapitanga é rico em diversidade cultural, composto por cinco comunidades, quatro delas auto identificadas como comunidades tradicionais: Aldeia Araponga, Quilombo do Campinho, Aldeia Itaxi-Mirim e Comunidade Caiçara de Paraty-Mirim (Figura 4)<sup>17</sup>.

Escolhemos esse MT pela relação e identificação com a principal referência hídrica das comunidades: o rio Carapitanga, que por ser percebido como um dos elementos que mais expressa a unidade entre o modo de vida tradicional das comunidades, aproximando suas práticas, costumes e saberes deu nome ao MT<sup>18</sup>. No Território Vivo existe uma dinâmica complexa

instalada que pode ser identificada no nosso Território de Aprendizagem, a partir da atuação de cada racionalidade estudada.

## Território e Identidade

Compreendemos o território como “[...] o lugar em que desembocam todas as ações, todas as paixões, todos os poderes, todas as forças, todas as fraquezas [...] Onde a História se realiza a partir das manifestações da sua existência”<sup>19</sup>. A formação social ocorre simultaneamente pelas diferentes territorialidades, pelos usos e pelas apropriações do espaço dos diferentes agentes, sendo formado por lugares (pontos), redes (linhas) e por estruturas econômicas, políticas e culturais (superfícies)<sup>20</sup>.

Dessa forma, as disputas de poder e as relações sociais forjam as identidades territoriais. Por sua vez, a territorialidade é constituída pelas relações expressas no território seja pela materialidade (produção, troca e consumo), seja pela imaterialidade (ideia, controle, autoridade, estratégias)<sup>21</sup>. Essa compreensão é importante para conceber as territorialidades da

<sup>15</sup> Por vezes a grafia de Parati-Mirim aparece com “i” e por vezes com “y”, sendo admitida as duas formas. Neste artigo apresentaremos de acordo com o estudo citado em cada momento a grafia utilizada.

<sup>16</sup> Fraga, 2021.

<sup>17</sup> Territórios do Carapitanga, 2021, 57.

<sup>18</sup> Territórios do Carapitanga, 2021.

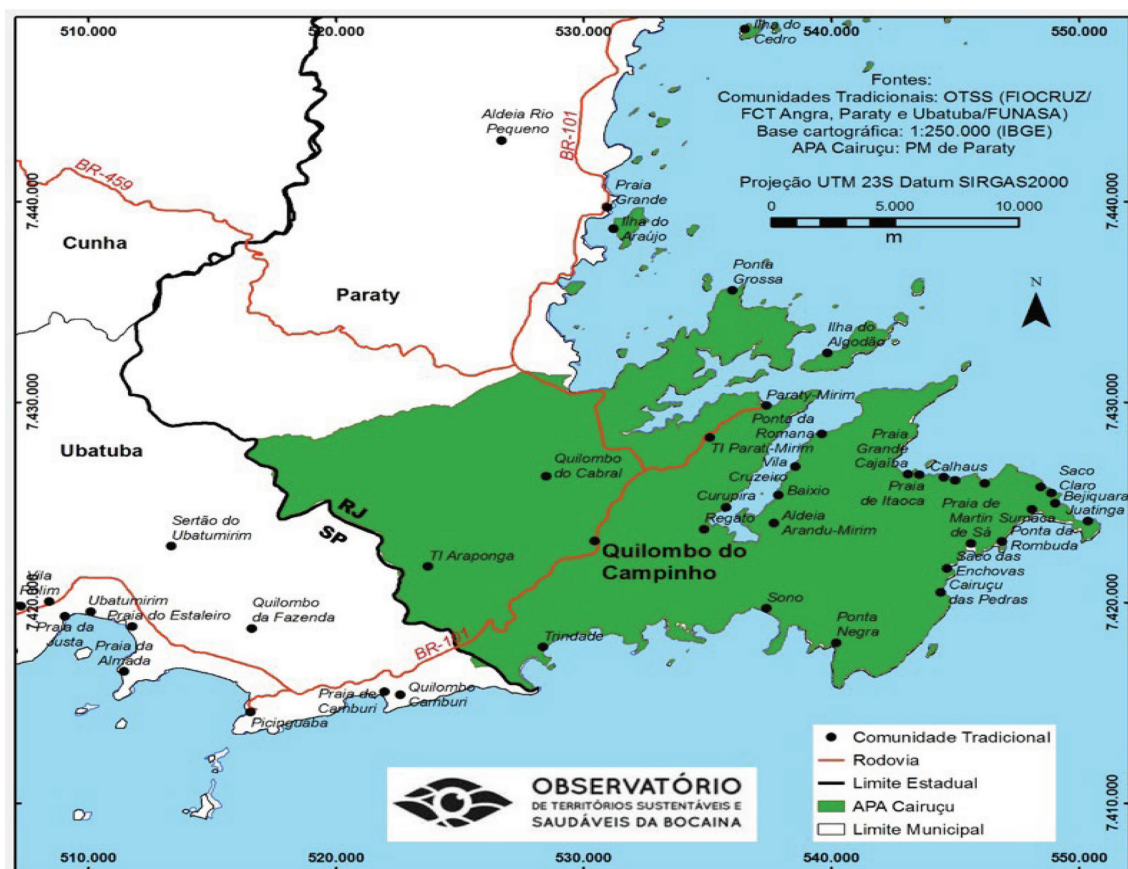
<sup>19</sup> Santos, 1999, 1.

<sup>20</sup> Santos, 1978.

<sup>21</sup> Sousa, 2007.

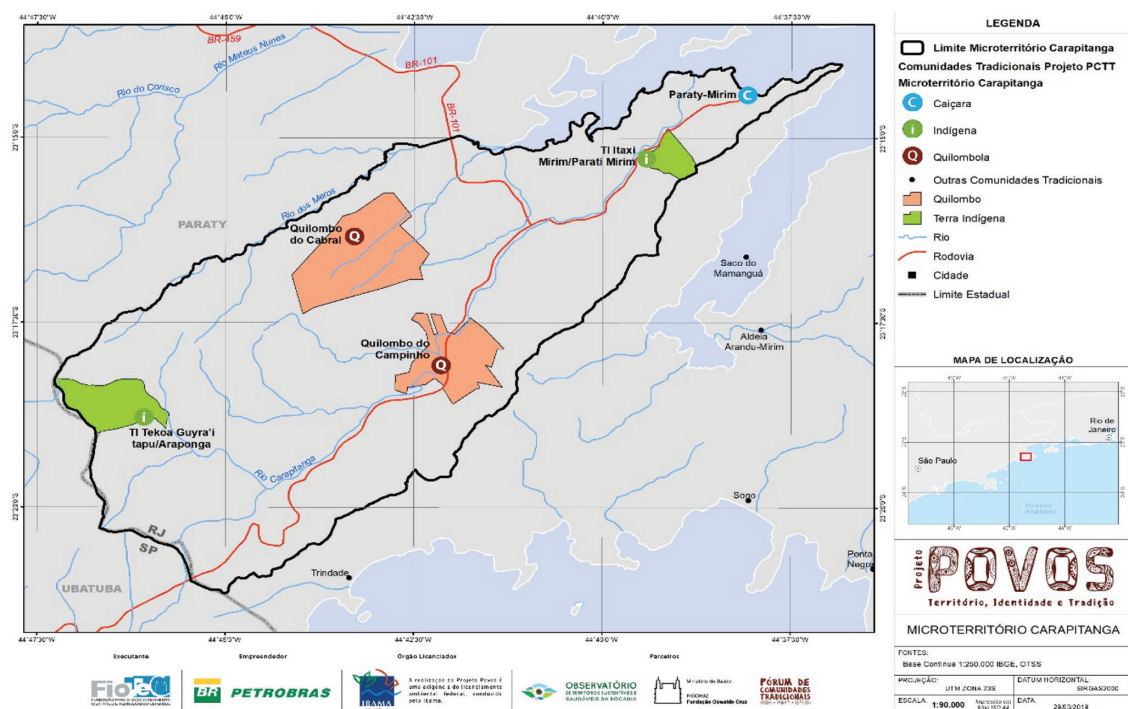


Figura 3. MT do Carapitanga



Fonte: Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2021.

Figura 4. Povos Tradicionais do MT do Carapitanga



Fonte: Territórios do Carapitanga, 2021, 20.



água, bem como as racionalidades e identidades que as constituem.

O conceito de identidade territorial considera que a territorialidade (relações sociais), devido à sua apropriação subjetiva, pode ser considerado elemento de enraizamento, pertencimento e afetividade, tendo a identidade territorial forte repercussão no espaço geográfico produzindo a territorialização e a desterritorialização.

Para Castells<sup>22</sup>, atores em posições/condições desvalorizadas e/ou estigmatizadas pela lógica da dominação têm o potencial de criar a “identidade de resistência” construindo “[...] trincheiras de resistência e sobrevivência com base em princípios diferentes dos que permeiam as instituições da sociedade, ou mesmo opostos a estes”.

O autor<sup>23</sup> define identidade como “[...] a fonte de significado e experiência de um povo” compreendendo como “identidade o processo de construção de significado com base em um tributo cultural, ou ainda em um conjunto de atributos inter-relacionados, o(s) qual (ais) prevalece(m) sobre outras formas e significados”.

Em um mundo exclusivamente constituído de mercados, redes, indivíduos e organizações estratégicas em que identidades não são necessárias, surgem poderosas identidades de resistência que recusam o individualismo radical (ambientalista, movimento feminista, de liberação sexual, etc.), em um necessário processo de surgimento de identidade de projeto potencialmente capazes de reconstruir uma nova sociedade civil e um novo Estado. O autor apresenta a existência de três formas e origens de construção da identidade:

- 1) Identidade legitimadora: introduzida pelas instituições da sociedade no intuito de expandir e racionalizar sua dominação em relação aos atores sociais. Dá origem a um conjunto de aparatos, organizações e instituições como Igrejas, sindicatos, partidos, cooperativas.
- 2) Identidade de resistência: criada por atores que se encontram em posições/condições desvalorizadas e/ou estigmatizadas pela lógica da dominação. Para o autor, é uma das formas mais importantes de construção de identidade em nossa sociedade, pois dá origem a formas de resistência à opressão. Leva à formação de comunas ou comunidades.
- 3) Identidade de projeto: quando os atores, utilizando-se de qualquer tipo de material cultural ao seu

alcance, constroem uma nova identidade capaz de redefinir sua posição na sociedade. Leva à formação do ator social coletivo, pelo qual indivíduos atingem o significado holístico de sua experiência transformando-se em sujeitos. Assim, a construção da identidade consiste em um projeto de vida diferente.

Portanto, compreendemos, neste estudo, o Território como uma parcela do espaço, apropriada por sujeitos, sempre associada a pessoas, suas racionalidades e limites em um tempo. Por incorporar a dimensão espaço e temporal, o Território Água pode ser analisado em escalas desde a micro (como um lago, uma nascente) até uma escala macro (aquíferos internacionais, rios internacionais, oceanos).

## Racionalidades em Disputa

No Território Vivo observamos a existência de duas racionalidades que apresentam territorialidades antagônicas e se constituem de formas distintas uma da outra. Apresentaremos as principais diferenças observadas entre cada uma (Tabela 1), observando pontos determinantes para a sua constituição.

Por vezes a Racionalidade do Capital o descreve o ser humano como homem estando “o homem em oposição a natureza”, precisando dominá-la, conservá-la, preservá-la ou mesmo protegê-la. Para essa racionalidade o homem está separado da natureza. Já para a Racionalidade do Bem Viver o ser humano é parte está integrado com a natureza, faz parte dela e não pode ser separado. Há uma harmonia que ordena todo o ecossistema.

É fundamental para a constituição de cada uma das racionalidades, a formação de Redes: por um lado na Racionalidade do Bem viver elas ocorrem a partir das cosmologias dos Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs), sendo geradas a partir da solidariedade, integração, cooperação e luta contra o avanço da ideologia neoliberal no território. Por outro lado, as redes geradas na Racionalidade do Capital são baseadas na apropriação dos saberes da terra e da água e na obtenção de benefícios, ou seja, para que uma rede seja estabelecida algum lado, ou se possível os dois, precisam se beneficiar.

A água, por sua vez, para a Racionalidade do Capital é um recurso passível de valoração, apropriação, exploração, comercialização para o lucro. Enquanto para a Racionalidade do Bem Viver a água representa uma fonte de vida e não pode ser compreendida como mercadoria (Tabela 1).

<sup>22</sup> Castells, 1999, 24.

<sup>23</sup> Castells, 2018, 54.

**Tabela 1. Diferença entre a Racionalidade do Capital e do Bem Viver**

| RACIONALIDADE       | RACIONALIDADE DO CAPITAL                                                                                 | RACIONALIDADE DO BEM VIVER                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PERSPECTIVA </b> |                                                                                                          |                                                                                                                                                                      |
| Ser Humano                                                                                           | Separação e/ou Oposição: Homem x Natureza.                                                               | Integração: Harmonia entre a natureza. O ser humano faz parte dela.                                                                                                  |
| Redes                                                                                                | Geração de redes baseada na apropriação da água, da terra e dos saberes e na obtenção de benefícios.     | A partir das cosmologias dos Povos e Comunidades Tradicionais (PCT) redes são geradas a partir da cooperação, integração, solidariedade e da resistência ao Capital. |
| Relação com a natureza                                                                               | Apropriação dos recursos naturais através da dominação da natureza, seja para explorá-la ou conservá-la. | Integração de maneira exploratória, criativa e horizontal.                                                                                                           |
| Água                                                                                                 | Recurso                                                                                                  | Fonte de vida                                                                                                                                                        |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Da mesma forma como a relação com a natureza é estabelecida. Para a Racionalidade do Bem Viver essa relação ocorre de forma integrada de maneira exploratória, criativa e horizontal. Enquanto para a Racionalidade do Capital a relação com a natureza está baseada na apropriação dos recursos naturais através da dominação da natureza, seja para explorá-la, preservá-la ou conservá-la.

Tais racionalidades constroem territorialidades com projetos distintos e nesse artigo, conforme nosso objetivo, após apresentar a Racionalidade do Capital no Território Vivo, nos debruçaremos sobre o Território Água e a Racionalidade do Bem Viver no nosso Território de Aprendizagem, o MT do Carapitanga, foco da pesquisa.

## Território Água do Capital

Entende-se como Território Água aqueles demarcados por questões de poder político e/ou cultural oriundas da governança da água, assumindo, assim, o papel determinante em sua ocupação. O capital se apropria do espaço a partir da exploração dos seres humanos e do ecossistema em uma relação de dominação baseada na especulação financeira dos bens naturais transformados em recursos naturais<sup>24</sup>.

Assim, consegue mercantilizar a vida e homogeneizar a visão de mundo pregando o progresso e o desenvolvimento, entendidos como crescimento econômico, levando-nos à atual crise civilizatória de tipo cultural, social, econômica, ambiental, energética e alimentar. Dessa forma, a territorialidade do Capital se caracteriza por um Território Água onde ações, projetos e ideias se materializam com objetivo de impulsionar a dimensão econômica de uma pequena parcela da população<sup>25</sup>.

O Território Água do Capital é dotado de forças ambíguas de (des)construção, criação e reprodução, que objetivam atender aos interesses do capital e/ou atuar resistindo-o estabelecendo uma luta de classe com forças díspares e com potencialidade para geração de conflitos devido à acentuação das desigualdades. Uma vez que as formas desse Território são multifacetadas, podem assumir uma escala global ou menor, de poder baseado nas territorialidades que aceitam imposições locais e/ou globais da agenda do capital ou lutam contra os projetos apresentados.

Essa racionalidade impulsiona uma Política da Água baseada na lógica onde, a “água é um recurso a serviço da humanidade”, que “serve”, seja para dessedentação animal, abastecimento humano, agricultura, produção industrial, lazer, diluição de esgoto, etc. Possibilita e convive com a desigualdade e a escassez hídrica no Brasil, país com a maior quantidade de água doce do mundo<sup>26</sup>, impactando a vida dos diversos ecossistemas. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), essa política possibilitou a morte mais de 83 mil km de rios no Brasil, o equivalente à extensão combinada dos 17 maiores rios do mundo<sup>27</sup>.

No Território Água do Capital se constituem territorialidades que possibilitam que 45 % da população do Brasil viva sem tratamento de esgoto, em um cenário ainda mais grave, em regiões abundantes em água como na Amazônia brasileira, onde apenas 33 % das pessoas têm acesso garantido ao Direito Humano ao Saneamento<sup>28</sup>.

Nosso Território Vivo é marcado por conflitos derivados de desigualdades, diferentes formas de negação

<sup>24</sup> Acosta, 2016.

<sup>25</sup> Felício, 2011.

<sup>26</sup> Com o total de 8.233 km<sup>3</sup> de água própria para o consumo por ano, a maior parte está concentrada na Amazônia o Brasil possui 12 % de toda a água doce do mundo. Medeiros, 2015.

<sup>27</sup> Resk, 2019.

<sup>28</sup> Resk, 2019.

de direitos, e pela segregação causada por projetos implementados pelo Estado brasileiro como:

- 1) a construção da BR101, que levou à alta poluição do rio Carapitanga com a ampliação da urbanização em torno dos territórios tradicionais,
- 2) a extração de petróleo da camada do pré-sal na maior bacia sedimentar *offshore* do país (mais de 350 mil quilômetros quadrados),
- 3) o funcionamento de 100 % das usinas nucleares do Brasil, Angra 1 e 2, e, agora, a construção de Angra 3, conforme pode ser visto na Figura 5.

A Racionalidade do Capital, manifestada no território pelos megaempreendimentos, avança sobre o Território de Aprendizagem, principalmente através da disputa fundiária e do turismo predatório —que ocupa e polui o território milenar das comunidades tradicionais—, chocando-se com a cosmovisão das comunidades e dos povos tradicionais, que defendem a água e a biodiversidade e lutam para que a água seja um Bem Comum.

Nessa disputa, observamos, ao menos, dois grandes campos: o primeiro, compreendido dentro da Racionalidade e do Território Água do Capital, se aproxima da economia verde; defende que as “tecnologias de ponta” aliadas à monetarização da natureza serão determinantes para garantir o desenvolvimento sustentável.

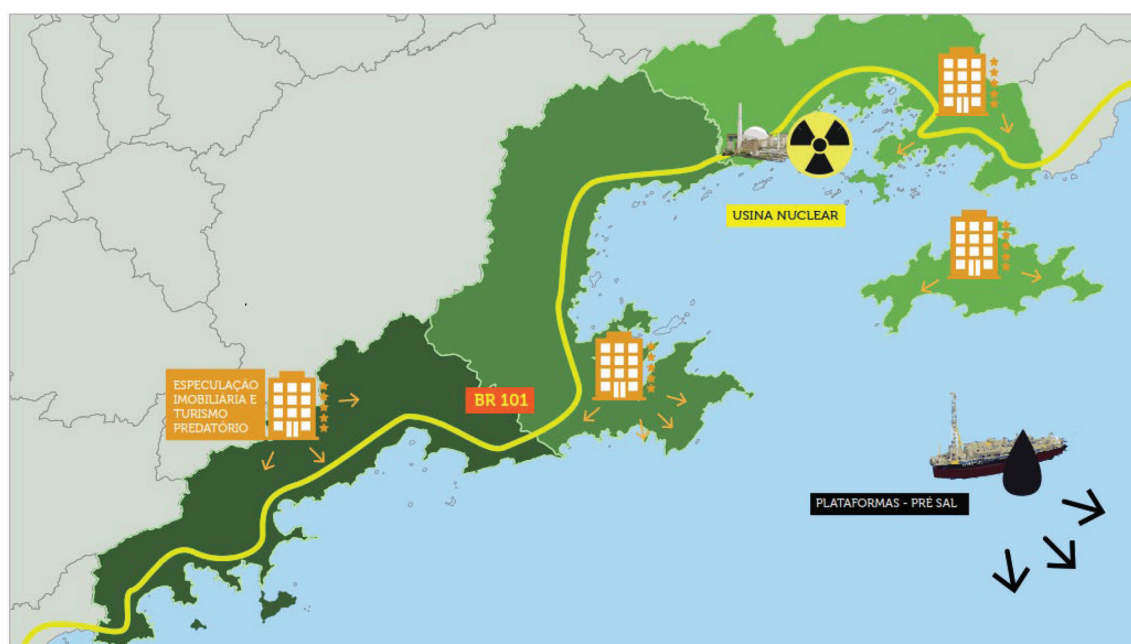
Acredita que, dessa forma, seria possível movimentar a economia e garantir que o ser humano desse valor aos “recursos, bens ou capitais naturais”, passando a preservá-los. Essa visão acredita que é possível mudar o perfil do mercado para garantir a economia verde —mesmo sem realizar mudanças estruturais na sociedade e nas formas de produção—.

Identificamos as Unidades de Conservação (UC) localizadas dentro da Racionalidade do Capital por se relacionarem com a natureza como um recurso (uma reserva que precisa ser conservada ou preservada) e por ter uma governança que atualmente, abre possibilidade para a gestão privada das UC.

Observamos no MT do Carapitanga que a ocupação especulativa e desordenada na bacia do Rio Carapitanga resultou em: “assoreamento dos canais, perda de matas ciliares, poluição e contaminação por esgotos domésticos, lixo e edificações em áreas de risco”<sup>29</sup>. A abundância de água na região mascarava os problemas que já afetam a quantidade e a qualidade das águas do rio. Entretanto, em 2014 e 2015 a região sudeste viveu uma seca histórica e com a diminuição do volume de água os problemas se agravaram e as racionalidades presentes no território apresentam perspectivas distintas. Ressalte-se que a seca de 2024 foi ainda mais grave.

Para o Território Água do Capital o sistema de saneamento pode gerar lucro, independente da qualidade

**Figura 5. Racionalidade do Capital e suas territorialidades na Bocaina**



Fonte: Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2021, 19.

<sup>29</sup> Fraga, 2021, 21.

do serviço prestado. No MT do Carapitanga a água é gerida pelo grupo Águas do Brasil, através da subsidiária Águas de Paraty<sup>30</sup>. Nessa perspectiva, a água é um recurso natural, dotado de valor econômico, sendo as territorialidades marcadas pelo antropocentrismo fortalecendo uma ideologia funcionalista sobre a natureza.

Sendo passível de comercialização de diferentes formas, a água mineral é vendida no MT do Carapitanga com preço variado a partir da demanda do mercado: em momentos com maior número de turistas, compreendido como “alta temporada”, uma garrafa de 500ml pode chegar a custar R\$10,00 e em momento de menos procura o valor em média é R\$ 2,00.

A racionalidade por trás da cobrança encontra na argumentação de que quando um recurso é escasso se faz necessário preservá-lo sendo um ótimo instrumento para o uso consciente: a cobrança. Pois, uma vez cobrando o consumidor não desperdiçaria, já que as pessoas não tendem a desperdiçar dinheiro<sup>31</sup>. Para gerenciar o recurso e o saneamento no Território Água do Capital, a iniciativa privada tem preferência na construção das territorialidades e o lucro além de permitido é almejado.

## Racionalidade e Território Água do Bem viver: Água como Fonte de Vida

O conceito de Bem Viver ou Viver Bem representa as cosmovisões construídas pelos povos altiplanos dos Andes, que foram visibilizadas e combatidas pelo colonialismo, patriarcado e capitalismo. Pode ser compreendida como a tradução das categorias indígenas Aymara “Suma Qamaña” e Quechua “Sumak Kawsay” ou “Allin Kawsay”<sup>32</sup>. Na literatura, encontram-se outros significados; dito em Guaraní, “Teko Kavi” significa “vida boa” e “viver bem (respeitar a vida)”. Para os Embera da Colômbia, *Buen Vivir* é estar em harmonia entre todas e todos, em um sentido de comunidade<sup>33</sup>.

O Bem Viver é compreendido como uma cosmologia<sup>34</sup>, filosofia de vida<sup>35</sup>, ontologia<sup>36</sup>, modelo de desenvolvimento<sup>37</sup>, atitude de vida<sup>38</sup> e como alternativa ao

desenvolvimento<sup>39</sup>. O valor da água para as comunidades originárias permitiu que, por meio da troca de saberes, tenhamos uma formulação mais ampla do que é a água entendida como um Direito Humano (DH): a água como *fonte de vida*. Para compreender, é necessário um exercício de descolonização e desconstrução do Modo de Vida Imperial<sup>40</sup>. Nessa racionalidade, não é possível apartar o ser humano da natureza, não se deseja dominá-la para que sirva aos interesses da humanidade ou manipulá-la. Para longe de defender a posse ou a dominação, constrói-se uma territorialidade através da curiosidade e do amor<sup>41</sup>.

A formulação sobre Viver Bem aflora com força à necessidade de repensar a sustentabilidade em função da capacidade de uso e resiliência da natureza analisadas a partir de uma nova ética para organizar a vida uma vez que para essa racionalidade o desenvolvimento e progresso nos conduzem a um desastroso caminho sem saída<sup>42</sup>.

É importante trazer concretude ao conceito, mediante um diálogo plural, para combater e remediar a destruição ambiental, os estragos causados pela Racionalidade do Capital e a desigualdade instaurada pela ideologia desenvolvimentista. Nesse sentido, apresentamos o Bem Viver como uma iniciativa local e complementar às correntes europeias partidárias da teoria do decrescimento.

Essa Racionalidade concebe o Território Água de forma abrangente em sua construção e conteúdo normativo, assegura os direitos das pessoas, estende e dá centralidade à Pachamama e à água. Ademais, nas Constituições do Equador (2008) e da Bolívia (2009) foi expressamente proibida a privatização da água, o que ainda não se conseguiu estabelecer em documentos internacionais<sup>43</sup>.

A luta pelo território dos PCTs tem, efetivamente possibilitado a preservação da riqueza da fauna, flora, vida marinha, modos de vida e imensa riqueza sócio cultural. Na construção do Território do Bem Viver no Território Vivo que estudamos foi-se avançando para que a Racionalidade do Capital não destruísse as florestas como fez na região da mata Atlântica. A vitória em continuar existindo convive com a complexa relação com as UCs, que por um lado contribuem para que o Território não seja destruído pelo capital, mas por outro, cerceia os usos dos PCTs sobrepondo os territórios

<sup>30</sup> Site disponível em: <https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/paraty/>

<sup>31</sup> A Racionalidade do Capital parte do pressuposto de que até se pode desperdiçar água mas, dinheiro é pouco provável. Por isso, quando se cobra pela água se garante que o uso ocorra de forma regrada e sem desperdício.

<sup>32</sup> Estermann, 2012.

<sup>33</sup> Alcântara e Sampaio, 2017, 4.

<sup>34</sup> Walsh, 2010.

<sup>35</sup> Acosta, 2010.

<sup>36</sup> Thomson, 2011.

<sup>37</sup> Radcliffe, 2012.

<sup>38</sup> Cortez, 2011.

<sup>39</sup> Gudynas, 2011.

<sup>40</sup> Brand; Wissen, 2021.

<sup>41</sup> Acosta, 2016.

<sup>42</sup> Gudynas, 2016.

<sup>43</sup> Portanova, 2011.



tradicionais por UCs com diferentes graus de proteção<sup>44</sup> conforme a Figura 6.

Especialmente o nosso Território de Aprendizagem está sobreposto pela Área de Proteção Ambiental Cairuçu (Figura 7) e na análise documental, aferimos a sobreposição e os diversos interesses no Território do Bem Viver dos PCTs gerando insegurança em relação à especulação imobiliária e à grilagem de terras<sup>45</sup>.

No que pese a nossa compreensão de que as UCs estão localizadas dentro da Racionalidade do Capital, destacamos que há uma relação complexa na disputa elo território onde a Racionalidade do Bem Viver, a partir da sua atuação organizada, por vezes obtém conquistas e o reconhecimento das suas ações, como podemos ver expresso no propósito da APA Cairuçu, conforme consta em seu Plano de Manejo quando reconhece a importância da luta dos PCTs para a existência da APA.

A luta da territorialidade do Bem Viver possibilitou a disputa e construção do Território do Bem Viver da Bocaina, com um projeto completamente distinto do Território do Capital<sup>46</sup>, a Racionalidade do Bem viver - a partir da (re)existência e construção de Redes defendeu uma identidade baseada nos modos de ser e viver dos PCTs, pautado no Bem Viver, apresenta-se uma

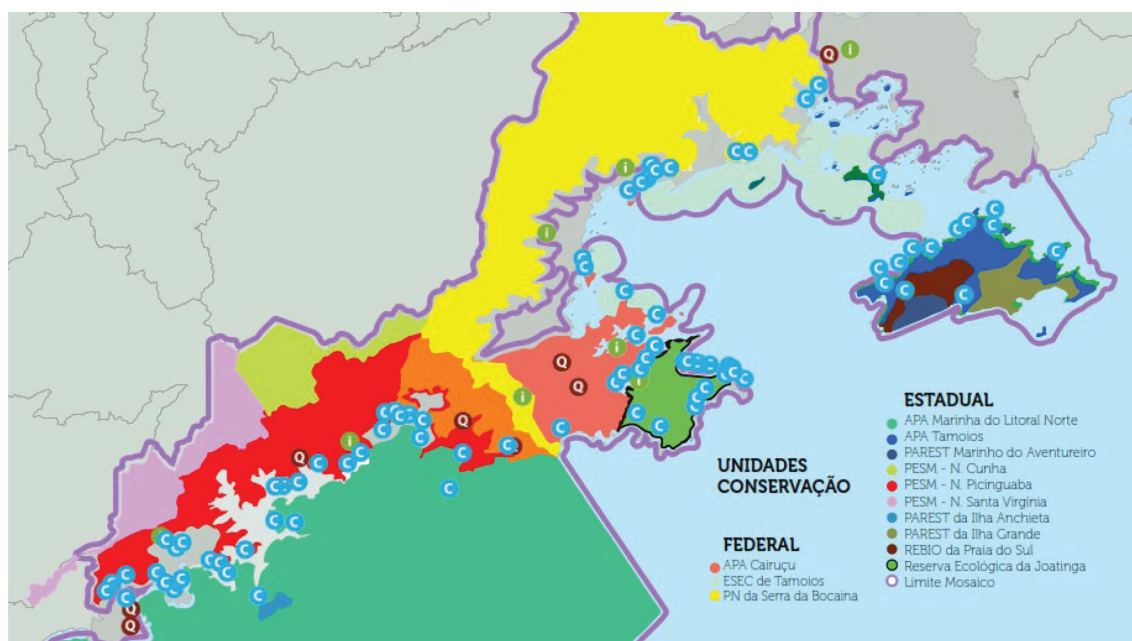
territorialidade reconhecida pela Unesco como Patrimônio da Humanidade (Figura 8).

A Unesco reconheceu, em julho de 2019, o primeiro Sítio Misto do Brasil ratificando que a titulação só foi possível por conta da combinação da cultura com a biodiversidade sendo a (re)existência para manter a identidade e modos de vida dos PCTs determinantes para sua aprovação. Demonstrando que diferente da lógica das UCs a identidade e os modos de vida do Território do Bem Viver é compatível com a sustentabilidade da Mata Atlântica.

## O surgimento de uma nova territorialidade: de Identidade de Resistência a Identidade de Projeto

A identidade de resistência<sup>47</sup> foi construída mediante a organização e a mobilização das comunidades tradicionais com a constituição do Fórum de Comunidades Tradicionais de Angra, Paraty e Ubatuba (FCT), fundado em 2007, para enfrentar a Racionalidade do Capital, sob a premissa de lutar pelo território, direito à saúde, educação diferenciada, valorização da cultura e respeito aos modos de vida e tradições dos indígenas, quilombolas e caiçaras.

**Figura 6.** Sobreposição dos territórios tradicionais e das UC



Fonte: Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2021, 12.

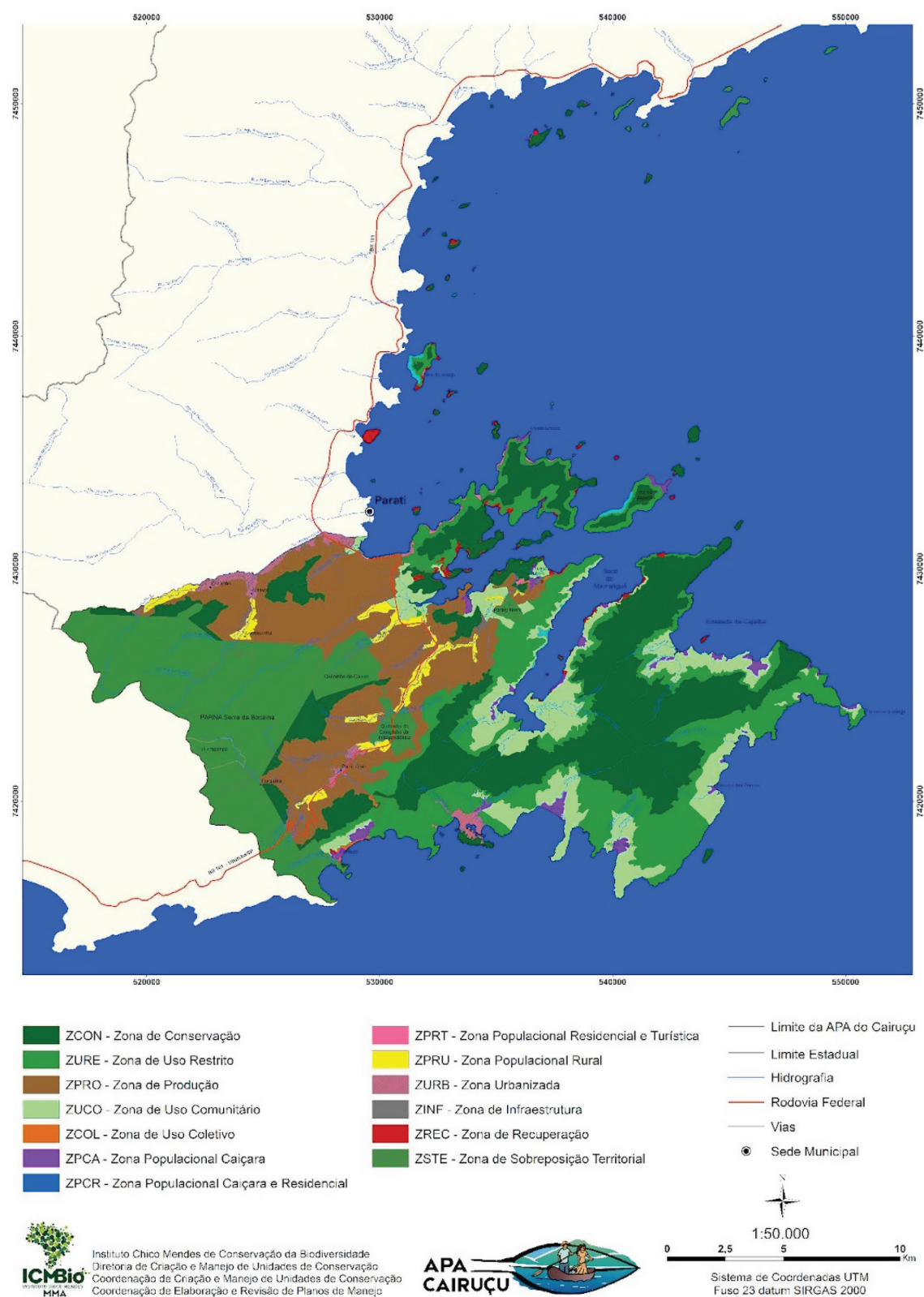
<sup>44</sup> Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2020.

<sup>45</sup> Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2020.

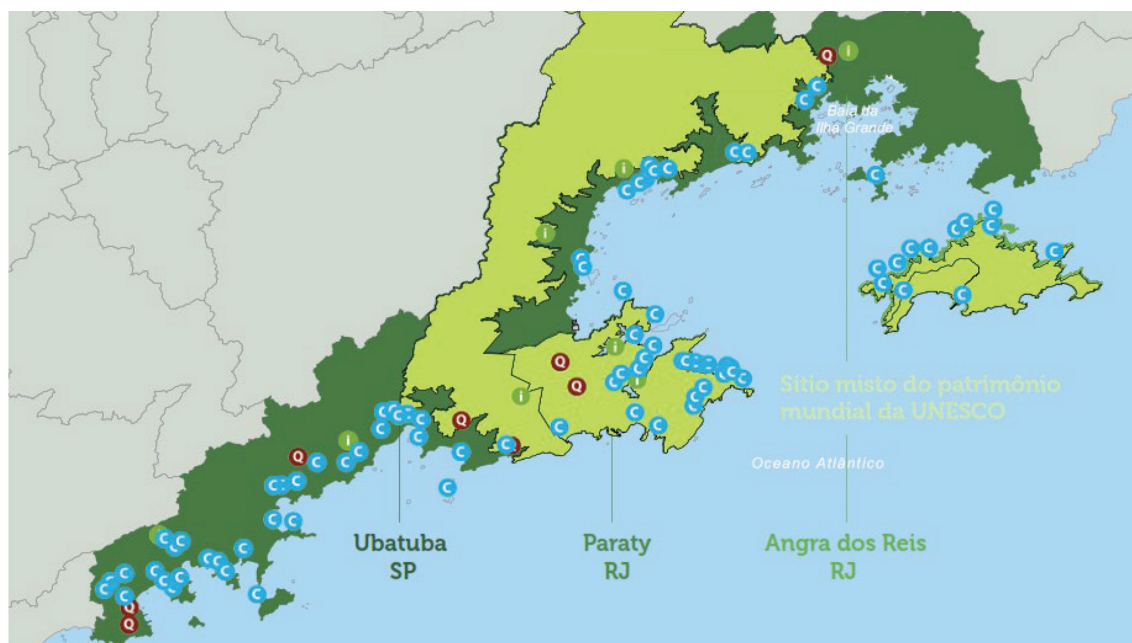
<sup>46</sup> Ao invés de Usina nuclear, exploração de petróleo, turismo predatório e grilagem de terras.

<sup>47</sup> Castells, 2018.

**Figura 7. Zoneamento da Área de Estudo**



Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

**Figura 8.** Localização do Sítio Misto do Patrimônio Mundial da Unesco

Fonte: Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2021, 12.

Legenda: Q: Quilombos; C: Caiçaras; I: Indígenas.

Tal processo tem início na medida em que o FCT se articula para a constituição de Redes com movimentos e organizações científicas com objetivo de construir ações territorializadas, que promovam o Bem Viver na região. Compreendemos, a partir da análise dos dados iniciais, que teve início o processo de avanço de uma identidade de resistência para uma identidade de projeto<sup>48</sup>.

Compreendemos que esse processo está combinado a aprovação de importantes Políticas Públicas para os PCTs do Brasil, como a aprovação do Decreto - 6040/2007<sup>49</sup> e o fortalecimento dos PCTs, organizadas e mobilizadas através do FCT que se identifica como “[...] um dos instrumentos dessa política, conforme dispõe o decreto”<sup>50</sup>.

Em 2014, após o primeiro planejamento estratégico do FCT, a organização oficializou a parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) por meio da criação do OTSS, definido como um “[...] espaço tecnopolítico de geração de conhecimento crítico, a partir do diálogo entre saber tradicional e científico”<sup>51</sup>.

Em sua atuação, o OTSS busca, além de elaborar e aplicar políticas pautadas no “[...] desenvolvimento de estratégias que promovam sustentabilidade, saúde e

direitos para o Bem Viver das comunidades tradicionais em seus territórios”<sup>52</sup> formular e sistematizar experiências orientadas à recuperação e ao fortalecimento do Bem Comum e do público no sentido mais amplo.

Frente à necessidade de defender o território e as territorialidades presentes na Bocaina e partindo da compreensão de que a governança viva é a base para a territorialização do Bem Viver, o OTSS avança, para além de uma forma de mobilização contra os projetos do capital, a uma forma de organizar sua atuação de acordo uma metodologia denominada Governança Viva (Figura 9).

Tal metodologia é compreendida como uma Governança que tem o Território como centro do processo (onde a partir dele são apresentadas pelas comunidades a partir de eixos que determinem sua condição de vida, organização social e produção), e articula a partir da Ecologia de Saberes (diálogo entre conhecimento tradicional e científico) um processo de Governança Viva através de espaços de gestão e articulação comuns articulados para implementar soluções territorializadas e em seguida a tessitura de Redes de Solidariedade possibilita que as iniciativas sejam incorporadas às políticas públicas e compartilhadas com outras territorialidades.

<sup>48</sup> Castells, 2018.

<sup>49</sup> Instituiu a Política Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais.

<sup>50</sup> Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis, 2020, s.p.

<sup>51</sup> Fundação Oswaldo Cruz, 2020, s. p.

<sup>52</sup> Territórios do Carapitanga, 2021, 29.



**Figura 9.** Metodologia de atuação do OTSS para a promoção dos TSS: Governança Viva



Fonte: Gallo, 2021, 111.

Visando à justiça socioambiental seus pressupostos e objetivos são: “promover a equidade, a autonomia e a sustentabilidade... tendo como modo de governança e gestão um processo local comunicativo-estratégico territorializado e articulado em redes de solidariedade interescares”<sup>53</sup>. Valorizando “a diversidade, o pluralismo e promovendo a autonomia individual e coletiva, estruturando espaços coletivos de tomada de decisão livres de constrangimentos e em condições de respeito e equidade”<sup>54</sup>

Opinamos que a elaboração de uma forma de Governança Viva que possibilita ações territorializadas potencializando a constituição de uma identidade de projeto alicerçada na defesa de Territórios Sustentáveis Saudáveis, passam necessariamente por:

[...] articular diferentes escalas e integrá-las às agendas de economia solidária, gestão e uso do território, agroecologia, segurança alimentar, equidade de gênero, diversidade sexual, igualdade racial, educação emancipatória, resgate e atualização cultural, entre outras, tornando-se assim potencialmente promotora de autonomia, equidade e sustentabilidade<sup>55</sup>.

## A Racionalidade do Bem Viver no MT do Carapitanga

A partir da resistência histórica dos PCTs no Território de Aprendizagem foi possível a existência de PCTs no MT do Carapitanga a partir da sua organização e mobilização através de Redes. Identificamos que o Território Água do Bem Viver no MT do Carapitanga é unido pela Bacia do rio Carapitanga e costurado pela formação de fluxos e Redes como podemos ver na Figura 10.

Foram tecidas Redes a partir dos locais de ocupação e uso tradicionais como: Tekoa Guyraitapu (Araponga) e Tekoa Itaxi Mirim, Quilombo Campinho da Independência, da Comunidade Caiçara de Paraty Mirim e a comunidade rural residente no território. A partir das cosmologias dos PCTs as redes têm como ponto de partida a cooperação, integração, solidariedade e a resistência ao Capital através da relação e fluxos intercomunitários, rotas de comércio e pesca. Apresentando no Território Água do Bem Viver ações territorializadas para a transformação social a partir da identidade dos PCTs.

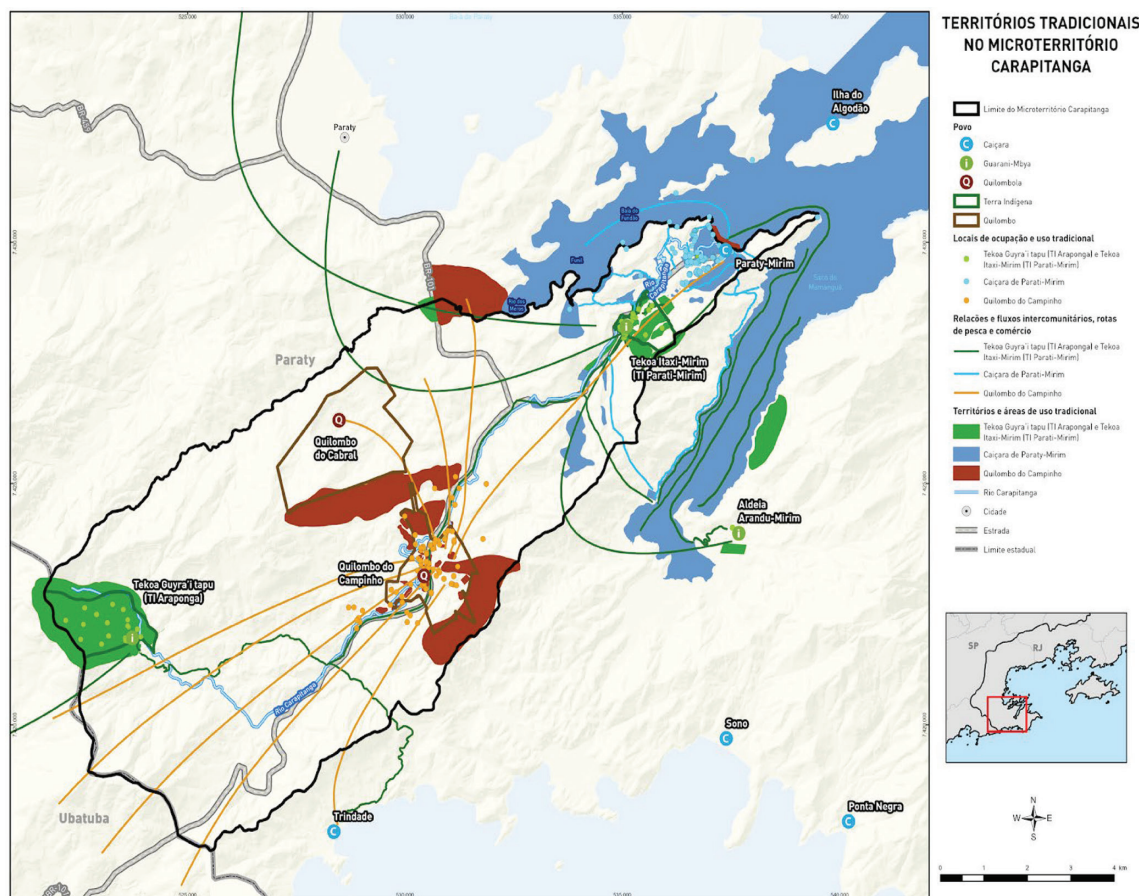
Podemos identificar, a partir do centro do mapa 9, os fluxos intercomunitários, as rotas de pesca e de comércio, observar o rio Carapitanga unindo as comunidades pelo fluxo da Água. Como vemos o rio Carapitanga nasce na Terra Indígena Araponga (TI Araponga), com mais de 213 mil hectares, onde vivem 13 famílias Guaraní M’bya, totalizando aproximadamente 55 pessoas.

<sup>53</sup> Gallo, 2021, 110.

<sup>54</sup> Gallo, 2021, 100.

<sup>55</sup> Gallo, 2021, 111.



**Figura 10.** Racionalidade do Bem Viver e territorialidades no Território de Aprendizagem


Fonte: Territórios do Carapitanga, 2021, 21.

Partindo da TI Araponga, o rio passa pelo primeiro quilombo titulado na história do estado do Rio de Janeiro, o Quilombo Campinho da Independência, com uma área de aproximadamente 287 hectares, composta por cerca de 170 famílias quilombolas organizados em 13 Núcleos Familiares.

Em seguida o rio passa em frente a TI Parati Mirim (onde se situa a Aldeia Itaxi Mirim) que possui uma área regularizada de mais de 79 mil hectares abrigando em torno de 49 famílias Guarani M'byá e 260 pessoas.

E o rio Carapitanga deságua no mar na Comunidade Caiçara de Paraty Mirim, território de resistência onde vivem 30 núcleos caiçaras obrigados a conviver em seu território com a especulação imobiliária e a ocupação desordenada causadas pelo turismo predatório de massa.

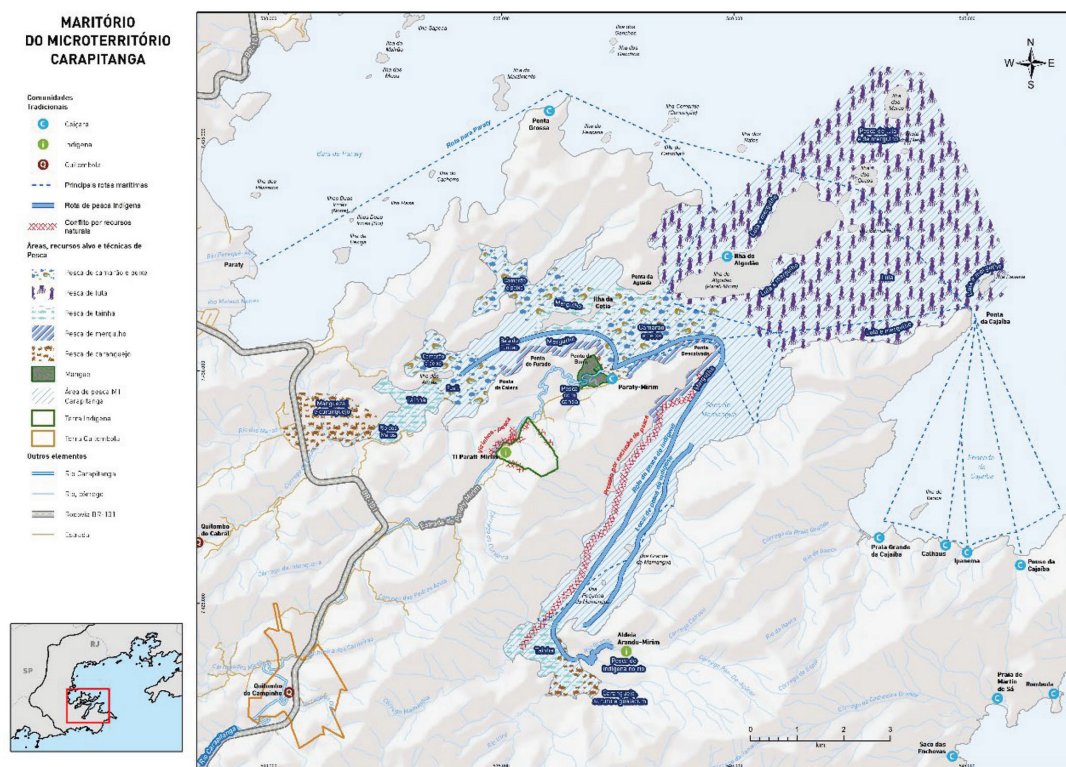
A racionalidade do Bem Viver compreende o território para além mar e concentra ações dos PCTs e do OTSS tanto em escala local de tecnologias sociais, articulação intersectorial e em redes para a territorialização da Agenda 2030 e para a constituição de um território sustentável e saudável.

Após a análise dos materiais produzidos pelos atores sociais desse território observamos que o Território Água do Bem Viver no MT do Carapitanga compreende também o chamado marítimo, conforme podemos ver abaixo, na Figura 11.

A representação do meritório (Figura 11), feita pelas comunidades do Carapitanga identifica por meio da Cartografia Social a Cultura do Água através do conhecimento do território e a sua relação dos povos e comunidades tradicionais com a vida na água (espécies como lula, camarão, tainha, caranguejo, etc.), a existência de conflitos pela disputa na pesca retratados pelas comunitárias e comunitários, além da visualização da BR-101 cortando parte do marítimo, onde ocorre a pesca de caranguejo.

A Racionalidade do Bem Viver a partir da sua resistência possibilitou avanços no território que se constituíram em uma identidade de projeto. Como ilustração desse processo identificamos algumas iniciativas onde as atuações dos PCTs foram determinantes.

**Figura 11. Território Água das comunidades**



Fonte: Territórios do Carapitanga, 2021, 86.

## Oficina “As águas do Carapitanga”

Como resposta a situação crítica de stress hídrico vivido pelas populações do Rio de Janeiro e São Paulo durante os anos de 2014 e 2015 quando houve uma seca histórica que atingiu o Território Água do Carapitanga que pela primeira vez teve episódio de secas o OTSS juntamente com diversas organizações<sup>56</sup> teceu uma Oficina onde foram mapeados os problemas e levantadas soluções territorializadas para entender a situação do rio desde o seu ponto mais alto até sua foz.

A metodologia da referida oficina teve como pilar a “Ecologia dos Saberes”, evidenciando a construção, formação dos espaços das mesas, onde o tempo de fala e representação paritária era igualitário entre representantes das comunidades tradicionais, pessoas vinculadas a academia ou órgãos do Estado.

A Oficina permitiu identificação em um mapa participativo de 173 pontos de destaque e a elaboração de um plano de ação para enfrentamento dos desafios

mapeados além da formulação um manifesto público - a Carta do Carapitanga.

Os 173 itens identificados e georreferenciados ao longo do Rio Carapitanga destacam os locais de captação de água, riscos de desastres naturais, pontos de assoreamento, conflitos pelo uso da água, trechos onde o rio recebe cargas de esgoto, áreas com ocupação e expansão desordenada, pontos de inundação e deslizamentos, comunidades com baixo acesso ao abastecimento de água, além de ações, iniciativas e projetos que contribuem para a saúde do rio e de sua população (Tabela 2).

Mencionamos a Oficina posto que, foi a partir dela que foi realizada a identificação das demandas do/no Território de Aprendizagem, a partir dos PCTs, em Rede com instituições de pesquisa, ciência e órgãos ambientais com objetivo de planejar ações territorializadas que tragam soluções aos problemas identificados.

Enquanto a Racionalidade do Capital encaminhava a privatização da água no território o OTSS apresentava a possibilidade de solucionar a falta de saneamento na área rural com baixo investimento e grande impacto executando ações concretas nesse sentido<sup>57</sup>.

<sup>56</sup> O evento foi organizado pelo OTSS, Área de Proteção Ambiental (APA) de Cairuçu, Laboratório de Geo-Hidroecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Geoheco/UFRJ), Grupo de Pesquisa em Desastres Sócio-Naturais da Universidade Federal Fluminense (GDEN/UFF).

<sup>57</sup> Para exemplificar, por uma limitação de espaço, apresentaremos apenas duas ações nos pontos b e c desta seção do artigo.



**Tabela 2.** Itens Identificados no Curso do Rio Carapitanga de acordo com a Oficina “Águas do Carapitanga”

| ITENS IDENTIFICADOS NO ALTO CURSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ITENS IDENTIFICADOS NO MÉDIO CURSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ITENS IDENTIFICADOS NO BAIXO CURSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Agricultura</li> <li>Captação de água</li> <li>Área de realização de projeto ou ação</li> <li>Descarte de lixo</li> <li>Erosão (margens ou encostas)</li> <li>Lançamento de esgoto</li> <li>Área de inundação</li> <li>Escola</li> <li>Nascentes</li> <li>Área turística</li> <li>Conflito de uso da água</li> <li>Equipamentos de projeto</li> <li>Falta d'água</li> <li>Vetores de crescimento ou área de expansão</li> <li>Área de regeneração/reflorestamento/agrofl...</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Captação de água</li> <li>Área de regeneração/reflorestamento/agrofl...</li> <li>Lançamento de esgoto</li> <li>Nascentes</li> <li>Agricultura</li> <li>Conflito de uso da água</li> <li>Área de inundação</li> <li>Outros</li> <li>Vetores de crescimento ou área de expansão</li> <li>Área turística</li> <li>Equipamentos de projeto</li> <li>Queimadas</li> <li>Área de realização de projeto ou ação</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Captação de água</li> <li>Área de realização de projeto ou ação</li> <li>Outros</li> <li>Área degradada</li> <li>Área de inundação</li> <li>Descarte de lixo</li> <li>Nascentes</li> <li>Conflito de uso da água</li> <li>Falta d'água</li> <li>Lançamento de esgoto</li> <li>Área turística</li> <li>Agricultura</li> <li>Queimadas</li> <li>Vetores de crescimento ou área de expansão</li> </ul> |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do mapeamento participativo da Oficina “Águas do Carapitanga”, 2016.

### **Construção de um Biossistema em apoio ao Restaurante do Campinho, principal empreendimento comunitário do quilombo**

Como exemplo de uma ação concreta realizada após a Oficina “Águas do Carapitanga” temos a resposta à falta de saneamento básico na região. A ação materializa três conceitos a partir da construção do Biossistema: a Educação popular, a Tecnologia Social e a Economia solidária.

A Educação popular é materializada quando a obra do Biossistema é executada por quilombolas, indígenas, caiçaras e Juruás<sup>58</sup>, estimulando a troca entre o saber tradicional e científico em um processo educativo que tem como mestres do saber pessoas como Silvio Martins, quilombola do Campinho da Independência e mestre de obra comunitário, que explica o sistema a partir de uma maquete construída para fins didáticos (Figura 12): “O Biossistema é composto por um biodigestor e zonas de raízes, responsáveis pelo tratamento do esgoto de uma forma autossustentável, o sistema produz biogás, além de biofertilizante”<sup>59</sup>.

A Economia Solidária é conectada desde a escolha do local para a obra: o Restaurante do Quilombo do Campinho (ponto de encontro e vivência cultural dos quilombolas, aberto à população e aos turistas gerando renda a comunidade). O projeto foi pensado de forma que o próprio Biossistema seja ponto de visitação e Educação Ambiental durante os roteiros de Turismo de Base Comunitária (TBC), permitindo além do tratamento da

**Figura 12.** Maquete do Biossistema, construída por Silvio Martins



Fonte: Foto Júlia Borges, acervo pessoal.

água e do esgoto, agregar valor ao território e a apresentação da Tecnologia Social como alternativa aos modelos de saneamento de grandes obras.

As Redes estabelecidas dentro da Racionalidade do Bem Viver se articularam de forma que o Biossistema foi fruto do “Curso Saúde em Territórios Tradicionais: Tecnologias Sociais em Saneamento”, uma parceria entre a Escola Nacional de Saúde Pública

<sup>58</sup> Palavra com a qual os povos Guarani se referem aos não indígenas, por geral, pessoas brancas.

<sup>59</sup> Depoimento pessoal aos pesquisadores.

Sérgio Arouca (ENSP/Fiocruz), o OTSS (FCT e Fiocruz) e a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) em um processo onde uma das aulas foi ministrada pelo quilombola Silvio em uma fazenda onde pessoas negras foram escravizadas.

Visando a preservação do rio Carapitanga e a sustentabilidade no tratamento das suas águas, a ação demonstra que é possível sanar a falta de esgotamento sanitário sem depender de grandes obras de engenharia que no geral são caras e geram, no processo de construção, grandes impactos socioambientais.

## Reforma dos banheiros da Aldeia Itaxi Mirim

Conforme identificado na Oficina “Águas do Carapitanga”, as aldeias localizadas no MT têm problemas sérios devido à falta de saneamento básico. Para demonstrar a possibilidade de soluções territorializadas a partir da Racionalidade do Bem Viver a mesma equipe composta por quilombolas, indígenas, caiçaras e Juruás a partir do aprendizado no Quilombo do Campinho, ampliou as ações protagonizadas pela Rede construída entre ENSP/Fiocruz e o OTSS possibilitando a ampliação do banheiro da Aldeia Itaxi Mirim.

A obra implementada a partir do modelo do Saneamento Ecológico<sup>60</sup> possibilitou que o sistema construído tratasse todas as águas do banheiro e ampliasse sua capacidade de duas para seis pessoas em um processo de troca entre as diferentes comunidades como podemos ver nas fotos abaixo (Figura 13 e Figura 14).

## Turismo de Base Comunitária (TBC): alternativa ao turismo predatório

A partir da Associação de Moradores do Quilombo do Campinho (AMOQC) se articulou o TBC, integrando diversas práticas tradicionais: a Casa de Artesanato, o Viveiro de Mudas, os Sistemas Agroflorestais, a contação de história com os Griôs, a Roda de Jongo, bem como a Casa de Farinha, os Núcleos Familiares, compõem o Roteiro Etno Ecológico disponibilizado.

O TBC, construído em rede no território, apresenta um projeto de turismo alternativo ao turismo predatório (ou *over turismo* que deixam marcas negativas como o avanço da especulação imobiliária e a ocupação desordenada, prejudicando tanto as comunidades como o ecossistema) e é praticado em todas as comunidades tradicionais do Carapitanga.

**Figura 13.** Banheiro durante a reforma com equipe composta por caiçara, indígena e quilombolas na Aldeia Itaxi Mirim



Fonte: Acervo do OTSS, foto de Felipe Scapino e Tito Cals.

<sup>60</sup> Fundação Oswaldo Cruz, 2019.



**Figura 14. Banheiro Reformado na Aldeia Itaxi Mirim**

Fonte: Acervo do OTSS, foto de Felipe Scapino e Tito Cals.

## Considerações Finais

É muito importante compreendermos as diferentes territorialidades a fim de elaborarmos Políticas Sociais que possam garantir o direito à água e saneamento das populações. Nesse sentido, compreendemos que a Racionalidade do Bem Viver aplicada no Território do Bem Viver da Bocaina e analisada neste estudo, a partir do MT do Carapitanga, mostram caminhos possíveis para garantir o Direito Humano à água e ao Saneamento.

Conclui-se que ao identificar as racionalidades presentes no território, é possível compreender pontos que geram conflitos socioambientais, possibilitando o desenvolvimento de políticas sociais preventivas e resolutivas sobre a gestão da água e saneamento básico, facilitando o bem-estar das comunidades nos territórios.

A Racionalidade do Bem Viver dos PCTs para além de disputar contra o avanço da Territorialidade do Capital no MT do Carapitanga, passaram a apresentar um projeto alternativo demonstrando a partir do Bem Viver é possível apresentar soluções baseadas na natureza perspectiva de que a relação entre o Ser Humano e Natureza pode ser harmônica e integrada uma vez que a nossa espécie é apenas mais uma no ecossistema trabalhando a integração de maneira exploratória, criativa e horizontal.

Essa perspectiva compartilhada por diferentes atores no território permite a formação de Redes integradas a partir das cosmologias dos PCTs pautadas na cooperação, integração, solidariedade e resistência aos

projetos do Capital. Percebendo a Água como fonte de vida que em hipótese alguma pode ser mercantilizada.

Nesse sentido, a Territorialidade do Bem Viver se mostra através da construção do Biosistema, nas ações de TBC, na reforma dos banheiros da Aldeia Itaxi, bem como, na disputa para que a APA Cairuçu possa refletir e respeitar os modos de vida dos PCTs apresentando - para além de uma resistência contra a extinção de formas de ser e saber no território - formas de fortalecimento e expansão da identidade de projeto construída.

Por esse motivo, visualizamos ações coordenadas em um processo que preza pela indissociabilidade entre o ensinar e aprender, uma relação profunda entre o conhecimento científico e saber tradicional e que atua com grande respeito aos diferentes modos de vida existentes no território.

Dentro das estratégias territorializadas para a promoção da saúde e o enfrentamento à desigualdade hídrica, identificamos a Territorialidade do Bem Viver construída pelos PCTs que resistem no MT do Carapitanga.

Para além de resistir a Racionalidade do Capital compreendemos que se avançou de uma identidade de Resistência a constituição, a partir de Redes pautadas pela Racionalidade do Bem Viver, de uma Identidade de Projeto.

Observamos que a Territorialidade do Bem Viver no Carapitanga apresenta um projeto alternativo territorializado que a partir de Redes e de uma Governança Viva elabora e implementa soluções baseadas na natureza e em tecnologias sociais (como o Biosistema permitindo o tratamento de água e a geração de biogás

no Quilombo do Campinho) em processos de Educação Ambiental que estimulam o cuidado com a água, a valorização do conhecimento tradicional, o fortalecimento da identidade dos Povos e Comunidades Tradicionais e o Turismo de Base Comunitária.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis e ao Fórum de Comunidades Tradicionais de Angra Paraty e Ubatuba por, em meio ao um dos períodos mais difíceis do Brasil, nos iluminar com ações que trazem esperança de um outro país pautado pelo Bem Viver onde ninguém passe sede ou fome. Agradecemos o compartilhamento dos materiais e o aprendizado com a luta diária dos Povos e Comunidades Tradicionais do Território Vivo estudado.

## Financiamento

O presente trabalho foi realizado no âmbito do Grupo de Pesquisa CNPq Oficina de Estudos do Patrimônio Cultural e contou com o apoio do Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES.

## Bibliografia

- Acosta, Alberto.** 2010: El Buen Vivir en el camino del post-desarrollo: una lectura desde la Constitución de Montecristi. *Policy Paper*, 9, Ecuador, out.2010, 5-43. [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Analisis/Buen\\_vivir/Buen\\_vivir\\_pos-desarrollo\\_A\\_Acosta.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Analisis/Buen_vivir/Buen_vivir_pos-desarrollo_A_Acosta.pdf)
- Acosta, Alberto.** 2016: *O bem viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos*. São Paulo (Brasil), Elefante/Autonomia Literária.
- Albuquerque, Catarina.** 2015: Prefácio, in Castro, José Esteban; Heller, Léo; Moraes, Maria da Piedade (Eds.), *O Direito à Água como Política Pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica*. Brasília (Brasil), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 11-13.
- Alcântara, Liliane Cristine Schleme; Sampaio, Alcantara, Carlos Alberto Cioce.** 2017: Bem Viver como paradigma de desenvolvimento: utopia ou alternativa possível? *Revista Desenvolvimento e Ambiente*, 40, 231-251.
- Brand, Ulrich; Wissen, Markus.** 2021: *Modo de vida imperial: sobre a exploração de seres humanos e da natureza no capitalismo global*. São Paulo (Brasil), Elefante Editora.

- Castells, Manuel.** 1999: *O poder da identidade*. Rio de Janeiro (Brasil), Bertrand.
- Castells, Manuel.** 2018: *O poder da identidade*. São Paulo (Brasil), Editora Paz e Terra.
- Cortez, David.** 2011: La construcción social del 'Buen Vivir' (Sumak Kawsay) en Ecuador. *Genealogía del diseño y gestión política de la vida. Aportes Andinos*, 28. Quito (Ecuador), Universidad Andina Simón Bolívar, 1-23. <http://hdl.handle.net/10644/2788>
- Estermann, Joseph.** 2012: Vivir Bien como utopía política. *Musef. Anales de la XXIV Reunión Anual de Etnología*. La Paz (Bolivia), 517-533. <http://hdl.handle.net/20.500.12424/192203>
- Felício Munir, Jorge.** 2011: *Contribuição ao debate paradigmático da questão agrária e do capitalismo agrário*, tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, São Paulo (Brasil). <http://hdl.handle.net/11449/105009>
- Fraga Stingel, Joana.** 2021: *Mudanças socioambientais históricas e resultantes geohidroecológicas em áreas de manejo (Quilombo do Campinho da Independência, Paraty, RJ)*. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro (Brasil). <https://doi.org/10.17771/PUCRio.acad.56825>
- Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).** 2019: *Saneamento Ecológico*. <https://www.otss.org.br/saneamento-ecologico>
- Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).** 2020: Fiocruz transforma OTSS em programa permanente. *Agência. FIOCRUZ*. <https://agencia.fiocruz.br/fiocruz-transforma-otss-em-programa-permanente>
- Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF).** 2020: 3 bilhões de pessoas no mundo não têm instalações para lavar as mãos em casa. Nações Unidas Brasil. *Nações Unidas para a Infância (UNICEF)*. <https://brasil.un.org/pt-br/95900-unicef-3-bilh%C3%B5es-de-pessoas-no-mundo-n%C3%A3o-t%C3%A3m-instala%C3%A7%C3%B5es-para-lavar-m%C3%A3os-em-casa#:~:text=De%20acordo%20com%20as%20%C3%BAltimas,%C3%A1gua%20e%20sab%C3%A3o%20em%20casa>
- Gallo, Edmundo.** 2021: Territórios Sustentáveis e Saudáveis: desafios teórico-práticos para o bem viver, em *Territórios Sustentáveis e Saudáveis: experiências de saúde ambiental territorializadas marco teórico*. Brasília (Brasil), FUNASA, 99-123. <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/679>
- Gallo, Edmundo; Nascimento, Vagner. (Orgs.).** 2019: *O território pulsa: territórios sustentáveis e saudáveis da Bocaina: soluções para a promoção da saúde e do desenvolvimento sustentável territorializados*. Paraty, RJ (Brasil), FIOCRUZ. <https://drive.google.com/file/d/1rau6-B6pyWpYfhcwjuvX7wYNXRzMVmndb/view>
- Gudynas, Eduardo.** 2011: Buen Vivir: Today's Tomorrow. *Development*, 54 (4), 441-447. <https://doi.org/10.1057/dev.2011.86>

- Gudynas, Eduardo.** 2016: Transições ao pós-extrativismo: Sentidos, opções e âmbitos, em Dilger, Gerhard; Lang, Miriam; Pereira Filho, Jorge (Orgs.), *Descolonizar o imaginário. Debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento*. São Paulo (Brasil), Editora Elefante/Fundação Rosa Luxemburgo, 174-212.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO).** 2018: Portaria nº 533, de 24 de maio de 2018. <https://www.icmbio.gov.br/cairucu/plano-de-manejo.html>
- Medeiros, Carlos.** 21 março 2015: Com 12 % da água doce mundial, o Brasil cuida bem dela? Entenda por que não.... *UOL Notícias*. <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/03/21/com-12-da-agua-doce-mundial-o-brasil-cuida-bem-dela-veja-respostas.htm?cmpid=copiaecola>
- Monken, Maurício; Gondim, Grácia Maria de Miranda.** 2016: Território: lugar onde a vida acontece, em Bornstein, Vera Joana et al (Org.). *Curso de Aperfeiçoamento em Educação Popular em Saúde: textos de apoio*. Rio de Janeiro, EPSJV, 109-112.
- Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis (OTSS).** 2020: *Projeto de caracterização dos territórios tradicionais*. Produto 4.2 - Relatório Final de Caracterização do Microterritório Carapitanga (1/11). Microterritório Carapitanga, Paraty, RJ (Brasil).
- Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis (OTSS).** 2021: *Apresentação*. Paraty, RJ (Brasil).
- Portanova, Rogério Silva.** 2011: Educação ambiental e educação planetária em Rodrigues Wanderlei, Horácio; Derani, Cristiane (org.), *Educação ambiental*. Florianópolis (Brasil), Fundação Boiteux.
- Radcliffe, Sarah Anne.** 2012: Development for a postneoliberal era? Sumak kawsay, living well and the limits to decolonisation in Ecuador. *Geoforum*, 43 (2), 240-249, <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.09.003>
- Resk, Felipe.** 2019: *Brasil tem mais de 83 mil km de rios poluídos, aponta Agência*. Estadão, São Paulo (Brasil). <https://www.estadão.com.br/sustentabilidade/brasil-tem-mais-de-83-mil-km-de-rios-poluidos-aponta-agencia-nacional/>
- Santos, Milton.** 1978: *Por uma Geografia Nova: da crítica da Geografia à Geografia crítica*. São Paulo (Brasil), Hucitec.
- Santos, Milton.** 1999: O Dinheiro e o Território. *GEoграфия*, 1, 1-7. <https://doi.org/10.22409/GEoграфия1999.v1i1.a13360>
- Sousa Amaro de, Adriano.** 2007: Território e identidade: elementos para a Identidade territorial. *Caderno Prudentino de Geografia*, 30, 119-132. <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/download/7436/5494/27109>
- Territórios do Carapitanga.** 2021: Projeto Povos. *Território, identidade e tradição*. <https://drive.google.com/file/d/1GvdkYEylzmw1W7ciSITNFX1TJpN2IS5W/view>
- Thomson, Bob.** 2011: Pachakuti: Indigenous perspectives, buen vivir, kawsay Sumaq and degrowth. *Development*, 54 (4), 448-454. <https://doi.org/10.1057/dev.2011.85>
- Uchoa, Pablo.** 6 agosto 2019: Os países em que a água já é um recurso em falta. *BBC News Brasil*. <https://www.bbc.com/portuguese/geral-49243195>
- Walsh, Catherine.** 2010: Development as Buen Vivir: institucional arrangements and (de)colonial entanglements. *Development* 53 (1), 15-21. <https://doi.org/10.1057/dev.2009.93>
- Wieland, Niko.** 2017: 2,1 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável em casa, e mais do dobro de pessoas não tem acesso a saneamento seguro. *UNICEF*. <https://www.unicef.org/angola/comunicados-de-imprensa/21-bilh%C3%B5es-de-pessoas-n%C3%A3o-t%C3%AAm-acesso-%C3%A1-gua-pot%C3%A1vel-em-casa-e-mais-do-dobro>





## La cosmovisión andina y la crianza sabia del agua en territorios irrigados: caso acequia Tabacundo - Ecuador

*The Andean worldview and the wise breeding of water in irrigated territories: case of the Tabacundo irrigation canal - Ecuador*

**Charles Cachipueno**

Universidad Politécnica Salesiana

Quito. Ecuador

ccachipueno@ups.edu.ec

 ORCID: 0000-0002-7700-7740

**Jorge Sandoval**

Universidad Politécnica Salesiana

Quito. Ecuador

jsandoval@ups.edu.ec

 ORCID: 0009-0007-5636-5120

**Narcisa Requelme**

Universidad Politécnica de Salesiana

Quito. Ecuador

nrequelme@ups.edu.ec

 ORCID: 0000-0002-3877-199X

### Información del artículo

**Recibido:** 28/10/2023

**Revisado:** 07/12/2024

**Aceptado:** 19/01/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8352

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

En territorios andinos, según el Sumak Kawsay, existen formas propias de planificación relacionando al humano con seres biofísicos y espirituales. La investigación analizó la incorporación de la cosmovisión andina en la crianza sabia del agua, armonizando las dimensiones de la Chakana. Se estudió a regantes de la organización CODEMIA-CPM, realizando 8 talleres con 80 líderes, 5 grupos focales y observaciones participativas. Se identificó la relación de 4 dimensiones de la Chakana y su articulación en la planificación de gestión del riego comunitario. Para armonizar el territorio se realiza la reflexión de ¿quiénes fuimos?, ¿quiénes somos?, ¿quiénes queremos ser? y ¿cómo podemos ser?, direccionando políticas, programas y proyectos que aporten al cumplimiento del sueño de la organización. En conclusión, las comunidades andinas desde su cosmovisión pueden realizar una planificación considerando las dimensiones familia, comunidad, chakra y geobiodiversidad incorporando principios y valores locales que mantienen su identidad en territorios irrigados.

**PALABRAS CLAVE:** Sumak Kawsay, Territorios irrigados, Chakana, Armonización, Gestión comunitaria del agua.

### ABSTRACT

In Andean territories, according to the Sumak Kawsay, there are specific forms of planning relating humans to biophysical and spiritual beings. The research analyzed the incorporation of the Andean worldview in the wise upbringing of water, harmonizing the dimensions of the Chakana. Irrigators from the CODEMIA-CPM organization were studied, carrying out 8 workshops with 80 leaders, 5 focus groups and participatory observations. The relationship of 4 dimensions of the Chakana and their articulation in community irrigation management planning was identified. To harmonize the territory, a reflection is carried out on who we were, who we are, who we want to be and how we can be, directing policies, programs and projects that contribute to the fulfillment of the organization's dream. Andean communities, from their cosmovision, can carry out planning considering the family, community, chakra and geo-biodiversity dimensions, incorporating local principles and values that maintain their identity in irrigated territories.

**KEYWORDS:** Sumak Kawsay, Irrigated territories, Chakana, Harmonization, Community water management.

## ***A cosmovisão andina e a criação sábia da água em territórios irrigados: caso do canal de irrigação Tabacundo - Equador***

### **RESUMO**

Nos territórios andinos, segundo o Sumak Kawsay, existem formas próprias de planejamento relacionando os humanos aos seres biofísicos e espirituais. A pesquisa analisou a incorporação da cosmovisão andina na criação sábia da água, harmonizando as dimensões da Chakana. Foram estudados irrigadores da organização CODEMIA-CPM, realizando 8 reuniões com 80 líderes, 5 grupos focais e observações participativas. Identificou-se a relação das 4 dimensões da Chakana e sua articulação no planejamento comunitário da gestão da irrigação. Para harmonizar o território é feita uma reflexão sobre quem fomos, quem somos, quem queremos ser e como podemos ser, direcionando políticas, programas e projetos que contribuem para a realização do sonho da organização. Concluindo, as comunidades andinas a partir de sua visão de mundo podem realizar o planejamento considerando as dimensões familiar, comunitária, chakra e geobiodiversidade, incorporando princípios e valores locais que mantêm sua identidade nos territórios irrigados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sumak Kawsay, Territórios irrigados, Chakana, Harmonização, Gestão comunitária da água.

## ***La vision andine du monde et l'éducation sage de l'eau dans les territoires irrigués: cas du canal d'irrigation de Tabacundo - Équateur***

### **RÉSUMÉ**

Dans les territoires andins, selon le Sumak Kawsay, il existe leurs propres formes de planification reliant les humains avec êtres biophysiques et spirituels. La recherche a analysé l'incorporation du cosmos andin dans l'éducation sage de l'eau, harmonisant les dimensions de la Chakana. Des irrigants de l'organisme CODEMIA-CPM ont été étudiés, réalisant 8 projets avec 80 dirigeants, 5 focus groupes et observations participatives. Il a été identifié la relation des 4 dimensions de la Chakana et son articulation dans la planification de la gestion de l'irrigation communautaire, pour harmoniser le territoire

on fait du reflet de que nous étions, de ce que nous sommes, de ce que nous voulons faire et de ce que nous pouvons être, dirigeant les politiques, les programmes et les projets qui contribuent à l'accomplissement du rêve de l'organisation. En conclusion, les communautés andines à partir de leur vision du monde peuvent réaliser une planification en tenant compte des dimensions de la famille, de la communauté, chakra et de la géo biodiversité, en incorporant les principes et les valeurs locales qui maintiennent leur identité dans les territoires irrigués.

**MOTS-CLÉ:** Sumak Kawsay, Territoires irrigués, Chakana, Harmonisation, Gestion communautaire de l'eau.

## ***La visione del mondo andina e la sapiente riproduzione dell'acqua nei territori irrigati: il caso del canale irriguo di Tabacundo - Ecuador***

### **SOMMARIO**

Nei territori andini secondo il Sumak Kawsay, esistono forme proprie di pianificazione che collegano l'essere umano con esseri biologici, fisici e spirituali. La ricerca ha analizzato l'incorporazione della visione del mondo andina nell'allevamento saggio dell'acqua, armonizzando le dimensioni della Chakana. Sono stati studiati gli irrigatori dell'organizzazione CODEMIA-CPM, attraverso l'esecuzione di 8 workshop con 80 leader, 5 gruppi focali e osservazioni partecipative. È stata identificata la relazione di 4 dimensioni della Chakana e la loro articolazione nella pianificazione della gestione dell'irrigazione comunitaria, al fine di armonizzare il territorio attraverso la riflessione su chi eravamo, chi siamo, chi vogliamo essere e come possiamo essere, orientando politiche, programmi e progetti che contribuiscano al raggiungimento del sogno dell'organizzazione. In conclusione, le comunità andine, dalla loro visione del mondo, possono effettuare una pianificazione considerando le dimensioni della famiglia, della comunità, del chakra e della biodiversità geografica, incorporando principi e valori locali che mantengono la loro identità nei territori irrigati.

**PAROLE CHIAVE:** Sumak Kawsay, Territori irrigati, Chakana, Armonizzazione, Gestione comunitaria dell'acqua.

## Introducción

El modelo de desarrollo neoliberal basado en el crecimiento económico de ciertos grupos de poder denominados elites de la sociedad, excluyentes, monolíticos, individualistas y sobre todo destructores de los ecosistemas del planeta, está siendo rechazado actualmente a nivel mundial<sup>1</sup>. Ante esta realidad, desde el paradigma del desarrollo sostenible se generan enfoques de gestión del agua encaminados a la sostenibilidad de este elemento, como la gestión integral e integrada del agua<sup>2</sup>. Estos enfoques en ocasiones van desplazando concepciones locales en territorios andinos de pueblos ancestrales sobre el agua considerada como un ser vivo de la naturaleza al cual se debe cuidar y proteger<sup>3</sup>. La actual crisis que se vive alrededor del agua<sup>4</sup>, la fallida ideología del desarrollo y el progreso basado en el capitalismo ha provocado la desigualdad en la distribución del agua, destrucción de los elementos naturales y como consecuencia el asentamiento del cambio climático que genera conflictos sociales globales por el acceso al agua sea para consumo humano, riego e industria<sup>5</sup>.

Sectores agro-productivos que no viven en comunidad y acaparan el agua generan concepciones de gestión y manejo del agua desde la ecología política, el metabolismo social, la gestión integral e integrada, etc., mientras que, en los territorios comunitarios andinos, el agua es mirada como un ser vivo al que se debe respetar y cuidar para que siga dando vida para la vida<sup>6</sup>.

En los territorios andinos existen dinámicas propias de gestión y manejo del agua, en concordancia con la forma de ver al mundo y se desarrollan prácticas que interrelacionan al ser humano con la naturaleza desde lo físico como también en lo espiritual<sup>7</sup>. Así los pueblos andinos de sur América, en particular en territorios indígenas de los Andes de Ecuador plantean su propia forma de gestionar el agua comunitariamente considerando al *Sumak Kawsay* o Buen Vivir como un paradigma de vida, siendo la gestión comunitaria del agua el enfoque donde se articulan saberes ancestrales y convencionales, de forma que el agua sea generadora de vida<sup>8</sup>. En ese sentido es necesario contar con un proceso de

planificación endémico que permita acoger creencias, simbolismos, relaciones, etc., para la crianza sabia del agua.

Desde el pensamiento clásico orientado al desarrollo económico, la explotación de los recursos naturales y el individualismo<sup>9</sup>, el agua es un bien estratégico que se puede vender y obtener rentabilidad, a sabiendas que menos del 1 % del total del agua dulce se encuentra disponible<sup>10</sup>. Por otro lado, no hay que olvidar que existen aguas dulces altamente contaminadas resultado del modelo capitalista y que son un peligro latente para todo tipo de vida existente en el planeta<sup>11</sup>. Existen diferentes paradigmas respecto a la gestión del agua, desde el agua como bien social donde se buscaba la provisión local y disponibilidad para las poblaciones; la industrialización del agua para el desarrollo y crecimiento económico generado a finales del siglo XIX buscando que la tecnología controle el uso; agua en el ecosistema en la década de los 70 y 80 que buscaba la concienciación y seguridad medioambiental; el valor económico del agua en los años 90 promoviendo la eficiencia económica como criterio de reparto y la consecuente concepción como bien económico; la gestión de cuencas de los inicios del siglo XX donde la participación e integración de los actores va más allá de la cuenca implicando un análisis sociológico, económico, político e institucional<sup>12</sup> y la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) de finales del siglo XX teniendo en cuenta a la cuenca como unidad hidrológica y la participación e inclusión de todos los actores.

Ante la decadencia de la protección de la naturaleza, los pueblos originarios con su cosmovisión y saberes ancestrales plantean principios y prácticas endógenas en contraste al desarrollo occidental. El *Sumak Kawsay* o Buen Vivir puede orientar a la solución o evitar los problemas del agua que ha generado el modelo neoliberal capitalista y extractivista<sup>13</sup> y generar técnicas y herramientas de una forma particular de planificación de la gestión y manejo del agua en territorios comunitarios.

El *Sumak Kawsay* rige en la Constitución de la República del Ecuador desde el 2008<sup>14</sup>. Es una alternativa de vida armonizada con todos los seres vivos donde prevalece el bienestar común<sup>15</sup>, y que los pueblos andinos

<sup>1</sup> Solo de Saldivar, 2016, 28-41.

<sup>2</sup> Martínez Valdés; Villalejo García, 2018, 58-72.

<sup>3</sup> Cachipundo Ulcuango, 2021, 139-168.

<sup>4</sup> Fernández Cirelli, 2017, 1-25.

<sup>5</sup> Peña García, 2007, 62, 125-137.

<sup>6</sup> Perugachi Cachimuel; Cachipundo Ulcuango, 2020.

<sup>7</sup> Limón Olvera, 2006, 85-111.

<sup>8</sup> Doukh, 2017, 3, 558-567.

<sup>9</sup> Reyes, 2001, 125-142.

<sup>10</sup> Fernández Cirelli, 2017, 1-25.

<sup>11</sup> Solo de Saldivar, 2016.

<sup>12</sup> Aguirre-Núñez, 2011, 3-4.

<sup>13</sup> Pérez Morón; Cardoso Ruiz, 2014, 49-66.

<sup>14</sup> León Guzmán, 2015.

<sup>15</sup> Reyes, 2001, 125-142.

vienen practicando desde sus orígenes<sup>16</sup>. Así, los territorios de América Latina comparten culturas y rasgos propios para ver la vida de diferente manera. La vivencia desde la cosmovisión andina y su relación directa con el *Sumak Kawsay* permiten soñar con la construcción de un mundo nuevo, siendo el respeto por la naturaleza y los seres vivos el valor primordial de una convivencia armónica<sup>17</sup>. Los pueblos andinos en su cosmovisión mantienen principios fundamentales que les permite armonizar su territorio: la relacionalidad, correspondencia, reciprocidad, complementariedad, ciclicidad y cuantificabilidad<sup>18</sup>, con estos principios de vida; a través de la Chakana se realiza la armonización de situaciones sociales, políticas, económicas culturales, ambientales, etc., de un territorio, pueblo, comunidad o sociedad en general<sup>19</sup>.

Para los pueblos de los Andes la Chakana es un puente de sabiduría para el Buen Vivir, orienta y guía el ordenamiento y la armonización de los diferentes aspectos de vivencias o conocimientos en los territorios<sup>20</sup>. Desde su formación los pueblos ancestrales han buscado resolver conflictos o necesidades de manera autónoma y comunitaria, aplicando sus saberes basados en la cosmovisión andina, siendo el agua para consumo humano o riego el principal elemento de unidad y trabajo comunitario<sup>21</sup>, estos accionares dan identidad a las poblaciones locales, inmersas en la globalidad. En los territorios comunitarios se practica la interculturalidad, que mediante el diálogo de saberes y objetivos comunes permite que las organizaciones sean resilientes ante cambios ambientales, sociales, económicos, políticos, etc.<sup>22</sup>, y se encaminen a la generación de técnicas y herramientas que mejoren el uso del agua en los territorios. Sin embargo, desde lo convencional se habla de planificación para la gestión del agua, siendo la herramienta el plan estratégico que nace desde la visión de la guerra en el que no se considera la convivencia de los seres vivos del territorio y se los ve como una fuente económica y de lucro<sup>23</sup>.

Para el mundo andino el pensamiento de planificación tanto para la gestión y manejo del agua o para las actividades sociales, políticas, culturales, etc., se

fundamenta en la armonización territorial a través de la Chakana, donde el respeto por la vida de los seres vivos que son parte del territorio comunitario es fundamental para la crianza sabia del agua. Esta concepción rompe la colonialidad del saber, al plantear otra perspectiva sobre la planificación de gestión del agua, mientras que desde el marco del Estado nación se configura una lógica y modo de conocer que deviene conceptos y normas que se imponen y son poco afines a la realidad y pluralidad de los pueblos y nacionalidades<sup>24</sup>.

Considerando la realidad mundial sobre el uso del agua y las realidades locales de los territorios, en este estudio se analizó cómo la cosmovisión andina aporta a los procesos de planificación para la crianza sabia del agua en territorios comunitarios, donde los principios de correspondencia, complementariedad, reciprocidad y ciclicidad, y las dimensiones de la Chakana, familia, comunidad, chakra y geobiodiversidad permiten armonizar las vivencias, conocimientos, problemas, proyectos, etc., del territorio irrigado de la acequia Tabacundo.

## Metodología

### Área de estudio

La investigación es de tipo cualitativo con un nivel descriptivo. Se llevó a cabo en el territorio bajo el área de influencia de la acequia Tabacundo, ubicada en la provincia de Pichincha, a 75 km al norte de Quito, capital de Ecuador. Este sistema de riego comprende un canal principal de 70,92 km, que abastece a 4.210 regantes en un área irrigada de 4.477 ha (Figura 1). El canal beneficia a 49 comunidades de los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo por lo que se clasifica como un sistema de riego intercomunitario. Los usuarios de este sistema desarrollan tres sistemas de producción: floricultura, ganadería y cultivos tradicionales como papa, maíz, hortalizas, entre otros.

El enfoque de gestión del riego es comunitario, basado en el paradigma del Buen Vivir, la organización responsable de la gestión y manejo del sistema es el Consorcio de Desarrollo, Manejo Integral de Agua y Ambiente (CODEMIA-CPM). Este consorcio está integrado por cinco organizaciones comunitarias de base: COINOA, TURUJTA, UNOPAC, y las Juntas de Regantes de La Esperanza y Tabacundo. La toma de decisiones en

<sup>16</sup> Manosalvas, 2014, 101-121.

<sup>17</sup> Cruz Pérez, 2018, 119-132.

<sup>18</sup> Achig Balarezo, 2019, 5-8.

<sup>19</sup> Álvarez Rivera, 2021.

<sup>20</sup> Bustos; Bastidas, 2021.

<sup>21</sup> Sandoval Moreno; Günther, 2013, 165-179.

<sup>22</sup> Delgado; Rist, 2016, 35-60.

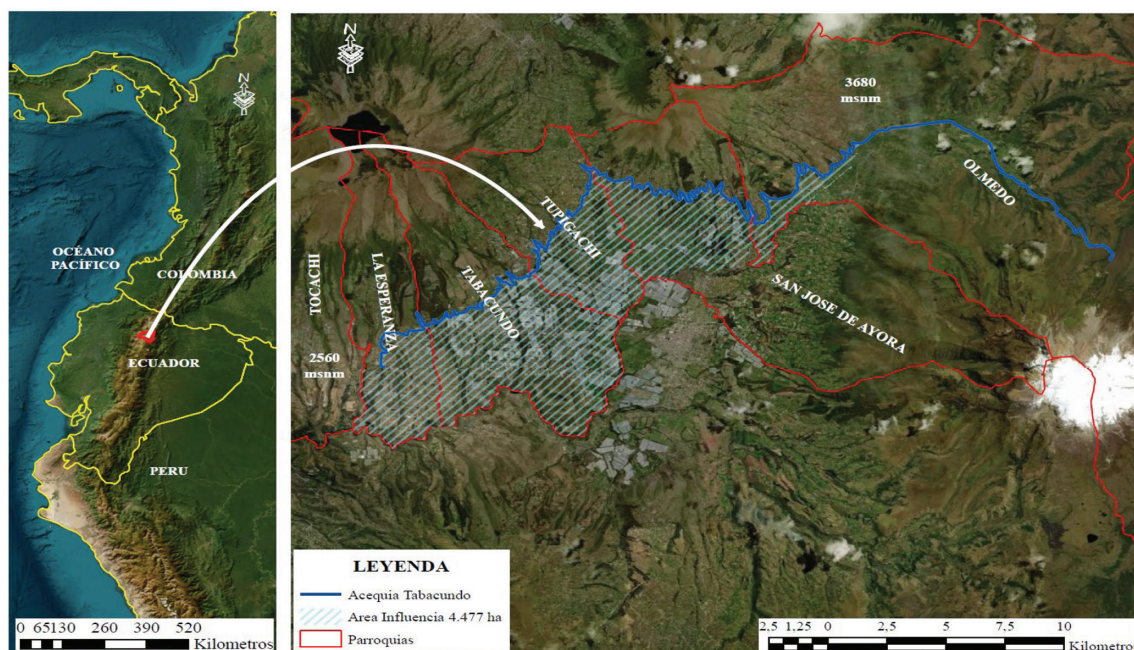
<sup>23</sup> Alcácer Santos, 2019, 6, 1-21.

<sup>24</sup> Walsh, 2010, 75, 167-181.

<sup>25</sup> Illicachi Guznay, 2014, 17-32.



**Figura 1.** Ubicación del sistema de riego de la acequia Tabacundo y territorio irrigado de las comunidades filiales de la organización CODEMIA-CPM



Fuente: Elaboración propia.

la gestión y manejo del riego se realiza considerando un sistema representativo estructurado en el directorio conformado por 7 miembros representantes de las organizaciones de base, el consejo ampliado conformado por directivos de los óvalos de riego y comunidades con 80 representantes y la asamblea general de regantes.

El desarrollo de la investigación para la construcción del plan o la armonización de la gestión del riego se llevó a cabo a través de seis momentos: (i) reflexión sobre la cosmovisión andina; (ii) análisis del pasado y la situación actual de la organización; (iii) identificación de problemas y propuestas de solución; (iv) definición de programas y proyectos; (v) sistematización; y, (vi) aprobación del plan de gestión comunitaria para la crianza sabia del agua.

En cada momento participaron activamente los 80 miembros del consejo ampliado de la organización representando a 51 comunidades. La metodología utilizada se basó en el enfoque de investigación-acción participativa, complementada con observación participante, grupos focales, talleres y reuniones de trabajo (Figura 2).

### Observación participante

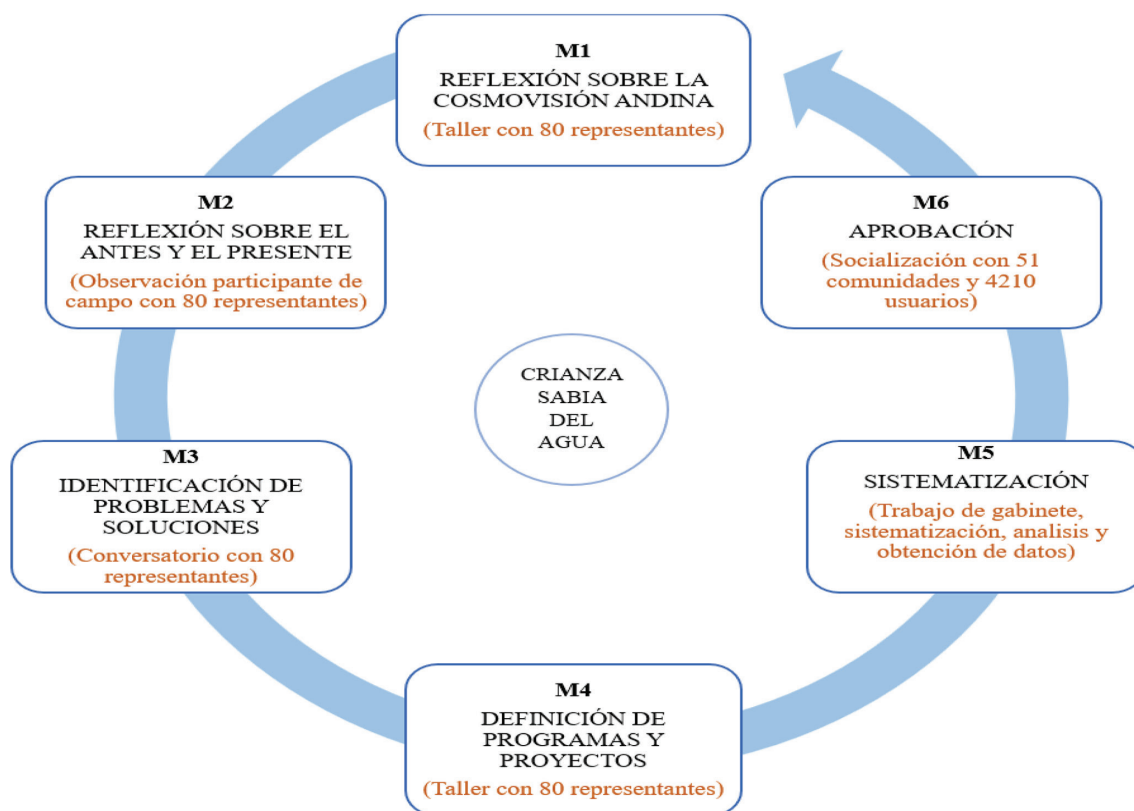
En el marco de la cosmovisión andina y bajo el principio de la crianza sabia del agua, un sistema de riego trasciende la mera infraestructura física, constituyén-

dose en una relación integral donde todos los seres vivos coexisten y se integran armónicamente. Desde esta perspectiva, se identifican tanto sistemas de riego comunitarios como individuales. En este contexto, la organización CODEMIA-CPM gestiona un sistema de riego intercomunitario, que abarca varios territorios comunitarios con particularidades propias. Con el objetivo de comprender las dinámicas específicas y actuales de cada uno de los territorios que conforman las cinco organizaciones de base asociadas, se realizó una observación participante en campo. Este enfoque permitió captar las interacciones sociales, culturales y ecológicas inherentes al sistema de riego, así como las singularidades de cada territorio.

### Grupos focales

Los grupos focales fueron clave para obtener información a detalle de los usuarios, quienes de forma ordenada dieron a conocer la realidad del territorio. Detallaron el cómo actualmente realizan la gestión del agua de forma convencional, que en el mundo andino viene a ser la crianza del agua. Manifestaron los sueños anhelados en corto, mediano y largo plazo para las comunidades y el territorio del CODEMIA-CPM. En total se realizaron 5 encuentros con una duración aproximada de dos horas.

**Figura 2.** Metodología para elaboración del plan de gestión comunitaria del riego (para la crianza sabia del agua)



Fuente: Elaboración propia.

## Talleres

En los talleres se enfatizó el tema de la cosmovisión andina como propuesta alternativa a la gestión del agua. Se reflexionó sobre los principios de la gestión comunitaria y cómo estos interactúan al realizar la armonización del territorio por medio de la Chakana y sus dimensiones. En ese sentido, se efectuaron comparaciones entre el plan de gestión del agua (occidental) y la crianza del agua (cosmovisión andina). Se realizaron 8 talleres con una duración de 2 horas y media.

## Síntesis de la información

Los datos e información cualitativa fueron ordenados y clasificados en cada una de las dimensiones de la Chakana, siendo puesta a consideración de la organización CODEMIA-CPM.

## Reuniones

La información obtenida se validó en reuniones de socialización y ajuste, con el directorio del CODEMIA-CPM

y luego se retroalimentó con los 80 representantes que conforman el Consejo ampliado de las 5 organizaciones de base. Finalmente se socializó a los 4.210 usuarios en asamblea general donde se entregó el Plan de Gestión Comunitaria del agua de la organización.

## Resultados y discusión

Los resultados de la investigación reflejan la interconexión entre la cosmovisión andina y la gestión comunitaria del agua en los territorios irrigados del CODEMIA-CPM. Se evidenció que la crianza sabia del agua, fundamentada en los principios de correspondencia, complementariedad, reciprocidad y ciclicidad, busca armonizar las dimensiones humanas, naturales y espirituales del territorio. Sin embargo, las prácticas ancestrales enfrentan desafíos debido al predominio de modelos occidentales, como el uso intensivo de agroquímicos y la desarmonización de ecosistemas. A pesar de estas dificultades, las comunidades mantienen rituales y prácticas que valoran al agua como un ser vivo y sagrado, alineadas con el paradigma del Buen Vivir.

Este enfoque representa una alternativa que integra conocimientos ancestrales para una gestión sostenible del agua y el territorio.

### La crianza de la vida

El pensamiento occidental orientado al capitalismo y el poder ha calificado a los saberes ancestrales y a la convivencia armónica con los ecosistemas como prehistóricos y antiguos, los asumen como la oposición al desarrollo y el progreso de los países. Por otro lado, las élites han desvalorizado a las organizaciones comunitarias llegando a llamarlas antimodernistas mientras que desde la lógica que viven los países del primer mundo se sobreexplotan los recursos naturales causando un desequilibrio total de los ecosistemas a nivel mundial<sup>25</sup>.

El *Sumak Kawsay* o Buen Vivir ha recibido duras críticas por parte de pensadores occidentales. Sin embargo, existen territorios, comunidades, organizaciones sociales, etc., que lo comparten y practican, ya que lo miran desde la perspectiva del respeto a la vida para la vida. Actuar bajo este paradigma, no se trata de ser mejor que el otro, tampoco acumular, es simplemente vivir bien en todos los aspectos<sup>26</sup>, respetando la vida y los ciclos de todos los seres vivos que habitan en el territorio. Comprende pensamientos y conocimientos ancestrales de los pueblos andinos transmitidos de generación en generación<sup>27</sup>. El *Sumak Kawsay* tiene dos roles importantes: el primero es mirar la situación socioeconómica en la que nos encontramos inmersos y el segundo es ser un contraste basado en los saberes ancestrales de territorios andinos para volver a empezar y trabajar en lo social, cultural, ambiental, político, etc.<sup>28</sup>.

El Buen Vivir de los territorios comunitarios desde la cosmovisión andina no se fundamenta en la acumulación de riqueza, sino que está centrado en vivir en armonía con todos los seres vivos de los ecosistemas, respetando los elementos naturales, siendo equitativos, justos, plurinacionales y trabajando en comunidad. El Buen Vivir de los territorios comunitarios se fundamenta en la Chakana que representa el nexo entre dos puntos<sup>29</sup>, está compuesta por 12 puntas y su forma es cuadrada, representa el espacio y el tiempo<sup>30</sup>, que gira en sentido antihorario por lo que en los procesos de armonización se debe

analizar las cuatro dimensiones iniciando desde la familia, comunidad, chakra y geobiodiversidad<sup>31</sup> (Figura 3).

En la Chakana se identifica si los saberes o vivencias comunitarias están armonizadas y ordenadas. Un conocimiento está armonizado y es considerado sabio cuando apoya al Buen Vivir de los demás integrantes del *Ayllu*<sup>32</sup>. Los saberes ancestrales se basan en el encuentro de la naturaleza con el runa (humano), del trabajar en *ayllu* teniendo en cuenta que todos tienen los mismos derechos y obligaciones, a través de la Chakana se realiza la armonización de las actividades. De acuerdo con lo mencionado, en el territorio del CODEMIA-CPM se evidenció que las dimensiones se encuentran desarmónicas, el modelo occidental está cada vez más fuerte y esto ha hecho que la geobiodiversidad, especialmente, haya cambiado por sobreexplotación.

Dentro del área de influencia de la acequia Tabacundo existen realidades y prácticas de gestión del agua que se fundamentan en los saberes ancestrales. Estos conocimientos plantean alternativas integradoras y de armonización del territorio que en el mundo andino se conocen como crianza del agua, donde el objetivo es aportar a la consecución del *Sumak Kawsay* o Buen Vivir. A pesar de haberse identificado prácticas y saberes ancestrales en la gestión del agua de riego en el territorio del CODEMIA-CPM, aún no se puede hablar de una completa armonización del territorio. Por ejemplo, en las comunidades existen chakras donde se utilizan pesticidas y fertilizantes inorgánicos; el sistema organizativo de los territorios comunitarios ha venido decayendo con el pasar del tiempo; en sitios donde existían ojos de agua (vertientes), estos han desaparecido y también dentro de las familias se han debilitado los lazos, especialmente por parte de los jóvenes.

Para considerar que un territorio está vivo, armonizado, es plurinacional, multiétnico y respeta los ciclos vitales, los pueblos incorporaban en su saber ancestral los tiempos y espacios en los que ocurren los hechos. Desde esta perspectiva en la cosmovisión andina existe el Hanan, el Kay, el Uhku y el Hawa Pacha, siendo estos los mundos (pachakunas) en los que se divide el mundo andino<sup>33</sup>. En el territorio del CODEMIA-CPM el Hanan Pacha corresponde a ¿Quiénes fuimos?, este representa la subconciencia o el pasado de una persona o territorio. El Kay Pacha es el ¿Quiénes somos?, representando la conciencia (el presente de las cosas) del territorio. El

<sup>26</sup> Durán Lopéz, 2011, 51-61.

<sup>27</sup> Cardoso Ruiz *et al.*, 2016, 24.

<sup>28</sup> Padilla Oquendo; Moyano Díaz; Padilla Villacís, 2017.

<sup>29</sup> Flores Rengifo, 2018.

<sup>30</sup> Alulema Pichasaca, 2020, 1-16.

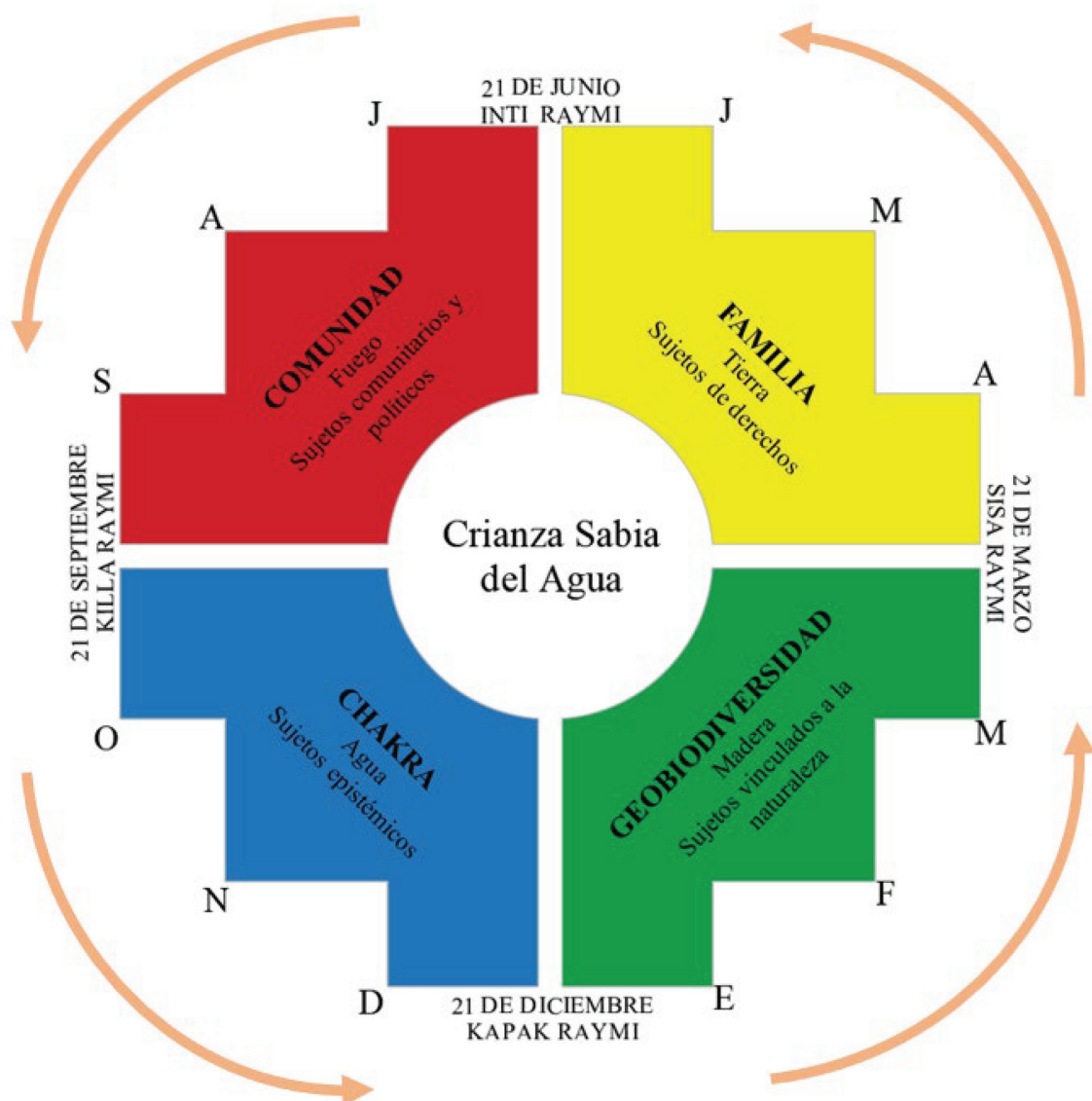
<sup>31</sup> Bustos; Bastidas, 2021.

<sup>32</sup> Bustos; Bastidas, 2021, 23.

<sup>33</sup> Illicachi Guznay, 2014, 17-32.



**Figura 3.** Dimensiones de la Chakana en la crianza sabia del agua



Fuente: Elaboración propia.

Uhku Pacha abarca la subconciencia, que viene a ser el ¿Quiénes queremos ser? como territorio. El Hawa Pacha representa al más allá de la conciencia o supraconciencia (futuro), que para el territorio viene a ser el ¿Cómo podemos ser?

La cosmovisión andina tiene como base al *Ayllu* que en las comunidades andinas es la congregación o reunión de personas que comparten sentimientos de hermandad, tienen un corazón puro y honesto, pueden comunicarse con las plantas, las estrellas y se dejan guiar por el cosmos en cada una de las actividades comunitarias que realizan, como, por ejemplo, trabajar en minga<sup>34</sup>. Tienen como fin satisfacer necesidades

comunes, en especial cuando se trata de acceder y controlar el agua para consumo y riego. La minga es una forma de unirse con la Pachamama y la geodiversidad, para esto se debe tener objetivos comunes y sentido de pertenencia al territorio, siendo las acciones de la minga realizadas con el corazón. El CODEMIA-CPM planifica y ejecuta trabajos comunitarios en minga para limpieza y arreglo del canal principal y redes de distribución. Se realiza también el diálogo de saberes en el que generalmente se buscan soluciones a las distintas situaciones que puedan existir dentro de un territorio, a esto se denomina minga de conocimientos.

El mundo andino también se guía por energías del cosmos, que viene del Pachakama (universo, cielo), y la telúrica que proviene de la Pachamama (tierra). Estas energías son las que ayudan en la generación de la vida

<sup>34</sup> Zenteno Brun, 2009.



en la tierra ya que la una nutre y protege al ser andino (Pachamama) y la otra invisible (Pachakama) guía y dirige los conocimientos para finalmente vincularse a través de la complementariedad y la reciprocidad<sup>35</sup>. Estas energías en el territorio del CODEMIA-CPM las encontramos en las chakras; existen adultos mayores que dan las gracias a la Pachamama por los productos obtenidos, al mismo tiempo piden permiso para volver a cultivar después del tiempo de descanso del suelo. Por otro lado, las fases lunares, el inicio del invierno y del verano son energías de la Pachakama que se toman en cuenta al momento de realizar trabajos agrícolas. Estas energías se conjugan en la producción obtenida que contribuirá al Buen Vivir para el hogar, la familia y la comunidad.

La energía telúrica y cósmica se expresa en la relationalidad, no existe nada aislado, todo tiene que estar ligado a un algo<sup>36</sup>. En el territorio del CODEMIA-CPM para tener derecho al acceso al agua de riego hay que pertenecer a una organización comunitaria o junta de riego y todo lo que se hace o se deja de hacer tendrá una repercusión en alguna de las dimensiones de la vida familiar o comunitaria. Los principios de la gestión comunitaria se evidencian de la siguiente manera:

- La Correspondencia, si se viviera en los polos del planeta tierra y no existiera el fuego, fuese imposible explicar el sentido que tiene el calor del fuego, pues se requiere del opuesto para ser comprendido<sup>37</sup>. En el territorio existen áreas potencialmente productivas donde el agua no llega y es por esta razón que la crianza del agua de forma armonizada es urgente y necesaria.
- La Complementariedad, vincula directamente seres opuestos que pueden llegar a formar unidad. La dualidad es la base de la complementariedad: hombre-mujer, frío-calor, día-noche<sup>38</sup>. Así, las chakras requieren tanto del sol como de la luna para desarrollarse, del frío y del calor para el amarrado de los frutos, etc. En la gestión comunitaria del agua, los usuarios del agua complementan las acciones en las chakras.
- La Reciprocidad, referida al randi-randi<sup>39</sup>, es dar para recibir. Este principio en el territorio se practica muy limitadamente, pues se puede evidenciar en los sistemas de producción que obtienen provecho del agua y no existen prácticas que la conserven y protejan.

- La Ciclicidad, representa a la espiral de la vida, no tiene nada que ver con lo lineal y lo occidental<sup>40</sup>. Este principio se puede evidenciar en la conformación de directivas de las comunidades y del directorio del CODEMIA-CPM, ya que cada cierto tiempo se renuevan con el objetivo de seguir construyendo y aportando al desarrollo de cada territorio.

Para la cosmovisión andina, los elementos de la naturaleza son la base para la existencia de la vida. Desde los pueblos andinos el agua es considerada un ser vivo, es la fuente de fertilidad, dependen de ella para que la vida continúe. En los territorios comunitarios se practican rituales de agradecimiento en los que el agua es el puente de conexión con el mundo de los dioses<sup>41</sup>; por esta razón la sabiduría de los pueblos andinos se debe rescatar y aplicar como alternativa paralela a la forma plana e individualista característica de la actual gestión del agua a nivel mundial.

### Armonización para la crianza sabia del agua

La crianza de la vida en un territorio comunitario está en torno a la existencia del agua. La vida en el área de influencia de la organización CODEMIA-CPA gira alrededor del agua de riego que nace desde las faldas del nevado Cayambe y con el objetivo de alcanzar el Buen Vivir se plantea rescatar y aplicar las sabidurías y conocimientos de los pueblos andinos para realizar la crianza sabia del agua. Entonces, es fundamental mantener la armonización en el territorio y en cada una de las dimensiones de la Chakana respetando los principios fundamentales de la cosmovisión andina (Figura 4).

La armonización para la crianza sabia del agua se puede considerar como una forma de ordenar al territorio, involucrando a todos los seres vivos, en el que se tome prestado lo necesario para luego realizar la devolución con el fin de que la vida siga. En este sentido, armonizar es cuando el ser humano se adapta al lugar donde habita y no realiza cambios bruscos o destrucción de los ecosistemas existentes.

Para construir el sueño anhelado, los usuarios de la acequia Tabacundo han reflexionado sobre el ¿Quiénes fuimos? (Hanan Pacha) y el ¿Quiénes somos? (Kay Pacha) en la dimensión familia, comunidad, chakra y geobiodiversidad, esto permitió crear caminos con principios y valores en lo ¿Qué queremos ser? (Uyku Pacha), para

<sup>35</sup> Zenteno Brun, 2009.

<sup>36</sup> Achig Balarezo, 2019, 5-8.

<sup>37</sup> Achig Balarezo, 2019, 5-8.

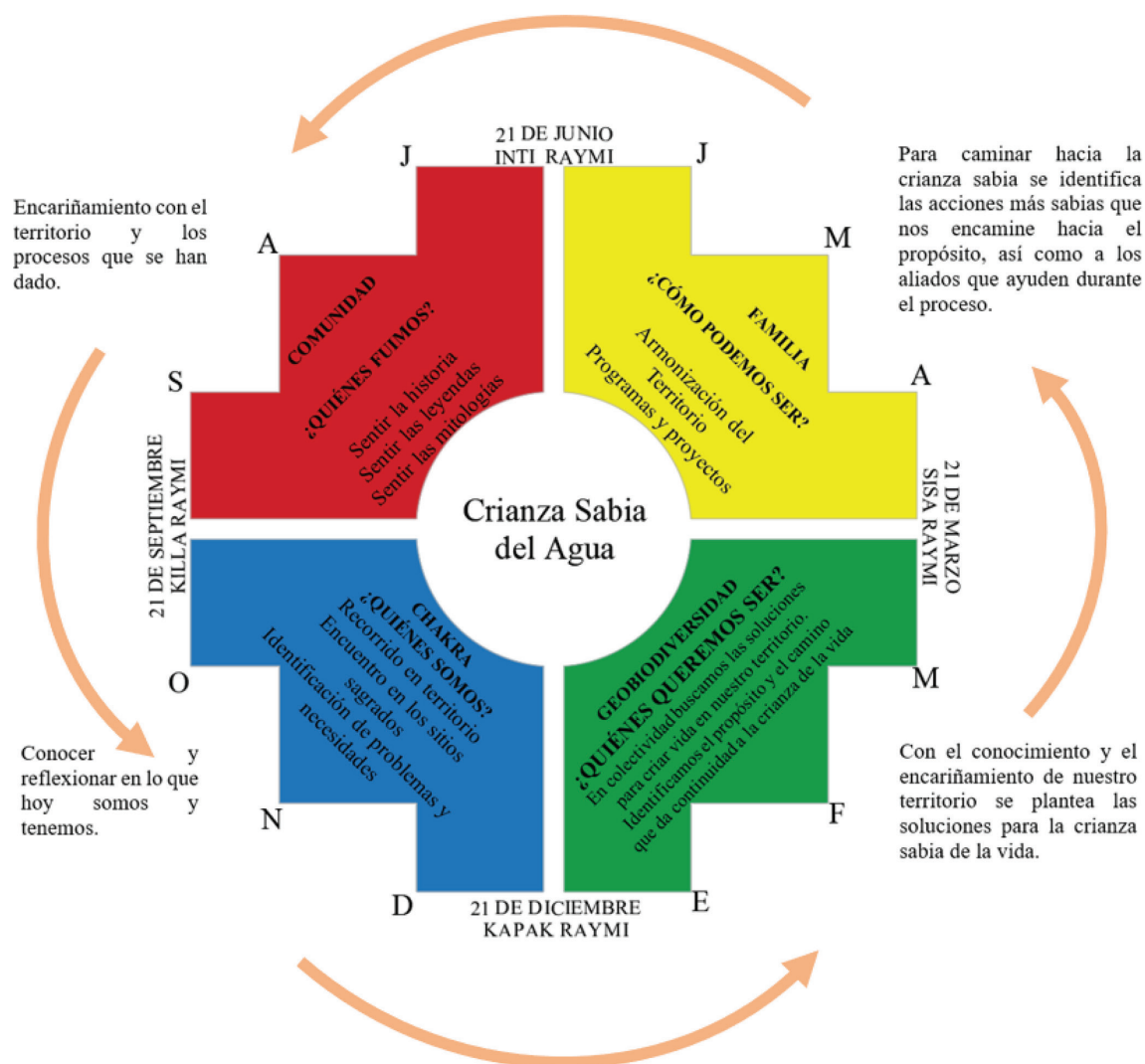
<sup>38</sup> Ordóñez Vélez; Oñate Álvarez, 2016, 34

<sup>39</sup> Ordóñez Vélez; Oñate Álvarez, 2016, 36.

<sup>40</sup> Ordóñez Vélez; Oñate Álvarez, 2016, 45.

<sup>41</sup> Limón Olvera, 2006, 85-111.

**Figura 4.** Armonización del territorio para la crianza sabia del agua



Fuente: Elaboración propia.

finalmente proyectarse al ¿Cómo podemos ser? (Hawa Pacha) estructurando proyectos que ayuden a llegar a ser un territorio armonizado y alcanzar el Buen Vivir.

### ¿Quiénes fuimos?

En la cosmovisión andina, lo tangible (seres de la naturaleza) y lo intangible (espiritualidad) se complementan. En la crianza sabia del agua es necesario realizar un análisis de nuestro subconsciente (Hana Pacha), encontrar los orígenes del proceso de acceso al agua de riego hasta la creación del CODEMIA-CPM, para luego analizar el presente y trazar caminos diferentes a los actuales con el fin de alcanzar el *Sumak Kawsay* (Figura 5). El CODEMIA-CPM se originó por la desigualdad en el acceso al agua que las comunidades tenían. Solo accedían al agua grandes haciendas y personas que disponían de recursos económicos. Los sembríos de los pocos comu-

neros que podían acceder al agua estaban cultivados en chakras, no hacían uso de los fertilizantes inorgánicos, realizaban rituales pidiendo permiso para sembrar y agradecer por los productos obtenidos, se trabajaba comunitariamente y se respetaba al agua como a un ser divino.

### ¿Quiénes somos?

Este momento hace referencia a la conciencia, se analiza al presente. Se observa qué está sucediendo actualmente y ¿cuáles han sido o son los efectos? que han tenido nuestras acciones en el territorio. Observar la situación actual de cada una de las dimensiones permitió determinar problemas existentes y definir acciones que permitan convivir armónicamente en comunidad. Actualmente el territorio del CODEMIA-CPM ha sufrido cambios drásticos, especialmente en lo que se refiere a

**Figura 5.** Primera etapa de la armonización para la crianza del agua, reflexión ¿quiénes fuimos?

Fuente: Elaboración propia.

la chakra, no existe la asociación de cultivos, continua el uso indiscriminado de agroquímicos, el agua no alcanza a cubrir la demanda de los sistemas de producción, especialmente en la época de verano. El sistema capitalista está invadiendo socialmente a los usuarios del agua de riego. Los sistemas organizativos están perdiendo fuerza y trabajar en minga es cada vez más complejo (Figura 6). Pese a esta realidad existen mecanismos que mantienen la identidad de las comunidades que patrimonializan la infraestructura y fuentes de agua debido a que los comuneros aportan sus propios bienes o vínculos relacionales externos para su funcionamiento<sup>42</sup>.

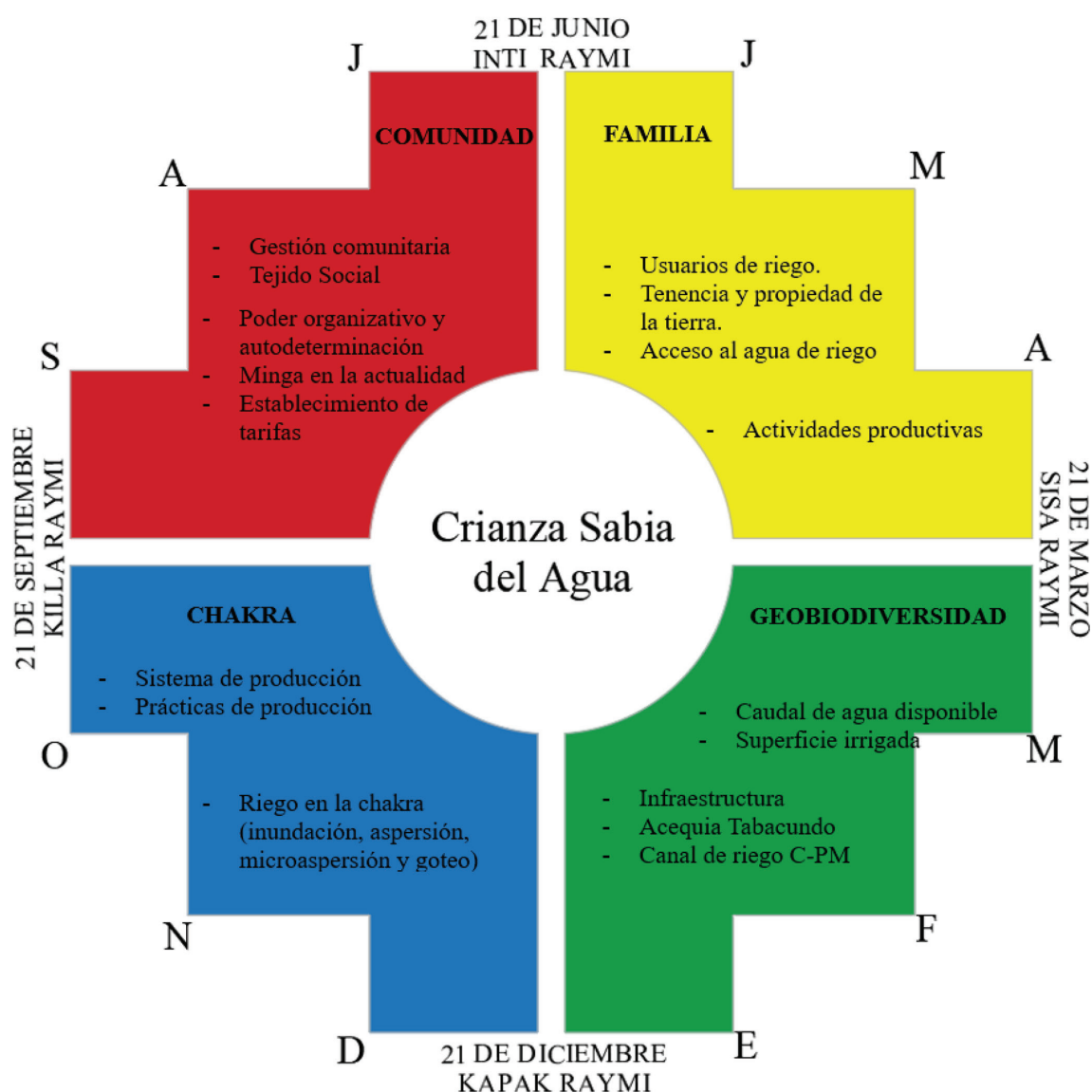
### ¿Quiénes queremos ser?

Desde la cosmovisión andina, buscamos conservar la concepción de un territorio que trabaja de manera comunitaria, respetando a los seres vivos que forman parte integral de este. Aspiramos a ser un territorio en el que la producción agrícola esté destinada al consumo sano y nutritivo de las familias, armonizando la relación entre los seres humanos y los elementos de la geobiodiversidad. Esto debe fomentar producciones agropecuarias abundantes que permitan abastecer también a otros territorios fuera del área de influencia del canal de riego.

En este momento, se define el sueño, el propósito, el camino a seguir y los objetivos en cada dimensión de la Chakana para alcanzar el Buen Vivir (Figura 7), lo

<sup>42</sup> Boso; Millán; Sánchez Galviz, 2024, 297-312.

**Figura 6.** Segunda etapa de la armonización para la crianza del agua, ¿quiénes somos?



Fuente: Elaboración propia.

que, desde la visión de planificación occidental, equivaldría a la visión, misión, estrategias y objetivos. Para el CODEMIA-CPM, el sueño de los regantes es lograr una resiliencia comunitaria en un contexto local, sin ignorar el avance global del resto de la humanidad, pero preservando los elementos naturales, especialmente el agua y el suelo. Este sueño también implica conservar la identidad de un territorio que trabaja en minga (trabajo comunitario), donde las decisiones se toman colectivamente y todos aportan según sus capacidades para convivir armónicamente y con respeto hacia todos los seres vivos y espirituales. Para alcanzar estos ideales, cada comunidad sigue caminos diversos con objetivos específicos en cada dimensión de la Chakana.

### ¿Cómo podemos ser?

Se relaciona con la forma en la que todos los seres del territorio se integran en uno solo, de esta forma se pueden plantear proyectos que agrupados en programas sean los caminos por seguir para alcanzar el *Sumak Kawsay*.

Después de haber analizado profundamente ¿quiénes fuimos? y ¿quiénes somos? como territorios pertenecientes a la acequia Tabacundo y llegando a definir el sueño que es el que queremos alcanzar en cada una de las dimensiones, se generan proyectos y programas, mismos que los miembros del CODEMIA-CPM deben o no aprobar en asamblea general para luego ejecutarlos, dar seguimiento y realizar evaluaciones en donde estén insertos actores de la sociedad civil y el Estado a fin de



**Figura 7.** Tercera etapa de la armonización para la crianza del agua, ¿quiénes queremos ser?

Fuente: Elaboración propia.

apoyar e impulsar el cumplimiento de las normativas legales (Figura 8).

### **¿Crianza sabia del agua o plan de gestión integral del agua en los territorios andinos?**

En los procesos de planificación, desde la visión occidental, correspondería hablar de la gestión integral de los recursos hídricos, mientras que para el mundo andino se trata de la armonización del territorio para la crianza sabia del agua.

La gestión integral de recursos hídricos prevalece a nivel mundial, pero esta no ha solucionado los problemas ambientales<sup>43</sup>; por otro lado, desde el siglo XVII

varios investigadores mencionan que la gestión del agua genera poder al ser humano sobre la biodiversidad, en especial sobre el agua<sup>44</sup>. Este paradigma está centrado en lo sectorial, en la infraestructura y en las inversiones para seguir explotando y aprovechando el recurso hídrico<sup>45</sup>. Para la construcción de un plan de gestión integral del agua se plantean 4 etapas y fases en cada una de ellas (Figura 9).

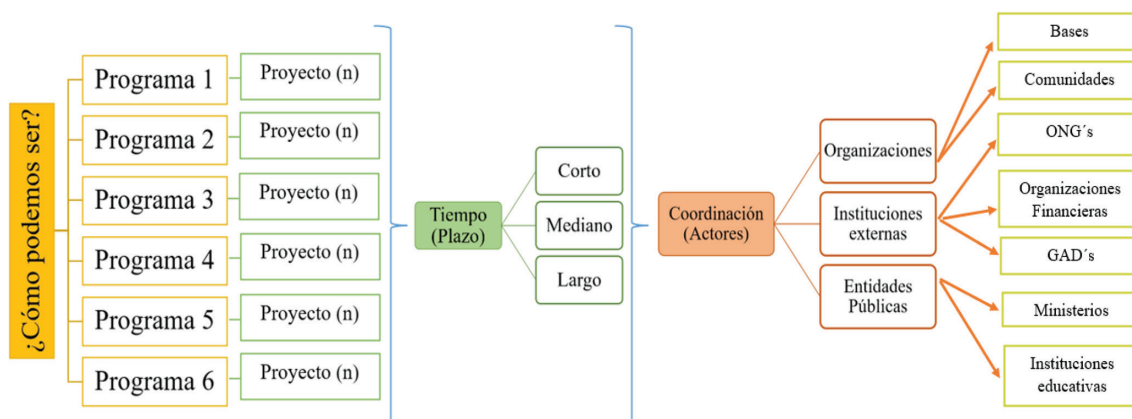
Estos modelos de planificación impuestos muchas veces desconocen las sabidurías e identidades locales que se transmiten de generación en generación y que cada día se están perdiendo por influencias culturales

<sup>43</sup> Alcácer Santos, 2019, 6, 1-21.

<sup>44</sup> Villa Fontecha, 2012, 75, 167-181.

<sup>45</sup> Martínez Valdés; Villalejo García, 2018, 58-72.

**Figura 8.** Cuarta etapa de la armonización para la crianza del agua, ¿cómo podemos ser?



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9.** Ciclo del plan de gestión integral de los recursos hídricos



Fuente: Martínez Valdés; Villalejo García, 2018.

occidentales interviniendo en su cultura, ecosistema y esquema sociopolítico, avalado por el Estado<sup>46</sup>.

La convivencia del ser humano con el resto de los seres desde la cosmovisión andina lleva en su esencia conceptual la armonización del territorio, donde se generan relaciones comunitarias, naturales y espirituales que se ponen en equilibrio y conllevan a la crianza sabia del agua. Considerando que en un territorio irrigado se

encuentran pueblos indígenas y no indígenas es necesario contar conceptualmente que Ecuador en un Estado plurinacional e intercultural por lo que se tiene que generar una política pública (ley de aguas) en donde se incorporen las formas propias de planificación, de gestión y manejo del riego reconociendo la multiplicidad de relaciones que van más allá de las dimensiones humanas y naturales, lo sagrado y sobrenatural<sup>47</sup>.

<sup>46</sup> Córdova Guatavita; Hernández Pinzón; Ospina Sogamoso, 2024, 1-17.

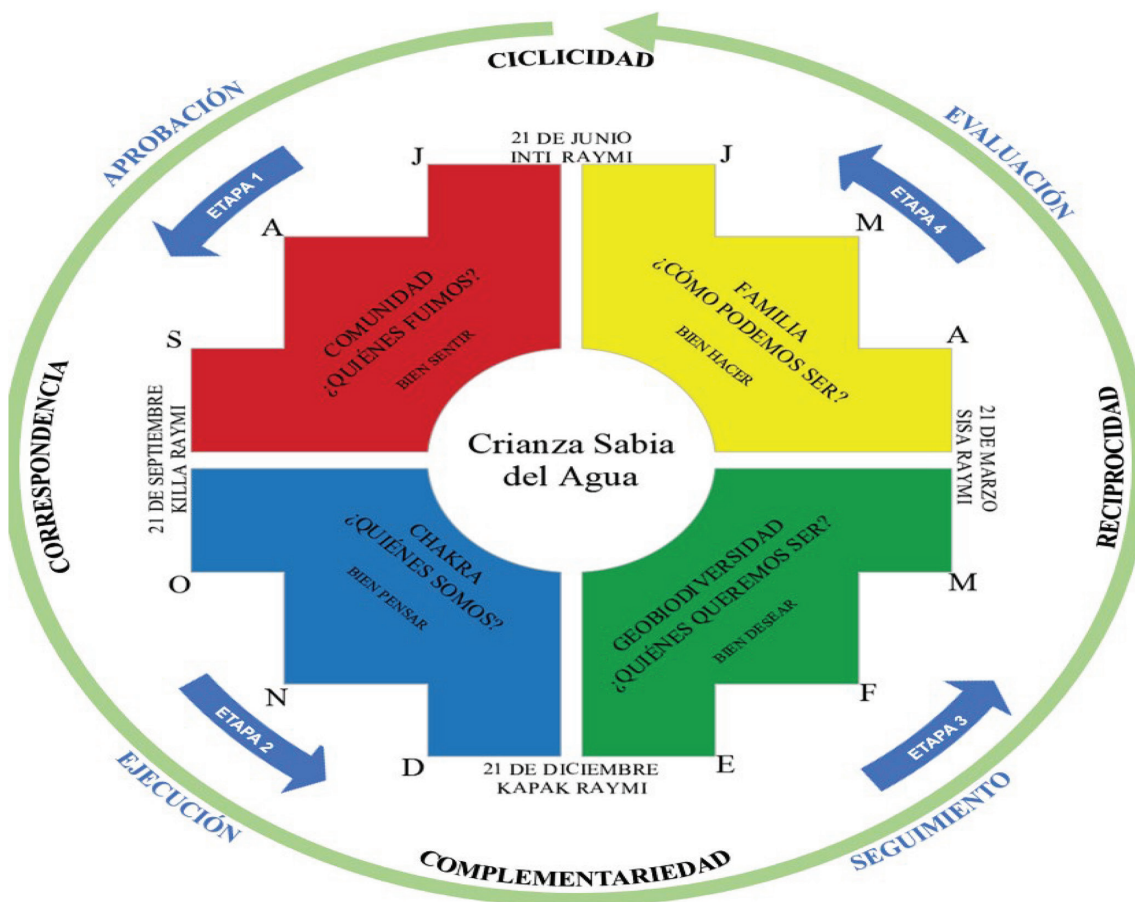
<sup>47</sup> Murillo Licea, 2019, 33-44.

En el proceso de armonización para la crianza sabia del agua se entrelazan saberes que corresponden a formas de asumir la vida. La recuperación de la cosmovisión andina como alternativa a una visión economicista y antropocéntrica sobre la naturaleza y el agua, conlleva a desarrollar herramientas diferentes de acción que interrelacionen al ser humano con la naturaleza. Así, en la gestión comunitaria del agua, la planificación parte de la reflexión de ¿quiénes fuimos? y ¿quiénes somos?, momento en el cual se evidencia una situación problemática; en la reflexión de ¿Quiénes queremos ser? se procuran las alternativas de solución; en la reflexión de ¿cómo podemos ser? se definen planes, programas y proyectos que permitirán a la organización alcanzar sus objetivos por dimensión, propósito y el sueño; finalmente, de forma comunitaria ante la asamblea se aprobará la propuesta para su posterior ejecución, seguimiento y evaluación. Este proceso se realiza continuamente en cada una de las etapas cumpliendo con el principio de la ciclicidad. El desarrollo de la armonización permanentemente considera los valores y principios fundamentales: el bien hacer, el bien sentir, el bien pensar y el bien desear (Figura 10).

El dialogo de saberes y los principios fundamentales al tener objetivos comunes en el proceso de armonización de un territorio irrigado responden a las preguntas ¿qué es lo que vamos a hacer?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿con quienes? y ¿qué requerimos?, es decir, que los programas, proyectos y actividades permitirán organizar el accionar de la organización y dar cumplimiento a los objetivos de cada dimensión de la Chakana de forma complementaria, mas no particularizada.

El ciclo de la armonización (planificación) para la crianza sabia del agua (gestión comunitaria) bajo la cosmovisión andina se desarrolla en sentido antihorario a diferencia de lo convencional; la construcción de la armonización está estructurada en etapas y fases, que de forma cíclica y complementaria aborda las dimensiones de la Chakana, manteniendo principios y valores que fortalecen la gestión comunitaria del agua como propuesta epistemológica y legítima reconocida en la Constitución del Ecuador. Esta propuesta de planificación una vez aprobada por los usuarios entra en ejecución, posterior monitoreo y evaluación, respetando los principios de ciclicidad, correspondencia,

**Figura 10.** Ciclo para armonizar y/o planificar la crianza sabia del agua en territorios comunitarios



Fuente: Elaboración propia.

complementariedad y reciprocidad. Se reproduce y continúa así el sistema organizativo para la gestión comunitaria del agua, no solamente como un sentimiento del ser individual dentro de la comunidad sino como un principio rector de la cosmovisión indígena<sup>48</sup> que permite la interacción entre los seres biofísicos y espirituales de un territorio comunitario.

Entonces se destaca una forma de planificación alternativa en la gestión comunitaria del agua, cuya metodología presenta un alto potencial de escalabilidad y replicabilidad en distintos contextos geográficos comunitarios y culturales. Este modelo, centrado en principios universales como la correspondencia, complementariedad, reciprocidad y ciclicidad trasciende las particularidades del territorio CODEMIA-CPM, pudiendo adaptarse a otras realidades que compartan desafíos similares en la gestión de los elementos naturales.

La epistemología propia como la Chakana y los principios de armonización territorial aseguran una aplicabilidad flexible en comunidades diversas, dado que esta metodología se orienta al fortalecimiento de relaciones comunitarias y al respeto de los ciclos naturales contrarrestando la crisis climática. Además, el enfoque del Buen Vivir, al estar integrado en valores fundamentales y prácticas ancestrales, puede ser contextualizado para abordar las necesidades locales sin perder su esencia.

La replicabilidad del modelo se refuerza por la combinación de conocimiento tradicional y planificación estratégica participativa, que involucra a actores comunitarios y estatales. Este enfoque fomenta un aprendizaje colectivo que puede transferirse a territorios con diferentes configuraciones culturales y ambientales, convirtiéndose en una propuesta viable para la sostenibilidad global.

## Conclusión

Relacionalidad entre el ser humano y la naturaleza: la cosmovisión andina, desde una perspectiva epistemológica, permite evidenciar una fuerte interconexión entre el ser humano y la naturaleza en la gestión del agua. Principios como la reciprocidad, complementariedad, correspondencia y ciclicidad se reflejan en las prácticas cotidianas de familias, comunidades y organizaciones, ejemplificadas en acciones como la minga. Estas prácticas combinan saberes ancestrales con técnicas de planificación para identificar programas y proyectos que

viabilicen los objetivos de las organizaciones comunitarias encargadas de la gestión del riego.

Armonización como alternativa a la planificación: la inclusión del concepto de armonización, en lugar de planificación, desde la cosmovisión andina, fortalece la gestión comunitaria del agua. Este enfoque integra el paradigma del Buen Vivir (*Sumak Kawsay*) y los principios fundamentales representados en la Chakana, promoviendo una visión integral y holística del territorio.

Comunitarismo y respeto por la geobiodiversidad: los conocimientos ancestrales generan experiencias de gestión comunitaria del agua basadas en el respeto de todas las comunidades de seres de la naturaleza. Este enfoque niega el individualismo, enfatizando que todos los seres pertenecen a un todo, donde las condiciones de vida son equitativas y la geobiodiversidad debe ser respetada y preservada para garantizar el bienestar comunitario.

Planificación cíclica y reflexiva: la planificación o armonización del territorio irrigado se concibe como un proceso cíclico y antihorario que atraviesa las dimensiones de la Chakana: familia, comunidad, chakra y geobiodiversidad. Este modelo reflexiona en torno a cuatro preguntas fundamentales: ¿quiénes fuimos?, ¿quiénes somos?, ¿quiénes queremos ser? y ¿cómo podemos ser? Este proceso integra los principios fundamentales de la cosmovisión andina: el bien hacer, el bien sentir, el bien pensar y el bien desear.

Replicabilidad y mejora continua: la metodología propuesta para la construcción del plan de gestión comunitaria del agua, centrada en la crianza sabia del agua, es escalable y puede ser enriquecida con las experiencias de otras organizaciones de riego. Su flexibilidad y alineación con valores comunitarios la convierten en un modelo aplicable a diversos contextos y realidades.

## Agradecimientos

A los regantes de la organización Consorcio de Desarrollo, Manejo Integral de Agua y Ambiente (CODEMIA-CPM CPM), quienes participaron en los talleres y facilitaron la información y cumplir con el objetivo de la investigación.

## Contribución de autores

Charles Cachipundo: Ideas; formulación o evolución de objetivos y metas generales de investigación.

<sup>48</sup> García Bravo; Ramírez Juárez; Parra Vázquez, 2024, 292.



Jorge Sandoval: Realización del proceso de investigación, específicamente la realización de la recopilación de datos/evidencias.

Narcisa Requelme: Verificación de la replicación/reproducibilidad general de los resultados/experimentos y otros productos de investigación.

## Bibliografía

- Achig Balarezo, David Ricardo.** 2019: Cosmovisión Andina. Categorías y Principios. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca*, 37(3), 5-8. <https://doi.org/10.18537/RFCM.37.03.01>
- Aguirre-Núñez, Mario.** 2011: La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos. *Revista Virtual REDESMA*, 5(1), 1-12. <https://acortar.link/OQUuR>
- Alcácer Santos, César.** 2019: Paradigmas de la gestión integrada del agua (I): una crítica evolutiva a la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). *Revista Científica Ecociencia*, 6(2), 1-21. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.62.164>
- Alulema Pichasaca, Rafael.** 2020: Concepción de La Salud - Enfermedad Desde La Cosmovisión Cañari. *Revista Ciencia de La Salud*, 18, 1-16. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.9215>
- Álvarez Rivera, Carlos Santiago.** 2021: Revalorización de La Cosmovisión Andina a Través de La Ilustración, tesis maestría, Universidad de Cuenca, Cuenca (Ecuador).
- Boso, Álex; Millán, María Fernanda; Sánchez Galvis, Luz Karime.** 2024: Community Governance of Rural Drinking Water Systems in a Highly Privatized Context: Reflections from a Case Study in Araucanía Region, Chile. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 23, 297-312. <https://doi.org/10.17561/at.23.7207>
- Bustos, Mario; Bastidas, Jorge (Eds.).** 2021: *Kintiku yachay. sistema de desarrollo integral y de crianza sabia para la vida comunitaria*. Quito (Ecuador), Pueblo Kayambi.
- Cachipundo Ulcuango, Charles.** 2021: La gestión comunitaria del agua y la sustentabilidad de los sistemas de riego: una práctica del Buen Vivir, en Cachipundo Ulcuango, Charles (Coord), *Agua para la gente: Experiencias de gestión comunitaria de agua en el Ecuador*. Quito (Ecuador), Abya Yala, 139-168.
- Cardoso Ruiz, René Patricio; Gives Fernández, Luz del Carmen; Lecuona Miranda, María Enriqueta; Nicolás Gómez, Rubén.** 2016: Elementos para el debate e interpretación del Buen vivir/ Sumak kawsay. *Contribuciones desde COATEPEC*, 31, 24.
- Córdova Guatavita, Angee Rowena; Hernández Pinzón, Aura Melissa; Ospina Sogamoso, José Vicente.** 2024: Usos y concepciones del agua como elemento vital en el resguardo indígena "La Victoria" de las etnias Piapoco y Achagua: tránsito de lo nómada a lo sedentario. *Agua y Territorio/ Water and Landscape*, 24, 1-17. <https://doi.org/10.17561/at.24.7511>
- Cruz Pérez, Miguel Alejandro.** 2018: Cosmovisión andina e interculturalidad: una mirada al desarrollo sostenible desde el Sumak Kawsay. *Revista Chakiñan*, 5, 119-132. <https://doi.org/10.37135/chk.002.05.08>
- Delgado, Freddy; Rist, Stephan.** 2016: Las ciencias desde la perspectiva del diálogo de saberes, la transdisciplinariedad y el diálogo intercientífico, en Delgado, Freddy; Rist, Stephan (Eds.), *Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo*. La Paz (Bolivia), Plural editores, 35-60.
- Doukh, Natalia.** 2017: El buen vivir: una perspectiva axiológica. *Ciências Sociais Em Revista*, 53(3), 558-567. <https://doi.org/10.4013/csu.2017.53.3.15>
- Durán López, María Elisa.** 2011: Sumak Kawsay o Buen Vivir, desde la cosmovisión andina hacia la ética de la sustentabilidad. *Revista Pensamiento Actual*, 10(14-15), 51-61. <https://doi.org/10.15517/pa.v10i14-15>
- Fernández Cirelli, Alicia.** 2017: El Agua: Un Recurso Esencial. *Química Viva*, 81, 1-25. <https://doi.org/10.48213/travessia.vi81.866>
- Flores Rengifo, María Gabriela.** 2018: *La chakana y los saberes ancestrales del pueblo Kayambi*, tesis grado, Universidad Central del Ecuador, Quito (Ecuador). <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16876>
- García Bravo, Ana Bertha; Ramírez Juarez, Javier; Parra Vázquez, Manuel Roberto.** 2024: La reciprocidad en el manejo del agua y la reproducción del gobierno local indígena en el mundo Náhuat. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 23, 279-295. <https://doi.org/10.17561/at.23.7181>
- Illicachi Guznay, Juan.** 2014: Desarrollo, educación y cosmovisión: una mirada desde la cosmovisión andina. *Revista de ciencias sociales y humanas*, 21, 17-32. <https://doi.org/10.17163/uni.n21.2014.09>
- León Guzmán, Mauricio (Ed).** 2015: *Buen vivir en el Ecuador del concepto a la medición*. Quito (Ecuador), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
- Limón Olvera, Silvia.** 2006: Entidades sagradas y agua en la antigua religión andina. *Revista de estudios latinoamericanos* 43, 85-111. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64004305>
- Manosalvas, Margarita.** 2014: Buen Vivir o Sumak Kawsay: en busca de nuevos referenciales para la acción pública en Ecuador. *Revista de ciencias sociales* 49, 101-121. <https://doi.org/10.17141/iconos.49.2014.1273>
- Martínez Valdés, Yaset; Villalejo-García, Víctor Michel.** 2018: La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72. <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v39n1/riha05118.pdf>
- Murillo Licea, Daniel.** 2019: Territorialidades indígenas y agua, más allá de las cuencas hidrográficas. *Agua y territorio / Water and Landscape*, 14, 33-44. <https://doi.org/10.17561/at.14.4509>

- Ordóñez Vélez, Christian Giovanni; Oñate Álvarez, Pedro Andrés.** 2016: *Principios de la cosmovisión andina relacionados con el uso de plantas medicinales, en la parroquia de Sayausí, cantón Cuenca*, tesis grado, Universidad de Cuenca, Cuenca (Ecuador).
- Padilla Oquendo, Ana del Rosario; Moyano Díaz, Emilio; Padilla Villacís, José.** 2017: El camino del Sumak Kawsay hacia la constitución del Ecuador del 2008: el rol del movimiento indígena. *Estado y comunes, revista de políticas y problemas públicos*, 2(5), 95-118. [https://doi.org/10.37228/estado\\_comunes.v2.n5.2017.54](https://doi.org/10.37228/estado_comunes.v2.n5.2017.54)
- Peña García, Alejandra.** 2007: Una perspectiva social de la problemática del agua. *Investigaciones Geográficas*, 62, 125-137. <https://doi.org/10.14350/rig.29979>
- Pérez Morón, Laura Yesica; Cardoso Ruiz, René Patricio.** 2014: Construcción del Buen Vivir o Sumak Kawsay en Ecuador: una alternativa al paradigma de desarrollo occidental. *Contribuciones desde COATEPEC*, 26, 49-66. <https://www.redalyc.org/pdf/281/28131424004.pdf>
- Perugachi Cachimuel, José Manuel; Cachipueno Ulcuango, Charles (Eds.).** 2020: *La Lucha por el agua: Gestión Comunitaria del Proyecto de Agua Potable Pesillo-Imbabura*. Quito (Ecuador), Abya Yala. <https://doi.org/10.7476/9789978105764>
- Reyes, Giovanni E.** 2001: Principales teorías sobre el desarrollo económico y social. *Nómadas, revista crítica de ciencias sociales y jurídicas*, 4(2), 125-142. <https://revistas.ucm.es/index.php/NOMA/article/view/37966/36729>
- Sandoval Moreno, Adriana; Günther, Griselda.** 2013: La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad. *Ra Ximhai*, 9(5), 165-179. <https://doi.org/10.35197/rx.09.02.e.2013.12.as>
- Solo de Saldivar, Victor Bretón.** 2016: Buen Vivir (Sumak Kawsay) ¿alternativa al desarrollo occidental? *E-Dhc*, 6(6), 28-41. [https://www.uv.es/edhc/edhc006\\_breton.pdf](https://www.uv.es/edhc/edhc006_breton.pdf)
- Villa Fontecha, Germán Humberto.** 2012: A propósito de la gestión del agua en el mundo contemporáneo. Un enfoque biopolítico. *Análisis Político*, 74, 109-33.
- Walsh, Catherine.** 2010: Interculturalidad crítica y educación intercultural. *Construyendo interculturalidad crítica*, 75(96), 167-181.
- Zenteno Brun, Hugo.** 2009: Acercamiento a la visión cósmica del mundo Andino. *In Punto Cero*, 14(18), 83-89. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v14n18/v14n18a10.pdf>

## En busca del Antropoceno: la deforestación masiva en Valtelina (Italia) en el siglo XIX y sus consecuencias

*In search of the Anthropocene: massive deforestation in Valtellina (Italy) in the 19<sup>th</sup> century and its consequences*

**Loris De Nardi**

Universidad de Las Américas

Santiago de Chile, Chile

lorisdenardi@gmail.com

 ORCID: 0000-0003-3862-3193

**Fernando Ciaramitaro**

Universidad Bernardo O'Higgins

Santiago de Chile, Chile

Universidad Autónoma de la Ciudad de México

Ciudad de México, México

fernandociaramitaro@hotmail.com

 ORCID: 0000-0002-0299-7057

### Información del artículo

**Recibido:** 10/03/2024

**Revisado:** 25/07/2024

**Aceptado:** 13/03/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8736

CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

Han pasado más de dos décadas desde la introducción del término Antropoceno, revelando una notoria falta de estudios sobre las decisiones políticas e institucionales que dieron origen a esta nueva era geológica. Este artículo se sumerge en el contexto del orden burgués decimonónico y la privatización en Valtelina, Italia. Detalla cómo la privatización de los bosques, en lugar de preservarlos, desencadenó una explotación desmesurada, intensificando el riesgo geológico e hidrometeorológico en la región. Al resaltar que nuestros antepasados no actuaban por ignorancia, sino por cálculos económicos precisos, la investigación no solo enriquece nuestra comprensión del pasado, sino que subraya la imperante necesidad de reescribir el relato académico e institucional del Antropoceno. Este enfoque histórico ofrece lecciones fundamentales para abordar la actual crisis socioambiental y climática, destacando la historia como una guía esencial para construir un futuro sostenible.

**PALABRAS CLAVE:** Antropoceno y decisiones políticas del siglo XIX, Privatización forestal y consecuencias ambientales, Instauración del orden burgués en Valtelina, Conciencia ambiental en el siglo XIX italiano, Crítica a la narrativa oficial del Antropoceno.

### ABSTRACT

More than two decades have passed since the introduction of the term Anthropocene, revealing a notable lack of studies on the political and institutional decisions that led to this new geological era. This article delves into the context of the nineteenth-century bourgeois order and privatization in the Valtellina valley, Italy. It details how the privatization of forests, instead of preserving them, triggered excessive exploitation, intensifying geological and hydrometeorological risks in the region. By emphasizing that our ancestors acted not out of ignorance but based on precise economic calculations, the research not only enriches our understanding of the past but underscores the urgent need to rewrite the official history of the Anthropocene. This historical approach provides essential lessons to address the current socio-environmental and climate crisis, highlighting History as an essential guide to building a sustainable future.

**KEYWORDS:** Anthropocene and political decisions of the 19th century, Forest privatization and environmental consequences, Establishment of the bourgeois order in Valtellina, Environmental awareness in 19th century Italy, Critique of the official narrative of the Anthropocene.

## ***Em busca do Antropoceno: a desmatamento massivo na Valtelina (Itália) no século XIX e suas consequências***

### **RESUMO**

Mais de duas décadas se passaram desde a introdução do termo Antropoceno, revelando uma notável falta de estudos sobre as decisões políticas e institucionais que levaram a esta nova era geológica. Este artigo se aprofunda no contexto da ordem burguesa do século XIX e da privatização no vale da Valtelina, Itália. Detalha como a privatização das florestas, em vez de preservá-las, desencadeou uma exploração excessiva, intensificando os riscos geológicos e hidro meteorológicos na região. Ao enfatizar que nossos ancestrais agiam não por ignorância, mas com base em cálculos econômicos precisos, a pesquisa não apenas enriquece nossa compreensão do passado, mas sublinha a urgente necessidade de reescrever a história oficial do Antropoceno. Esta abordagem histórica oferece lições essenciais para lidar com a atual crise socioambiental e climática, destacando a História como um guia essencial para construir um futuro sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antropoceno e decisões políticas do século XIX, Privatização florestal e consequências ambientais, Estabelecimento da ordem burguesa na Valtelina, Consciência ambiental no século XIX italiano, Crítica à narrativa oficial do Antropoceno.

## ***À la recherche de l'Anthropocène: la déforestation massive en Valteline (Italie) au XIXe siècle et ses conséquences***

### **RÉSUMÉ**

Plus de deux décennies se sont écoulées depuis l'introduction du terme Anthropocène, révélant un manque notoire d'études sur les décisions politiques et institutionnelles qui ont conduit à cette nouvelle ère géologique. Cet article s'immerge dans le contexte de l'ordre bourgeois du XIXe siècle et de la privatisation dans la vallée de Valteline, en Italie. Il détaille comment la privatisation des forêts, au lieu de les préserver, a déclenché une exploitation excessive, intensifiant les risques géologiques et hydrométéorologiques dans la région. En soulignant que nos ancêtres n'agissaient pas par ignorance, mais

sur la base de calculs économiques précis, la recherche enrichit non seulement notre compréhension du passé, mais souligne aussi l'urgence de réécrire l'histoire officielle de l'Anthropocène. Cette approche historique offre des leçons essentielles pour aborder la crise socio-environnementale et climatique actuelle, mettant en avant l'Histoire comme un guide indispensable pour construire un avenir durable.

**MOTS-CLÉ:** Anthropocène et décisions politiques du XIXe siècle, Privatisation forestière et conséquences environnementales, Établissement de l'ordre bourgeois en Valteline, Conscience environnementale en Italie au XIXe siècle, Critique de la narration officielle de l'Anthropocène.

## ***In cerca dell'Antropocene: la deforestazione massiva in Valtellina (Italia) nel XIX secolo e le sue conseguenze***

### **SOMMARIO**

Sono trascorsi più di due decenni dall'introduzione del termine Antropocene, rivelando una notevole mancanza di studi sulle decisioni politiche e istituzionali che hanno portato a questa nuova era geologica. Questo articolo si immerge nel contesto dell'ordine borghese ottocentesco e della privatizzazione nella valle della Valtellina, in Italia. Dettaglia come la privatizzazione delle foreste, anziché preservarle, abbia innescato un eccessivo sfruttamento, intensificando i rischi geologici e idrometeorologici nella regione. Sottolineando che i nostri antenati non agivano per ignoranza, ma sulla base di calcoli economici precisi, la ricerca non solo arricchisce la nostra comprensione del passato, ma sottolinea anche l'urgenza di riscrivere la storia ufficiale dell'Antropocene. Questo approccio storico offre lezioni fondamentali per affrontare l'attuale crisi socio-ambientale e climatica, evidenziando come la storia sia una guida essenziale per costruire un futuro sostenibile.

**PAROLE CHIAVE:** Antropocene e decisioni politiche del XIX secolo, Privatizzazione forestale e conseguenze ambientali, Istituzione dell'ordine borghese in Valtellina, Coscienza ambientale nell'Italia del XIX secolo, Critica alla narrativa ufficiale dell'Antropocene.



## Introducción<sup>1</sup>

Han transcurrido más de veinte años desde que se introdujo el término Antropoceno en el debate científico-académico. Durante este tiempo, la discusión sobre la “época de los seres humanos” ha trascendido las ciencias biológicas y geológicas. El concepto ha sido analizado desde diversas disciplinas académicas, como la ecología social, la antropología, la filosofía, la geografía, la paleogeografía y la literatura. Además, ha sido tema de exposiciones museísticas y ha generado debates en los medios de comunicación. A pesar de esta difusión y consideración multidisciplinaria del Antropoceno, resulta notorio que esta revolución conceptual no haya despertado un interés significativo entre los historiadores, especialmente en aquellos centrados en la historia política e institucional<sup>2</sup>.

A pesar de que la historia ambiental ha dirigido su mirada hacia la compleja relación entre nuestras sociedades y el entorno, se evidencia una notable carencia de investigaciones que se sumerjan en el análisis de las decisiones políticas y las reformas institucionales que allanaron el camino hacia una nueva era geológica. En otras palabras, escasean hasta el momento estudios que se aventuren a explorar en profundidad las intrincadas dinámicas políticas e institucionales que posibilitaron el progreso tecnológico, social, productivo y económico característico del Antropoceno.

Esta laguna persiste a pesar de que los análisis de este tipo podrían demostrar que, ya durante la Edad Moderna y el siglo XIX, las sociedades eran conscientes de que su desarrollo ejercía un impacto profundo sobre el medio ambiente. Como lo explicó José A. Turégano, el naturalista francés Georges-Louis Leclerc —conde de Buffon— ya en 1799, “advertía del cambio climático [como] consecuencia de la acelerada deforestación”. Asimismo, hubo un continuo de científicos de renombre que en el siglo XIX señalaron sobre los riesgos del cambio climático por el uso creciente e indiscriminado de los combustibles fósiles. A estos siguieron una lista demasiado extensa en el siglo XX para recogerla aquí. Sin embargo, el silencio de gobiernos e instituciones internacionales fue y es la respuesta<sup>3</sup>.

Destacar este punto es esencial para empezar una revisión historiográfica del relato del Antropoceno asentado en el discurso científico-académico e institucional a

nivel global, el cual, por haber sido escrito principalmente por, y a beneficio de, las ciencias duras, se caracteriza por ser simplista, generalista y acrítico<sup>4</sup>. De hecho, dicho relato oficial reproduce una visión casi mesiánica de estas disciplinas, presentando una narración histórica del Antropoceno según la cual, hasta el siglo XIX, nuestros antepasados no tenían conciencia de las consecuencias que su accionar podría tener en el medio ambiente, hasta cuando algunos geólogos, físicos y biólogos lograron dejar al descubierto las profundas repercusiones que su desarrollo estaba ejerciendo sobre los equilibrios biofísicos del planeta, y decidieron poner a disposición de la humanidad “sus conocimientos y competencias técnico-científicas, las únicas capaces de salvar el planeta”<sup>5</sup>.

La narrativa convencional del Antropoceno requiere una revisión urgente, ya que ha sido redactada por los mismos científicos que la celebran, puesto que en lugar de realizar una reconstrucción crítica del pasado para comprender cómo llegamos al borde del abismo, resulta estar más orientada a santificar a las ciencias “duras”, asegurando su destacada presencia en los medios, su peso político tanto dentro como fuera de la academia y, por ende, su legitimación social. Todo ello, claramente, en detrimento de las ciencias humanas, con frecuencia siempre más relegadas a una posición secundaria y presentadas incluso como inútiles, debido a su percibida incapacidad para ofrecer soluciones a la actual crisis socioambiental y climática. Además, es crucial subrayar que la versión oficial del Antropoceno, moldeada por la celebración científicista contemporánea, insinúa la idea de que la capacidad del ser humano para alterar el clima proviene de su habilidad para controlar y dominar su entorno, lo que resulta funcional para promover la idea de aprovechar esta fuerza para corregir, reparar e incluso “reformatear” el planeta, sugiriendo que los daños causados por la tecnología pueden corregirse mediante el desarrollo de más tecnología<sup>6</sup>. Es decir, en

<sup>4</sup> Siguiendo las reflexiones de Maristella Svampa, se evidencia que la narrativa convencional del Antropoceno adopta el concepto general de “humanidad”, describiendo el cambio de su papel de agente a fuerza geológica global. No obstante, esta narrativa carece de un enfoque crítico, ya que despolitiza y neutraliza el Antropoceno al culpar a la especie humana en su totalidad. Sabemos que no todas las naciones o sectores sociales comparten la misma responsabilidad en el surgimiento y consolidación del Antropoceno (Svampa, 2019, 37).

<sup>5</sup> De Nardi; Cordero Fernández, 2022, 799.

<sup>6</sup> Svampa, 2019, 39. Incluso, como destaca Omar Ernesto Cano Ramírez, hay quienes consideran que el Antropoceno representa la culminación del poder humano para controlar y dominar la naturaleza. Estos pensadores difunden la idea de que el cambio climático y el calentamiento global son simplemente inconvenientes menores que pueden abordarse fácilmente mediante la aplicación de tecnología adicional (Cano Ramírez, 2017).

<sup>1</sup> Para facilitar la lectura del texto, todas las citaciones en italiano han sido traducida al español por los autores.

<sup>2</sup> De Nardi; Cordero Fernández, 2022.

<sup>3</sup> Turégano, 2012, 62.

lugar de abogar por la reintroducción de la naturaleza en los discursos políticos, económicos y sociales como única solución a los desafíos de nuestra época geológica, el discurso científico, académico e institucional a nivel global opta por la vía de seguir confiando en la tecnología<sup>7</sup>.

Es necesario entonces reafirmar la importancia crítica y formativa de las humanidades en general, y de la historia en particular, para proporcionar perspectivas esenciales para abordar la actual crisis socioambiental y climática. El punto es fundamental y merece profundizarse. Lo que estamos postulando es que la historia, al explorar las decisiones de las sociedades pasadas y su relación con el entorno, puede contribuir de manera efectiva a recalcar que el cambio climático no es meramente un fenómeno natural, sino un “producto histórico y político”, y, como tal, tiene padres y madres. Pues, como recuerdan Inmaculada Simón Ruiz y Rogelio Altez:

“Todas las relaciones que nuestra especie establece con la naturaleza donde se asienta, e incluso con aquella que envuelve al planeta entero y se encuentra lejos de su alcance, se producen, reproducen y transforman históricamente. Como todo proceso histórico y social, en el seno de su desarrollo hallaremos las relaciones de poder detrás de las decisiones, representaciones, significaciones y materialidades propias de cada cultura, cada sociedad, cada forma humana de existencia”<sup>8</sup>.

Bajo esta perspectiva, entonces, la historia se convierte en un instrumento crucial para desafiar el negacionismo climático, pues la comprensión de que los eventos extremos de nuestros días tienen raíces históricas y políticas ofrece una narrativa sólida que refuta la idea de que el cambio climático es exagerado o reciente. Al mismo tiempo, la combinación de la idea de que el cambio climático es un “producto histórico y político” con la premisa de que “los desastres no son naturales”<sup>9</sup> proporciona una perspectiva integral: una perspectiva que no solo enriquecería la conciencia pública sobre la conexión entre nuestras acciones pasadas y la crisis socioambiental y climática, sino que también fomentaría una comprensión más profunda de la necesidad de abordar la responsabilidad histórica y adoptar

soluciones basadas en un entendimiento holístico, es decir, no meramente científico-tecnológico.

Con el propósito de abordar esta brecha y comenzar a subsanarla, el presente artículo, en línea con los postulados de la historia antropocénica, quiere centrarse en la instauración del orden burgués decimonónico y en la consecuente privatización de la mayoría de los bienes comunes, para reafirmar que el fin de los derechos colectivos sobre muchos recursos naturales abrió la puerta a su explotación desenfrenada, y que ello determinó un aumento del riesgo hidrogeológico y un cambio del clima. Para cumplir con esta promesa se analizará el incremento del riesgo geológico y meteorológico registrado durante la primera mitad del siglo XIX en un contexto territorial concreto, el valle de Valtelina, ubicado en el norte de Italia (Figura 1), con el fin de demostrar que dicho incremento, que se tradujo en una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos como avalanchas, inundaciones y deslizamientos de tierra, se debió a la explotación masiva de los bosques, posibilitada por su privatización. Al mismo tiempo, se podrá apreciar claramente cómo los coetáneos no fueron simples víctimas impotentes de las circunstancias, sino que, motivados por su codicia, jugaron un papel activo en la destrucción de las “coronas arboladas” que por siglos los habían protegido de los cortantes vientos alpinos y las heladas lluvias invernales. En otras palabras, no obstante, identificarán de manera inequívoca la relación entre la deforestación descontrolada, las intensas precipitaciones y nevadas y el consecuente aumento del riesgo hidrogeológico, tomaron la decisión deliberada de hacer caso omiso de todo aquello debido a los marcados intereses económicos ligados a la explotación privada de los bosques.

De este modo, el estudio propuesto pretende arrojar elementos útiles para enfrentar, desde las ciencias sociales y humanas, y desde la historia en particular, la existente crisis socioambiental y climática. Esto porque a través de la reconstrucción de los efectos de las privatizaciones de los bosques en Valtelina es posible avanzar hacia una crítica constructiva del relato sobre el Antropoceno asentado por el discurso científico-académico e institucional a nivel global y, por lo tanto, arrojar elementos esenciales útiles para la comprensión de los desafíos climáticos (y políticos) actuales. A modo de ejemplo, considérese que recientemente The Heritage Foundation, una entidad estadounidense activa en impulsar iniciativas destinadas a modificar la agenda climática gubernamental, defendió la idea de

<sup>7</sup> De Nardi; Cordero Fernández, 2022, 800.

<sup>8</sup> Simón Ruiz; Altez, 2023, 7. Sobre este tema véase también: Altez, 2023.

<sup>9</sup> Sobre este concepto básico del estudio histórico y social de los desastres resulta aún actual el volumen *Los desastres no son naturales* (Maskrey, 1993).

**Figura 1.** Ubicación de Valtelina

Fuente: elaboración propia.

que para garantizar la protección del medio ambiente era necesario impulsar medidas que permitieran privatizar los recursos y bienes naturales, pues, según su opinión, esta nueva reglamentación alentaría a las personas a actuar de manera más responsable hacia el medio ambiente, ya que los derechos de propiedad privada proporcionarían incentivos más fuertes para el buen gobierno de la tierra en comparación con las regulaciones burocráticas gubernamentales<sup>10</sup>. El caso de estudio que se lleva a colación, como muchos otros que estamos seguros podrían extraerse de libros y manuales, o que permanecen olvidados en algunos archivos polvorientos, refutan completamente esta afirmación.

### Valtelina: geografía, asentamientos y adaptación humana

El valle de Valtelina, ubicado en el norte de Italia, engloba una serie de valles principales y secundarios, como

el valle del Bitto de Albaredo y el de Gerola. Su extensión se despliega desde las fuentes del río Adda, en el monte Alpisella, hasta el pueblo de Colico, donde el río se convierte en el lago Lario (más conocido en el extranjero como lago de Como). En la parte superior, cerca de Bormio, se distingue por gargantas rocosas sin presencia de bosques ni prados. Hacia la porción media-superior, en los alrededores de Mazzo, exhibe una apariencia glacial. En la parte inferior, cerca de Sondrio y Tirano, se caracteriza por laderas pronunciadas y un valle amplio con pendientes suaves en sus flancos. Este valle alberga diversos cursos de agua, incluyendo afluentes del río Adda, siendo el arroyo Mallero especialmente notable al atravesar la ciudad de Sondrio.

La presencia abundante de ríos ejerció una influencia significativa en la ocupación del suelo por parte del ser humano, pues, hasta hace algunas décadas, los fondos de los valles principales, así como a menudo los secundarios, eran prácticamente inutilizados para asentamientos permanentes. Estos lugares se caracterizaban por su condición pantanosa, insalubre y propensa a inundaciones, incluyendo las crecidas violentas y desastrosas de los principales cursos de agua y

<sup>10</sup> Abellán López, 2021, 293.

sus afluentes<sup>11</sup>. Por consiguiente, para establecer asentamientos se preferían las primeras pendientes de las laderas, las terrazas orográficas y morenas, las cuales eran numerosas y presentaban dimensiones superficiales variadas, situadas a alturas considerablemente diversas. También se tenían en cuenta las conoides de deyección formadas por los torrentes que fluían desde los valles laterales hacia los valles principales<sup>12</sup>. Este criterio de selección quedó reflejado en las áreas tradicionales de los primeros asentamientos históricos en localidades como Teglio, Tresivio, Caspano, Morbegno, Sondrio, Novate y Gordona, entre otros<sup>13</sup>. Además, otro factor que influyó notablemente en la elección de estos lugares fue la proximidad a superficies arboladas, pues los antiguos habitantes aprendieron muy pronto que la abundancia de los bosques desempeñaba un papel crucial al suavizar las condiciones climáticas y ofrecía una protección efectiva contra el riesgo hidrogeológico, pues reducía la posibilidad de inundaciones, avalanchas y deslizamientos de tierra<sup>14</sup>. Durante la época moderna, los contemporáneos tuvieron siempre muy claro todo ello y si bien, de vez en cuando, hubo un momentáneo relajamiento de las poblaciones con relación a la importancia de salvaguardar las “coronas arboladas” de los montes, en línea general se puede comprobar una clara voluntad por parte de las comunidades locales de garantizar su conservación.

Para regular y moderar la tala y al mismo tiempo evitar la explotación descontrolada de la madera y su exportación —y salvaguardar así el delicado equilibrio entre ocupación humana del espacio y conservación de la superficie boscosa— bajo los Grisones, quienes gobernaron Valtelina desde 1512 hasta la llegada de Napoleón<sup>15</sup>, la gran mayoría de los bosques no solo mantuvo su carácter público, sino que, además, para utilizar el

lenguaje de la época, fueron clasificados como *tensi*<sup>16</sup>, es decir, bosques protegidos o tutelados.

Ahora bien, hay que aclarar un punto importante: durante la época moderna, las comunidades locales también recurrían a los bosques para aprovecharse de la madera, pues la necesitaban para calentarse y la edificación, y tampoco era raro que los árboles se convirtieran en un preciado recurso para hacer frente a gastos comunitarios imprevistos, como por ejemplo cuando se necesitaba construir puentes, calles o edificios públicos, como las iglesias. Además, cualquiera podía recoger madera caída y troncos secos. Los más pobres solían vender lo que recolectaban a los más ricos y si alguien necesitaba madera para fines de construcción, “las autoridades comunales asignaban gratuitamente a cada jefe de familia la cantidad de plantas necesarias”<sup>17</sup>. Es decir, mientras duró el Gobierno de los Grisones, la madera fue considerada “una propiedad colectiva, de la cual cada individuo debía utilizar de manera limitada según sus necesidades, evitando cualquier abuso. Así, al mantener el consumo muy por debajo de la producción, los bosques se conservaron de forma excepcional”<sup>18</sup>. Al mismo tiempo, las autoridades de los valles siempre ejercieron un control severo sobre los bosques: “la decisión del corte de los árboles venía resuelta por la asamblea comunal, la cual, por lo general, nombraba también una pequeña comisión de personas encargada de designar los árboles destinados al derribo”<sup>19</sup>, y existían “guardianes designados, llamados *aguadri*, elegidos entre las personas más íntegras y de vivienda cercana [a los bosques], que supervisaban su custodia y las infracciones se consideraban y castigaban como robos”<sup>20</sup>. Además, y no es secundario, varios estudios han demostrado que “la modalidad de corte más sencilla fue la de aclareo, que consistía en extraer siempre las plantas más grandes, de modo que las jóvenes pudieran encontrar luz y espacio para aumentar su crecimiento. De esta manera, era posible realizar pasadas sucesivas en el mismo bosque a intervalos de diez a quince años”<sup>21</sup>.

<sup>11</sup> Scaramellini, 1995, 22-23.

<sup>12</sup> Scaramellini, 1995, 23.

<sup>13</sup> Scaramellini, 1995, 23.

<sup>14</sup> Scaramellini, 1995, 23.

<sup>15</sup> En 1512, Valtelina y sus valles secundarios, que durante la época medieval estaban sujetos al ducado de Milán, después de una década de dominio francés, pasaron a formar parte de las Tres Ligas. En 1620, tras un levantamiento, toda la región cayó en manos de los españoles, quienes la gobernaron hasta 1639, cuando fue devuelta a los Grisones según acuerdos internacionales. En 1797, a petición del Consejo General, Napoleón Bonaparte le arrebató el valle y lo anexo a la recién creada República Cisalpina. Posteriormente, en 1815, el Congreso de Viena sancionó la incorporación de la Valtelina al Lombardo-Véneto austriaco y, finalmente, en 1861, pasó a formar parte del Reino de Italia. Sobre la historia de Valtelina, véase: Mathieu, 2000. Borromeo, 1999. Massara, 1991. Para una panorámica de la historia de los valles del Bitto, véase: Ruffoni, 2012, 7-8.

<sup>16</sup> La historiografía ha logrado demostrar que la propiedad de los bosques fue principalmente comunal, con porciones pequeñas de propiedad privada, generalmente ubicadas en los márgenes de prados y tierras cultivadas. En los bosques privados, los propietarios siempre tuvieron un derecho exclusivo, mientras que los bosques comunales contaban con administradores responsables de autorizar ocasionalmente la tala de árboles para hacer frente a gastos específicos o atender las solicitudes de los habitantes (Ruffoni, 2012, 75).

<sup>17</sup> Visconti Venosta, 1844, 33.

<sup>18</sup> Visconti Venosta, 1844, 33.

<sup>19</sup> Visconti Venosta, 1844, 33.

<sup>20</sup> Visconti Venosta, 1844, 33.

<sup>21</sup> Ruffoni, 2012, 81.



En fin, había factores coyunturales que influían en la moderación de la explotación de los bosques: hasta principios del siglo XIX, los troncos solo se movían durante el invierno, aprovechando pistas construidas en la nieve. No es casual que “la tradición oral recuerde insistentes plegarias y triduos celebrados por los habitantes en los inviernos secos, para invocar la nieve, sin la cual era imposible transportar la madera”<sup>22</sup>.

Para una mejor comprensión, veremos más en detalle cómo gestionó la explotación de los bosques una comunidad específica, la del valle del Bitto de Gerola, el cual, como ya hemos dicho, constituye uno de los valles secundarios de Valtelina. La comunidad radicada en este valle ya en 1321 adoptó la forma comunal, por lo que elegía magistrados anuales encargados de todos los asuntos de la comunidad, su seguridad y la gestión de los bienes comunes, incluidos los bosques. Sobre estos últimos, todos los habitantes gozaban de varios derechos, entre ellos el de recolección de leña y, sobre todo, el follaje, utilizado como lecho para los animales. No es de extrañar, entonces, que ya en el siglo XV la comunidad se sintió en deber de intervenir para preservar los bosques de una explotación excesiva, estableciendo porciones de bosque sujetas a restricciones (los *tensi*)<sup>23</sup>.

Así, por ejemplo, en 1407, en Gerola, se convocó una asamblea para tomar medidas drásticas contra la tala masiva de árboles, impulsada por los propietarios de algunos bosques específicos para construir casas, establos y otros edificios. Varios miembros de la comunidad, la mayoría evidentemente, consideraron que se estaban talando demasiados árboles y que, si no se tomaban medidas, esto habría podido hacer al pueblo vulnerable a deslizamientos de tierra, avalanchas e inundaciones. Por ello, la asamblea prohibió la tala de cualquier árbol, bajo pena de multa de 20 sueldos. Además, ordenó que el importe de la multa se destinara a la plantación de un nuevo árbol y que, quien hubiera talado un árbol, estuviera obligado a plantar dos<sup>24</sup>.

En 1465, los habitantes de Ravizze, otra localidad del valle, solicitaron a las autoridades la constitución de nuevos *tensi* para salvaguardar los bosques; el cónsul autorizó la petición y ordenó que, durante los 24 años siguientes, quien cortara o hiciera cortar cualquier árbol de abeto rojo, abeto blanco, alerce o abedul dentro de los límites establecidos, sería multado con cuatro

sueños de *terzuoli* por cada árbol<sup>25</sup>. Sin embargo, las fuentes indican que, con el paso del tiempo, estas y muchas otras disposiciones similares que habían sido promulgadas a lo largo de los años comenzaron a respetarse cada vez menos<sup>26</sup>. Esto se debió, en parte, a la aparente falta de eficacia de las multas, cuyo monto se había vuelto siempre más exiguo y, en parte, a la ausencia de fenómenos desastrosos, que había hecho disminuir entre muchos habitantes la percepción del riesgo de eventos relacionados con el riesgo hidrogeológico<sup>27</sup>. De hecho, en la asamblea general del valle, celebrada en 1559, hubo algunos vecinos que sintieron la urgencia de volver a destacar la importancia de los bosques para proteger a la comunidad de los peligros invernales, como también para preservar la fertilidad de los suelos, pues sin los árboles estos se encontraban más expuestos a los vientos y a las lluvias y, claramente, podían contar con menos nutrientes<sup>28</sup>. Una vez más, las autoridades locales demostraron su sensibilidad con el tema, tanto que decidieron convertir en *tensi* un número considerable de bosques; en la práctica a todos los que dominaban las viviendas del pueblo<sup>29</sup>.

Otro ejemplo más, pero ya del siglo XVII. En 1607, los corregidores de Rasura, un pueblo cercano a Gerola, instituyeron varios *tensi* y ordenaron que ninguna persona, ya sea del lugar o forastera, pudiera talar plantas que habían sido tensadas en el pasado, bajo pena de un escudo de oro por cada planta, y también mandataron que los forasteros no pudieran cortar árboles que se encontraban en bosques tanto *tensati* como *non tensati*<sup>30</sup>. Aún durante el siglo XVIII, si bien se comenzaron a conceder con mayor frecuencia excepciones al embargo de la tala de árboles en los *tensi*, los habitantes y autoridades del valle se mantuvieron muy celosos y conservadores al momento de tratar la explotación de los recursos boscosos<sup>31</sup>. De hecho, muchos vecinos de la localidad llamada Case di Sopra, en una asamblea, en 1769, protestaron por la posible tala de ciertas especies de árboles cerca de las zonas habitadas. Los propietarios de los edificios más expuestos al riesgo de avalanchas amenazaron con

<sup>25</sup> Ruffoni, 2012, 93-94.

<sup>26</sup> Ruffoni, 2012, 95.

<sup>27</sup> Ruffoni, 2012, 95.

<sup>28</sup> Ruffoni, 2012, 95.

<sup>29</sup> Ruffoni, 2012, 95.

<sup>30</sup> Ruffoni, 2012, 96.

<sup>31</sup> Esto se debió, probablemente, a un relajamiento de la población con respecto a la oportunidad y necesidad de preservar los bosques, pero también por la urgencia de construir nuevas iglesias. Así, por ejemplo, en la asamblea de 1745, los habitantes de Case di Sopra necesitaban madera para el nuevo oratorio de San Juan y se les permitió cortar el material necesario en áreas no propensas a avalanchas (Ruffoni, 2012, 96).

<sup>22</sup> Ruffoni, 2012, 81.

<sup>23</sup> Ruffoni, 2012, 60.

<sup>24</sup> Ruffoni, 2012, 92-93.

exigir la indemnización de los daños a los infractores de las normas que prohibían tajantemente la tala de los árboles de los *tensi*<sup>32</sup>; mientras que, en 1775, en respuesta a aquellos que pelaban los árboles para poder sucesivamente pedir su tala y venta en subastas, las autoridades del valle, presionadas por los habitantes de las localidades de Case di Sopra y Ravizze, con claros fines disuasorios, promulgaron específicas normas para prohibir su tala y su venta, pues ordenaron que dichos árboles habrían tenido que dejarse “morir de pie”<sup>33</sup>.

## El fin de la dominación de los Grisones y la explotación masiva de los bosques

A lo largo de la época moderna en Valtelina, la preservación de los bosques se benefició de la capacidad de las comunidades locales para gestionarlos. Este control se apoyó en la clasificación de los bosques como bienes públicos, lo que posibilitó su resguardo frente a la especulación por parte de entidades privadas. En este contexto, las comunidades locales desempeñaron un papel crucial al garantizar la sostenibilidad y conservación de estos recursos naturales. Además, y no es secundario, resulta claro que esta política conservadora siempre tuvo como finalidad la reducción del riesgo hidrometeorológico (inundaciones) y geológico (desplazamientos de laderas y avalanchas), pues las comunidades eran muy conscientes de que la tala masiva de los bosques los habría vuelto vulnerables a este tipo de acontecimientos. Esto porque, muy probablemente, debido a la observación del entorno y a la experiencia, los lugareños habían aprendido que la protección y conservación de los bosques constituía la manera más segura de reducir su exposición endémica a estos riesgos<sup>34</sup>.

Con el fin del dominio de los Grisones —y el consecuente cambio de la legislación sobre la silvicultura— se permitió una explotación no reglamentada de los recursos forestales del valle. De hecho, cabe mencionar que los historiadores están concordes en considerar que la economía de Valtelina se integró con la de Lombardía únicamente en lo que respecta a los recursos hídricos y la explotación de la madera<sup>35</sup>. Esto porque los nuevos dueños del valle vieron en el inmenso patrimonio forestal de Valtelina un recurso imprescindible para poder satisfacer la siempre más elevada demanda de madera registrada en las primeras décadas del siglo XIX, a causa, sobre todo, de los cambios introducidos por la incipiente revolución industrial, que, como se sabe, se basaba en la máquina de vapor que requería combustible (madera o carbón) para hervir agua y producir fuerza motriz<sup>36</sup>.

Los habitantes del valle, por su parte, no tardaron en ver en la explotación de los bosques la manera más simple para enriquecerse o, por lo menos, reunir el dinero necesario para hacer frente al fuerte aumento de impuestos registrado bajo el nuevo régimen<sup>37</sup>. Algo completamente nuevo para ellos, pues, durante el dominio de los Grisones solo ocasionalmente habían tenido que pagar impuestos y, en líneas generales, estos siempre habían sido ligerísimos u ocasionales<sup>38</sup>. Mientras que las municipalidades vieron en la venta de las concesiones de las talas y de los bienes comunes, en particular de los bosques, la solución a sus problemas económicos. Al respecto es importante recordar que los cabildos del valle habían acumulado muchas deudas durante la dominación de los Grisones, pues la gran autonomía que gozaban les exoneraba del pago de los tributos, pero esta situación ofrecía un sólido argumento a la Alianza de las Tres Ligas para no socorrerlos en caso de necesidad. De modo que, “no había impuestos, pero se dejaban en gran medida subsistentes las deudas de los comunes, no había impuestos, pero al surgir alguna necesidad pública se formaban nuevas deudas”<sup>39</sup>. Al mismo tiempo que la entrada del valle en la República Cisalpina y en los regímenes que le siguieron no hizo más que acentuar el estado deficitario de las arcas de los municipios, pues, entre otras cosas, las administraciones comunales fueron llamadas

<sup>32</sup> Ruffoni, 2012, 96.

<sup>33</sup> Ruffoni, 2012, 96.

<sup>34</sup> Lo que efectivamente funcionó. En efecto, en toda Valtelina durante la época moderna no se registraron importantes acontecimientos desastrosos relacionados con el riesgo hidrometeorológico y geológico. De hecho, cabe recordar que el único suceso ocurrido y que podía caber en dicha catalogación fue el deslizamiento de tierra y roca que el 4 de septiembre de 1618 borró del mapa el pueblo de Piuro, acontecimiento que durante mucho tiempo se atribuyó a la explotación excesiva de las canteras de piedra en la montaña Conto. Sin embargo, recientes estudios geológicos han demostrado que este trágico evento en realidad solo fue el último de una larga cadena de episodios de deslizamientos de tierra que continúan hasta el día de hoy, cuya causa primaria debe rastrearse en el retroceso de los glaciares que suele ocurrir al finalizar las glaciaciones. De modo que, técnicamente, la causa del desastre más que en la explotación excesiva de los recursos naturales debe identificarse en la elección equivocada del lugar de asentamiento del pueblo, muy probablemente debido a los escasos conocimientos geológicos de la comunidad. Para más datos, véase: Falappi, 2012-2013, 130-135. De la misma idea: Ruffoni, 2016, 24-31; 2012, 92-98.

<sup>35</sup> Locatelli, 2005. Besana, 2001. Forni; Scienza, 1995. Leoni 1962.

<sup>36</sup> Pozzati, 2012, 217. Locatelli, 2005, 90. Mathieu, 2000, 127-129.

<sup>37</sup> Schena, 2011, 232.

<sup>38</sup> Romegialli, 1839, 12.

<sup>39</sup> Romegialli, 1839, 12.

por el Gobierno central a construir carreteras accesibles a vehículos y necesarias para conectar el valle a la Llanura Padana; a edificar escuelas públicas y financiar su funcionamiento, pues ahora el nuevo Gobierno, conforme a los dictámenes de la Ilustración, les pedía que también se hicieran cargo de esta materia, anteriormente encomendada a las órdenes religiosas (ahora abolidas); poner en seguridad los ríos, pues, como se verá, debido a la deforestación consecuente de la tala masiva de los bosques, ya no podían contener el mayor flujo de aguas y las inundaciones se hicieron cada vez más frecuentes. Además, hay que decirlo, tampoco faltaron las administraciones comunales que vieron en la tala de los bosques una oportunidad para recaudar el dinero necesario para la construcción de balnearios en proximidad de manantiales termales, que, en lugar de contribuir a la prosperidad del país, como en un primer momento se había imaginado, resultaron ser no rentables y terminaron con empeorar aún más la situación de las cajas municipales<sup>40</sup>.

La transformación radical en la gestión forestal fue posible gracias a las reformas de los locales órganos de gobierno, impulsadas desde los albores del régimen revolucionario. Las amplias prerrogativas de autogobierno, arraigadas desde tiempos inmemorables en diversas comunidades, fueron transferidas a administraciones comunales, lideradas por un alcalde y consejos municipales nombrados por los prefectos. La nueva estructura de gobierno local pronto desencadenó un conflicto entre el municipio y la vecindad (*vicinia*) y los “Consortios de los Antiguos Originarios”, creados siglos atrás para regular el uso de pastos y bosques comunes. De hecho, no pasó mucho tiempo para que fuese evidente para todos que lo que estaba en juego era la misma propiedad o la explotación de los bienes comunes<sup>41</sup>. La implementación del código civil napoleónico en los territorios de la República Cisalpina, que incluía Valtelina (en 1806), debido a su concepción individualista de la sociedad y en una perspectiva liberal de la propiedad, por un lado, hacía entender muy bien que a los propietarios de los bosques se les habría permitido llevar a cabo la explotación sistemática de los recursos forestales y, por otro, que siempre debido a estos mismos principios y al claro apoyo del Gobierno republicano hacia esta política, los municipios del valle habrían podido hacer frente a sus desafíos financieros mediante la enajenación de propiedades

municipales, siendo los bosques los más afectados<sup>42</sup>. Aún más, si se considera que los bienes comunes, y especialmente los bosques, habían pasado bajo la jurisdicción del nuevo municipio administrativo, donde predominaba la fracción más acomodada de la población y que, por lo tanto, esta se vio investida de la delicada tarea y responsabilidad de preservar el territorio y garantizar que las montañas no fueran deforestadas de manera excesiva<sup>43</sup>. La conservación del medio natural terminó con encomendarse a aquellas mismas familias que, beneficiándose de la confusión política desencadenada por el fin del dominio de los Grisones, habían tomado posesión de las tierras comunales que, hasta entonces, habían pertenecido a la colectividad<sup>44</sup>. Aunque esta decisión fue posteriormente invalidada por la República, resulta evidente que permitir que estos actores determinaran las porciones de bosque a vender solo podría conducir a su alienación masiva o, en el mejor de los casos, a su explotación intensiva, pues eran los que más se habrían beneficiado por su puesta en venta o explotación. Por su parte, el Gobierno central no tardó a intervenir con nuevas disposiciones, con el claro fin de facilitar la explotación o, mejor dicho, “devastación”<sup>45</sup> de los bosques de Valtelina. El 24 de noviembre de 1810 fue promulgado un específico decreto que concedió a los prefectos la facultad de otorgar permisos para adoptar el transporte de madera por ríos y arroyos, más conocido como flotación<sup>46</sup>. El 27 de mayo de 1811 se extendieron al Reino de Italia las regulaciones imperiales francesas relacionadas con los bosques. El primer mandato permitió a los especuladores transportar los troncos talados rápidamente

<sup>42</sup> El artículo 5 de la ley relativa a las deudas de los municipios y sus actividades, promulgada el 23 de diciembre de 1803, autorizaba a los consejos municipales a proceder con la venta de pastizales, bosques y propiedades municipales, siempre y cuando no fueran esenciales para el sustento de los habitantes, decisión que recaía en el Gobierno de la República (*Bollettino delle leggi del Regno d'Italia. Dal 1° gennaio al 31 dicembre 1803*, art. 5). Posteriormente, el 4 de agosto de 1807, esta disposición fue retomada por el decreto relativo a los modos de extinguir las pasividades de los municipios con las actividades que se pueden emplear para tal fin: en su artículo 4, este decreto establecía que “la enajenación de bienes inmuebles, excluyendo bosques y pastos necesarios para los comuneros, según lo establecido en el artículo 5 de la ley del 23 de diciembre de 1803 y el artículo 2 del decreto del 25 de julio de 1806 sobre la concesión de bienes comunales yermos” (*Bollettino delle leggi del Regno d'Italia. Parte seconda. Dal primo luglio al 30 settembre 1807*, art. 4).

<sup>43</sup> La legislación del 25 de noviembre de 1806 dispuso que los bienes anteriormente administrados por los denominados Consortios de los Antiguos Originarios pasaran bajo la jurisdicción de las municipalidades de sus respectivos municipios. Los Consortios se opusieron, dando lugar a prolongadas controversias que, en términos generales, culminaron con el predominio de los municipios (Benedetti: Guidetti, 1990, 146).

<sup>44</sup> Jacini, 1856, 129.

<sup>45</sup> Caimi, 1847, 106.

<sup>46</sup> Caimi, 1847, 106-107.

<sup>40</sup> Caimi, 1847, 127.

<sup>41</sup> Benedetti; Guidetti, 1990, 146.

al valle y sentó las bases para una explotación masiva de los recursos silvestres<sup>47</sup>. El segundo entregó el patrimonio forestal a los especuladores, pues los árboles pasaron a considerarse un recurso estatal y se autorizó la venta de las concesiones de tala. Además, se estableció que durante los cortes anuales de los bosques comunales y demás terrenos públicos se pudieran marcar los que se habrían podido vender y que su valor habría tenido que acordarse de manera privada entre el contratista y las partes interesadas o, en caso de desacuerdo en el precio, se recurriría a dos peritos, uno designado por cada parte<sup>48</sup>. Es cierto que la misma normativa contempló cláusulas que miraban a la preservación del patrimonio silvestre estatal<sup>49</sup>, pero al mismo tiempo subordinó su venta a las necesidades estatales<sup>50</sup>. De modo que, en resumidas cuentas, los bosques se convirtieron en un recurso económico administrado por el Ministerio de Finanzas, pues solo a este órgano le competía definir la cantidad y los árboles que habría sido necesario cortar, y la totalidad del sector terminó por ser disciplinada por un marco normativo del todo insuficiente<sup>51</sup>. Es decir, la aprobación del decreto de 1811 institucionalizó

la explotación de los bosques y convirtió la cuestión en asunto totalmente político. Asimismo, los especuladores se vieron favorecidos por el hecho de que la selección y evaluación de árboles, ya complicadas por la dificultad del terreno, quedaron en manos de guardabosques fácilmente corruptibles. Así, no resulta sorprendente que, en 1823, Gaudenzio De Pagave ya advertía:

“en cuanto a los bosques maduros, ¿la venta se limita a árboles de un diámetro específico? ¡Ni hablar! Una vez que el hacha irrumpe en el bosque, contener a los compradores dentro de los límites contractuales es una tarea ardua. Incluso las plantas más jóvenes sucumben a la codicia privada, pese a las severas penas. Las inspecciones posteriores a la tala tampoco son demasiado confiables. Para mitigar este problema, se requieren medidas de estricta supervisión”<sup>52</sup>.

Mientras que, en 1844, el economista Francesco Visconti Venosta en su *Notizie Statistiche sulla Valtellina* [Noticias estadísticas sobre Valtellina] contaba que, durante la venta de un bosque municipal, los leñadores recibieron 10.000 plantas más de las que pagaron<sup>53</sup>. Esto podía pasar porque no había controles y los especuladores podían contar con una casi absoluta impunidad. En este sentido, cabe destacar que en 1847 Pietro Caimi realizó un análisis del periodo comprendido entre 1812 y 1840 (un total de 29 años) en los departamentos de Morbegno y Sondrio. Su estudio reveló que, frente a 5.372 denuncias por delitos forestales, solo se dictaron 1.694 sentencias que imponían penas pecuniarias o de prisión. Estos datos, ya de por sí desoladores, fueron comentados por Caimi de la siguiente manera: “no creo exagerar, sino que me quedo muy por debajo de la realidad, si afirmo que el número de infracciones forestales no denunciadas asciende al triple de las denunciadas. Esto significaría que hubo 21.488 infracciones forestales y 1.694 condenas. Es decir, poco más de 7 condenas por cada 100 infractores”<sup>54</sup>.

La transición de la Valtelina al dominio austriaco, acordada en el Congreso de Viena, no marcó un cambio de tendencia, sino más bien lo contrario. El crecimiento en la demanda de carbón de leña y de madera desde Lombardía, por un lado, y la conveniencia de los municipios, que vieron en la promoción de la explotación de los bosques una manera rápida y efectiva para aumentar sus ingresos y así poder repagar sus deudas y cubrir sus

<sup>47</sup> En este sentido, ya en 1823, la obra titulada *Descrizione della Valtellina e delle grandiose strade di Stelvio e di Spluga* [Descripción de la Valtelina y de las magníficas carreteras de Stelvio y Spluga] observaba: “Inmensa es la cantidad de bosques que cubren la ladera e incluso las cumbres de la cadena continua de montañas en la que se encuentra encerrada la Valtelina. Muchos de esos bosques antes parecían inoperantes en el mismo suelo que les dio vida: lo que especialmente ocurría en el Distrito de Bormio, donde la aún no conocida posibilidad del transporte les privaba de un valor. Sin embargo, desde que se ha extendido allí también el sistema de flotación, los bosques, quizás incluso demasiado, han animado e impulsado las investigaciones de los especuladores. Comprado un bosque, el hacha penetra en él para aclararlo o destruirlo; y los árboles talados, reducidos a la forma de los llamados “truncos”, son precipitados en las aguas de los ríos o torrentes subyacentes, de donde luego, no sin grave peligro continuo para quienes se dedican a esa azarosa profesión, liberados de las rocas y peñascos que les obstaculizan el paso, descienden por el Adda y son recogidos o reducidos a balsas en las orillas del lago de Como” (De Pagave, 1823, 84-85).

<sup>48</sup> *Bollettino delle leggi del Regno d'Italia. Parte prima. Dal primo gennaio al 30 giugno 1811*, art. 23.

<sup>49</sup> El artículo 24 especificaba que “al menos una cuarta parte de los bosques estatales, comunales y establecimientos públicos deberá destinarse al desarrollo como bosque de alto fuste”. El artículo 25 determinaba que “el periodo para el corte regular de los bosques en regeneración será de al menos siete años”. El artículo 26 estipulaba que “en cada corte de bosque en regeneración se deberán preservar veinticinco árboles jóvenes de la edad del bosque para la torneadura, además de los árboles dejados en cortes anteriores” (*Bollettino delle leggi del Regno d'Italia. Parte prima. Dal primo gennaio al 30 giugno 1811*, arts. 24-26).

<sup>50</sup> El artículo 27 reconocía al Ministerio de Finanzas la prerrogativa de sancionar “las excepciones necesarias debido a la calidad del suelo u otras circunstancias locales especiales en la aplicación de los artículos” de salvaguardia de los bosques (*Bollettino delle leggi del Regno d'Italia. Parte prima. Dal primo gennaio al 30 giugno 1811*, art. 27).

<sup>51</sup> Por ejemplo, en 1834, la insuficiencia de los reglamentos que disciplinaban la tala de los bosques fue reconocida, entre otros por Ludovico Balardini (Balardini, 1834, 70).

<sup>52</sup> De Pagave, 1823, 86.

<sup>53</sup> Visconti Venosta, 1844, 33-34.

<sup>54</sup> Caimi, 1847, 107.



gastos administrativos, animó al Gobierno austriaco a incentivar la explotación masiva de los bosques y a autorizar en 1839 la venta por parte de las administraciones comunales de los bienes comunes y, por lo tanto, de los bosques<sup>55</sup>. Los especuladores pudieron así comprar enteras porciones de bosques y sacar aún más provecho de la devastación de los montes del valle. No debe extrañar, entonces, que el historiador Cesare Cantú, en su obra *Grande illustrazione del Lombardo-Veneto* [Gran ilustración del Lombardo-Véneto], pudo calcular que antes de 1815 en toda Valtelina la superficie de los bosques superaba las 800.000 pértigas, en 1833 ya se había reducido a 585.000, y en 1845 no quedaban más de 436.000<sup>56</sup>; y es importante precisar que estos datos resultan en línea con los proporcionados por otros observadores de la época, como el ya citado Pietro Caimi, quien en 1847 llegó a estimar que desde 1833 hasta 1844 fue talada una quinta parte de toda superficie boscosa del valle, correspondiente a 148.739 pértigas métricas, es decir, más de 8.000 hectáreas<sup>57</sup>. Por lo tanto, no debe extrañar que tan solo en 1856, el economista Stefano Jacini escribía:

“el viajero que llega a Lombardía por alguno de los pasos de los Alpes, después de haber encontrado bosques de abetos, alerces y pinos hasta una altura de seis mil pies sobre el nivel del mar en la ladera norte de esas altas montañas [Suiza], se siente dolorosamente sorprendido al ver la ladera sur [Valtelina], donde reina un clima más templado, casi desprovista de árboles. Al encontrar las cumbres de las montañas, de cuatro o cinco mil pies de altura, y sus laderas desnudas y cubiertas solo de manchas irregulares, últimos y miserables restos de una magnífica vegetación forestal que la naturaleza nos había regalado”<sup>58</sup>.

### Las consecuencias: un territorio extremadamente vulnerable al riesgo geológico y meteorológico

Las montañas de Valtelina, otrora un manto verde de bosques frondosos, se convirtieron en un escenario de desolación a causa de la deforestación desenfrenada del siglo XIX. La tala desmedida de árboles, impulsada por

la codicia y la falta de visión, dejó profundas heridas en el territorio. Las lluvias, antes filtradas por la densa vegetación, se convirtieron en torrentes impetuosos que erosionaron el suelo, creando surcos y cárcavas. Los montes, desprovistos de la protección natural de las raíces, se desmoronaban en frecuentes deslizamientos de tierra y avalanchas, sepultando pueblos y campos bajo toneladas de tierra y roca. Sin la regulación natural que brindaban los bosques, el clima del valle se volvió más extremo. Los inviernos se tornaron más fríos y los veranos más áridos, mientras que los vientos azotaban con mayor frecuencia la región. La tierra, antiguamente fértil y húmeda, se resquebrajaba bajo el sol abrasador, transmutando vastas extensiones en páramos yermos. El deterioro del medio ambiente no tardó en manifestarse en una mayor vulnerabilidad de los centros habitados frente a amenazas geológicas y meteorológicas antes inocuas. Las comunidades fueron testigos de cómo sus hogares eran destruidos, sus cosechas perdidas y sus vidas puestas en peligro por las cada vez más frecuentes inundaciones, deslizamientos de tierra y avalanchas.

Lo que se está diciendo recibe un respaldo sólido a través de varios textos publicados en las primeras décadas del siglo XIX. Estos autores no solo nos proporcionan una imagen detallada y cruda de los efectos perjudiciales de la tala masiva de árboles, sino que también nos brindan una comprensión completa de la frecuencia de deslizamientos de tierra, avalanchas e inundaciones. Al mismo tiempo, resaltan el pleno conocimiento de los contemporáneos sobre las consecuencias de la deforestación salvaje, pues, como se demostrará a continuación, las descripciones y los comentarios presentes en estas obras evidencian que las poblaciones locales eran plenamente conscientes de la relación directa entre la degradación ambiental y el aumento, tanto en número como en intensidad, de los eventos desastrosos y que, a pesar de los graves perjuicios, decidieron priorizar los beneficios económicos en lugar de la seguridad del territorio.

En 1832, el profesor de secundaria Maurizio Monti, en su *Storia di Como* [Historia de Como], detalló cómo los bosques y selvas eran talados sin restricciones en busca de beneficios dudosos. Explicó que las montañas, despojadas de su vegetación, perdían su fertilidad y se desplazaban hacia los valles, donde los torrentes arrastraban guijarros sobre los campos fértiles. Monti ilustró cómo las raíces, que solían asegurar la tierra, ya no podían contenerla, permitiendo que el suelo se desmoronara por su propio peso o fuera arrastrado por

<sup>55</sup> Sobre este tema véanse: Locatelli 2005, 90. Besana 2001. Benedetti; Guidetti, 1990, 151-153.

<sup>56</sup> Cantú, 1859, 72.

<sup>57</sup> Caimi, 1847, 126. Datos parecidos se pueden leer en: Caraci et al., 1937. Visconti Venosta, 1844.

<sup>58</sup> Jacini, 1856, 126.

las lluvias. Sin la protección de los bosques, los vientos llegaban de manera súbita y furiosa, afectando incluso a las embarcaciones en el Lario, que ya no percibirían la tormenta hasta que esta las arrojara y rompiera en la costa<sup>59</sup>. En 1839, el historiador Roberto Romegialli se sumó a estas preocupaciones: en su *Storia della Valtellina e delle già Contee di Bormio e Chiavenna* [Historia de la Valtelina y de los antes condados de Bormio y Chiavenna] describió cómo los bosques, que “alguna vez fueron considerados casi sagrados y protegidos como ninfas”, estaban siendo arrasados por la despiadada acción de aquellos cuyos corazones estaban corrompidos por la avaricia, pues los leñadores cortaban sin tener en cuenta la calidad del terreno ni el tamaño de los árboles. Como resultado, los suelos, que “antes estaban firmemente sostenidos por raíces siempre vivas y en expansión”, ahora perdían toda conexión con el núcleo de la montaña. Los fenómenos meteorológicos afectaban con más frecuencia a los cultivos. Los rayos caían sin piedad sobre “los agricultores que trabajaban la tierra, aturdiéndolos, ofendiéndolos e incluso causándoles la muerte”<sup>60</sup>. En el mismo año, un médico originario de Valtelina, Ludovico Balardini, en su obra *Topografia Statistico-Médica della Provincia di Sondrio* [Topografía Estadístico-Médica de la Provincia de Sondrio], explicaba que el corte imprudente y demasiado general de los bosques, ocurrido especialmente en las últimas décadas, era la causa “de la progresiva variabilidad actual del clima en Valtelina, así como del dominio excesivo de los vientos fríos del norte, de los deslizamientos de tierra y desprendimientos de terreno y del consecuente aumento del lecho de ríos y arroyos”<sup>61</sup>. En 1844, Francesco Visconti Venosta, en su *Notizie statistiche intorno alla Valtellina* [Noticias estadísticas sobre Valtelina], se refirió de la siguiente manera a la descontrolada deforestación de décadas pasadas y a las alteraciones climáticas registradas en el valle:

“no sé si los antiguos habitantes de Valtelina conocían lo que tan bien saben y a lo que los modernos prestan tan poca atención, es decir, cómo esa exuberante cabellera de sus Alpes era en realidad un sistema bien ordenado de protección contra el granizo. Así, el azote de la pedrisca solo golpeaba las cimas elevadas, rara vez descendiendo sobre sus cultivos de cereales y uvas. Actuaba como una sólida barrera contra los vientos helados, manteniendo las horas cálidas sobre

sus viñedos, y proporcionando un fuerte apoyo contra deslizamientos de tierra y erosiones, evitando que las tierras se desplomaran hacia abajo con tanta ruina”<sup>62</sup>.

En 1847, Pietro Caimi presentó ante el Imperial Regio Instituto Lombardo di Ciencias, Letras y Artes sus reflexiones sobre estrategias efectivas para repoblar las montañas de la Alta Lombardía, en particular, en la región de Valtelina<sup>63</sup>. En su exposición, notó que sus coetáneos ya manifestaban inquietud por los resultados cada vez más alarmantes de la deforestación. Sostuvo que estos lamentos eran una consecuencia justa de la falta de previsión, moderación y cálculo en ese periodo. El pensador lombardo también anticipó que las generaciones futuras tendrían razones válidas para lamentarse: en lugar de heredar bosques intactos, la deforestación legaría un territorio afectado por graves problemas económicos, de salud y administrativos. Para respaldar su afirmación, recurrió a las palabras del naturalista francés Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon, quien, como ya hemos mencionado en la introducción, al final del siglo XVIII había predicho que las regiones a lo largo de los Alpes que hubieran permitido la deforestación enfrentarían consecuencias muy graves<sup>64</sup>. Basándose en esta perspectiva, Caimi subrayó que, considerando los recientes deslizamientos en Sernio, Stazzona, Boalzo y Valle Malenco, la Valtelina no podía pasar por alto esas predicciones. Además, hizo hincapié en la avalancha que destruyó la contrada de Casa di Sopra en Val Gerola en 1836. En su opinión, este desastre, que cobró la vida de más de cuarenta personas, debía atribuirse exclusivamente a la falta de vegetación en las empinadas laderas de las montañas<sup>65</sup>. En 1854, un ingeniero, inventor

<sup>59</sup> Visconti Venosta, 1844, 32.

<sup>60</sup> Caimi, 1847.

<sup>61</sup> Turégano, 2012, 62.

<sup>62</sup> Caimi, 1847, 95. En concordancia con lo propuesto por Pietro Caimi, que atribuyó la avalancha de 1836 en Val Gerola a la deforestación, comparten esta perspectiva también Adriano Caprioli, Antonio Rimoldi y Luciano Vaccaro, quienes, en 1986, al referirse a los desastres registrados en Valtelina a lo largo del siglo XIX, afirmaron: “estas calamidades encontraron su causa en la salvaje deforestación”. Como ejemplos más destacados de este fenómeno, mencionaron la inundación de la ciudad de Sondrio en 1834 y la avalancha que en 1836 causó la destrucción total de la contrada Casa di Sopra en Val Gerola (Caprioli et al., 1986, 101). Sin embargo, debe señalarse que existen autores que contradicen esta teoría. Más recientemente, Cirillo Ruffoni abordó este tema y escribió: “¿Cuáles fueron las causas del desastre? Los documentos históricos del valle no nos indican ningún corte indiscriminado de árboles; de hecho, demuestran cómo en el pasado las comunidades eran muy conscientes del peligro de las avalanchas. Desde el siglo XV, habían establecido los *tensi*, es decir, los bosques (especialmente aquellos ubicados montaña arriba de las viviendas) en los cuales estaba prohibido cortar cualquier tipo de planta. Por lo tanto, las condiciones meteorológicas extremadamente particulares contribuyeron a determinar el evento” (Ruffoni, 2016, 24). Cabe destacar que los autores de este artículo no comparten la visión de Ruffoni y consideran que la avalancha de 1836 fue, sin duda, un producto de la deforestación.

<sup>59</sup> Monti, 1832, 845.

<sup>60</sup> Romegialli, 1839, 23-24.

<sup>61</sup> Balardini, 1834, 70.

y miembro de varias academias, Vincenzo Fusina, señaló en su obra *Statistica enologica* [Estadística enológica]:

“ahora que los bosques, en gran medida, escasean para servir a la insaciable especulación, quedan descubiertas esas crestas que fueron defendidas durante tantos siglos; y dejadas así a merced de los aguaceros y las avalanchas, son profundamente surcadas en todas partes, dando origen, con los materiales desplazados, a desbordamientos de ríos y a la ruina de los campos y caminos circundantes, con la amenaza incluso de pueblos enteros. ¡Pobre Valtelina!”<sup>66</sup>.

En 1856, el historiador Cesare Cantù, en su obra *Storia della città e della diocesi di Como* [Historia de la ciudad y la diócesis de Como], al referirse a Valtelina, señaló que los deslizamientos de tierra y el desbordamiento de arroyos, que en el siglo XIX golpearon repetidamente el valle, se debieron a la destrucción de los bosques y, para confirmar su afirmación, hizo referencia explícita a la inundación del arroyo Mallero, que golpeó Sondrio en 1834<sup>67</sup>. El 4 de enero de 1857 tuvo lugar la reunión anual de la Asociación Agraria de Valtelina. El discurso inaugural estuvo a cargo de su presidente, el abogado y político Romualdo Bonfadini, quien aprovechó la ocasión para denunciar que:

“primera entre todas las causas de nuestra miseria, por importancia y amplitud, se manifiesta sin lugar a duda la deforestación de las montañas y el despilfarro diario de los restos de esos inmensos bosques que alguna vez formaron la maravilla y la gloria de nuestros Alpes”. Recordar a sus asociados que “son demasiado conocidas las tristísimas consecuencias del estado actual de nuestras montañas. El viajero que recorre este valle se estremece al ver las ruinas y deslizamientos que en casi todos nuestros pueblos dan sombra evidencia de antiguas o recientes catástrofes. Y el peligro no disminuye: se requieren providencias urgentes y enérgicas en todos los lados de nuestro valle para frenar el caprichoso deslizamiento de los torrentes”. Para luego agregar que “una consecuencia más indirecta pero igualmente grave de la deforestación es el notable aumento de los pantanos, ya que los materiales desprendidos de las cimas y arrastrados por los huracanes elevan gradualmente el lecho de los ríos,

causando graves daños a las tierras circundantes, expuestas a filtraciones e inundaciones”<sup>68</sup>.

Algunos años después, Stefano Jacini, autor del ensayo *Sulle condizioni economiche della Provincia di Sondrio nell'anno 1858* [Sobre las condiciones económicas de la Provincia de Sondrio en el año 1858], escribía:

“Basta decir que para ninguna otra provincia lombarda las consecuencias de la deforestación fueron tan funestas como en Valtelina. Despojados una vez los lomos de las montañas de los bosques que los contenían, las aguas se desataron y arrastraron hacia abajo la tierra que alimentaba los árboles, cavando gradualmente amplios surcos y reemplazando en las laderas devastadas las gravas, cada vez más densas, que dieron tranquilidad a esos lugares y abrieron deslizamientos y barrancos. Las rocas fracturadas y los afloramientos rocosos, los débiles cementos que los mantenían unidos, rodaron, junto con las turbias olas, hacia los valles, aumentando cada vez más la extensión de los espacios estériles, mientras que los 160 torrentes de Valtelina se convirtieron en igual número de azotes, sobre todo el Adda y el Mallero”<sup>69</sup>.

El año siguiente, en 1859, Cesare Cantù volvió a abordar el tema. En su obra *Grande illustrazione del Lombardo-Veneto* [Gran ilustración del Lombardo-Véneto], calculó que durante los años treinta y cuarenta, los municipios habían ganado 1.260.469 liras austríacas por la venta de los bosques de Valtelina. Al respecto, comentó: “Pero por cien mil liras al año, ¡cuántas desventajas!”. Explicó que la vegetación y las raíces tenían la capacidad de retener hasta 40 millones de metros cúbicos de agua, ya sea al ser absorbida por el suelo, expuesta a la evaporación o utilizada en la nutrición de las plantas. Sin embargo, debido a la deforestación salvaje, los torrentes que fluían hacia el río Adda ya no podían ser contenidos, por lo que a menudo se desbordaban. Y para respaldar sus afirmaciones, hizo referencia a varias noticias de crónica. Recordó que durante las primeras décadas del siglo XIX los comunes de “Boalzo y Bianzone fueron repetidamente devastados por su torrente”; en 1834, la ciudad de Sondrio “quedó casi sepultada [por el arroyo Mallero] y nuevamente amenazada en los años siguientes”; en 1851 el común de Villa terminó arrasado por las aguas; en 1852 a Polaggia y Berbenno le tocó la

<sup>66</sup> Fusina, 1854, 48.

<sup>67</sup> Cantù, 1856, 401.

<sup>68</sup> Bonfadini, 1857, 241.

<sup>69</sup> Jacini, 1858, 152.

misma suerte; en 1854, los barrancos sobre Sondrio “se desplomaron sobre los terrenos inferiores”; en 1855 el entero llano del valle fue inundando por el río Adda. Es decir, para emplear sus palabras, “no pasaba un año sin un nuevo desastre”<sup>70</sup>.

Si esto no fuera suficiente, en 1860, Pietro Caimi volvió a dirigir su atención a su amada Valtelina. En un ensayo sobre el censo y la distribución de tierras, insistió nuevamente en este tema, subrayando que una gran parte de los bosques existentes en 1828 fue devastada y destruida mediante la tala a raso. Los incalculables daños derivados de la destrucción forestal impactaron significativamente en la provincia, generando enormes deslizamientos de tierra, inundaciones y contribuyendo a una mayor rigidez e inestabilidad climática<sup>71</sup>. En el mismo año, Luciano Sissa, profesor de filología griega y latina en el Real Gimnasio de Sondrio, en su obra *Storia della Valtellina* [Historia de la Valtelina], destacó que la deforestación descontrolada de la región aceleró el cambio climático y llevó a un aumento significativo del riesgo geológico (deslizamientos de tierra y derrumbes) e hidrometeorológico natural (avalanchas e inundaciones). Esto debido a que la deforestación dejó expuestas las cimas de las montañas, haciendo que los vientos fueran más intensos. Sin la protección de los bosques, las aguas arruinaron los prósperos viñedos y campos. Además, aumentaron los derrumbes de rocas desgastadas por los continuos arroyos, como también avalanchas y deslizamientos de tierra<sup>72</sup>.

## Conclusiones

La crítica al relato sobre el Antropoceno asentado en el discurso científico académico e institucional a nivel global, desde la óptica de las ciencias sociales y humanas, cobra una relevancia crucial a la luz de los resultados obtenidos en esta investigación. En primer lugar, se ha demostrado de manera concluyente que las ciencias humanas y sociales, con especial énfasis en la historia, desempeñan un papel fundamental para explicar y contextualizar la intrincada relación entre la sociedad y el entorno. Esta premisa resulta esencial para comprender y abordar eficazmente la actual crisis socioambiental y climática. En segundo lugar, el artículo subraya que concebir el cambio climático como un producto

histórico y político ofrece una perspectiva holística de este complejo fenómeno. Este enfoque va más allá de las perspectivas científico-tecnológicas y proporciona argumentos sólidos para contrarrestar el negacionismo y sensibilizar/concientizar a la población con respecto a la actual crisis; incluso, claramente, aquellos grupos que conforman la poliédrica constelación del activismo proambiental<sup>73</sup>.

Al mismo tiempo, es relevante señalar que, al analizar las consecuencias de la privatización de los bosques alpinos en las primeras décadas del siglo XIX, se ha podido enfatizar que las políticas de liberalización de los recursos naturales no aseguran su preservación. De hecho, el caso de estudio representado por Valtelina demuestra que la privatización tiene el potencial de intensificar la explotación y desencadenar consecuencias ambientales trágicas. En este contexto, cabe destacar que los resultados de nuestra investigación proporcionan evidencia que contradice la perspectiva sostenida por actores como The Heritage Foundation. Mientras que estas entidades abogan por la privatización de los recursos naturales como un medio para fomentar la responsabilidad ambiental, nuestro estudio, basado en el caso de Valtelina, señala que la “desestatización” puede intensificar la explotación y desencadenar consecuencias ambientales trágicas.

En fin, y aún más importante, la indagación resalta un aspecto a menudo pasado por alto y completamente olvidado por el discurso científico-académico e institucional relativo al Antropoceno, sentado a nivel global: nuestros antepasados poseían una clara conciencia de las implicaciones ambientales de sus acciones en el entorno. Su accionar no se regía por la ignorancia, sino por cálculos económicos precisos. De hecho, numerosos contemporáneos a quienes hemos llamado a testimoniar, tales como Stefano Jacini, Maurizio Monti, Roberto Romeggialli, Ludovico Balardini, Visconti Venosta, Pietro Caimi y Cesare Cantù, confirmaron de manera concluyente que, mediante la gestión cuidadosa de los bosques como bienes públicos, durante la época moderna las comunidades del valle demostraron una comprensión arraigada de la relación entre la deforestación y los riesgos geológicos e hidrometeorológicos. Sin embargo, con la instauración del orden burgués y la consecuente privatización de los bosques, la gestión forestal experimentó una transformación radical. A pesar de la conciencia

<sup>70</sup> Cantù, 1859, 71.

<sup>71</sup> Caimi, 1860, 14.

<sup>72</sup> Sissa, 1860, 293-295.

<sup>73</sup> Sobre este tema véase: Gravante; Poma, 2020.



de las poblaciones locales sobre las consecuencias de la deforestación, la perspectiva de ganancias fáciles y rápidas impulsó a las comunidades a sacrificar, en aras de la “economía de mercado”, los bosques heredados de sus antepasados. Tanto que, en 1856, el economista Stefano Jacini al respecto escribía:

“los extranjeros nos han reprochado con frecuencia las ruinas de nuestros antiguos monumentos arquitectónicos, como si las hubieran destruido los propios italianos. Si nos acusaran, en cambio, de haber destruido esos otros monumentos formidables de la naturaleza, los bosques y las selvas, nos sería harto difícil justificarnos”. Para después añadir: “los habitantes de las montañas, motivados por un beneficio inmediato, durante la primera mitad del siglo XIX talaron sin miramientos las vastas extensiones boscosas, aprovechando[se] de que la propiedad municipal, que durante siglos había regulado muchos aspectos económicos y sociales de los valles alpinos, fue reemplazada por la propiedad privada”<sup>74</sup>.

No podríamos conseguir mejor colofón.

## Bibliografía

- Abellán López, María Ángeles.** 2021: El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación. *Tabula Rasa*, 37, 283-301. <https://doi.org/10.25058/20112742.n37.13>
- Altez, Rogelio.** 2023: No hay aguas malas: Ensayo sobre la producción histórica del agua como amenaza. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 22, 13-28. <https://doi.org/10.17561/at.22.7131>
- Balardini, Ludovico.** 1834: *Topografia Statistico-Medica della Provincia di Sondrio (Valtellina)*. Milán (Italia), Società degli Editori degli Annali Universali delle Scienze e dell'Industria.
- Benedetti, Dario; Guidetti, Massimo.** 1990: *Storia di Valtellina e Valchiavenna*. Milán (Italia), Editoriale Jaca Book.
- Besana, Claudio.** 2001: La vita economica negli anni della maturità dell'equilibrio agricolo-commerciale, en Rumi, Giorgio; Mezzanotte, Gianni; Cova Alberto (Coords.), *Sondrio e il suo territorio*. Milán (Italia), IntesaBci, 329-363.
- Bonfadini, Romualdo.** 1857: L'associazione Agraria Valtellinese. *Il Crepuscolo* (4 de enero de 1857), 8(1), 241-243.
- Borromeo, Agostino.** 1999: *Valtellina. Crocevia dell'Europa. Politica e religione nell'età della guerra dei Trent'Anni*. Milán (Italia), Mondadori.
- Caimi, Pietro.** 1847: Memoria del signor dottore Pietro Caimi, in risposta al quesito: Additare la migliore e più facile maniera per rimettere i boschi nelle montagne dell'Alta Lombardia, Lombardia e per conservarli e profittarne. *Giornale dell'Imperiale Regio Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti*, 16(46-47), 85-157. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.60055>
- Caimi, Pietro.** 1860: *Sul censo in Valtellina. Osservazioni*. Milán (Italia), Tipografia Bernardoni.
- Cano Ramírez, Omar Ernesto.** 2017: Capitaloceno y adaptación elitista. *Ecología Política*, 53, 8-11.
- Cantù, Cesare.** 1856: *Storia della città e della diocesi di Como*. Florencia (Italia), Le Monnier.
- Cantù, Cesare.** 1859: *Grande illustrazione del Lombardo-Veneto. Ossia storia delle città, dei borghi, comuni, castelli, ecc. fino ai tempi moderni*. Vol. V. Milán (Italia), Corona e Caimi editori.
- Caprioli, Adriano; Rimoldi, Antonio; Vaccaro Luciano.** 1986: *Storia religiosa della Lombardia*. Vol. 4, *Diocesi di Como*. Brescia (Italia), La Scuola.
- Caraci, Giuseppe; Dalmasso, Giovanni; Bassi, Camillo; Mor, Carlo Guido.** 1937: Valtellina, en *Enciclopedia Italiana*. [https://www.treccani.it/enciclopedia/valtellina\\_\(Enciclopedia-Italiana\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/valtellina_(Enciclopedia-Italiana)/)
- De Nardi, Loris; Cordero Fernández, María Macarena.** 2022: Historia antropocénica: reflexiones preliminares e invitación al debate. *Investigaciones Históricas. Época moderna y contemporánea*, 42, 787-820. <https://doi.org/10.24197/ihemc.42.2022.787-820>
- De Pagave, Gaudenzio.** 1823: *Descrizione della Valtellina e delle grandiose strade di Stelvio e di Spluga*. Milán (Italia), Società Tipografica de Classici Italiani.
- Falappi, Gian Primo.** 2012-2013: La frana di Piuro in Bregaglia del 1618: fantasie e realtà. *Quaderni grigionitaliani*, 81, 123-137.
- Forni, Gaetano; Scienza, Attilio.** 1995: *2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino*. Trento (Italia), Istituto Trentino del Vino.
- Fusina, Vittorio.** 1854: Statistica enologica. Considerazioni sul prodotto del vino nel Pavese e nella Valtellina. *Il Collettore dell'Adige* (11 de febrero de 1854), 4(12), 47-48.
- Gravante, Tommaso; Poma, Alice.** 2020: El activismo urbano frente a la crisis socioambiental y climática. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 16, 7-10. <https://doi.org/10.17561/at.16.5668>
- Jacini, Stefano.** 1856: *La proprietà fondiaria e le popolazioni agricole in Lombardia*. *Studj economici*. Milán (Italia), Stabilimento Crivelli Giuseppe.
- Jacini, Stefano.** 1858: *Sulle condizioni economiche della provincia di Sondrio nell'anno 1858*. Milán (Italia), Stabilimento Crivelli Giuseppe.
- Leoni, Battista.** 1962: Cenni storici tradizioni e caratteristiche dell'economia della provincia di Sondrio, en Unione Industriali e dell'Unione Artigiani Valtellinesi (Coord.), *Annuario ditte industriali e imprese artigiane della provincia di Sondrio*. Milán (Italia), Edizioni Omeff.

<sup>74</sup> Jacini, 1856, 126.

- Locatelli, Andrea.** 2005: *Regole sociali ed economia alpina: la Cassetta dei morti a Campodolcino tra età moderna e contemporanea*. Milán (Italia), Franco Angeli.
- Maskrey, Andrew (Coord.).** 1993: *Los desastres no son naturales*. Bogotá (Colombia), La Red.
- Massara, Sandro.** 1991: *La fine del dominio grigione in Valtellina e nei contadi di Bormio e di Chiavenna*. Sondrio (Italia), Credito Valtellinese.
- Mathieu, Jon.** 2000: *Storia delle Alpi (1500-1900). Ambiente, sviluppo e società*. Bellinzona (Suiza), Casagrande.
- Monti, Maurizio.** 1832: *Storia di Como, Vol. II*. Como (Italia), Pietro Ostinelli.
- Pozzati, Luca.** 2012: Città, regione e approvvigionamento energetico: ci fu mai una crisi del legno a Milano fra XVI e XVIII secolo?, en Alfani, Guido; Di Tullio, Matteo; Mocarelli, Luca (Coords.), *Storia economica e ambiente italiano (ca. 1400-1850)*. Milán (Italia), Franco Angeli, 207-220.
- Romegialli, Roberto.** 1839: *Storia della Valtellina e delle già Contee di Bormio e Chiavenna. Vol. IV*. Sondrio (Italia), Tipografia di Giovanni Battista della Cagnoletta.
- Ruffoni, Cirillo.** 2012: *Comunità operose. Le antiche attività nelle valli del Bitto*. Morbegno (Italia), Bianchi Fanciulli Officina Grafica.
- Ruffoni, Cirillo.** 2016: Le valanghe storiche e le risposte delle comunità locali. Valgerola, la valanga del 1836. *Neve e valanghe*, 87, 24-31.
- Scaramellini, Guglielmo.** 1995: Il territorio e la società nella provincia di Sondrio, en Lurati, Ottavio; Meazza, Renata; Stella, Angelo (Coords.), *Mondo popolare in Lombardia. Sondrio e il suo territorio*. Milán (Italia), Silvana, 11-40.
- Schena, Gisi.** 2011: La Supplica dei Bormiesi a Napoleone Bonaparte. *Bollettino Storico Alta Valtellina*, 14, 233-257.
- Simón Ruiz, Immaculada; Altez, Rogelio.** 2023: Agua como amenaza. Estudios sobre el problema en América Latina. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 22, 7-12. <https://doi.org/10.17561/at.22.7484>
- Sissa, Luciano.** 1860: *Storia della Valtellina*. Milán (Italia), Tipografia del Dott. Francesco Vallardi.
- Svampa, Maristella.** 2019: El Antropoceno como diagnóstico y paradigma. Lecturas globales desde el Sur. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 24 (84), 33-53. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2653161>
- Turégano, José A.** 2012: Ecología y rehabilitación, en Monclús, Javier; López-Mesa, Belinda; Cal (de la), Pablo (Coords.), *Repensar Canfranc. Taller de rehabilitación urbana y paisaje 2012*. Zaragoza (España), Prensas de la Universidad de Zaragoza, 55-69. [https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/32/92/\\_ebook.pdf](https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/32/92/_ebook.pdf)
- Visconti Venosta, Francesco.** 1844: *Notizie statistiche intorno alla Valtellina*. Milán (Italia), Società degli Editori degli Annali.

## Gestão de resíduos sólidos em comunidade fluvial agroextrativista: um estudo de caso de São Francisco do Iratapuru

*Solid waste management in fluvial agroextractivist community: a case study of São Francisco do Iratapuru*

**Ronison Duarte**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP)  
Laranjal do Jari, Brasil  
ronisonduarte6@gmail.com

 ORCID: 0009-0007-3285-3947

**Nubia Caramello**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP)  
Laranjal do Jari, Brasil  
nubia.caramello@ifap.edu.br

 ORCID: 0000-0002-2167-9759

### Informações do artigo

**Recibido:** 12/11/2023

**Revisado:** 09/11/2024

**Aceptado:** 16/02/2024

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8632

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMO

O presente estudo tem como objetivo identificar a dinâmica empregada na gestão de resíduos sólidos na comunidade agroextrativista São Francisco do Iratapuru, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Jari, no estado do Amapá, Brasil. A pesquisa enfoca a percepção das lideranças comunitárias sobre a gestão de resíduos sólidos, considerando os desafios específicos enfrentados por essa comunidade localizada em um território onde o único acesso é via fluvial. A coleta de dados ocorreu através de entrevistas semiestruturada com gravação e posterior transcrição dos diálogos, incluindo aspectos como: gestão, desafios e expectativas. Sendo esses dados interpretados por análise do conteúdo, estruturado em categorias como propõe Bardin. A análise das respostas dos entrevistados revela uma situação complexa na gestão de resíduos sólidos, considerando que por ser uma área de difícil acesso, não é possível escoar o material e as limitações de uma unidade protegida não permite ampliação da distância do destino do mesmo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Unidades de conservação, Território fluvial, Vale do Jari, Amapá.

### ABSTRACT

This study aims to identify the dynamics employed in solid waste management in the agroextractivist community São Francisco do Iratapuru Sustainable, situated in the Jari River Watershed, in the state of Amapá - Brazil. The research focuses on the perception of community leaders regarding solid waste management, considering the specific challenges faced by this community located in a territory accessible only by river. Data collection was conducted through semi-structured interviews with recording and subsequent transcription of dialogues, including aspects such as management, challenges, and expectations. These data were interpreted through content analysis, structured into categories as proposed by Bardin. The analysis of respondents' answers reveals a complex situation in solid waste management, considering that, due to the difficult access to the area, material cannot be transported, and the limitations of a protected unit do not allow an extension of the distance to its destination.

**KEYWORDS:** Conservation units, Fluvial territory, Jari Valley, Amapá.

## ***Gestión de residuos sólidos en comunidad fluvial agroextractivista: un estudio de Caso de São Francisco do Iratapuru***

### **RESUMEN**

Este estudio tiene como objetivo identificar la dinámica empleada en la gestión de residuos sólidos en la comunidad agroextractivista São Francisco do Iratapuru, en la Cuenca del Río Jari, en el estado de Amapá, Brasil. La investigación se centra en la percepción de los líderes comunitarios sobre la gestión de residuos sólidos, considerando los desafíos específicos enfrentados por esta comunidad ubicada en un territorio donde el único acceso es fluvial. La recopilación de datos se realizó a través de entrevistas semiestructuradas con grabación y posterior transcripción de los diálogos, abordando aspectos como gestión, desafíos y expectativas. Estos datos fueron interpretados mediante análisis de contenido, estructurados en categorías según propone Bardin. El análisis de las respuestas de los entrevistados revela una situación compleja en la gestión de residuos sólidos, considerando que, debido a la difícil accesibilidad del área, no es posible evacuar el material y las limitaciones de una unidad protegida impiden la ampliación de la distancia hacia su destino.

**PALABRAS CLAVE:** Unidades de conservación, Territorio fluvial, Valle del Jari, Amapá.

## ***Gestion des déchets solides dans une communauté fluviale agroextractiviste: une étude de cas de São Francisco do Iratapuru***

### **RÉSUMÉ**

Cette étude vise à identifier la dynamique employée dans la gestion des déchets solides au sein de la communauté agroextractiviste São Francisco do Iratapuru, localisée dans le Bassin Hydrographique du Río Jari, dans l'État d'Amapá - Brésil. La recherche se concentre sur la perception des leaders communautaires concernant la gestion des déchets solides, en tenant compte des défis spécifiques auxquels fait face cette communauté située dans un territoire où le

seul accès est fluvial. La collecte de données a été réalisée à travers des entretiens semi-structurés avec enregistrement et transcription, abordant des aspects tels que la gestion, les défis et les attentes. Ces données ont été interprétées par analyse de contenu, structurée en catégories. L'analyse des réponses des interviewés révèle une situation complexe dans la gestion des déchets solides, étant donné que, en raison de la difficulté d'accès à la zone, et les limitations d'une unité protégée.

**MOTS-CLÉ:** Unités de conservation, Territoire fluvial, Vallée du Jari, Amapá.

## ***Gestione dei rifiuti solidi in una comunità fluviale agroestrattivista: un caso di studio di São Francisco do Iratapuru***

### **SOMMARIO**

Il presente studio ha l'obiettivo di identificare la dinamica impiegata nella gestione dei rifiuti solidi nella comunità agroestrattivista São Francisco do Iratapuru, situata nel Bacino Idrografico del Fiume Jari, nello stato di Amapá - Brasile. La ricerca si concentra sulla percezione dei leader comunitari sulla gestione dei rifiuti solidi, considerando le sfide specifiche affrontate da questa comunità situata in un territorio dove l'unico accesso è fluviale. La raccolta dei dati è avvenuta attraverso interviste semistrutturate con registrazione e successiva trascrizione dei dialoghi, includendo aspetti come: gestione, sfide e aspettative. Questi dati sono stati interpretati mediante analisi del contenuto, strutturati in categorie come proposto da Bardin. L'analisi delle risposte degli intervistati rivela una situazione complessa nella gestione dei rifiuti solidi, considerando che, essendo un'area di difficile accesso, non è possibile smaltire il materiale e le limitazioni di un'unità protetta non consentono un'estensione della distanza verso la destinazione.

**PAROLE CHIAVE:** Unità di conservazione, Territorio fluviale, Valle del Jari, Amapá.



## Introdução

Os resíduos sólidos são uma preocupação global, afetando diretamente o meio ambiente e a qualidade de vida da população. Segundo a Organização das Nações Unidas<sup>1</sup>, a produção de resíduos sólidos tem crescido a uma taxa alarmante de 3 % ao ano. Em 2023 a estimativa foi de que cerca de 2.1 bilhões de toneladas de resíduos sólidos foram geradas em todo o mundo. Mota et al.<sup>2</sup>, definem resíduos sólidos como qualquer material, substância ou objeto resultante de atividades humanas em sociedade, que, após sua utilização, descarte ou abandono, se torne inútil, impróprio ou perigoso ao seu detentor ou ao meio ambiente.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a gestão de resíduos deve seguir a seguinte ordem de prioridades: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada<sup>3</sup>. Cotica e Carniatto<sup>4</sup> constataram que a problemática não afeta apenas os espaços urbanos, quando identificaram que as comunidades rurais brasileiras enfrentam uma série de desafios na gestão de resíduos sólidos, incluindo a falta de legislação, a educação ambiental insuficiente e a falta de infraestrutura. Realidade também presente em comunidades amazônicas situadas em territórios fluviais protegidos, onde o único acesso é pelos rios.

Além disso, a falta de infraestrutura torna o transporte de resíduos para centros de tratamento mais caro, o que pode resultar em acúmulo de resíduos e consequente poluição ambiental. Razão pela qual a pesquisa buscou compreender a importância da gestão adequada de resíduos sólidos e como ela pode ser aplicada de forma efetiva em territórios protegidos, Unidade de Conservação, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Áreas de Proteção Permanente.

A gestão de resíduos sólidos em comunidades localizadas em território fluvial<sup>5</sup> é um assunto de grande importância e necessidade, visto que o crescimento populacional desses territórios e o consequente aumento da produção de resíduos dentro deles têm impacto no ambiente e na saúde pública. Para enfrentar esse desafio, são necessárias que sejam adotadas estratégias

efetivas de gestão a partir da realidade local. Considerando que a floresta amazônica e seus recursos hídricos possui relevância ecossistêmica<sup>6</sup>, o descarte inadequado de resíduos sólidos pode comprometer a qualidade do solo e das águas.

Não há registro de gestão de resíduos sólidos em unidades de conservação no município de Laranjal de Jari, até novembro de 2023, quando a pesquisa foi realizada, é uma responsabilidade atribuída a cada comunidade.

Neste contexto, o estudo buscou mapear ações de gestão de resíduos sólidos, desenvolvida na comunidade extrativista e as percepções sobre a temática a partir de lideranças da Reserva de Desenvolvimento Sustentável São Francisco do Iratapuru, inserida no território fluvial da bacia hidrográfica do Rio Jari-AP/Brasil. Além disso, procura identificar possíveis oportunidades não exploradas e estratégias alternativas que poderiam otimizar a gestão de resíduos da comunidade específica.

## Referencial Teórico

### Lei de resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305/2010, conhecida como Lei de Resíduos Sólidos, é um marco regulatório importante para a gestão adequada dos resíduos sólidos no Brasil, estabelece diretrizes e instrumentos para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, almejando a redução do volume de resíduos gerados e seu reaproveitamento, além de ações do metabolismo para a melhoria da qualidade de vida da população.

A implementação da Lei de Resíduos Sólidos representa um grande desafio para os municípios brasileiros, mas também uma grande oportunidade para aprimorar a gestão dos resíduos sólidos e proteger a sustentabilidade. Junto a ela precisa ser dialoga com a Lei 9.433/97 que estabelece diretrizes para a gestão dos recursos hídricos no Brasil<sup>7</sup>, juntas fortalecem o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - ODS 6, que apresenta as metas para água potável e saneamento básico e do ODS 11, que abarca direito de comunidades e cidades resilientes, sendo estes um dos maiores desafio proposto pela Organização das Nações Unidas<sup>8</sup> mundialmente e sobretudo para os municípios da porção oriental da Amazônia.

<sup>1</sup> ONU, 2024.

<sup>2</sup> Mota et al., 2009.

<sup>3</sup> Brasil, 2010.

<sup>4</sup> Cotica; Carniatto, 2020.

<sup>5</sup> Estas não utilizam o termo rural considerando que classificam o território pelo seu uso e optam pelo termo comunidade extrativista, razão pela qual adotaremos esse termo em decorrer de todo o documento.

<sup>6</sup> Cardoso; Lizeth; Szlafsztein, 2022.

<sup>7</sup> Brasil, 1997.

<sup>8</sup> IPEA, 2019a; 2019b.

De acordo com Santos e Santana<sup>9</sup> um dos principais desafios para a implementação da lei é a elaboração de planos de gestão de resíduos sólidos pelos municípios, que devem contemplar ações para a redução, reutilização, reciclagem e disposição final dos resíduos, além de estabelecer metas e prazos para sua implementação, no tocante a gestão de recursos hídricos, Ferreira et al.,<sup>10</sup> evidencia a necessidade de implantação do convite ao diálogo formativo para ampliar a sensibilização dos atores representativos envolvidos e estes atuarem como multiplicadores em suas comunidades.

A lei também prevê a implementação de instrumentos de gestão ambiental, como a logística reversa, que visa à devolução dos produtos após o consumo para que sejam reaproveitados ou descartados de forma adequada. Isso permite que os resíduos sejam reintroduzidos na cadeia produtiva como matéria-prima, diminuindo a geração de recursos naturais e a quantidade de resíduos destinados a resíduos sanitários. Além disso, a Lei de Resíduos Sólidos proíbe a disposição final de resíduos em locais deficientes e garante para quem descumpra as suas determinações, o uso de e outras compensações administrativas e criminais.

A inclusão de catadores de materiais recicláveis nos processos de coleta seletiva também é uma das determinações da lei, com o objetivo de garantir a sua inclusão social e a melhoria das condições de trabalho desses profissionais. Diversos estudos e pesquisas apontam a importância da implementação da Lei de Resíduos Sólidos para a promoção de uma gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos<sup>11</sup>.

Uma pesquisa realizada por Gouveia<sup>12</sup> aponta que a implementação da lei pode contribuir para a redução do volume de resíduos destinados a aterros sanitários, a inclusão social de catadores e a redução do combustível ambiental. A Lei de Resíduos Sólidos é uma legislação fundamental para a gestão ambiental dos resíduos sólidos no Brasil, estabelecendo diretrizes e instrumentos para a promoção da sustentabilidade e da qualidade de vida da população. A implementação adequada da lei é um desafio para os municípios brasileiros, mas é essencial para a promoção de uma gestão ambientalmente responsável dos resíduos sólidos, diminuindo o impacto que eles podem provocar em uma bacia hidrográfica, com resposta direta na qualidade dos recursos hídricos,

seja em espaços urbanos, rurais ou em comunidades em áreas protegidas.

### **Os territórios protegidos no Vale do Jari**

A bacia hidrográfica do Rio Jari, também conhecida como Vale do Jari (Figura 1) é uma região localizada entre os estados do Amapá e Pará, na região norte do Brasil, sendo de grande importância para a conservação da biodiversidade da Amazônia. É uma área rica em florestas tropicais de transição entre a Floresta Amazônica, Cerrado e a Floresta Atlântica, composta por diversas espécies de fauna e flora, o que a torna um importante patrimônio natural do Brasil levando a criação de Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Iratapuru, a Reserva Extrativista Rio Cajari, Estação Ecológica do Jari, Terra Indígena Wajãpi, e Parque Nacional das Montanhas do Tumucumaque.

Entre esses espaços, a pesquisa será realizada no território fluvial denominada de comunidade São Francisco do Iratapuru, algumas das áreas estão ocupadas por populações tradicionais ou migratórias que considerando suas raízes familiares vivem no vale a mais de um século<sup>13</sup>.

A gestão participativa é fundamental para o sucesso das reservas de desenvolvimento sustentável, pois contribui para a definição de políticas e práticas de conservação ambiental e de desenvolvimento socioeconômico com a participação das comunidades locais. Segundo Lima e Costa,<sup>14</sup> a participação das comunidades locais na gestão das áreas protegidas auxilia na conservação ambiental e no desenvolvimento socioeconômico sustentável, pois permite a integração dos saberes tradicionais com o conhecimento científico, garantindo a utilização racional dos recursos naturais e a preservação da biodiversidade.

Além disso, a criação de reservas de desenvolvimento sustentável pode gerar benefícios socioeconômicos para as comunidades locais, como a geração de renda por meio de atividades sustentáveis, a valorização da cultura local e o fortalecimento da identidade e da autonomia das comunidades tradicionais<sup>15</sup>.

O contato com as comunidades oportunizou a reflexão da identidade adotada por comunidades extrativistas ao se direcionar ao uso da terra, e não empregam o termo de comunidades rurais como é designado a tudo

<sup>9</sup> Santos; Santana, 2021.

<sup>10</sup> Ferreira et al., 2021.

<sup>11</sup> Amaral Ferreira; Basile Tambourgi, 2009. Santos; Santana, 2021.

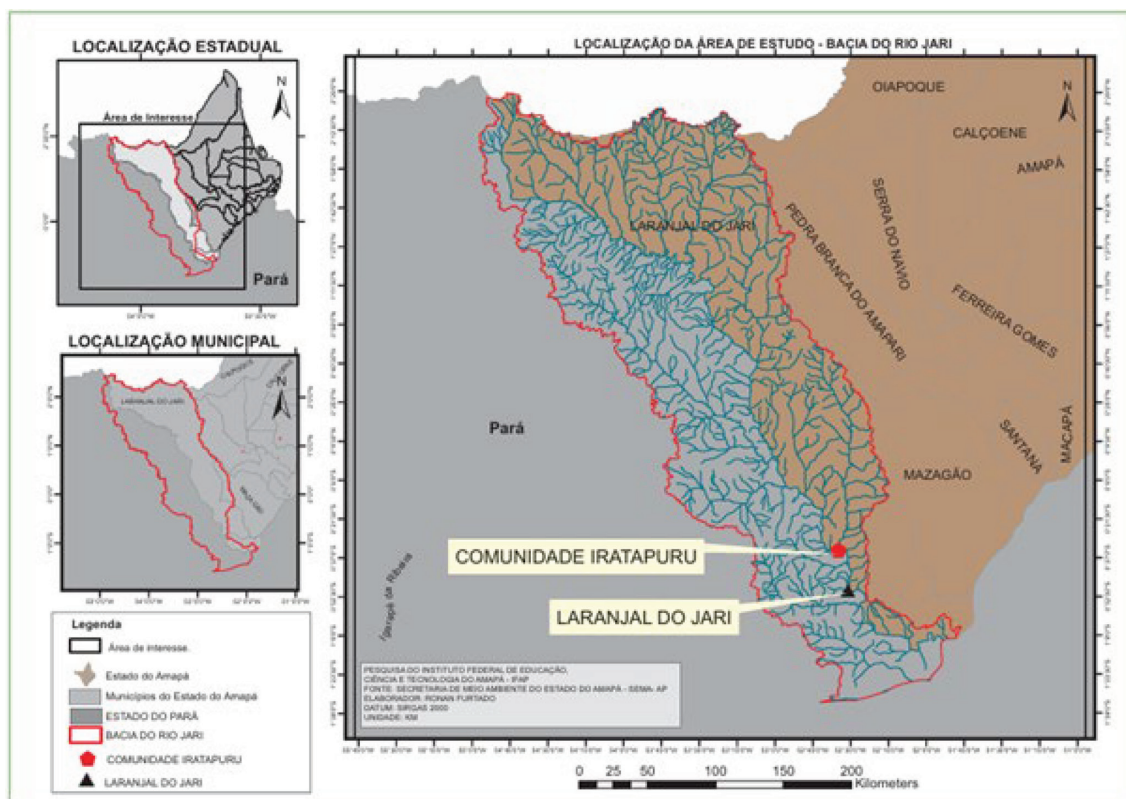
<sup>12</sup> Gouveia, 2012.

<sup>13</sup> Ribeiro, 2020.

<sup>14</sup> Lima; Costa, 2015.

<sup>15</sup> Diegues, 2000.

Figura 1. Localização do Vale do Jari



Fonte: Produzido para o projeto. Cartógrafo Ronan Furtado.

que não é urbano. Considerando a diversidade histórica e de ocupação hoje com o empoderamento de suas vozes, eles querem ser conhecidos como: comunidade quilombola, comunidade indígena, comunidade extrativista entre outras que configuram sua história e relação com o ambiente. Como esses termos surgem ainda de um diálogo empírico<sup>16</sup> e não se encontram na literatura, buscamos o emprego de comunidades não urbanas que podem englobar todas as comunidades que não se consideram rural e Comunidades que não se consideram rural e tampouco urbanas.

## Desafios dos resíduos sólidos em comunidades não urbanas

Segundo Szigethy e Antenor<sup>17</sup>, o Brasil com sua população de mais de 200 milhões de habitantes, é um dos maiores geradores de resíduos sólidos do mundo. Infelizmente, parte desses materiais descartados ainda é despejada de maneira inadequada, em locais como

lixões, esgotos ou até mesmo queimados, em vez de receber o tratamento adequado previsto por lei e tecnologias disponíveis.

Apesar de haver uma coleta de 58 % desses resíduos, menos de 50 % são destinados de forma adequada, o que revela uma deficiência na gestão dos resíduos sólidos urbanos no país e a necessidade de investir em propostas de sensibilização para a sociedade. Realidade que coloca em risco tanto a saúde pública como o meio ambiente, uma vez que os resíduos são descartados de forma irregular, podendo contaminar solos, rios e lençóis freáticos e disseminar doenças como dengue, leishmaniose, leptospirose entre outras. Um dos principais desafios tecnológicos enfrentados pela gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil é a falta de infraestrutura para a coleta seletiva e para o tratamento e destinação final dos resíduos.

A coleta seletiva ainda é insuficiente em muitas cidades, o que dificulta a reciclagem e o reaproveitamento dos materiais. Além disso, há uma escassez de tecnologias avançadas para o tratamento e destinação final dos resíduos, o que acaba comprometendo a eficácia da gestão dos resíduos. A falta de políticas públicas integradas e consistentes é um dos principais desafios enfrentados pela gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil.

<sup>16</sup> Projeto Desafios e possibilidades para o desenvolvimento sustentável e o direito a permanência local, o qual a presente pesquisa está vinculada.

<sup>17</sup> Szigethy; Antenor, 2020.

Conforme Szigethy e Antenor<sup>18</sup>, a falta de integração entre os diferentes níveis de governo dificulta a tomada de decisão e a implementação de ações efetivas. É necessário que haja uma cooperação entre os governos federal, estaduais e municipais para que as políticas públicas sejam planejadas e executadas de forma integrada e eficiente.

Os desafios se ampliam em comunidades não urbanas, onde as ações de coleta e destino adequado de resíduos sólidos se torna muito oneroso, para os cofres públicos. Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>19</sup> indicam que sete em cada dez domicílios localizados em zonas rurais adotam práticas inadequadas para a disposição de resíduos sólidos, tais como queima, enterramento ou depósito em terrenos baldios, bem como lançamento em corpos hídricos. Isso torna a gestão de resíduos sólidos um desafio ainda maior para comunidades da floresta, ou seja, as que não são consideradas rurais, como é o caso das comunidades dentro das florestas que vivem do extrativismo.

Santos<sup>20</sup> reforça que a falta de infraestrutura e recursos financeiros, bem como a falta de uma educação ambiental e participação da comunidade, são alguns dos principais desafios enfrentados na gestão de resíduos sólidos em áreas rurais, de acordo com o supracitado autor Cota et al.<sup>21</sup>, identificou em território fluvial amazônico composto por comunidades tradicionais e povos indígenas que a ausência de saneamento básico em comunidades não urbanas trás impactos como: contaminação da água superficial e subterrânea, poluição e contaminação dos solos e do ar (com as queimadas de lixo a céu aberto), propaga vetores de doenças. Sendo agravado pela ausência de conhecimento técnico de como descartar corretamente os resíduos sólidos.

Arelado a esses fatores, está a falta de recursos financeiros, que também é um grande desafio para a gestão de resíduos sólidos em comunidades não urbanas. A falta de educação ambiental e participação da comunidade também é um grande desafio na gestão de resíduos sólidos em comunidades extrativistas e agroextrativistas. Conforme estudo de Santos<sup>22</sup>, a não implantação de um movimento em prol da sensibilização e de uma educação ambiental da população sobre os impactos negativos do descarte inadequado de resíduos sólidos pode levar à poluição ambiental e a problemas de saúde pública. Além disso,

a ausência da participação da comunidade na gestão de resíduos pode levar a uma falta de comprometimento e envolvimento em programas de gestão de resíduos.

Para superar esses desafios, é necessária uma abordagem integrada e participativa na gestão de resíduos sólidos em áreas não urbanas sejam elas rurais ou comunidades agroextrativistas, quilombolas, indígenas entre outras. Segundo Dias et al<sup>23</sup>, é importante envolver a comunidade na tomada de decisões e na efetivação de programas de gestão de resíduos, além de promover a educação ambiental e conscientização da população sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos.

## A Ecologia Política como instrumento para implantação do ODS 6 e 11

Conforme Loureiro e Layrargues<sup>24</sup>, a ecologia política surgiu na década de 1960 e seu objeto de estudo é a compreensão de como agentes sociais, que possuem diferentes níveis de poder e interesses, utilizam recursos naturais em um contexto ecológico, disputando e compartilhando-os. Seu objetivo é gerar conhecimento sobre o funcionamento da sociedade e intervir politicamente para superar ou reproduzir as condições estruturais que criam modos específicos de produção e relações de propriedade de bens naturais ou criados.

Consoante Robbins<sup>25</sup>, a Ecologia Política é uma abordagem que busca entender as relações entre sociedade e natureza, enfatizando as dimensões políticas, econômicas e sociais envolvidas nessa relação. Segundo Castro<sup>26</sup>, a Ecologia Política destaca as relações de poder que permeiam a gestão dos recursos naturais e a distribuição dos serviços básicos, bem como a importância da participação social no processo de tomada de decisão. Neste contexto a Ecologia Política, pode contribuir com reflexões e delineamento de ações para se efetivas as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, entre as quais o foco do presente estudo visa diretamente contribuir com os ODS 6 e 11.

Como citado por Satterhwaite e Dodman:

“[...] a implementação do ODS 11 requer a integração de diversas políticas públicas, como a gestão de resíduos, o transporte urbano, o planejamento urbano e

<sup>18</sup> Szigethy; Antenor, 2020.

<sup>19</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

<sup>20</sup> Santos, 2018.

<sup>21</sup> Cota et al., 2019.

<sup>22</sup> Santos, 2018.

<sup>23</sup> Dias et al., 2019.

<sup>24</sup> Loureiro; Layrargues, 2013.

<sup>25</sup> Robbins, 2004.

<sup>26</sup> Castro, 2009.



a habitação social, entre outras. Nesse sentido, a Ecologia Política pode contribuir para a análise dessas políticas públicas, destacando as relações de poder envolvidas na gestão dos recursos naturais e na distribuição dos serviços básicos, bem como para a promoção da participação social no processo de tomada de decisão”<sup>27</sup>.

Nesse contexto, a adoção do ODS 11 requer políticas públicas que considerem as particularidades das comunidades e a relação entre a ocupação da terra e a sustentabilidade ambiental. Além disso, é importante destacar a necessidade de participação social no processo de implementação dos ODS 6 e 11 em comunidades não urbanas.

A abordagem da Ecologia Política pode contribuir para a análise das políticas públicas relacionadas à implementação dos ODS 6 e 11 em comunidades não urbanas. Como destacado por Guimarães<sup>28</sup>, a Ecologia Política evidencia as relações de poder envolvidas na gestão dos recursos naturais e na distribuição dos serviços básicos, e enfatiza a importância da participação social e do diálogo entre diferentes atores envolvidos nesse processo.

Diante do exposto a Meta 6b do ODS 6 prioriza “Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, priorizando o controle social para melhorar a gestão da água e do saneamento” e a meta 11a do ODS 11 “Apoiar a integração econômica, social e ambiental [...] considerando territórios de povos e comunidades tradicionais, por meio da cooperação inter federativa, reforçando o planejamento nacional, regional e local de desenvolvimento”<sup>29</sup>.

Portanto, a efetivação dos ODS 6 e 11 em comunidades não urbanas requer a adoção de políticas públicas que considerem as particularidades dessas comunidades e promovam a participação social e o diálogo entre diferentes atores, com o objetivo de garantir a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento socioeconômico destas regiões. A abordagem da Ecologia Política pode contribuir para a análise e a implementação dessas políticas públicas, destacando as relações de poder envolvidas nesse processo e promovendo a sensibilização ambiental e a mobilização social em torno dessas questões.

São todos os fatores aqui apresentados que reforçam a necessidade de compreender como comunidades

agroextrativistas na Amazônia, lidam com a questão de resíduos sólidos em seus territórios.

## Metodologia: o acesso da percepção da comunidade agroextrativista

A pesquisa foi conduzida durante a expedição do projeto integrador “Desafios e Possibilidades para a Sustentabilidade e Permanência Local a partir da Agenda 2030” que iniciou em junho de 2023 e será desenvolvido no decorrer de 36 meses em 27 comunidades localizadas em território fluvial em todo percurso do Rio Jari até sua foz no Rio Amazonas e integra como objetivo analisar a gestão de resíduos sólidos em territórios fluviais no Vale do Jari, os quais o único acesso é por vias fluviais.

Fato que juntamente a estudos biogeográficos e geomorfológicos em andamento, levou a adoção do termo territórios fluviais, ampliando ainda o fato delas estarem parcial ou totalmente banhado pelas águas do rio, seja constantemente (vivendo em palafitas) ou no período das chuvas, quando a subida das águas alcança as moradias das comunidades.

Sendo o projeto aprovado no Comitê de Ética pelo Parecer 6.189.379, considerando que se trata de uma linha de pesquisa que envolve seres humanos em situação de vulnerabilidade. Foi iniciado a pesquisa na comunidade de São Francisco do Iratapuru nos dias 29 e 30 de setembro de 2023, situada em território fluvial protegido, pertencente ao município de Laranjal do Jari-AP.

Trata-se de um estudo de caso<sup>30</sup>, com levantamento de dados em campo os quais foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas (Apêndice A). De acordo com Bogdan e Biklen<sup>31</sup>, a pesquisa de campo é uma técnica que visa a obtenção de dados de forma direta e sistemática, por meio da observação, da entrevista e do questionário, entre outros métodos. Essa abordagem é particularmente útil para investigar fenômenos complexos e multifacetados, como os comportamentos sociais, as práticas culturais e as dinâmicas organizacionais, e cria possibilidade de identificar fatores que até o presente momento não foram identificados. Para Dionne (2007)<sup>32</sup> conhecer a realidade de um território a partir do olhar de sua gente é um importante passo para a construção de propostas que atenda seus anseios.

<sup>27</sup> Satterhwaite; Dodman, 2019, 12.

<sup>28</sup> Guimarães, 2008.

<sup>29</sup> IPEA, 2019a; 2019b.

<sup>30</sup> Yin, 2010.

<sup>31</sup> Bogdan; Biklen, 1994.

<sup>32</sup> Dionne, 2007.

Portanto, o desenvolvimento da proposta da pesquisa compreendeu três momentos (Figura 2), as respostas permitiram uma análise do conteúdo do discurso como proposto por Laurence Bardin<sup>33</sup>, no texto dos resultados optou-se por apresentação direta.

O estudo compreendeu entrevistas realizadas com cinco líderes da comunidade, sendo uma mulher e quatro homens. Cada líder foi submetido a uma série de 15 perguntas (Apêndice A), ao analisar as questões considerou a categoria predominante, podendo vários autores reportarem a mesma. A escolha da abordagem qualitativa se baseia na necessidade de compreender os significados e as experiências dos entrevistados no contexto da gestão de resíduos sólidos em áreas protegidas. A seleção por conveniência da amostra permitiu a identificação de informações relevantes e significativas sobre o tema em questão. A análise do conteúdo das entrevistas foi o método utilizado para categorização e identificação dos temas relevantes e significativos nas respostas dos entrevistados, considerando a análise do discurso, proposto por Bardin<sup>34</sup>.

## Resultados e Discussões

A concentração da comunidade no território atual, dando origem à vila de São Francisco de Iratapuru, ocorreu a partir do realojamento das famílias dentro da área que seria alagada pela construção da Usina Hidroelétrica Santo Antônio, tendo sido planejada e organizada em uma estrutura que lembra o ambiente de cidades (Figura 3).

Inicialmente eram aproximadamente 30 famílias, na visita de campo realizado em 2023, foi identificado 57 residências. As ruas trazem um importante aspecto, quase não é observado vestígios de resíduos sólidos-RS, em ambientes coletivos, como as ruas e quadro esportiva.

O acesso a comunidade pode durar de 2 a 4 horas, a depender do período do ano. Inicialmente é realizado

travessia de balsa de Laranjal do Jari-AP para o distrito de Monte Dourado no estado do Pará, em seguida ocorre o deslocamento para a área de represamento da Usina Santo Antônio e dali em diante, o percurso é somente por embarcações fluviais<sup>35</sup>.

A estrutura da paisagem é um convite inicial a compreender como é gerenciado a coleta e destinação de resíduos sólidos na comunidade, como se trata de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável é proibida a abertura de novas áreas, o que justifica a limitação do tipo de uso da terra, e a predominância do agroextrativismo como destaque para coleta da castanha, andiroba, breu branco entre outros usos que não compromete a biodiversidade no entorno da comunidade.

## A gestão dos resíduos sólidos na comunidade

Ainda que a Política de Resíduos Sólidos tenha mais de uma década sua primeira versão, ela ainda é desconhecida pela população investigada, considerando que 90 % dos entrevistados alegaram desconhecer-la. Esse dado nos remetem a observações apresentadas por Carniatto e Cotiga<sup>36</sup>, que alegaram a ausência de leis voltadas a temáticas em pauta em comunidades rurais. Contudo salientamos que, nesta comunidade o desconhecimento, não implica na ausência dela, e sim aponta uma lacuna, que é a despreocupação dos setores competentes em dialogar com a comunidade sobre alei.

Ao serem questionados a respeito de qual destino é dado aos resíduos sólidos gerados na comunidade, 40 % dos entrevistados mencionaram a prática de depositar em um único buraco, criado pelos próprios moradores da comunidade. Demonstrando a preocupação de uma solução coletiva para uma produção individual ou familiar. Motivados pelo fato de que o depósito próximo as

**Figura 2.** Esquema metodológico de obtenção e análise de dados



Fonte: Organizado pelos autores.

<sup>33</sup> Bardin, 2011.

<sup>34</sup> Bardin, 2011.

<sup>35</sup> Freitas et al., 2022.

<sup>36</sup> Cotica; Carniatto, 2020.

**Figura 3.** Vista panorâmica da Comunidade São Francisco do Iratupuru

Fonte: Ribeiro, 2020

residências podem atrair animais selvagens e outras espécies peçonhentas. A prefeitura disponibiliza um funcionário (morador da própria comunidade) para coleta de materiais que são colocados na rua.

Esta realidade, conforme expressa por um dos entrevistados, ilustra uma complexa problemática enfrentada pela comunidade:

“Temos um funcionário da prefeitura que coleta o lixo. Em seguida, ele o leva para um local que a comunidade improvisou quando esse local fica cheio, costumamos queimar os resíduos. No entanto, enfrentamos problemas de excesso de lixo no momento e precisamos de assistência do poder público” (Depoimento A).

Como destacado por Mota et al.<sup>37</sup>, a falta de infraestrutura adequada para o descarte de resíduos sólidos é

um dos principais desafios enfrentados pelas comunidades rurais, levando à adoção de práticas inadequadas de descarte, como a queima de resíduos.

A queima também é uma prática na comunidade, considerando que 30 % dos participantes indicaram esta ação. Tal método, apesar de ser uma forma rápida de descarte, pode com o passar do tempo e aumento da produção de resíduos sólidos apresentar sérios impactos ambientais, liberando substâncias poluentes na atmosfera.

Além disso, é relevante considerar o impacto na saúde da comunidade, uma vez que os resíduos são descartados nesse buraco específico sem passarem pela seletividade, não tendo a comunidade conhecimento de que tipo de substâncias podem liberar ao serem queimados juntos. De acordo com um dos entrevistados tal prática já ocasionou impacto “Isso influencia muito. Já teve vezes que muita gente ficou doente por causa de

<sup>37</sup> Mota et al., 2009.



fumaça ou coisa jogada errada. É saúde da gente que tá em jogo, né?” (Depoimento B).

De acordo Cabral<sup>38</sup>, impactos na saúde pública causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos são diversos, incluindo doenças infectocontagiosas, respiratórias, de pele e zoonóticas.

Essa porcentagem expressiva de queima e depósito em buraco a céu aberto, destaca a urgência de buscar alternativas mais sustentáveis e seguras. Como destacado por Gouveia<sup>39</sup>, a queima de resíduos sólidos é uma prática comum em comunidades rurais, apesar dos seus graves impactos ambientais e sociais. Além disso, 20 % dos entrevistados mencionaram o enterramento como método de destinação de resíduos.

Embora possa parecer inofensiva à primeira vista a prática utilizada, pode acarretar problemas a longo prazo, como a contaminação do solo e a lixiviação de substâncias tóxicas para o meio ambiente, quando o espaço destinado ao procedimento não passa por um preparo como por exemplo a impermeabilização. A sensibilização sobre os impactos provocados pela queima e aterro desprotegido é fundamental para a tomada de decisões dos comunitários.

No tocante a experiência com seleção de resíduos sólidos, foi identificado que tanto a separação de resíduos recicláveis quanto a sensibilização sobre o descarte adequado apresentam lacunas significativas, conforme indicado 40 % dos participantes separam apenas garrafas PET, sem sucesso, o mesmo percentual informou que já houve tentativa de tal prática. Contudo 100 % afirmaram que a prática não é aplicada para outros resíduos sólidos na comunidade

Ademais, a ausência de conhecimento sobre a separação de resíduos orgânicos é destacada por 20 % dos entrevistados, evidenciando a necessidade premente de ações educativas nesse sentido. Conforme apontado por Cotica e Carniatto<sup>40</sup>, a falta de sensibilização sobre a importância da separação de resíduos e sobre as formas adequadas de descarte é um dos principais fatores que contribuem para o descarte inadequado de resíduos sólidos.

É preciso investir em ações educativas para sensibilizar a população em comunidades não urbanas sobre a importância da reciclagem e sobre a redução da geração de resíduos, como também cobrar dos setores responsáveis intervenção técnica e tecnológica.

Para 60 % dos entrevistados, há carência de um sistema eficaz de gestão de resíduos sólidos na comunidade. Esta falta de estrutura é percebida como um obstáculo substancial, levando 20 % dos participantes consideram a situação difícil de ser resolvida, ressaltando a urgência de investimentos e políticas públicas direcionadas para lidar com esse desafio.

Conforme destacado por Schalch et al.<sup>41</sup>, a gestão integrada de resíduos deve compreender fases interligadas, desde a não geração até a disposição final. A abordagem deve se alinhar às atividades dos demais sistemas de saneamento ambiental, destacando-se a importância da colaboração ativa e cooperativa do governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

A percepção sobre os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos é compartilhada por 50 % dos entrevistados, que expressam a preocupação com a contaminação de ecossistemas fluviais e terrestres. O sentimento de que “[...] antigamente, a beira do rio era mais limpa. Agora, tem muito lixo, e isso tá afetando a natureza e os peixes” (Depoimento C), traz uma advertência de que medidas protetivas precisam ser estimuladas dentro da coletividade, onde é possível a constatação de que as práticas atuais afetam diretamente a natureza e a biodiversidade local, demandando ações urgentes.

A participação em ações de limpeza e coleta de resíduos realizados pelos comunitários emerge como um ponto positivo, considerando que 80 % dos entrevistados relataram já terem participado de mutirões. No entanto, o desafio persiste, visto que 20 % afirmam não terem participado, indicando a necessidade de estratégias mais abrangentes para envolver toda a comunidade.

Quanto às iniciativas que estimulem a reciclagem na comunidade como também uma forma de renda, é mencionada por 60 % dos entrevistados que só há na cidade de Laranjal do Jari, sendo oneroso deslocar com o material de catraia<sup>42</sup>. Contudo, 40 % indicam a ausência de tais iniciativas na comunidade, destacando uma lacuna significativa na promoção da reciclagem.

A falta de destino para os materiais reciclados e formação de como transformá-los pode ser um dos indicadores de desmotivação para tal prática. Contudo há interesse da realização de tal procedimento como mencionado pelo entrevistado “Acho que podíamos

<sup>38</sup> Cabral, 2019.

<sup>39</sup> Gouveia, 2012.

<sup>40</sup> Cotica; Carniatto, 2020.

<sup>41</sup> Schalch et al., 2002.

<sup>42</sup> Barco de pequeno porte podendo ser de madeira ou alumínio, único meio de sair da comunidade até o aterro da comunidade.



reutilizar o lixo, fazer artesanato por exemplo, e ganhar dinheiro com isso” (Depoimento D).

A gestão eficiente de resíduos sólidos é, indiscutivelmente, um desafio crucial em comunidades, é evidente que há uma demanda crescente por aprimoramentos, pois 60 % dos entrevistados expressaram um apoio majoritário à ideia de mais investimentos, enquanto expressivos 80 % destacaram a importância da utilização de lixeiras adequadas, refletindo a necessidade premente de recursos financeiros e infraestrutura aprimorada.

No contexto da educação ambiental, a discordância nas respostas reflete a complexidade do tema. Cerca de 42 % defendem soluções práticas, contrastando com os 17 % que acreditam na eficácia da sensibilização, e os 42 % restantes clamam por mais informações sobre o assunto. Essa diversidade de perspectivas ilustra vividamente a necessidade de uma abordagem holística na educação ambiental.

Os representantes entrevistados, percebem a relevância da educação ambiental enquanto um instrumental de gestão resíduos sólidos ao afirmarem:

“A gestão de resíduos sólidos na nossa comunidade precisa de melhorias significativas. A educação ambiental é essencial para conscientizar as pessoas sobre a importância da separação de resíduos, a reciclagem e o descarte adequado” (Depoimento E).

“Para conscientizar mais as pessoas sobre a importância da gestão de resíduos sólidos, acho que precisamos de programas educacionais locais. Seria ótimo se pudéssemos ter palestras, workshops ou até mesmo ações de limpeza regulares na comunidade. Também precisamos de mais opções de coleta seletiva e reciclagem, e a prefeitura deveria se envolver mais nisso. Além disso, melhorar a infraestrutura de coleta e destinação de resíduos seria fundamental para mostrar às pessoas que estamos levando a sério a questão do lixo” (Depoimento F).

“Acredito que a educação ambiental é fundamental para conscientizar as pessoas sobre a importância da separação de resíduos, a reciclagem e o descarte adequado. Isso pode contribuir para uma gestão de resíduos mais eficaz em nossa comunidade” (Depoimento G).

A forma de educação apresentada não deve ser limitada a soluções práticas ou campanhas de sensibilização, mas sim deve englobar uma compreensão crítica e reflexiva do ambiente e de como as ações cotidianas

impactam esse cenário na concepção dos moradores, sendo uma formação contínua e não apenas iniciativas pontuais desenvolvidas no dia do Meio Ambiente, dia da Floresta, da Água, e outras datas que contemplem pautas ambientais.

Acerca dos desafios enfrentados na gestão de resíduos sólidos é notável que todos os participantes apontaram a falta de locais adequados para descarte como uma preocupação unânime.

“Ai, isso é preocupante. Imagine só: a gente aqui perto do rio se joga algo lá, depois vai e pesca um peixe. Esse peixe pode ter comido algo que a gente jogou. E aí a gente come o peixe. É uma roda que não para. E se for queimar o lixo, a fumaça prejudica todo mundo” (Depoimento H).

“Antigamente era tudo mais limpo. Hoje, tem lixo pra todo lado e isso tá estragando a natureza. É ruim pra gente e pros bichos” (Depoimento I).

Esse desafio logístico é corroborado por estudos, como de Lima e Costa<sup>43</sup>, que destacam a necessidade de infraestrutura apropriada para o sucesso de iniciativas de gestão de resíduos. Adicionalmente, a ausência de informação e logística também emergem como obstáculos significantes, sendo necessário o planejamento do melhor local a ser realizado a metodologia do aterro e até mesmo a metodologia correta da queima planejada por profissionais da área de gestão ambiental, meio ambiente, engenharia sanitária, geógrafos, biólogo entre outros.

A convergência de opiniões quanto ao papel dos moradores na gestão de resíduos, 100 % dos entrevistados destacam uma responsabilidade compartilhada, no tocante ao descarte de resíduos perigosos, observa-se uma prática inadequada, e as respostas indicam que pilhas e baterias, por exemplo, são descartadas de maneira inapropriada.

Para sensibilizar a comunidade, sugere-se uma abordagem integrada, combinando educação ambiental, investimentos em infraestrutura e incentivos para a reutilização e reciclagem do lixo. Essa análise fornece *insights* valiosos para a formulação de estratégias eficazes visando uma gestão mais sustentável e saudável dos resíduos sólidos na comunidade. A análise dos dados não apenas revela os desafios existentes na gestão de

<sup>43</sup> Lima; Costa, 2015.

resíduos sólidos, mas também sugere caminhos promissores para a implementação de ações que promovam práticas mais responsáveis e sustentáveis.

## Considerações finais

Ainda que se tenha identificado a presença de uma forma de gestão de resíduos sólidos que pouco se difere das realizadas na sede municipal e outros espaços urbanos e não urbanos no país, percebeu-se que a comunidade tem ciência de que é necessário buscar alternativas que traga menor impacto.

Concluindo, a análise das respostas dos entrevistados sobre a gestão de resíduos sólidos em sua comunidade, emerge um quadro complexo e multifacetado que demanda atenção e ação imediata. A diversidade de práticas na separação de resíduos, com uma parcela significativa indicando a ausência dessa prática, ressalta a necessidade de iniciativas educacionais e de sensibilização para promover hábitos mais sustentáveis.

A insatisfação expressa pela maioria dos entrevistados em relação à atual situação da gestão de resíduos sólidos, enfatizando termos como “difícil” e “tem que melhorar”, destaca a urgência de melhorias estruturais e políticas nessa área. Os impactos ambientais percebidos, com ênfase nas consequências para a natureza e a preocupação geral com os efeitos prejudiciais a todos, apontam para uma consciência coletiva sobre a importância de práticas mais responsáveis.

A participação expressiva em ações de limpeza e coleta de resíduos indica um potencial engajamento da comunidade em iniciativas ambientais. No entanto, a existência de uma parcela que ainda não participou sugere a necessidade de ampliar e diversificar essas atividades para envolver um público mais abrangente. A divisão de opiniões sobre a existência de iniciativas de reciclagem na região indica a falta de clareza sobre as opções disponíveis.

A sugestão de que “seria muito bom se tivesse” aponta para uma demanda percebida por mais iniciativas e infraestrutura nesse sentido, destacando a oportunidade de desenvolver e promover programas de reciclagem na comunidade.

A ênfase na necessidade de mais investimentos, lixeiras adequadas e a expressiva importância atribuída à reutilização do lixo apontam áreas específicas que merecem atenção prioritária. A promoção de práticas de reutilização, aliada a investimentos em infraestrutura, são elementos-chave para uma gestão mais eficaz dos resíduos sólidos.

A constatação de que a educação ambiental é considerada fundamental por uma grande maioria dos entrevistados reforça a importância de programas educacionais contínuos. A integração da educação ambiental com estratégias práticas, como a instalação de lixeiras adequadas, pode criar sinergias poderosas para promover uma mudança sustentável de comportamento.

A gestão de resíduos sólidos em comunidades não urbanas ou florestais, como é o caso da comunidade extrativista de São Francisco do Iratapuru é um desafio complexo, mas não insuperável, considerando que é um anseio da comunidade. Ao adotar uma abordagem integrada que envolve educação, participação comunitária e práticas sustentáveis, é possível promover uma gestão eficiente e saudável dos resíduos.

## Referências

- Amaral Ferreira, Viviane; Basile Tambourgi, Elias.** 2009: A importância do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. *Exacta*, 7(2), 157-163. <https://doi.org/10.5585/exacta.v7i2.1633>
- Bardin, Laurence.** 2011: Análise de conteúdo. Lisboa (Portugal), Edições 70.
- Bogdan, Robert; Biklen, Sari.** 1994: Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto (Portugal), Porto Editora.
- Brasil.** 1997: *Presidência da República. Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.* [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)
- Brasil.** 2010: *Presidência da República. Lei n. 12305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.* [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)
- Cabral, Emmylle Thaís Souza Silva.** 2019: *Impactos na Saúde Pública pelo descarte inadequado de resíduos sólidos.* Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco (Brasil).
- Cardoso, Mônica; Lizeth Bentes, Marcelo; Szlafsztajn, Claudio Fabian.** 2022: Amazon Basin water resources ecosystem services on the approach of Global Public Goods. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 21, 103-113. <https://doi.org/10.17561/at.21.5609>
- Castro, Edivânia da Costa.** 2009: *Ecologia política: um diálogo entre Brasil e América Latina.* São Paulo (Brasil), Cortez.

- Cota, Thalitta; Silva, Fabrícia; Gonçalves, Ana; Lima, Dans-tin; Caramello, Nubia.** 2019: Indicadores socioambientais como instrumento de gestão de território fluvial: comunidade de Rolim de Moura do Guaporé-RO. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)*, 17, 29-54. <https://doi.org/10.17127/got/2019.17.002>
- Cotica, Kátia Janaína Frichs; Carniatto, Irene.** 2020: A relação entre legislação, a educação ambiental e os problemas enfrentados na gestão de resíduos sólidos pelas comunidades rurais. *International Journal of Environmental Resilience Research and Science*, 2(2), 117-132. <https://doi.org/10.48075/ijerrs.v2i2.26269>
- Dias, Daniel Batista; Silva Lopes Damasceno, Fabricio; Pereira Alves, José Maria.** 2019: Gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais: desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23(1), 14-22.
- Diegues, Antônio Carlos.** 2000: *O mito da natureza intocada: por uma nova abordagem da conservação da natureza*. São Paulo (Brasil), Editora Hucitec.
- Dionne, Hugues.** 2007: *Pesquisa-ação para o desenvolvimento local*. Brasília (Brasil), Editora Liber livro.
- Ferreira Carvalho de Souza, Naara; Ferreira Ramos, Caryne; Linz Ricardo, Douglas; Carvalho Barcelos, Rafaela; Caramello, Nubia.** 2021: Bacia hidrográfica do Rio Roosevelt: um território fluvial integrador na Pan-Amazônia. *Nature and Conservation*, 14(1), 129-140. <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.001.0015>
- Freitas Dutra, Bruno; Moreira Oliveira, Danilo Sorato; Carmo Lobato do, Lílian; Moreira Oliveira, Paula Isabelle.** 2022: A gestão do Rio Itapapuru na experiência da indústria comunitária da cooperativa mista dos produtores e extrativistas do Rio Itapapuru na Cidade de Laranjal do Jari, Amapá, Brasil, em Caramello Nubia, Andrade, Nara Reis, Bay, Fernanda Hurtado, Ribeiro, João Gilberto de Souza, Medeiros, Patricia Soares de Maria e Stachiw, Rosalvo; Garcia Marin, Ramon; Seabra, Giovanni; Sauri Pujol, David (Orgs.), *Diálogo transfronteiriço e transversal em prol da gestão dos rios e das águas* [livro eletrônico]. 1. ed. Ituiutaba-MG (Brasil), Zion, 250-265. <https://doi.org/10.29327/569375>
- Gouveia, Nelson.** 2012: Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17, 1503-1510. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>
- Guimarães, Ronaldo Barbosa.** 2008: Ecologia política e gestão ambiental: desafios para a sustentabilidade. em Ferrari, C.S.B.; Mendonça, M.A.S. (Orgs.), *Sustentabilidade: novos caminhos e práticas*. São Paulo (Brasil), UNESP, 17-34.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2010: *Consumo e produção de resíduos sólidos no Brasil: 2009-2010*. Rio de Janeiro (Brasil), IBGE.
- IPEA.** 2019a: Caderno ODS 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento básico para todas e todos. [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190524\\_cadernos\\_ODS\\_objetivo\\_6.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190524_cadernos_ODS_objetivo_6.pdf)
- IPEA.** 2019b: Caderno ODS 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190612\\_cadernos\\_ODS\\_objetivo\\_11.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190612_cadernos_ODS_objetivo_11.pdf)
- Lima, Edson Carlos; Costa, Maria Francisca.** 2015: A participação das comunidades locais na gestão das áreas protegidas: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 4(2), 110-127.
- Loureiro Bernado, Carlos Frederico; Layrargues Pomier, Philippe.** 2013: *Educação ambiental: fundamentos e práticas*. São Paulo (Brasil), Cortez.
- Mota, José Carlos; Almeida Melo de, Mércia; Alencar Costa de, Vladimir; Curi Flado, Wilson.** 2009: Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual. *Águas Subterrâneas*, Suplemento. <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>
- ONU.** 2024: *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource*. Nairobi. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>
- Ribeiro, Magda dos Santos.** 2020: La maison déconstruite: perception de l'environnement et de l'espace dans le village de São Francisco do Itapapuru, Amapá, Brésil. *Brésil(s)*, 18. <https://doi.org/10.4000/bresils.8367>
- Robbins, Paul.** 2004: *Political ecology: A critical introduction*. Malden (USA), Blackwell.
- Santos, Diogo.** 2018: Falta de sensibilização e educação ambiental na gestão de resíduos sólidos: um estudo de caso. *Revista de Administração Pública*, 52(2), 437-452.
- Santos, Diogo; Santana, Rafael.** 2021: O desafio da gestão de resíduos sólidos no Brasil: uma análise da implementação da PNRS. *Revista de Administração Pública*, 55(4), 1003-1025.
- Satterthwaite, David; Dodman, David.** 2019: *Cities and Sustainable Development Goals: Urbanization and Climate Change in a Globalizing World*. London (United Kingdom), Routledge.
- Schalch, Valdir; Castro Soares, Marcos Aurélio; Córdoba, Rodrigo Eduardo.** 2002: *Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no campus de São Carlos*. São Carlos (Brasil), Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo.
- Szigethy, Leonardo; Antenor, Samuel.** 2020: Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. Brasília. <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>
- Yin, Robert.** 2010: *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 4ª ed. Porto Alegre (Brasil), Bookman.

## APENDICE A

### **Roteiro de entrevista realizado**

Como é feita a coleta e destinação dos resíduos sólidos em sua comunidade?

Há alguma separação de resíduos recicláveis e orgânicos na sua comunidade?

O que você acha da atual situação da gestão de resíduos sólidos na sua localidade?

Qual a sua percepção sobre os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos no meio ambiente?

Você já participou de alguma ação de limpeza e coleta de resíduos sólidos na sua localidade?

Existe alguma iniciativa de reciclagem na comunidade?

Como a gestão de resíduos sólidos poderia ser melhorada na sua comunidade?

Você acredita que a educação ambiental é importante para a gestão de resíduos sólidos na sua comunidade?

Quais os principais desafios para uma gestão eficiente de resíduos sólidos na sua comunidade?

Você acha que os moradores da comunidade têm um papel importante na gestão de resíduos sólidos? Por quê?

Como a gestão de resíduos sólidos pode influenciar na saúde pública?

Como a sua comunidade lida com resíduos perigosos, como pilhas e baterias?

Você já ouviu falar em compostagem de resíduos orgânicos? O que acha dessa prática?

Você conhece a legislação sobre gestão de resíduos sólidos? Acha que ela é cumprida na sua comunidade?

O que acha que pode ser feito para conscientizar mais as pessoas sobre a importância da gestão de resíduos sólidos?



## Redes de política pública en la cuenca del río Pánuco (México)

*Public policy networks in the Panuco river basin (México)*

**Alex Ricardo Caldera Ortega**

Universidad de Guanajuato  
Guanajuato, México  
arcaldere@ugto.mx

 ORCID: 0000-0002-7609-8724

**Luzma Fabiola Nava**

Universidad de Guanajuato  
Guanajuato, México  
lnava@conahcyt.mx

 ORCID: 0000-0003-4047-6006

**Daniel Tagle Zamora**

Universidad de Guanajuato  
Guanajuato, México  
datagle@ugto.mx

 ORCID: 0000-0002-6203-7429

### Información del artículo

**Recibido:** 20/01/2024

**Revisado:** 21/02/2025

**Aceptado:** 03/03/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8647

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMEN

Se analiza la red de políticas públicas en el ámbito de la cuenca del río Pánuco (México), cuyo objetivo es identificar las condiciones estructurales del subsistema de políticas que promuevan una agenda de manejo integrado, adaptativo y participativo del agua en la cuenca en el período 2012-2022. Metodológicamente se realizó un análisis de temas de política, actores, tipo de interacciones y se procesaron mediante el *software* de análisis de redes. Los resultados revelan una red de políticas altamente centralizada en la autoridad federal y los gobiernos estatales, con relaciones de conflicto en diferentes temas identificados. Esta configuración estructura la red como un sistema de dominio y negociación asimétrica, lo cual constituye una limitación significativa para avanzar hacia un cambio de orientación en la política hídrica de la cuenca.

**PALABRAS CLAVE:** Redes de política pública, Gestión por cuencas, Agua para el medio ambiente, Centralización, Participación.

### ABSTRACT

The network of public policies in the Panuco River Basin (Mexico) is analyzed, with the aim of identifying the structural conditions of the policy subsystem that promote an agenda for integrated, adaptive, and participatory water management in the basin in the period 2012-2022. Methodologically, an analysis of policy issues, actors, types of interactions was conducted, and processed using network analysis software. The results reveal a highly centralized policy network, dominated by federal authorities and state governments, with conflicting relationships in various identified issues. This configuration structures the network as a system of dominance and asymmetric negotiation, which constitutes a significant limitation to advancing toward a shift in the water policy of the basin.

**KEYWORDS:** Public policy networks, Basin management, Water for the environment, Centralization, Participation.

## **Redes de política pública na bacia do rio Pánuco (México)**

### **RESUMO**

Analisa-se a rede de políticas públicas no âmbito da Bacia do Rio Pánuco (México), cujo objetivo é identificar as condições estruturais do subsistema de políticas que promovam uma agenda de gestão integrada, adaptativa e participativa da água na bacia no período de 2012 a 2022. Metodologicamente, foi realizada uma análise de temas políticos, atores, tipo de interações, e foram processados por meio de software de análise de redes. Os resultados revelam uma rede de políticas altamente centralizada na autoridade federal e nos governos estaduais, com relações de conflito em diferentes temas identificados. Essa configuração estrutura a rede como um sistema de domínio e negociação assimétrica, o que constitui uma limitação significativa para avançar em uma mudança de orientação na política hídrica da bacia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Redes de políticas públicas, Gestão por bacias, Água para o meio ambiente, Entralização, Articipação.

## **Réseaux de politiques publiques dans le bassin du fleuve Pánuco (México)**

### **RÉSUMÉ**

On analyse le réseau des politiques publiques dans le cadre du bassin du fleuve Pánuco (Mexique), dont l'objectif est d'identifier les conditions structurelles du sous-système de politiques qui promeuvent une agenda de gestion intégrée, adaptative et participative de l'eau dans le bassin entre 2012 et 2022. D'un point de vue méthodologique, une analyse des thèmes politiques, des acteurs et des types d'interaction a été réalisée, et les données ont été traitées à l'aide d'un logiciel d'analyse de réseaux. Les résultats révèlent un réseau de

politiques fortement centralisé autour de l'autorité fédérale et des gouvernements étatiques, avec des relations de conflit sur différents thèmes identifiés. Cette configuration structure le réseau comme un système de domination et de négociation asymétrique, ce qui constitue une limitation significative pour avancer vers un changement d'orientation dans la politique de l'eau du bassin.

**MOTS-CLÉ:** Réseaux de politiques publiques, Gestion par bassin, Eau pour l'environnement, Centralisation, Participation.

## **Reti di politiche pubbliche nella valle del Fiume Pánuco (México)**

### **SOMMARIO**

Si analizza la rete delle politiche pubbliche nell'ambito del Bacino del Fiume Pánuco (Messico), il cui obiettivo è identificare le condizioni strutturali del sottosistema di politiche che promuovano un'agenda di gestione integrata, adattativa e partecipativa dell'acqua nel bacino nel periodo 2012-2022. Dal punto di vista metodologico, è stata effettuata un'analisi dei temi politici, degli attori e dei tipi di interazione, e i dati sono stati elaborati utilizzando un software di analisi delle reti. I risultati rivelano una rete di politiche altamente centralizzata nell'autorità federale e nei governi statali, con relazioni di conflitto su diversi temi identificati. Questa configurazione struttura la rete come un sistema di dominio e negoziazione asimmetrica, il che costituisce una limitazione significativa per avanzare verso un cambiamento di orientamento nella politica idrica del bacino.

**PAROLE CHIAVE:** Reti di politiche pubbliche, Gestione del bacino, Acqua per l'ambiente, Centralizzazione, Partecipazione.

## Introducción

El texto aborda una serie de interrogantes fundamentales relacionadas con la red de política pública en la cuenca del río Pánuco (en adelante, CRP) en México durante la última década. Busca entender las condiciones estructurales presentes en esta red, además de examinar cómo se ha configurado la agenda de asuntos públicos de la gestión del agua en la cuenca en el lapso 2012-2022, periodo en el que se permite analizar ciclos de política pública como lo sugiere la literatura<sup>1</sup>. Se indaga sobre la posibilidad de implementar un cambio en la política pública hacia un manejo integrado, adaptativo y participativo del agua en la cuenca a partir de esas condiciones estructurales identificadas en la red de políticas públicas. Asimismo, se explora la viabilidad de avanzar en la política del agua para el medio ambiente en la CRP basándose en la estructura de dicha red.

El trabajo proporciona un contexto general sobre la gestión por cuencas desde la ecología política, articulando la noción de la cuenca como un territorio hidrosocial<sup>2</sup>. Este enfoque se conecta luego con el de redes de política, resaltando su capacidad analítica para identificar las condiciones estructurales de las relaciones entre los actores involucrados en el subsistema de política específico<sup>3</sup>, en este caso, la gestión del agua a nivel de la cuenca hidrográfica. Los resultados se presentan en una fase descriptiva que aborda los principales problemas identificados en un análisis cualitativo apoyado en Atlas.ti para la CRP. Posteriormente, se realizó un análisis de redes de políticas públicas, presentado en módulos que agrupan comunidades de política con condiciones estructurales similares, clasificadas mediante el procesamiento de información obtenida en la fase anterior a través del *software* de análisis de redes Gephi. El segmento de discusión se centra en la configuración de las diversas redes de política en cada módulo analizado, destacando dimensiones clave como la concentración de poder (redes centralizadas versus fragmentadas) y el tipo de relaciones (cooperativas o conflictivas). Se identifica el potencial de estas condiciones estructurales para influir en cambios en la política o mantener el *statu quo*. Finalmente, se presentan las conclusiones derivadas de todo el análisis propuesto.

## Enfoque holístico: la visión desde la ecología política sobre la cuenca

El agua es un elemento esencial para la supervivencia humana, el bienestar socioeconómico y la preservación del medio ambiente. Pero es crucial reconocer que la propia naturaleza del agua no está desvinculada de las interacciones sociopolíticas que se desarrollan en el territorio, incluyendo dinámicas de conflicto, cooperación y negociación.

En gestión del agua, la categoría que facilita una comprensión más precisa de estos procesos es la de cuenca hidrológica. En su definición más elemental, se refiere a la depresión natural donde se acumula agua de lluvia, la cual fluye hacia una corriente principal y eventualmente alcanza un punto común de salida, ya sea almacenamiento, escurrimiento o recarga<sup>4</sup>. A partir de esta perspectiva surge un concepto derivado, el ciclo hidrosocial en la cuenca<sup>5</sup>.

En este enfoque holístico, la cuenca no solo exhibe la dinámica del ciclo natural del agua, sino que también se configura mediante la interacción de la sociedad (incluyendo aspectos políticos, culturales y económicos), la tecnología, así como la propia naturaleza. De hecho, el análisis del territorio hidrosocial evoca los procesos territoriales a través de los cuales podemos entender la socialización del ciclo hidrológico dentro de las diversas geometrías de poder que operan en este, las cuales condicionan las formas de apropiación, distribución y uso del agua, y que afectan el comportamiento de grupos sociales específicos a través del acceso al recurso<sup>6</sup>.

En este sentido, la noción de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) se presenta como el enfoque óptimo para la formulación de políticas públicas en este ámbito. A pesar de ser un paradigma ampliamente aceptado por gobiernos en todo el mundo, no está exento de controversias en cuanto al contenido de las prácticas y los espacios destinados a su implementación. Detrás de estas perspectivas sobre la GIRH se encuentran dos proyectos políticos claramente definidos: 1) el conjunto de respuestas de política que se fundamentan en la idea del agua como un bien económico; y 2) los planteamientos que consideran el agua como un derecho humano. Ambos proyectos han influido en los procesos de descentralización y en su alcance a nivel regional y local, así como en la apertura a la participación social en la

<sup>1</sup> Sabatier, 2010.

<sup>2</sup> Boelens et al., 2017.

<sup>3</sup> Silke; Kriesi, 2010. Ostrom, 1990.

<sup>4</sup> Semarnat, 2018.

<sup>5</sup> Boelens et al., 2017, 86.

<sup>6</sup> Medrano-Pérez; Nava; Cárdenas-Cota, 2022.

toma de decisiones, y como una posición, utilitaria o conservacionista, frente al medio ambiente<sup>7</sup>.

La comunidad de actores en este ámbito de políticas ha estado dominada por una coalición que abraza la perspectiva del “ambientalismo de mercado”<sup>8</sup>. Esta coalición, respaldada por la notable influencia de empresas multinacionales y organismos financieros, promueve la noción de que solo con el respaldo del sector privado puede financiarse la construcción o gestión de los sistemas de distribución y transferencia de los volúmenes de agua necesarios para el desarrollo de los territorios, las ciudades y el consumo humano. Estos mismos actores han empleado el discurso, y los argumentos, del derecho humano al agua para favorecer a centros urbanos en expansión económica bajo la lógica neoliberal. En este proceso, no se han considerado las afectaciones a los ecosistemas —de los cuales se pretende extraer el recurso hídrico— ni los efectos negativos en los habitantes, quienes ven deteriorados sus territorios, o bien, son despojados del agua que originalmente les pertenece. Esto es, todos aquellos beneficios que el ser humano aprovecha de los ecosistemas son servicios ecológicos; servicios que se mantienen mediante la gestión adecuada de la cantidad y calidad del agua<sup>9</sup>.

Comprender las razones detrás de los conflictos por el agua conduce a reconocer que estos no se originan exclusivamente por la disponibilidad natural del recurso hídrico en la cuenca. Más bien, los conflictos surgen debido a la forma en que se gestiona y gobierna la escasez del agua<sup>10</sup>.

## Enfoque específico: las redes de política y el subsistema de la gestión del agua

De la discusión anterior desde la ecología política sobre la cuenca como un territorio hidrosocial, se hace ahora un planteamiento conceptual de alcance medio para el análisis empírico. Para ello se emplea el enfoque de redes de política pública, seleccionándolo por su capacidad de generar diversos supuestos en relación con fenómenos asociados a problemáticas complejas, concentrándose en las condiciones estructurales de las interacciones entre actores<sup>11</sup>.

Los actores, tanto estatales como no estatales, dependen unos de otros para acceder a diversos recursos,

buscando constantemente coordinarse para alcanzar objetivos y metas colectivas. Aunque en ocasiones logran hacerlo, la mayoría de las veces enfrentan importantes dificultades, incluso llegando a situaciones conflictivas o tensas, ya sea de forma permanente o durante largos períodos<sup>12</sup>.

Bajo esta premisa, las estructuras de las propias redes se configuran como variables independientes, abarcando tanto las distintas configuraciones en torno al número de actores involucrados con influencia en la toma de decisiones y las relaciones tanto de conflicto como de cooperación entre ellos. Estas relaciones son clave para los resultados, tanto en el cambio institucional como en los efectos de las políticas públicas. Dichas políticas son comprendidas como acciones estructuradas, formuladas e implementadas por el sector público, con el respaldo o no de actores no estatales, ya sean sociales o del sector privado, quienes buscan abordar una situación que se ha problematizado socialmente. Kickert, Klijny y Koppenjan refieren que las redes de política pública son “patrones (más o menos) estables de relaciones sociales entre actores interdependientes, que toman forma alrededor de problemas de políticas y/o programas de políticas”<sup>13</sup>.

La teoría reconoce que la aparición de redes de política es un fenómeno empírico que se desarrolla en el último cuarto del siglo XX. Surge a medida que se produce un descentramiento del Estado hacia el mercado o lo societal en el espacio público, impulsado tanto por reformas neoliberales como por —y posiblemente de manera excluyente o alternativa— por procesos de democratización, es decir, por presión política desde la sociedad civil para cuestionar y romper con arreglos de autoridad claramente jerárquicos en el ejercicio de poder<sup>14</sup>.

La comprensión de la estructura de la red de políticas puede lograrse configurando dos dimensiones fundamentales: la distribución del poder —ya sea centralizada o fragmentada— y el tipo de interacciones presentes —conflicto, negociación y cooperación—. La combinación de estas dimensiones genera seis tipos de estructuras de redes de política (ver Tabla 1):

Estas configuraciones de la estructura de la red de políticas pueden estar asociadas con el orden del cambio potencial —que puede asociarse con los niveles institucionales propuestos por Elinor Ostrom y que se presentan en el eje superior horizontal de la Tabla 2—, así como la velocidad de estas transformaciones. Se

<sup>7</sup> Caldera-Ortega; Torregrosa-Armentia, 2010. Tagle-Zamora; Caldera-Ortega; Fuentes-Carrasco, 2019.

<sup>8</sup> Bakker, 2014, 474.

<sup>9</sup> Alpuche-Álvarez et al., 2021, 136, 152.

<sup>10</sup> Kloster, 2017, 77.

<sup>11</sup> Sabatier, 2010.

<sup>12</sup> Ramírez de la Cruz, 2016, 20.

<sup>13</sup> Kickert; Klijny; Koppenjan, 1997, 6.

<sup>14</sup> Zaremborg; Martínez, 2020.



Tabla 1. Tipos de estructura de redes de políticas

| Distribución de poder | TIPO DE INTERACCIÓN |                        |                        |
|-----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
|                       | Conflicto           | Negociación            | Cooperación            |
| Concentración         | Dominio             | Negociación asimétrica | Cooperación jerárquica |
| Fragmentación         | Competencia         | Negociación simétrica  | Cooperación horizontal |

Fuente: Adam; Kriesi, 2010, 145.

Tabla 2. Orden del cambio potencial a partir de la estructura de la red de políticas

| NIVEL INSTITUCIONAL/<br>CONTENIDO DEL CAMBIO | NIVEL CONSTITUCIONAL                                      | NIVEL DE ELECCIÓN COLECTIVA                                      | NIVEL OPERATIVO                                                      |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Tipo de estructura de la red                 | Orientación general y objetivos de política               | Estructuras organizacionales, instrumentos de elección colectiva | Reglas de operación, planes organizativos, procedimientos, proyectos |
| Dominio                                      | Potencial alto para el mantenimiento del <i>statu quo</i> | Potencial moderado para el mantenimiento del <i>statu quo</i>    | Potencial bajo cambio gradual                                        |
| Competencia                                  | Potencial bajo de cambio gradual                          | Potencial moderado de cambio gradual                             | Potencial alto de cambio gradual                                     |
| Negociación asimétrica                       | Potencial bajo de cambio gradual                          | Potencial bajo de cambio gradual                                 | Potencial moderado para el cambio gradual                            |
| Negociación simétrica                        | Potencial bajo de cambio serial                           | Potencial moderado para el cambio serial                         | Potencial moderado para el cambio serial                             |
| Cooperación jerárquica                       | Potencial bajo para el cambio gradual                     | Potencial moderado para el cambio gradual                        | Potencial alto para el cambio gradual                                |
| Cooperación horizontal                       | Potencial bajo para el cambio serial                      | Potencial moderado para el cambio serial                         | Potencial alto para el cambio serial                                 |

Fuente: elaboración propia a partir de Adam; Kriesi (2010, 157)

habla de cambio serial cuando la transformación es radical, y de gradual cuando es incremental<sup>15</sup>.

A diferencia de Adam y Kriesi (2010), se propone que la situación de mantenimiento del *statu quo* es una situación más propia de las redes de dominio —centralizadas y conflictivas—, pues es la configuración que favorece a los actores que centralizan la red y les permite precisamente mantener una distribución de poder asimétrica y hegemónica. Así, todas las configuraciones con centralización en la red solo podrán arrojar escenarios de permanencia del *statu quo* y eventualmente potencial cambio gradual —bajo o moderado—. Los cambios secuenciales serían más factibles en entornos donde el conflicto es bajo o moderado y existan oportunidades para la negociación y cooperación entre los actores.

Asociamos el cambio normativamente preferido, ya sea gradual o secuencial, con el enfoque de gestión policéntrica propuesto por Ostrom aplicado a distintos niveles institucionales en la gestión del agua en cuencas hidrográficas de la siguiente manera, en el nivel de reglas constitucionales la idea núcleo parte de que la acción centrada en la cuenca resulta apropiada al

proporcionar claridad sobre los límites físicos del sistema natural, permitiendo así establecer los límites propios para la apropiación y uso del recurso hídrico, así como la orientación general de la política basada en la seguridad hídrica. En el nivel de reglas de elección colectiva se plantea que la intervención de los actores en el territorio de la cuenca, desde un enfoque de gestión integral y participativa, materializa mecanismos de elección colectiva que integran a los usuarios en el diseño de estrategias para la asignación de derechos, la planificación del manejo, la regulación, la participación, la resolución de controversias, la sanción de actos oportunistas de ciertos actores, así como la generación y uso de información para la toma de decisiones. En el nivel operativo, esto implica contar con reglas claras en la gestión de los cuerpos de agua (sistema natural) o sistemas tecnológicos (almacenamiento, regulación de volúmenes aprovechados y distribuidos) alineados con la consecución de resultados de política orientados hacia la equidad social en el acceso y la sostenibilidad ambiental, considerando los límites definidos por la propia cuenca<sup>16</sup>.

Como referencia de aplicación de la perspectiva de análisis de redes de política a gestión del agua, en donde

<sup>15</sup> Ostrom, 1990. Adam; Kriesi, 2010, 156.<sup>16</sup> Ostrom, 1990.

se considera el enfoque de cuenca hidrológica y la intervención multiactor en una perspectiva comparativa de varios países se recomienda el trabajo seminal de Hans Bressers y Stefan Kuks de 2004, el de Caldera Ortega de 2014, que aborda dos casos mexicanos en el ámbito de gestión de acuíferos en México, y más recientemente el de Sumartono Suyeno, Bambang Santoso Haryono y Fadillah Amin para el caso de la provincia Riau de Indonesia en su texto de 2024<sup>17</sup>.

## Descripción y problematización de la cuenca del río Pánuco, México

La cuenca del río Pánuco (en adelante, CRP) está ubicada en la parte central y noreste de la república mexicana, con vertiente en el golfo de México y con una extensión aproximada de 84966 km<sup>2</sup>, abarcando las entidades de San Luis Potosí (27.7 %), Hidalgo (20 %), Tamaulipas (19.5 %), Veracruz (12.1 %), Querétaro (11 %), Guanajuato (6.2 %), estado de México (2.7 %), Nuevo León (0.6 %), y Ciudad de México (0.8 %)<sup>18</sup>. La Comisión Nacional del

Agua (Conagua), desde 2007 agrupa para su gestión a la CRP en la Región Hidrológica Administrativa IX Golfo Norte y la identifica como la Región Hidrológica (RH) número 26 (Figura 1).

La extracción es de 4,712 millones de metros cúbicos (mm<sup>3</sup>) anuales que incluye los usos agrícolas (73.4 %), industrial (7 %), público-urbano (9.2 %) e hidroeléctrico (representa el 0.3 % de la Termoeléctrica de Zimapán en el río Tula, 476 mm<sup>3</sup> para el resto, que llegan al 10.1 % en otras partes de la cuenca). El agua superficial representa el 73 % (3,092 mm<sup>3</sup>) del conjunto de aguas que se extraen (4,236 mm<sup>3</sup>) frente al 27 % del agua subterránea (1,144 mm<sup>3</sup>)<sup>19</sup>.

Los ríos Tula, Moctezuma, Tampoán, Guayalejo-Tamesí, Tempoal y Pánuco son los principales afluentes. El río Pánuco tiene un escurrimiento de 20,330 mm<sup>3</sup> en un área de drenaje total de 84,956 km<sup>2</sup>, desembocando en el litoral del golfo de México en la zona costera de Tamaulipas y Veracruz pero que alcanza a San Luis Potosí, con una dimensión de 150 km de ancho por 285 km de largo, y una superficie de 35,000 km<sup>2</sup> aproximadamente<sup>20</sup>.

**Figura 1. Ubicación de la Cuenca RH 26 Río Pánuco**



Fuente: elaboración propia a partir de INEGI (2010).

<sup>17</sup> Los textos referidos corresponden a: Bressers; Kuks, 2004. Caldera-Ortega, 2014. Suyeno et al., 2024.

<sup>18</sup> Pereyra-Díaz et al., 2010, 92.

<sup>19</sup> Consejo de Cuenca del Río Pánuco, 2018, 20.

<sup>20</sup> Arroyo Amezcua, 2015.

La percepción de la “abundancia del agua” por parte de los actores en la cuenca del Pánuco es un elemento alimentado por Conagua por la declaratoria de disponibilidad hídrica abonando posibles escenarios de conflicto<sup>21</sup>. El conflicto potencial identificado está configurado por la heterogeneidad territorial dentro de la cuenca, con presencia de zonas húmedas como las de las subcuencas del norte, y otras muy secas como las del Salado, Tamaulipas (zona de influencia de dos distritos de riego, el 092-A Río Pánuco Unidad Las Ánimas y el 092-B Río Pánuco Unidad Pujal-Coy), además de que hay zonas rurales deprimidas económicamente, excluidas de infraestructura, tanto para distribución de agua para consumo humano, como para las actividades productivas, principalmente las tierras ejidales donde el escenario de sequía está constantemente presente<sup>22</sup>.

El dinamismo socioeconómico en los territorios en la cuenca ha conducido a una competencia por sus caudales por centros poblacionales vecinos o al margen de la cuenca, de los cuales unos ya lo están aprovechando, como la ciudad de Santiago de Querétaro, con el trasvase anual desde 2011 de 50 mm<sup>3</sup> proveniente del río Moctezuma<sup>23</sup>, y la zona conurbada de San Luis Potosí en 2015 con la presa El Realito en el cauce del río Santa María en un embalse construido en San Luis de la Paz, Guanajuato que trasvasa 12.23 mm<sup>3</sup>, con espera de una segunda etapa que lleve agua en una cantidad similar al municipio de Celaya, Guanajuato<sup>24</sup>. En 2022 se publicaron dos decretos presidenciales, para reservar agua para uso público-urbano y doméstico de 17 ríos de la zona de la Huasteca en intersección entre los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas por un volumen de 147 mm<sup>3</sup> al año<sup>25</sup>; y el otro publicado en diciembre de 2022 para reservar agua y ejercer “protección, mejoramiento y conservación de cuencas hidrológicas Río Santa María 2, Río Santa María 3, Río Victoria y Río Extóraz”, para beneficiar a la dotación del uso público-urbano y doméstico de 17 municipios de Guanajuato con un volumen de 182 mm<sup>3</sup> anuales<sup>26</sup>.

En otro caso de demanda de agua en la CRP es el caudal concesionado en 2011 a la ciudad de Monterrey, Nuevo León. El organismo Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey consiguió la autorización federal por un periodo de 30 años del volumen de 473 mm<sup>3</sup> (anual), el

cual primero se trató de concretar en el llamado proyecto del acueducto Monterrey VI, que fue suspendido en 2017 por el entonces gobernador de Nuevo León, Jaime Rodríguez Calderón, con argumentos de falta de transparencia en las concesiones de construcción del acueducto y la presión social y resistencias de políticos y organizaciones sociales del propio estado, así como de los estados vecinos de Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí. La inversión estaba considerada en 14 mil millones de pesos, con un esquema mixto de inversión<sup>27</sup>. Pero la fuerte sequía de 2022, que mantuvo a Monterrey en días críticos de disponibilidad para el uso público urbano de las fuentes provenientes del sistema de abastecimiento superficial de las presas de Cerro Prieto, El Cuchillo y La Boca, llevaron al gobernador Samuel García y al presidente Andrés Manuel López Obrador a retomar la construcción del trasvase, incluso para beneficiar a Tamaulipas<sup>28</sup>.

Frente a esta paradoja impuesta gubernamentalmente de la abundancia del agua en la CRP, diferentes análisis coinciden que la presión en la cuenca por parte de los requerimientos de volúmenes de extracción de los centros urbanos que se han mencionado no necesariamente tiene viabilidad para ser sostenible<sup>29</sup>. Por un lado, se cuestiona el cálculo de Conagua de un escurrimiento medio anual de 19,673 mm<sup>3</sup> (frente 971.27 mm<sup>3</sup> anuales de las reservas y concesiones de agua sumadas y otorgadas para San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato y Monterrey), siendo que hay un problema de variabilidad anual de esos caudales disponibles, ya que el 80 % de los escurrimientos por lluvia se concentran en los meses de junio a septiembre, y el restante 20 % entre octubre y diciembre, con un periodo de sequía de enero a mayo<sup>30</sup>.

Una crítica de los especialistas en el conjunto de cálculos de los actores gubernamentales, tanto federal como estatales que han solicitado caudales para sus trasvases, es que el cálculo realizado bajo la NOM-011-CONAGUA-2015 de la Conagua<sup>31</sup>, no registra las variaciones antes mencionadas, además de que se deja de observar el conjunto que incluye la disponibilidad real, descontando elementos como la contaminación, el cálculo efectivo de agua para el medio ambiente (caudal ecológico), así como las pérdidas por evaporación o exportaciones, variaciones en el almacenamiento en

<sup>21</sup> Peña; Granados, 2021, 11.

<sup>22</sup> Navarro, 2017, 4.

<sup>23</sup> Granados-Muñoz, 2022.

<sup>24</sup> Conagua, 2017.

<sup>25</sup> Presidencia de la República, 2022a.

<sup>26</sup> Presidencia de la República, 2022b.

<sup>27</sup> Arteaga, 2015.

<sup>28</sup> Maldonado, 2023.

<sup>29</sup> Carbajal-Tradacete et al., 2015. Casanova del Ángel, 2017b.

<sup>30</sup> Arroyo Amezcua, 2015.

<sup>31</sup> Presidencia de la República, 2015.

embalses, y sumar los escurrimientos, retornos e importaciones<sup>32</sup>.

A los componentes del escenario problemático en la cuenca se suma la contaminación de los afluentes, pues presenta salación del caudal aledaño a la desembocadura del río Pánuco en el golfo de México, así como de las descargas de la Ciudad de México en los embalses del estado de México e Hidalgo, las mismas descargas y derrames eventuales de hidrocarburos en la zona petrolera de Tamaulipas, y las descargas industriales de zonas del Pánuco bajo y alto<sup>33</sup>.

Se destaca como problema adicional la debilidad institucional de organización de los usuarios para influir en la política hídrica de la cuenca. El 26 de agosto de 1999, la Conagua instaló el Consejo de cuenca del Río Pánuco (CCRP), que agrupa a los usuarios de aguas nacionales (agrícola, agroindustrial, servicios, industrial, pecuario y público urbano), con igual número de representantes que la contraparte gubernamental, entre los que destaca la Conagua —a través del director del Organismo de Cuenca (Golfo Norte)—, representantes de los estados y municipios de la cuenca. De esta estructura se desprenden además grupos de seguimiento y evaluación y grupos especializados. A nivel de microcuencas los usuarios se organizan además en comisiones y comités de cuencas (incluyendo los de playas limpias) y consejos técnicos de agua subterráneas (COTAS por sus siglas)<sup>34</sup>.

En la agenda del Consejo de cuenca abundan los temas administrativos (principalmente los temas para actualizar vigencias de las concesiones), y marginalmente están las preocupaciones por trasvases, atención a temas de sequía e infraestructura de almacenamiento, principalmente por parte de los usuarios agropecuarios<sup>35</sup>. Desde 2019 la reducción de los apoyos al Consejo de cuenca y organismos auxiliares por parte de la Conagua ha incidido en una reducción del número de reuniones y acciones desde estos espacios de representación de intereses de los usuarios<sup>36</sup>.

Lo anterior es particularmente de interés para este análisis, pues a partir de los decretos presidenciales de junio de 2018, en los que se levantan las vedas existentes en 10 cuencas del país, entre ellas la CRP, con la intención de liberar caudales que aseguren la preservación y conservación de la riqueza natural de la cuenca, hay un

papel fundamental de los Consejos de Cuenca para asegurar que se respeten los volúmenes de asignación de caudal ecológico. Los decretos de reserva permiten a la Conagua, a partir de la NMX-AA-159-SCFI-2012<sup>37</sup>, determinar la disponibilidad media anual hídrica, así como considerar los volúmenes necesarios de agua para el medio ambiente en estas cuencas, pero complementariamente se debe asegurar que los Consejos de Cuenca constituyan los grupos especializados de evaluación y monitoreo de estas reservas, además de contribuir a la reglamentación de las cuencas y concretar los planes de manejo respectivos<sup>38</sup>.

## Metodología

La metodología empleada tuvo cuatro etapas. La primera fue la selección y operacionalización de los enfoques de análisis, tanto holístico como específico, mismos que se describieron anteriormente. La segunda fue la búsqueda de información acorde al objetivo previamente definido. En este paso la revisión hemerográfica ubicada en el repositorio de la página Agua.org (<https://agua.org.mx/categoria/cuenca-del-panuco/>) alimentó la base de datos de cerca de 90 documentos referentes a notas periodísticas, informes oficiales, así como trabajos académicos, todos referidos a la CRP en el periodo 2012-2018, mismo que se complementó con la búsqueda exhaustiva de documentos para cubrir hasta diciembre de 2022.

La tercera fue la obtención de información en esos documentos en torno a actores, hechos, discursos y situaciones asociadas a la CRP en un procesamiento de información en Atlas.ti. Este análisis cualitativo arrojó once temas de discusión y abordaje en la interacción entre actores en la CRP presentes en el periodo 2012-2022 (Tabla 3).

La última consistió en realizar un análisis general del conjunto de actores abordando todos los temas identificados en este periodo. El tipo de tablas resultantes fue el siguiente: una primera tabla en hoja de cálculo de análisis a través de una matriz de correspondencia con los actores por cada uno de los temas identificados estableciendo en el cruce de la intersección entre los diferentes tipos de actores la asignación de valores como sigue: con valor 1 para presentes en el tema en cuestión y 0 para ausentes; la segunda matriz en una hoja de cálculo que cruza actores en sus interacciones, donde se

<sup>32</sup> Carbajal-Tradacete et al., 2015, 17.

<sup>33</sup> Casanova del Ángel, 2017a.

<sup>34</sup> Consejo de Cuenca del Río Pánuco, 2018, 6.

<sup>35</sup> Conagua, 2016.

<sup>36</sup> Palomares, 2023.

<sup>37</sup> Presidencia de la República, 2012.

<sup>38</sup> Presidencia de la República, 2018.



**Tabla 3.** Temas identificados en el análisis de la agenda pública en la cuenca del río Pánuco

| ID  | TEMA                                    |
|-----|-----------------------------------------|
| I1  | Monterrey VI                            |
| I2  | Presa el Cuchillo                       |
| I3  | Retoma de acueducto Pánuco-Monterrey    |
| I4  | Sequía                                  |
| I5  | Contaminación                           |
| I6  | El Realito                              |
| I7  | Agua de riego                           |
| I8  | Acceso a agua a municipios en la cuenca |
| I9  | Infraestructura hidráulica              |
| I10 | Hidroeléctrica                          |
| I11 | Decretos de reserva                     |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis en Atlas.ti.

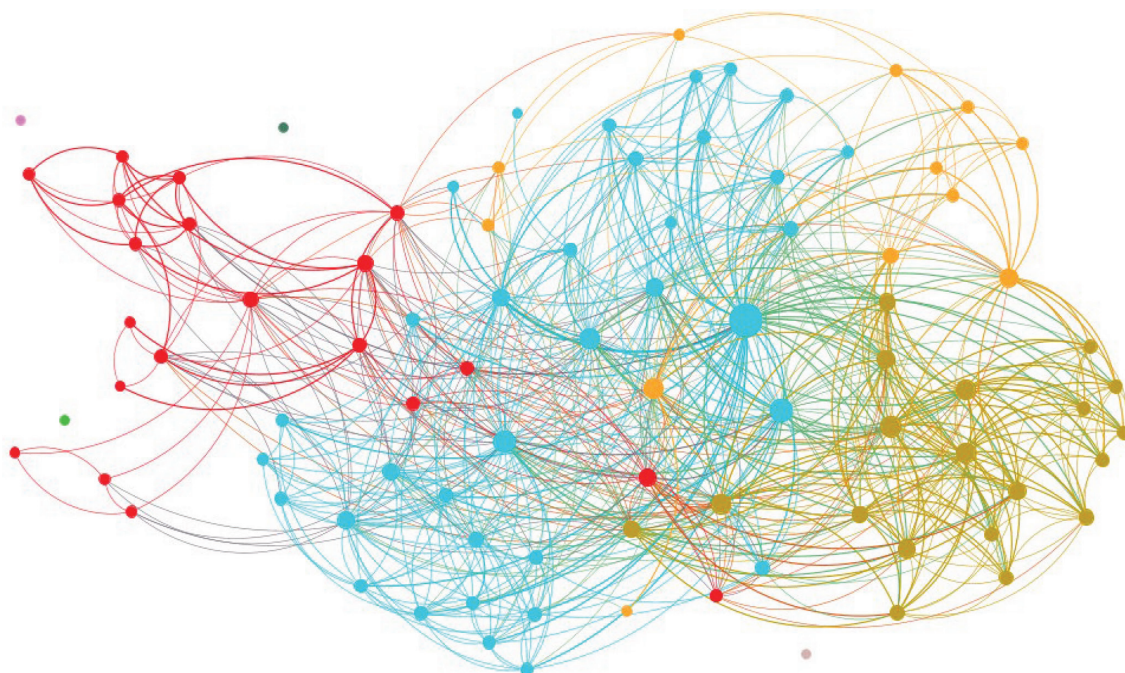
asignó el valor de 0 para la nula interacción, 1 para las relaciones de cooperación, 2 para las de conflicto.

En el trabajo de análisis que Gephi posibilita se utilizan estadísticas descriptivas para evaluar la estructura y densidad de la red de políticas públicas para cada uno de los temas, prestando especial atención en variables que hablan de las dimensiones de distribución de poder y al tipo de interacción presentes en cada caso. Las

variables específicas se describen en el cuerpo del análisis respectivo presentado adelante en este documento.

Un primer acercamiento gráfico a la red de políticas públicas en la CRP, a partir de un análisis básico de “modularidad,” nos muestra que hay coincidencia entre algunos de esos temas en términos de actores participantes y tipo de interacción. La modularidad es una medida de la estructura de las redes que mide la fuerza de la compartición de la propia red en módulos (grupos o comunidades) que tienen no solo conexión entre sí, sino similitud en el número y tipo de relaciones. Las conexiones en estas comunidades son más que simplemente azar, sino que dada su similitud son compactas y bien definidas<sup>39</sup>. Se identifican 5 módulos o comunidades con rasgos distintivos similares en la Figura 2. Por un lado, está una comunidad integrada por los actores de los temas I1, I2, I3, así como I11 (comunidad en color café, que representa el 21 %); los actores de los temas I4, I7, I8 e I10 (comunidad en color azul, 38 %); los actores del tema I5, junto a I9 (color rojo, el 22 %); y por último solo aparecen los actores de I6 (color naranja, 13 %).

A partir de lo anterior se hace un análisis sintetizado de grafos agrupados en función de la modularidad. En el análisis de grafos por módulo que se presenta en el apartado de discusión se decidió utilizar el algoritmo de visualización (u ordenación espacial) de Fruchterman Reingold.

**Figura 2.** Grafo de comunidades (modularidad) en la red de políticas en la cuenca del río Pánuco

Fuente: elaboración propia con Gephi.

<sup>39</sup> Kuz; Falco; Giandini, 2016, 94.

El algoritmo de Fruchterman Reingold nos muestra la fuerza gravitacional entre dos nodos y representa cómo estos dos estuvieran unidos por fuerzas tanto de atracción, como de repulsión<sup>40</sup>. Este tipo de análisis se ha elegido por hablar acerca de la simetría y la uniformidad de tamaño entre los demás grafos que se comparan en el análisis realizado, además de que ayuda a visualizar la dimensión de centralidad frente a la de fragmentación, que es parte del análisis de redes. Por último, se realizó una discusión en torno a las condiciones de la red de políticas públicas en la CRP para avanzar en una agenda de agua para el medio ambiente y la seguridad hídrica.

## Resultados: las redes de políticas en la CRP y los temas asociados

Como ya se mencionó en el apartado anterior, el análisis de las redes de política en Gephi arrojó altos niveles de modularidad entre los actores de diferentes temas importantes, ayudando a sintetizar y presentar un número aceptable de grafos como representativos de los temas que agrupa cada comunidad. Las comunidades de redes en módulos comparten un alto grado de rasgos y por eso se presentan agrupados esos temas. Se podrían presentar once grafos, uno por cada tema identificado, pero por el alto grado de modalidad podemos presentar solo cuatro comunidades (módulos). El tema de El Realito lo hemos integrado al del módulo de Infraestructura hídrica (grafo de figura cinco) y el tema de decretos de reserva (grafo de figura seis) lo hemos separado del trasvase a Monterrey (grafo de figura tres) por la relevancia que le damos en este documento a la política y agenda de agua para el ambiente.

Para identificar el tipo de actores involucrados en cada grafo se han asignado colores a cada nodo por las siguientes categorías: actores gubernamentales (café), actores del sector privado o empresarial (rosas), actores de la sociedad civil (verde claro), actores académicos (verde oscuro), organizaciones de productores (azules), y finalmente actores colectivos (morados) que son interfase híbrida de autoridades y representantes de usuarios de agua. Las aristas muestran las relaciones de cooperación y conflicto, las primeras representadas por líneas de color azul, la segundas con líneas de color rojo.

La Figura 3 agrupó los temas de trasvase a Monterrey desde la CRP (I1, I2, I3). Los temas agrupados en este grafo son referidos a la construcción del acueducto

Monterrey VI, lo relativo a la presa El Cuchillo y la más reciente reactivación para llevar agua del Pánuco a la zona metropolitana de Monterrey.

Este grafo muestra la centralidad más fuerte orientada en la Conagua, la agencia del Gobierno federal responsable de la política hídrica nacional. Hay otras centralidades importantes en los gobiernos de los estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz e Hidalgo, pero todas asociadas a la dependencia federal que aparece como nodo central. En un nivel de presencia importante está el organismo operador de servicio de agua potable y saneamiento de Monterrey (Servicio de Agua y Drenaje), así como las empresas del sector privado que se planteaban como responsables de la construcción del acueducto Monterrey VI —Grupo Higa e ICA/FLOUR— y además los ciudadanos organizados en el CCRP y la Confederación de Usuarios del Río Pánuco, ambos actores opositores al trasvase. Dominan las relaciones conflictivas de acuerdo con el grafo, principalmente de resistencia de los actores de las organizaciones de productores agrícolas, organizaciones de la sociedad civil, academia y otros usuarios frente a los actores gubernamentales con centralidad.

La Figura 4 aborda los temas más relevantes que se han discutido dentro de la cuenca, los cuales refieren a sequía, agua para riego y acceso al agua para municipios tanto urbanos como rurales.

Estos temas también presentan una fuerte centralidad de la Conagua, pues es el actor al que todos le demandan recursos y apoyos en los casos de emergencia en épocas de estiaje, pero se aprecia también que los gobiernos de los estados de la cuenca tienen un papel relevante, así como los espacios de representación de usuarios (Consejo de cuenca, Comités de cuenca y COTAS, así como distritos de riego, es decir, las agrupaciones de usuarios agrícolas de agua superficial de las principales presas de la cuenca). La centralidad del grafo está cargada a la parte superior derecha, es decir, hacia los temas de acceso al agua potable para consumo humano por parte de municipios rurales y urbanos de la cuenca. Las otras centralidades importantes son la de los gobiernos de los estados involucrados (parte inferior izquierda), que también son sujetos de demanda de actuación y coordinación con actores locales. Este grafo presenta muchos gobiernos municipales, que es donde también se han demandado a las autoridades de otros órdenes de gobierno recursos y respuestas ante la contingencia de sequía y acceso a agua a municipios en la cuenca. Asimismo, se ubica una presencia importante de actores sociales y académicos aliados en la

<sup>40</sup> Grandjean, 2015, 5.



**Figura 4.** Grafo de agua para municipios en la cuenca, sequía y contaminación



Se identifican relaciones de colaboración principalmente entre las autoridades de los demás órdenes de gobierno, y las relaciones de conflicto han venido desde la sociedad civil y la academia, quienes han solicitado la intermediación para la resolución de conflictos de autoridades como la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), la Secretaría de Salud del Gobierno federal, o incluso la Suprema Corte de Justicia. Los gobiernos de los estados sobresalen, principalmente Tamaulipas y San Luis Potosí, pero lo mismo Querétaro, Veracruz y Puebla, y en menor medida Guanajuato. Estas instancias son las que han

La aparición de estos decretos en su momento fue inesperada para muchos actores y provocó una intensa discusión en toda la segunda mitad de 2018. La centralidad de la Conagua es evidente, ya que es la encargada de operar los decretos presidenciales. Sin embargo, se observa que los gobiernos estatales y las autoridades



Fuente: elaboración propia con Gephi.

## Discusión sobre la estructura de la red y la posibilidad de cambio en la política pública

cercanía, intermediación y excentricidad). La intermediación mide la frecuencia con la que un nodo aparece en el camino más corto entre nodos de la red; cercanía es la distancia media desde un nodo inicial a todos los demás nodos en la red; y excentricidad es la distancia desde un nodo al nodo más alejado de este en la red<sup>41</sup>.

Los niveles de centralidad más importantes están en los módulos (comunidades de actores) tanto del tema de trasvase a Monterrey, como el de decretos de reserva. Si bien la centralidad es fuerte en todos los módulos, medido principalmente por el coeficiente medio de *clustering* y el de longitud media, es importante en todos los módulos, salvo el de agua para municipios, sequía y contaminación, lo que lo hace la red más descentralizada de todas. El grado medio solo nos indica el promedio de interacciones entre actores que tiene cada uno de ellos en el conjunto de la red. El *clustering* indica que cuanto más alto el valor, estamos hablando de una red más cohesionada. La longitud media/diámetro cuanto más bajo es el valor, mayor es la centralidad. En todos los casos se identifica que esa centralidad está representada principalmente por la Conagua, incluso con sus dependencias regionales (los organismos de cuenca), el Gobierno

<sup>41</sup> Franco-Bermúdez; Ruiz-Castañeda, 2018, 42.

Tabla 4. Valores de centralidad en módulos de la red

| MÓDULO/<br>VARIABLE                     | TRASVASE A<br>MONTERREY | AGUA EN LA CUENCA<br>(MUNICIPIOS), SEQUÍA<br>Y CONTAMINACIÓN | INFRAESTRUCTURA<br>HIDRÁULICA E<br>HIDROELÉCTRICA | DECRETOS DE RESERVA | RED COMPLETA |
|-----------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| N.º de nodos                            | 41                      | 49                                                           | 46                                                | 33                  | 90           |
| Grado medio                             | 16,680                  | 11,755                                                       | 12,333                                            | 11,030              | 19,957       |
| Coefficiente medio de <i>clustering</i> | 0,7480                  | 0,664                                                        | 0,725                                             | 0,739               | 0,688        |
| Longitud media / diámetro               | 1.597/3                 | 1.860/4                                                      | 1.781/3                                           | 1.529/3             | 1.963/4      |

Fuente: elaboración propia a partir de resultados en Gephi.

federal a través de varias dependencias, seguida de los gobiernos de los estados y en menor medida por el CCRP. En todo caso esa centralidad está configurada por parte de las instancias gubernamentales de los tres órdenes, es decir, federal, estatal y municipal.

En los módulos de agua para municipios de la cuenca, sequía y contaminación, así como en los de infraestructura hidráulica vemos una centralidad menor del Gobierno federal, en favor de gobiernos estatales y gobiernos municipales, esto reflejado por el indicador de longitud media en la red, pues refiere al nivel de interacción en los márgenes de la red con referencia al centro. Lo mismo indica el *clustering*, pues es precisamente en ese tema donde el valor es más bajo, indicando que es una red menos cohesionada. Incluso el valor del diámetro es el número de niveles (o capas de interacción) que hay en la red, donde por ejemplo vemos en el módulo de agua para los municipios, sequía y contaminación 4 niveles de interacción (igual que la red completa), y solo tres niveles en los otros tres temas comparados.

Los resultados para el módulo de trasvase a Monterrey son consistentes con los de los Decretos de Reserva. Es importante recordar que el análisis de modularidad los presenta de manera conjunta, pero, con el propósito específico de este trabajo, los hemos separado para una visualización y consideración más detallada al final del apartado de discusión y las conclusiones.

La dimensión del tipo de interacciones para el caso solo es medida en la dicotomía conflicto-cooperación, las relaciones de negociación no son mediadas dado el tipo de información disponible en las fuentes consultadas. Las medidas que arroja Gephi (Tabla 5) es a partir de los valores de la variable grado medio con peso (la suma promedio de los pesos de aristas conectada a cada nodo). Las aristas tienen un peso dicotómico, cooperación o conflicto, otorgando un valor a cada arista de uno y dos, respectivamente. Un valor del grado medio ponderado nos habla de dominio de número de interacciones, pero también del valor otorgado a cada una de ellas. Cuanto más alto el valor de la variable, se refiera

a mayor grado de conflictividad en esa red, pues en un *continuum* de los valores cero, uno y dos —otorgado a cada interacción entre actores en la base de datos—, lo que nos indica es que se está más cerca del valor más alto (en este caso el número dos), que del más bajo (que es cero, es decir, donde no hay interacción).

Indudablemente, el tema de trasvases a Monterrey se destaca como el más conflictivo, incluso exhibiendo un valor superior al grado medio, lo que tiene un fuerte impacto en la totalidad de la red. Le sigue en nivel de conflicto el módulo de infraestructura hidráulica e hidroeléctrica, que aborda cuestiones como el trasvase a Querétaro y El Realito. En contraste, el módulo de agua para municipios en la cuenca, sequía y contaminación es notable por su menor conflictividad y mayor presencia de relaciones de cooperación. Los resultados relacionados con los decretos de reserva revelan un bajo nivel de conflictividad, destacándose por un mayor peso ponderado de relaciones de cooperación y con ello las posibilidades del cambio en la política pública.

Con la información previa, se ofrece la Tabla 6 que identifica el tipo de estructura de la red presente en cada módulo analizado en este trabajo, así como en la red de políticas en su totalidad.

Cuando hablamos de una red con distribución de poder con concentración moderada, señalamos que el poder no se encuentra centralizado únicamente en un actor, como la Conagua, sino que otras instancias del Gobierno federal o los gobiernos estatales comparten esta centralidad. En este escenario general, la probabilidad de cambio en el subsistema de políticas públicas en la CRP es baja, con moderada posibilidad de cambio gradual. A diferencia de donde la concentración es fuerte, donde el escenario más claro es el de mantenimiento del *statu quo*.

Es claro que los escenarios de conflicto medrado prevalecen frente a los de cooperación, resultando en general configuraciones de redes de política básicamente de dominio y de negociación asimétrica, lo que solo posibilita cambios graduales a nivel de reglas operativas (a nivel de microcuenca) y reglas de elección colectiva

**Tabla 5.** Valores de tipo de interacción en la red

| MÓDULO / VARIABLE    | TRASVASE A MONTERREY | AGUA EN LA CUENCA (MUNICIPIOS), SEQUÍA Y CONTAMINACIÓN | INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA E HIDROELÉCTRICA | DECRETOS DE RESERVA | RED COMPLETA |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|--------------|
| N.º de aristas       | 344                  | 288                                                    | 285                                         | 182                 | 755          |
| Grado medio con peso | 45,268               | 26,612                                                 | 29,417                                      | 28,606              | 42,348       |

Fuente: elaboración propia a partir de resultados en Gephi.

**Tabla 6.** Tipo de estructura de la red de políticas en cada módulo

| MÓDULO / DIMENSIÓN           | TRASVASE A MONTERREY | AGUA EN LA CUENCA (MUNICIPIOS), SEQUÍA Y CONTAMINACIÓN | INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA E HIDROELÉCTRICA | DECRETOS DE RESERVA  | RED COMPLETA                           |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Distribución del poder       | Concentración        | Concentración (moderada)                               | Concentración (moderada)                    | Concentración        | Concentración                          |
| Tipo de interacción          | Conflicto            | Cooperación                                            | Conflicto (moderado)                        | Conflicto (moderado) | Conflicto (+)<br>Cooperación (-)       |
| Tipo de estructura de la red | Dominio              | Negociación simétrica                                  | Negociación asimétrica                      | Dominio              | Dominio (+) Negociación asimétrica (-) |

Fuente: elaboración propia.

(espacios de interlocución y mediación de demandas de actores, así como de programas y planes de manejo en la cuenca).

## Conclusiones

El enfoque de redes de políticas públicas es clave para abordar problemas complejos en territorios como las cuencas hidrográficas. Facilita la segmentación de problemas públicos mediante la participación de actores públicos y privados, con capacidades y objetivos diversos, cuyas interacciones están moldeadas por entornos, marcos institucionales e historias particulares. El análisis de redes no solo permite visualizar estas interacciones, sino también medir su impacto y comprender los regímenes de gobernanza, más allá de las estructuras formales, lo cual es crucial en contextos de recursos limitados como el agua.

El análisis del caso revela que la política continuará favoreciendo soluciones centradas en la expansión de la oferta y los trasvases hacia centros urbanos fuera de la cuenca. Los resultados indican que los temas relacionados con los trasvases fuera de la cuenca dominan la agenda pública y las políticas hídricas en la CRP. En los módulos que abordan este tema, la red de políticas se configura como altamente centralizada y conflictiva, un escenario que perpetúa el *statu quo*.

El conjunto de temas donde es posible el cambio, aunque de forma gradual, es el denominado agua para los municipios de la cuenca, sequía y contaminación. Lo es por el involucramiento mayor de gobiernos del orden

municipal y de actores de la sociedad civil, más allá de los actores económicos. Es ahí donde se puede ejercer mayor presión por parte de una diversidad de actores, tanto a nivel de microcuenca y de reglas de operación, distribución y aprovechamiento del agua, como de diseño de espacios de mayor participación social formalizada y permanente. La orientación de la política pública en esos temas fortalecería un planteamiento de gestión de la demanda, que pueda presentarse como alternativa a proyectos de trasvase que son las soluciones que dominan hasta el momento.

Sin embargo, al examinar de manera individual el tema de los decretos de reserva de agua, persiste una estructura de concentración en la autoridad central, pero la interacción se caracteriza por un conflicto moderado. Esto abre oportunidades para el cambio gradual en todos los niveles, desde las reglas operativas a nivel de microcuencas o de municipios hasta las de elección colectiva (nivel de cuenca a través de espacios de coordinación entre los diferentes actores) y la orientación general de la política pública, es decir, consolidar la premisa del agua para el ambiente y en concordancia con un enfoque de seguridad hídrica.

El enfoque del agua para el ambiente está emergiendo, pero, paradójicamente, su principal obstáculo reside en la demanda de agua por parte de las ciudades ubicadas al margen de la CRP. Estas ciudades, debido a su expansión impulsada por el crecimiento económico y la integración regional con América del Norte, requieren agua no solo para el consumo humano, sino también como un recurso económico esencial en la dinámica de

producción y comercio en la zona de influencia de la cuenca. Solo una red de políticas que fomente una gobernanza más adaptativa, participativa y con un manejo integral del agua puede contribuir al avance de la agenda del agua para el medio ambiente y al reconocimiento del derecho humano al agua de manera simultánea.

En una primera asociación práctica, esta herramienta de análisis permitiría a los actores agrupados en interfase socioestatales —como los Consejos de cuenca u otras instancias de coordinación interinstitucional— abordar el análisis de sus principales problemas públicos y en conjunto tratar de proponer soluciones de política pública, tratando de incluir al mayor número de actores involucrados.

Entonces, las grandes oportunidades prácticas para el caso de la CRP en el diseño de estrategias de política pública, desde un enfoque de gestión de redes, radican en 1) materializar los instrumentos necesarios, como reglamentaciones y planes de manejo, acordes a los decretos de reserva; y 2) que los actores y organizaciones animen los contrapesos necesarios de una gobernanza colaborativa para definir y hacer prevalecer el derecho al acceso al agua potable y al saneamiento; así como el derecho a un ambiente sano. Oportunidades que requieren, ineludiblemente, la participación de actores sociales y económicos en los espacios de representación institucionalizados durante el diseño de instrumentos de la política pública del agua.

Los beneficios sociales, económicos y ambientales para todos los usuarios, incluido el medio ambiente como suministrador, depende de gestionar el agua como un recurso holístico en donde sean consideradas todas y cada una de las múltiples interacciones establecidas a la cuenca.

## Financiación

El presente trabajo se realizó en el marco de los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) del CONAH-CYT (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología de México), PRONAH 318956.

## Bibliografía

**Adam, Silke; Kriesi, Hanspeter.** 2010: El enfoque de redes, en Sabatier Paul A. (Ed.), *Teorías del proceso de las políticas públicas*. Buenos Aires (Argentina), Jefatura de Gabinete de Ministros, Presidencia de la nación, 139-166.

**Alpuche Álvarez, Yair Asael; Nava, Luzma Fabiola; Carpio Candellero, Maritza; Contreras Chablé, Diana Isabel.** 2021: Vinculando ciencia y política pública. La Ley de Aguas Nacionales bajo la perspectiva sistémica y de servicios ecosistémicos. *Gestión y Política Pública*, 30(2), 133-170. <https://doi.org/10.29265/gypp.v30i2.881>

**Arroyo Amezcua, Aaron.** 2015: La importancia del Río Pánuco para el desarrollo de Las Huastecas, *Agua & Ambiente*. <https://aguaambiente.wordpress.com/2015/05/09/importancia-rio-panuco-huasteca/>

**Arteaga, José Roberto.** 23 de abril de 2015: Monterrey VI: mentiras y verdades de una lucha por el agua. *Forbes*. <https://forbes.com.mx/monterrey-vi-mentiras-y-verdades-de-una-lucha-por-el-agua/>

**Bakker, Karen.** 2014: The Business of Water: Market Environmentalism in the Water Sector. *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 469-494. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-070312-132730>

**Boelens, Rick; Hoogéstege, Jaime; Swyngedouw, Erik; Vos, Joost; Wester, Pieter.** 2017: Territorios hidrosociales: una perspectiva desde la ecología política, en Salamanca Villamizar, Carlos; Astudillo Pizarro, Francisco (Coords.), *Recursos, vínculos y territorios. Inflexiones transversales en torno al agua*. Rosario (Argentina), Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, 85-104.

**Bressers, Hans; Kuks, Stefan.** 2004: *Water Basin Management. Conditions for Regime Change and Sustainability*. Dordrecht (Netherlands), Kluwer Academic Publishers.

**Caldera Ortega, Alex Ricardo.** 2014: Redes de política y diseño de estrategias para superar la crisis del agua. Los casos de los acuíferos del Valle de León, Guanajuato, y del Valle de Aguascalientes (México). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 2, 56-66. <https://doi.org/10.17561/at.v1i2.1344>

**Caldera Ortega, Alex Ricardo; Torregrosa y Armentia, María Luisa.** 2010: Proceso político e ideas en torno a la naturaleza del agua: un debate en construcción en el orden internacional, en Jiménez Cisneros, Blanca; Torregrosa y Armentia, María Luisa; Aboites Aguilar, Luis (Eds.), *El agua en México: Cauces y Encauces*. Ciudad de México (Mexico), Academia Mexicana de Ciencias, 317-346. <http://www.coniunctus.amc.edu.mx/libros/El%20aguaenMexicocaucesyencauces.pdf>

**Carbajal Tradacete, Francisco Javier; Sánchez de Llanos, José Antonio; González Burdiel, José Luis; del Río Benito, Óscar; Gonzálvo Navarro, José; García Moral, Francisco Javier; Gutiérrez Iglesias, David.** 2015: Hidrología del Pánuco, en *Seguridad Hídrica del Área Metropolitana de Monterrey y la Cuenca del Río Pánuco*. Ciudad de México (Mexico), The Nature Conservancy. [https://t.ly/\\_LBZa](https://t.ly/_LBZa)

**Casanova del Ángel, Francisco.** 2017a: Análisis del actual estudio de impacto ambiental. Proyecto Monterrey VI. Seminario



- Trasvase del río Pánuco: implicaciones socioeconómicas y ambientales. Tampico, Tamaulipas, (México). *Agua & Ambiente*. [https://t.ly/6N9M\\_](https://t.ly/6N9M_)
- Casanova del Ángel, Francisco**. 2017b: Conclusiones técnicas, científicas y políticas. S Seminario Trasvase del río Pánuco: implicaciones socioeconómicas y ambientales. Tampico, Tamaulipas, (México). *Agua & Ambiente*. [https://t.ly/\\_WOWj](https://t.ly/_WOWj)
- Conagua**. 2016: *Relación de acuerdos tomados en sesiones de Consejos de Cuenca, Comisiones de Operación y Vigilancia y Grupos de Seguimiento y Evaluación*. Ciudad de México, (Mexico) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://t.ly/m04Yp>
- Conagua**. 2017: *Presas y acueductos para abastecimiento de agua potable. Presa El Realito*. Ciudad de México (Mexico), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://t.ly/L9KkK>
- Consejo de Cuenca del Río Pánuco**. 2018: *Planeación Estratégica del Consejo Del Río Pánuco*. Tampico, Tamaulipas (Mexico), Conagua.
- Franco-Bermúdez, Juan Francisco; Ruiz-Castañeda, Walter Luis**. 2018: Análisis de redes sociales para un sistema de innovación generado a partir de un modelo de simulación basado en agentes. *Tecnológicas*, 22(44), 21-44. <https://doi.org/10.22430/22565337.1183>
- Granados Muñoz, Luis Enrique**. 2022: El Acueducto II de Querétaro: obras de trasvase y escenarios de desigualdad social. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 32, 129-46. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.32.2022.5273>
- Grandjean, Marten**. 2015: *GEPHI - Introduction to network analysis and visualization*. <https://t.ly/nlwCB>
- INEGI**. 2010: Red Hidrográfica 1:50 0000. *Geografía y Medio Ambiente de la Página del INEGI*, <https://t.ly/6hYiO>
- Kickert, Walter J M; Klijn, Erick-Hans; Koppenjan, Joop F. M**. 1997: *Managing Complex Networks: Strategies for the Public Sector*. London (Unite Kingdom), Sage, 1-13, <https://doi.org/10.4135/9781446217658>
- Kloster, Karina Beatriz**. 2017: Gobierno y lucha por el territorio político del agua en México, en María Luisa Torregrosa y Armenia (coordinadora). *El conflicto del agua. Política, gestión, resistencia y demanda social*. Ciudad de México (Mexico), FLACSO-México, 61-82, <https://doi.org/10.2307/j.ctt21kk1ct.6>
- Kuz, Andrés; Falco, Manuel; Giandini, Raúl**. 2016: Análisis de redes sociales: un caso práctico. *Computación y sistemas*, 20(1), 89-106. <https://doi.org/10.13053/cys-20-1-2321>
- Maldonado, Oscar**. 09 de junio de 2023: Samuel García y Américo Villarreal plantean proyecto del Río Pánuco ante el CCE. *Milenio*. <https://t.ly/9gApa>
- Medrano-Pérez, Ojilve Ramón; Nava, Luzma Fabiola; Cáñez-Cota Antonio**. 2022: The Visibility of Citizen Participation and the Invisibility of Groundwater in Mexico. *Water*, 14, 1321. <https://doi.org/10.3390/w14091321>
- Navarro Pineda, José Manuel**. 2017: Semblanza histórica de la región hidrológica administrativa IX Golfo Norte. Seminario Trasvase del río Pánuco: implicaciones socioeconómicas y ambientales. Tampico, Tamaulipas, (México) *Agua & Ambiente*. <https://t.ly/4eh8S>
- Ostrom, Elinor**. 1990: *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Ciudad de México (México), Fondo de Cultura Económica.
- Palomares, Mario A**. 27 de octubre de 2023: Entrevista por Grupo Transversal en Políticas Públicas de la Red Nacional para el Monitoreo de Reservas de Agua en México (REDMORA). (Alex Caldera-Ortega, Luzma Nava-Jiménez y Eduardo Ríos-Patrón, Entrevistadores).
- Peña, Felipe; Granados, Luis Enrique**. 2021: Archipiélagos urbanos. El trasvase como dispositivo de la desigualdad hídrica persistente en México. *Región y Sociedad*, 33, e1439. <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1439>
- Pereyra Díaz, Diana; Pérez Sesma, José Antonio; Salas Ortega, María del Rosario**. 2010: Hidrología, en Florescano, Enrique; Ortiz Escamilla, Juan (Coords.), *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*. Veracruz de la Llave (México), Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, 1, 85-122. <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/9650>
- Presidencia de la República**. 20 de septiembre de 2012: *NMX-AA-159-SCFI-2012, Establece el Procedimiento para la Determinación del Caudal Ecológico en Cuencas Hidrológicas*. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México (Mexico), Gobierno de México. <https://t.ly/HRGvg>
- Presidencia de la República**. 27 de marzo de 2015: Norma Oficial Mexicana NOM-011-Conagus-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México (Mexico), Gobierno de México. <https://t.ly/zgOvw>
- Presidencia de la República**. 06 de junio de 2018: Decreto por el que se suprime la veda en las cuencas hidrológicas que se indican, se establece zona de veda en las cuencas hidrológicas Arroyo Zarco, Río Ñadó, Río Galindo, Río San Juan 1, Río Tecozautla, Río San Juan 2, Arroyo El Puerquito o San Bartolo. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México Ciudad de México (México), Gobierno de México. <https://t.ly/1X4z1>
- Presidencia de la República**. 08 de diciembre de 2022a: Decreto por el que se establece reserva parcial de aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas que se indican, pertenecientes a la Subregión Hidrológica Río Pánuco, de la Región Hidrológica número 26 Pánuco, para los usos doméstico y público. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México (México), Gobierno de México. <https://t.ly/ueuVu>
- Presidencia de la República**. 22 de diciembre de 2022b: Decreto que declara de utilidad pública la protección, y conservación en las cuencas hidrológicas Río Santa María 2, Río Santa María 3,

- Río Victoria y Río Extóraz, para el Estado de Guanajuato, por lo que se reservan aguas nacionales superficiales para destinarse a los usos doméstico y público urbano y establece zona reglamentada. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México (México), Gobierno de México. <https://t.ly/LluAt>
- Ramírez de la Cruz, Edgar E.** 2016: El estudio de redes en administración y gestión públicas. Una revisión del progreso de la literatura en la última década, en Ramírez de la Cruz, Edgar E. (Ed.), *Análisis de redes sociales para el estudio de la gobernanza y las políticas públicas. Aproximaciones y casos*. Ciudad de México, (México), Centro de Investigación y Docencia Económicas, 25-60.
- Sabatier, Paul Anthony.** 2010: Se necesitan mejores teorías. en Paul A. Sabatier. *Teorías del proceso de políticas públicas*. Buenos Aires (Argentina), Westview Press, Jefatura de Gabinete de Ministerios de Gobierno de Argentina, 5-22.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).** 2018: ¿Qué son las cuencas hidrológicas y las reservas de agua? *Blog de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. <https://t.ly/tKSzJ>
- Silke, Adam; Kriesi, Hanspeter.** 2010: El enfoque de redes, en Sabatier, Paul A. (Ed.), *Teorías del proceso de políticas públicas*. Buenos Aires, (Argentina) Westview Press, Jefatura de Gabinete de Ministerios, Gobierno de Argentina, 139-166.
- Suyeno, Sumartono; Haryono, Bambang Santoso; Amin, Faddillah.** 2024: Water governance puzzle in Riau Province: uncovering key actors and interactions. *Water Policy*, 26(1), 60-78. <https://doi.org/10.2166/wp.2024.137>
- Tagle-Zamora, Daniel; Caldera-Ortega, Alex R.; Fuente-Carrasco, Mario.** 2019: Normatividad, gestión pública del agua y ambientalismo de mercado en México: un análisis desde los proyectos políticos (2012-2018). *Tecnología y ciencias del agua*, 10(2), 1-34. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-02-01>
- Zaremborg, Gisela; Martínez, Diana.** 2020: El enfoque de redes de políticas: contextos, aportes y desafíos, en Del Castillo Alemán, Gloria; Laguna, Mauricio I. Dussauge (Eds.), *Enfoques teóricos de políticas públicas: desarrollos contemporáneos para América Latina*. Ciudad de México (México), FLACSO-México, 179-208. <https://doi.org/10.2307/j.ctv18pghf4.9>

## Processing of heterogeneous data on the state of centralized water supply using geoinformation technologies

*Procesamiento de datos heterogéneos sobre el estado del abastecimiento centralizado de agua mediante tecnologías de geoinformación*

**Roman V. Romanov**

Vladimir State University named after

Alexander and Nikolay Stoletovs

Vladimir, Rusia

romanov.roman.5@yandex.ru

 ORCID: 0000-0003-2280-3771

### Article information

**Recibido:** 19/02/2024

**Revisado:** 19/02/2025

**Aceptado:** 03/03/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8692

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### ABSTRACT

With the growth of the urban population, new pipelines of different ages, materials and sizes are being added to the existing network, thereby complicating the task of monitoring operation and maintenance. There are constant leaks of extracted and transported water through worn-out plumbing. The purpose of this work is to consider and apply tools for obtaining and processing heterogeneous data obtained at key measuring points of the centralized water supply network, to develop analytical software that allows integrating the data obtained with existing GIS systems. The scientific novelty lies in the fact that on the basis of the existing methodology for assessing water quality in the water supply system, the author's methodology was developed and optimized for the task of integral assessment of water quality, a parametric model of the technical condition of centralized water supply was applied. The results of leak detection on the water supply network are presented.

**KEYWORDS:** Centralized water supply system, Hydrodynamic model, Analytical support, GIS technologies.

### RESUMEN

Con el crecimiento de la población urbana, a la red existente se suman nuevas tuberías de diferentes edades, materiales y tamaños, lo que complica la tarea de monitoreo de operación y mantenimiento. Hay constantes fugas de agua extraída y transportada a través de tuberías desgastadas. El propósito de este trabajo es considerar y aplicar herramientas para la obtención y procesamiento de datos heterogéneos obtenidos en puntos de medición clave de la red de suministro de agua centralizada, para desarrollar un software analítico que permita integrar los datos obtenidos con los sistemas GIS existentes. La novedad científica radica en el hecho de que, sobre la base de la metodología existente para evaluar la calidad del agua en el sistema de suministro de agua, se desarrolló y optimizó la metodología del autor para la tarea de evaluación integral de la calidad del agua, se aplicó un modelo paramétrico del estado técnico del suministro de agua centralizado. Se presentan los resultados de la detección de fugas en la red de suministro de agua.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema centralizado de abastecimiento de agua, Modelo hidrodinámico, Soporte analítico, Tecnologías SIG.

## **Processamento de dados heterogêneos sobre o estado da água centralizada usando tecnologias de geoinformação**

### **RESUMO**

À medida que a população urbana cresce, novos oleodutos de diferentes idades, materiais e tamanhos são adicionados à rede existente, dificultando assim a tarefa de monitorar a operação e a manutenção. Há vazamentos constantes de água extraída e transportada através de um encanamento desgastado. O objetivo deste trabalho é analisar e aplicar ferramentas para a obtenção e processamento de dados heterogêneos obtidos em pontos-chave de medição da rede de abastecimento de água centralizada, desenvolvendo um suporte analítico que permita integrar os dados obtidos com os sistemas de Informação Geográfica existentes. A novidade científica reside no fato de que, com base na metodologia existente para avaliar a qualidade da água no sistema de abastecimento de água, foi desenvolvida a metodologia do autor e otimizada para a tarefa de avaliação integral da qualidade da água, foi aplicado um modelo paramétrico do estado técnico do abastecimento de água centralizado. Os resultados da detecção de vazamentos na rede de abastecimento de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema centralizado de abastecimento de água, Modelo hidrodinâmico, Suporte analítico, Tecnologias GIS.

## **Traitement de données hétérogènes sur l'état de l'approvisionnement en eau centralisé à l'aide de technologies de géoinformation**

### **RÉSUMÉ**

Avec la croissance de la population urbaine, de nouveaux pipelines d'âges, de matériaux et de tailles différents sont ajoutés au réseau existant, compliquant ainsi la tâche de surveillance de l'exploitation et de la maintenance. Il y a des fuites constantes d'eau extraite et transportée par des conduites d'eau usées. Le but de ce travail est d'analyser et d'utiliser des outils permettant d'obtenir et de traiter des données hétérogènes obtenues aux points de mesure clés du réseau d'approvisionnement

en eau centralisé, et de mettre au point un outil analytique permettant d'intégrer les données obtenues aux systèmes d'information géographique existants. La nouveauté scientifique réside dans le fait que, sur la base de la méthode existante d'évaluation de la qualité de l'eau dans le système d'approvisionnement en eau, la méthode de l'auteur a été développée et optimisée pour la tâche d'évaluation intégrale de la qualité de l'eau, le modèle paramétrique de l'état technique de l'approvisionnement en eau centralisé a été appliqué. Voici les résultats de la détection de fuites sur le réseau d'eau.

**MOTS-CLÉ:** Système d'approvisionnement en eau centralisé, Modèle hydrodynamique, Support analytique, Technologies GIS.

## **Elaborazione di dati eterogenei sullo stato dell'approvvigionamento idrico centralizzato utilizzando tecnologie di geoinformazione**

### **SOMMARIO**

Con la crescita della popolazione urbana, nuove condutture di diverse età, materiali e dimensioni vengono aggiunte alla rete esistente, complicando così il compito di monitorare il funzionamento e la manutenzione. Ci sono perdite costanti di acqua estratta e trasportata attraverso una rete idrica usurata. Lo scopo di questo lavoro è quello di esaminare e applicare strumenti per ottenere ed elaborare dati eterogenei ottenuti nei punti di misurazione chiave della rete di approvvigionamento idrico centralizzato, sviluppando un supporto analitico che consenta l'integrazione dei dati ottenuti con i Sistemi Informativi Geografici esistenti. La novità scientifica sta nel fatto che sulla base della metodologia esistente per valutare la qualità dell'acqua nel sistema di approvvigionamento idrico, è stata sviluppata la tecnica dell'autore e ottimizzata per il compito di valutare integralmente la qualità dell'acqua, è stato applicato un modello parametrico dello stato tecnico dell'approvvigionamento idrico centralizzato. Sono riportati i risultati del rilevamento di perdite sulla rete idrica.

**PAROLE CHIAVE:** Sistema di approvvigionamento idrico centralizzato, Modello idrodinamico, Supporto analitico, Tecnologia GIS.



## Introduction

In developed countries, the regulation of drinking water quality remains the most important area of health protection and improvement of the quality of life of the population<sup>1</sup>. In accordance with the Sustainable Development Goals, universal and equitable access to safe and affordable drinking water should be ensured for all the world's population by 2030<sup>2</sup>. Half a billion people in the world face acute water scarcity all year round<sup>3</sup>. The main factors in the growth of global demand for water are: the growth of the world's population, an increase in life expectancy, an improvement in the quality of life, and a change in water consumption habits<sup>4</sup>. According to the 2018 revision of the prospects for global urbanization, 68 % of the world's population will live in urban areas by 2050. Currently, 55 % of the world's population lives in urban areas. According to data published by the United Nations, almost 73.3 % of the population of the Russian Federation will live in cities and urban areas<sup>5</sup>.

However, the water supply networks in many cities and towns are in a worn-out condition. With the growth of the urban population, new pipelines of different ages, materials and sizes are being added to the existing network, thereby complicating the task of monitoring operation and maintenance<sup>6</sup>. In this regard, there are constant leaks of extracted and transported water through worn-out water pipes. Water losses in water supply networks reach up to 65 % due to leaks associated with natural aging of pipes, earthquakes, illegal connection, poor quality of pipe material, temperature and pressure, geological changes and human damage, etc.<sup>7</sup>.

Also, due to the high wear of pipes and the formation of through holes, the quality of water delivered to end users sharply deteriorates in them. Reducing losses from leaks and identifying worn-out sections of the water supply network is an important measure to reduce both the economic costs of enterprises transporting water and to provide the population with high-quality water<sup>8</sup>. Currently, a lot of data has been accumulated on the impact of drinking water quality, especially its

chemical composition, on public health, and the water quality index (WQI) has been developed<sup>9</sup>.

Real-time monitoring and data collection are crucial for building reliable and practical information systems. In addition, to build models, the data must be accurate and detailed<sup>10</sup>. There are a number of technical solutions aimed at detecting leaks<sup>11</sup>. New approaches to risk assessment using algorithms or models in stationary or transient conditions have been proposed<sup>12</sup>. With the development of digital technologies, online monitoring has begun to be used, which allows collecting data on water flow and pressure in almost real time<sup>13</sup>. After calibration and optimization, the water supply system is continuously monitored using a risk assessment algorithm, a computer system, which makes the maintenance of the network model very efficient<sup>14</sup>.

The risk assessment of municipal pipeline networks focuses on the qualitative and quantitative analysis of the consequences of accidents. However, in order to quickly identify problematic areas of the centralized water supply system, it is necessary to identify key measuring points where the quality control of the centralized water supply will be carried out. At the selected points, it is necessary to monitor the indicators on the basis of which it will be possible to determine the condition of pipe wear. During measurements on the water supply network, data such as curves of the characteristics of pumping units, water consumption on the network, consumer water consumption, water levels in reservoirs, etc. should be obtained. Information about the current state of the network and the characteristics of the elements of the water supply system can be obtained on the basis of defective statements, executive documentation, equipment passports.

The second important issue is the systematization and evaluation of the data obtained at key points. Geoinformation technologies are well suited for this, which will allow analyzing large amounts of data, automating the assessment process, calculating integral and average annual indicators, and mapping the results obtained<sup>15</sup>. Passing a fairly long way through the centralized water supply network to the end user, the quality of drinking water can vary from the condition

<sup>1</sup> Bernabé-Crespo, 2022. Bernabé-Crespo; Olcina Cantos; Lahora 2022. Larriaga Rodríguez, 2024.

<sup>2</sup> United Nations, General Assembly Resolution, 2021.

<sup>3</sup> Mekonnen; Hoekstra, 2016.

<sup>4</sup> Ercin; Hoekstra, 2014. Bernabé-Crespo; Loáiciga, 2019.

<sup>5</sup> United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2019.

<sup>6</sup> Cen et al., 2023.

<sup>7</sup> Santos-Ruiz et al., 2018. Navarro-Díaz et al., 2021.

<sup>8</sup> State Report of the Russian Federation, 2021.

<sup>9</sup> Alves; Teresa; Nabout, 2014. Rosaneli et al., 2021.

<sup>10</sup> Pineda-Pablos; Salazar-Adams, 2016.

<sup>11</sup> Zhou et al., 2019.

<sup>12</sup> Zahedi et al., 2018. Shojaie; Darihaki; Shirazi, 2023.

<sup>13</sup> Kupriyanovsky et al., 2016. Page; Zulu; Mothetha, 2019.

<sup>14</sup> Syromyatnikov, 2019.

<sup>15</sup> González et al., 2022. Kurakina; Belkin, 2022.

of pipes and various stages of purification<sup>16</sup>. The use of geographic information system (GIS) tools allows you to store, process and have access to water supply network data. The possibility of engineering calculations is the main reason for the decision to implement geoinformation systems. Currently, there are many ready-made geoinformation systems for monitoring water supply, which are used in different countries. The most widespread and popular software for cartography and spatial analytics worldwide is considered to be ArcGIS, ESRI<sup>17</sup>. ESRI projects in GIS solutions for water systems in the world account for about 80 %. This system, for example, is used by scientists to assess and control water quality in the distribution system of the city of Denizli, Turkey<sup>18</sup>. There are also local geoinformation technologies that can better take into account the specifics of organizations providing water supply, regulatory requirements, flexibly and quickly adapt to customer requirements. In most cases, the maintenance of centralized water supply systems in cities is carried out by state-owned municipal enterprises, for which priority may be given to domestic software. For example, in India, the local GIS "IGiS" is used<sup>19</sup>, in Spain, Xylem Vue based on GoAigua (Irdrica company) is used for water resources management, including the management of drinking water supply networks<sup>20</sup>, customers from Peru, Colombia, the USA, etc. also use the products of this company. In Russia, the ZuluGIS geoinformation system with the ability to calculate engineering communications is widely used by organizations of the energy complex and water supply<sup>21</sup>. The main advantages of the program are the possibilities of network inventory and hydraulic calculation of pressure and flow for connecting new buildings and structures. The program also allows you to check pipes for compliance and speed up the replacement of damaged sections of networks.

The purpose of the scientific research is to consider and apply tools for obtaining and processing heterogeneous data, and integrating the obtained data with GIS systems. To do this, it is necessary to solve the following tasks: determining the mechanism and means of transmitting data from key measuring points of the water supply network, systematization of heterogeneous data, development of an approach to integrated

assessment of water quality, visual representation to monitoring services of the current situation on a map in real time. To perform the tasks set, the method of modeling real sections of the centralized water supply network using a network layout with real sensors installed on it is used. The data obtained characterize the condition of the water supply network.

## Materials and Methods

Centralized water supply networks have different physical, operational and environmental characteristics. Physical characteristics are the characteristics of the circuit and the condition of the network, such as the material, diameter or age of the pipes. Operational factors include network-related parameters such as water properties, pressure, or speed. Environmental factors include external conditions that affect network performance, such as climate, soil erosion, land use, etc.

Laboratory and production control are used to assess water quality. It is performed in places of water intake from wells, at purification points, at the nodal points of the centralized water supply network and includes a set of measures to assess the organoleptic, chemical and biological properties of water. The number of basic control points depends on the length of the network and the number of water users.

To control the quality of pipes by the chemical composition of water, the developed monitoring system uses AQ-EC3-EL3 electrical conductivity sensors from Aqua-lab, measuring electrical conductivity in the range from 0.1-20 mS/cm, the analog output takes values of 4-20 mA. The sensors are located at the control points of the centralized water supply system<sup>22</sup>. In order to promptly detect the resulting water losses, it is necessary to monitor changes in the volume of water supply to the local area, as well as piezometric levels in the network. For this purpose, electromagnetic flowmeters from IFM Electronic SM6100 are used with an analogy current output of 4-20 mA.

After determining the basic control points in the centralized water supply system, it is necessary to localize the problem areas. They can be identified by a sharp increase in mineralization associated with corrosion of pipes, as well as by data on the flow rate and pressure of water in the distribution network. To do this, according

<sup>16</sup> Antsiferov; Usmanova, 2015.

<sup>17</sup> ArcGIS 2024:

<sup>18</sup> Koc et al., 2010.

<sup>19</sup> Scanpoint geomatics limited (SGL), 2024.

<sup>20</sup> Idrica, 2024.

<sup>21</sup> ZuluGIS, 2024.

<sup>22</sup> Romanov; Kochetkova, 2023.

to the data obtained, wear or leakage can be localized at the basic control points using a hydrodynamic model<sup>23</sup>.

In the methodology for assessing the quality of drinking water supplied by centralized drinking water supply systems, the main criterion is the compliance of harmful substances with the maximum permissible concentration (MPC)<sup>24</sup>. The collected data at key points are analyzed by the staff of sanitary and epidemiological supervision and the services of the water distribution network and compared with the established MPC standards.

However, according to such an assessment, it is impossible to say unequivocally whether the water is of high quality in general, this method is more suitable for studying specific indicators. In order to optimize the methods for the task of integral assessment of water quality, a parametric model of the technical condition of centralized water supply was applied<sup>25</sup>. In this model, the following indicators are grouped and distinguished: chemical, biological, electrical conductivity, hydrodynamic. Thus, an estimate is formed by groups of indicators, but simplifications will affect the accuracy. It is also proposed to collect heterogeneous data remotely via the Internet and GPRS channels. After taking measurements at the control points, a set of values is obtained that need to be compared and evaluated for each parameter separately. This method of assessment allows you to get the most complete picture of the state of the centralized water supply network.

According to the developed structure of information monitoring of the centralized water supply system<sup>31</sup>, data on chemical composition, electrical conductivity, biological and hydrodynamic parameters are transmitted to the OwenCloud cloud service. Data systematization, analysis and presentation of results are carried out in the Zulu GIS GIS.

The initial data for analyzing the condition of pipes are the results of monitoring from key observation points, presented in the form of a GIS database table. Table 1 shows the fields characterizing the control result. Table 2 shows the fields for normalization of results according to hygienic standards<sup>32</sup>.

Two tables with control results and data of hygienic standards are submitted to the input. The cycle is started on the selected date, then the cycle is started on

**Table 1. Fields of table elements with control results**

| NO. | FIELD NAME            | TYPE      | DESCRIPTION                                   |
|-----|-----------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| 1.  | ID                    | Short int |                                               |
| 2.  | Post                  | String    | Post code                                     |
| 3.  | Date                  | Date      | Date of measurement                           |
| 4.  | Conductivity          | Float     | Hardness, mineralization, temperature         |
| 5.  | Chemicalindicator     | Float     | Iron                                          |
| 6.  | Biologicalindicator   | Float     | Ironbacteria                                  |
| 7.  | Hydrodynamicindicator | Float     | Indications of flowmeters and pressure gauges |

Source: Own elaboration.

**Table 2. Fields of elements of the table of hygienic standards**

| NO. | FIELD NAME             | TYPE      |
|-----|------------------------|-----------|
| 1.  | ID                     | Short int |
| 2.  | Parameter name         | String    |
| 3.  | Units of measurement   | String    |
| 4.  | Normative indicators   | Float     |
| 5.  | Accuracy of the method | Float     |
| 6.  | IndicatorGroup         | String    |

Source: Own elaboration.

the indicators until all control results for the selected date have been enumerated. If the value of the control result is greater than or equal to zero (there was a measurement of this indicator), then the indicator class is checked. After determining the class, the indicator value is analysed in accordance with the methodology, and the resulting score is entered in the results table (Table 3).

The value for each indicator can have “-1” - deviation from the standard, “1” —the indicator is normal and “0”— the indicator was not measured (lack of a measuring sensor or a technical reason). The resulting table is imported into the ZuluGISgeodata database for further display of the analysis results on the map.

## Results

To detect the breakthrough point based on the data of mineralization of hydrodynamic pressure and water flow at control points, a computer simulation of a section of the water supply network was carried out. A pipe with a diameter of 160 millimeters and a length of 1000 meters was selected. The initial and final parameters were set at the control points of the beginning and end of the pipe (Figure 1).

<sup>23</sup> Mohammed; Zeleke; Abebe, 2021.

<sup>24</sup> Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being, 2020.

<sup>25</sup> Romanov; Kochetkova, 2022.

**Table 3. Fields of the results table**

| NO. | FIELD NAME            | TYPE      |
|-----|-----------------------|-----------|
| 1.  | ID                    | Short int |
| 2.  | Post                  | String    |
| 3.  | Date of measurement   | Date      |
| 4.  | Conductivity          | Float     |
| 5.  | Chemicalindicator     | Float     |
| 6.  | Biologicalindicator   | Float     |
| 7.  | Hydrodynamicindicator | Float     |

Source: Own elaboration.

As a result, the expected point of pipe rupture associated with corrosion was determined. The calculations were carried out taking into account the user's water intake at different hours of the day (t 10, t 12 t 14).

Then, full-scale measurements were carried out on a model of a section of the water supply network (Figure 2). The sensors were installed on branches from the main highway in basements and utility rooms of buildings.

The sensors were interrogated using a programmable logic controller "OWEN PLC 150". The data was then sent via the Modbus TCP protocol to the computer. In the RAD programming environment, a program was written in Delphi that polls the controller every 100 ms. as a result, the data is displayed in real time. To link data to a terrain map, the developed program used the ZuluXTools library for programmatic access to Zulu data. ZuluXTools uses the ZuluGIS core to work with graphical and semantic data, so the map embedded in the form of the created application looks identical to how it is prepared in the ZuluGIS shell itself, including layer settings, semantic data labels and thematic coloring (Figure 3).

The data was collected and processed in the software developed by the author. To link the data to the terrain map, real measurements were taken at control posts on the network sections. The information is linked to a specific section of the centralized water supply network and displayed in the geographic information system Zulu GIS (Figure 4).

The data is displayed on the map in the ZuluGIS app. A feature of ZuluGIS is that the schemes of engineering networks are created with the support of their topology, which allows the use of built-in modules for performing hydraulic calculations, constructing piezometric graphs and longitudinal profiles. You can select a section of the pipeline (highlighted in yellow in the figure) and get information on this section of the

network. For example, at post 1.12.7, the conductivity, chemical and hydrodynamic indicators are normal, the biological indicator was not measured on this section of the network. and at the post 1.12.6, the hydrodynamic indicator has a deviation from the norm, which may indicate deposits in the pipe and possible wear. Then management decisions are made by the water utility service.

## Discussion

The assessment of water quality in the centralized water supply network is determined by a regulatory document<sup>26</sup>. In this paper, the author has optimized this method for the task of integral assessment of water quality. Based on the previously obtained results<sup>27</sup>, a parametric model of the technical condition of centralized water supply was applied to the formation of an assessment based on groups of indicators taken from control points. The presented work shows the results of modeling the breakthrough sites based on the data of mineralization of hydrodynamic pressure and water flow at two control points. As a result, the expected point of pipe rupture associated with corrosion was determined (Table 4). The control points c.point 1 and c.point 2 at a distance of 1000 meters are optimal for this model so far. This model can be used for water supply networks. In this case, to select the minimum number of control points, the standards should be followed<sup>28</sup>.

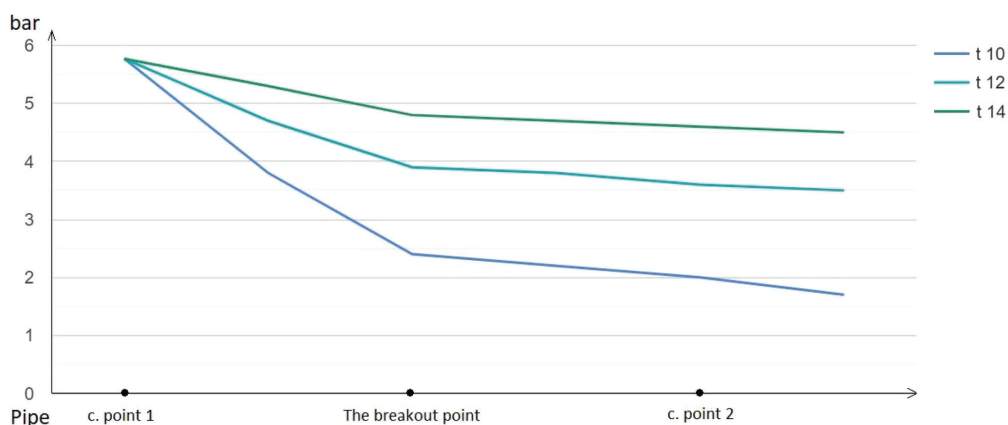
After taking measurements, a set of values is obtained that need to be compared and evaluated for each parameter separately. Currently, laboratory and production control are used to assess water quality, which is performed by personnel at the sites of water intake from wells, at the nodal points of the centralized water supply network<sup>23</sup>. In the presented work, an approach is proposed and implemented, which consists in automated data collection from key points, as well as automated analysis and comparison of the obtained data with normative ones. As a result, a table with an estimate for each indicator is formed and linked to a specific section of the centralized water supply network.

<sup>26</sup> Koppel; Vassiljev, 2009.

<sup>27</sup> Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being, 2020.

<sup>28</sup> Koppel; Vassiljev, 2009. Gromov; Khudyakova; Pyankov, 2021.

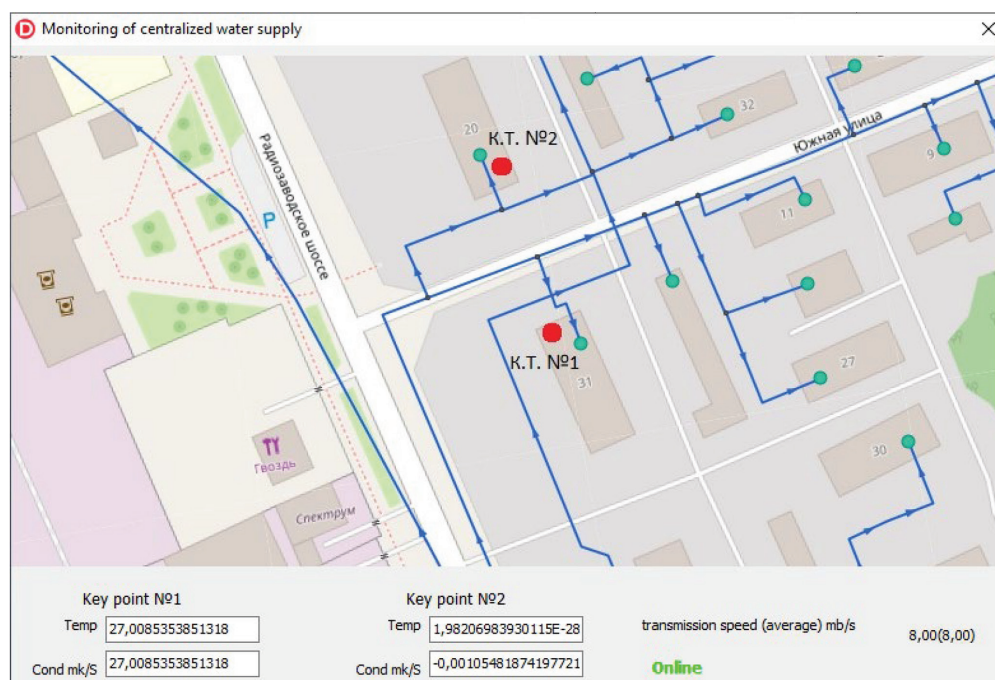


**Figure 1.** The graph for determining the breakout point

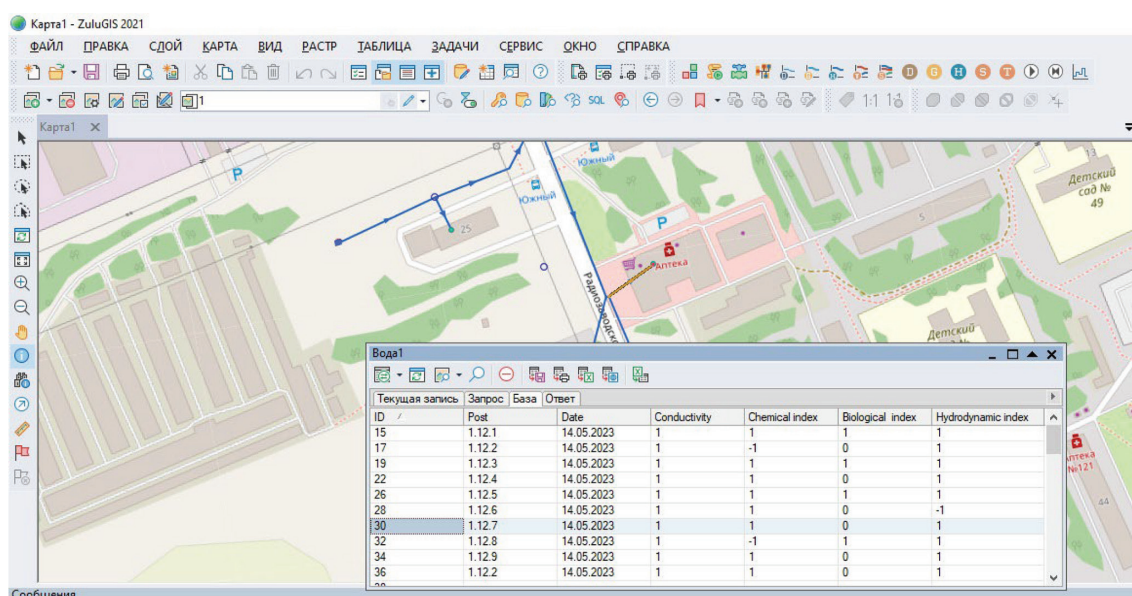
Source: Own elaboration.

**Figure 2.** Measurements on a section of the water supply network

Source: Own elaboration.

**Figure 3.** Data collection program from the controller (Composed by the author)

Source: Own elaboration.

**Figure 4.** The result of monitoring at key points

Source: Own elaboration.

**Table 4.** Minimum number of required control points for calibration of hydraulic models

| NETWORK LENGTH, KM | NUMBER OF NETWORK PRESSURE MEASUREMENT POINTS |
|--------------------|-----------------------------------------------|
| Less than 100      | 20-30                                         |
| 100-200            | 30-50                                         |
| 200-400            | 50-70                                         |
| 400-800            | 70-100                                        |

The developed analytical software for monitoring centralized water supply was tested in Murom, Vladimir region of the Russian Federation, together with the municipal service organization Municipal Unitary Enterprise Vodokanal. Figure 5 shows an accident associated with a burst worn pipe.

Monitoring of the potentially emergency site was carried out during June-August 2023. Consultations were held with the chief engineer and employees of the Municipal Unitary Enterprise Vodokanal.

In September 2023, it was decided to excavate the site. As a result, a leak was detected in the pipe with an accuracy of 4 meters and a probability of  $\gamma=0.9$ . For the experiment, this is a good result. However, in order to obtain such accuracy from the developed system, it is necessary to involve specialists from vodokanal organizations and rely on their expert opinion. To fully implement the developed system in organizations serving water supply networks, it is also necessary to collect statistics on breakthroughs in sections of the water supply network,

determine their geolocation more accurately, and calibrate the developed model for detecting water leaks. It is also necessary to test and debug the developed software in various critical conditions, to increase the trust of users and customers in the developed product. Nevertheless, the tasks related to the use of geoinformation technologies that were set in this article have been achieved.

## Conclusion

Thus, in this article, an approach was proposed to process heterogeneous data on the state of centralized water supply obtained from key measuring points. The existing methods and approaches to assessing the quality of drinking water of centralized water supply are considered. Based on the methodology for assessing the improvement of drinking water quality developed by Rospotrebnadzor, the author's approach to assessing the quality of the state of the water supply network according to a group of indicators (chemical, biological, hydrodynamic) was compiled and adapted. The analysis is carried out for each section of the network between key points.

Full-scale measurements were carried out on a model of a section of the water supply network. The data was collected and processed in the software developed by the author. To link the data to the terrain map, real measurements were taken at control posts on the network sections. The information is linked to a specific section of the centralized water supply network and



**Figure 5.** Pipe break in a section of the water supply network, Murom

Source: Own elaboration.

displayed in the geographic information system ZuluGIS. The limitations of the proposed method at this stage of research are not fully debugged software developed by the author, not collected statistics on the detection of leaks of various origins within the whole city.

The prospect of this study will be the collection and analysis of data from control points of the network of an entire city and the integration of the developed system into the housing and communal services sector and into the work of enterprises engaged in the extraction and supply of water to users, in order to reduce the risks of accidents and deterioration of water quality in a centralized water supply system.

## Funding

This work was supported by a grant from the President of the Russian Federation MK-1800.2022.1.6.

## Bibliography

- Alves, Maria Tereza Ribeiro; Teresa, Fabricio Barreto; Nabout, João Carlos. 2014: A global scientific literature of research on water quality indices: trends, biases and future directions". *Acta Limnologica Brasiliensia*, 26(3), 245-253. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X2014000300004>
- Antsiferov, Sergey; Usmanova, Elena. 2015: Analysis of the effect of internal corrosion on pipeline operation. *Bulletin of the NSUEE*. 6(49), 5-10. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_23823491\\_44937569.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23823491_44937569.pdf)
- ArcGIS. 2024: Urban Planning and Development. *ArcGIS* <https://www.esri.com/en-us/about/about-esri/technology>
- Bernabé-Crespo, Miguel Borja. 2022: Implicaciones y perspectivas del mix hídrico para el abastecimiento de agua potable en el sureste de España. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 20, 5-21. <https://doi.org/10.17561/at.20.5714>
- Bernabé-Crespo, Miguel Borja; Loáiciga, Hugo. 2019: El suministro hídrico a la aglomeración urbana de Los Ángeles, California (EEUU). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 13, 35-42. <https://doi.org/10.17561/at.13.3789>
- Bernabé-Crespo, Miguel Borja; Olcina Cantos, Jorge; Lahorra Agustín. 2022: Examining the implementation of potable water reuse in sewersheds of Southeastern Spain. *Urban Water Journal*, 19(6), 629-640. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2022.2069043>
- Cen, Hang; Huang, Delong; Liu, Qiang; Zong, Zhongling; Tang, Aiping. 2023: Application Research on Risk Assessment of Municipal Pipeline Network Based on Random Forest Machine Learning Algorithm. *Water*, 15(10), 1964. <https://doi.org/10.3390/w15101964>

- Ercin, Artug; Hoekstra, Arjen.** 2014: Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. *Environment International*, 64, 71-82. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2013.11.019>
- Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being.** 2020: Methodology for assessing the improvement of the quality of drinking water supplied by centralized drinking water supply systems, Methodological recommendations MP 2.1.4.0143-19. *Legalacts* <https://legalacts.ru/doc/mr-2140143-19-214-pitevaja-voda-i-vodosnabzhenie-naselennykh-mest/>
- González Trujillo, Mayelin; García Tejera, Rogelio; Duran Silveira, María Teresa; Grau Cádiz, Celia Rosa.** 2022. The impact of land use on the vulnerability of an aquifer in the San Juan watershed, Cuba. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 21, 21-35. <https://doi.org/10.17561/at.21.6263>
- Gromov, Grigory; Khudyakova, Darya; Pyankov, Kirill.** 2021: "Approaches to the implementation of hydraulic electronic models of centralized water supply systems". *Bulletin of MGSU*, 16(5), 623-634. <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2021.5.623-634>
- Idrica.** 2024: Smart solutions to optimise end-to-end management of drinking water supply plants and networks. *Idrica*. <https://www.idrica.com/platform/water/>
- Koc, Cem; Fehiman, Çiner; Selcuk, Toprak; Huseyin, Selcuk.** 2010: The Geographical Information System (GIS) based water quality assessment of a drinking water distribution system in the Denizli City. *Desalination and Water Treatment* 19, 1, 318-324 <https://doi.org/10.5004/dwt.2010.1940>
- Koppel, Tiit; Vassiljev, Anatoli.** 2009: Calibration of a model of an operational water distribution system containing pipes of different age. *Advances in Engineering Software*, 40, 659-664. <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2008.11.015>
- Kupriyanovsky, Vasily; Schichko, Anton; Namiot, Dimitry; Kupriyanovsky, Julia.** 2016: "Reasonable Water": Integrated Water Resources Management on the basis of smart technologies and models for smart cities. *International Journal of Open Information Technologies*, 4(4), 20-29. <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/279/231>
- Kurakina, Natalia; Belkin, Ivan.** 2022: Technologies of information support for quality control of drinking water supply using GIS. *Izvestiya SPEU*, 2, 23-31. <https://doi.org/10.32603/2071-8985-2022-15-2-23-31>
- Larrinaga Rodríguez, Carlos.** 2024: El abastecimiento de agua en una ciudad industrial: Bilbao (España), 1877-1936. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 24, 255-267. <https://doi.org/10.17561/at.24.8066>
- Mekonnen, Masfin; Hoekstra, Arjen.** 2016: Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, 2, e1500323. <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1500323>
- Mohammed, Eliyas; Zeleke, Ethiopia; Abebe, Surafel.** 2021: Water leakage detection and localization using hydraulic modeling and classification. *Journal of Hydroinformatics*, 23(4) 782-794. <https://doi.org/10.2166/hydro.2021.164>
- Navarro-Díaz, Adrián; Delgado-Aguíñaga, Jorge-Alejandro; Begovich, Ofelia; Besançon, Gildas.** 2021: Two Simultaneous Leak Diagnosis in Pipelines Based on Input-Output Numerical Differentiation. *Sensors*, 21, 8035. <https://doi.org/10.3390/s21238035>
- Page, Philip; Zulu, S'bonelo; Mothetha, Matome.** 2019: Remote real-time pressure control via a variable speed pump in a specific water distribution system. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua*, 68, 20-28. <https://doi.org/10.2166/aqua.2018.074>
- Pineda-Pablos, Nicolás.; Salazar-Adams, Alejandro.** 2016: Cities and drought in Mexico. Water management as a mitigation critical strategy. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7, 95-113. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183068452>
- Romanov, Roman; Kochetkova, Sofia.** 2022: Development of a parametric model of the technical condition of centralized water supply. *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*, 10, 137-140 [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_54960546\\_80621163.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54960546_80621163.pdf)
- Romanov, Roman; Kochetkova, Sofia.** 2023: Information model of the centralized water supply monitoring system using GIS, in *Proceedings of SPIE 12564, 2nd International Conference on Computer Applications for Management and Sustainable Development of Production and Industry (CMSD-II-2022)*, 125640M. <https://doi.org/10.1117/12.2669229>
- Rosaneli, Caroline; Fischer, Marta Luciane; Sganzerla, Anor; Neto, Alberto Paulo.** 2021: Interação água e saúde global: uma questão bioética. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 19, 111-124. <https://doi.org/10.17561/at.19.5471>
- Santos-Ruíz, Ildeberto de los; Bermúdez, José Roberto; López-Estrada, Francisco Ronay; Puig, Vicenç; Torres, Lizeth; Delgado-Aguíñaga, Jorge Alejandro.** 2018: Online leak diagnosis in pipelines using an EKF-based and steady-state mixed approach. *Control Systems Engineering*, 81, 55-64. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2018.09.006>
- Scanpoint geomatics limited (SGL).** 2024: *Role of Geo-Spatial Technology (GIS) in Water Resource Management* <https://www.sglgis.com/gis-for-water-resource/>
- Shojaie, Elham; Darihaki, Farzin; Shirazi, Siamack.** 2023: A method to determine the uncertainties of solid particle erosion measurements utilizing machine learning techniques. *Wear*, 522, 204688. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2023.204688>
- State Report of the Russian Federation.** 2021: *On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2020*. 256. [https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb\\_02.06\\_-s-podpisyu\\_.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06_-s-podpisyu_.pdf)
- Syromyatnikov, Denis; Pyatkina, Darya; Kondratenko, Larisa; Krivolapov, Sergey; Stepanova, Diana.** 2019: Big data analysis for studying water supply and sanitation coverage in cities



- (Russia). *Espacios*, 40(27), 14. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n27/19402721.html>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. ST/ESA/SER.A/420.** 2019: *Prospects for global urbanization*. United Nations, New York (USA) <http://www.megacities.uni-koeln.de/documentation/megacity/statistic/wup2003.pdf>
- United Nations, General Assembly Resolution A/RES/76/153.** 16 December 2021. 2021: *Human rights to safe drinking water and sanitation* United Nations, New York (USA) <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n21/402/23/pdf/n2140223.pdf>
- Zahedi, Peyman; Parvande, Saeid; Asgharpour, Alireza; McLaury, Brenton; Shirazi, Siamack; McKinney, Brett.** 2018: Random forest regression prediction of solid particle Erosion in elbows. *Powder Technology*, 338, 983-992. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2018.07.055>
- Zhou, Xiao; Tang, Zhenheng; Xu, Weirong; Meng, Fanlin; Chu, Xiaowen; Xin, Kunlun; Fu, Guangtao.** 2019: Deep learning identifies accurate burst locations in water distribution networks. *Water Research*, 166, 115058. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115058>
- ZuluGIS.** 2024: *ZuluGIS is a system for creating maps, modeling engineering networks and developing GIS applications* <https://www.politerm.com/products/geo/zulugis/>



## Reflexiones sobre los impactos ambientales del megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo: el caso de los pescadores artesanales en El Hobo, Huila (Colombia)

*Reflections on the environmental impacts of the hydroelectric megaproject "El Quimbo": The case of artisanal fishermen in El Hobo, Huila (Colombia)*

**Jorge Andrés Vélez-Correa**

Universidad del Valle

Cali, Colombia

jorge.velez@correounivalle.edu.co

 ORCID: 0000-0003-2314-4253

**Esteban Correa García**

Universo2 S.A.S.

Cali, Colombia

director.proyectos@universo2.com

 ORCID: 0000-0003-2527-4588

**Emmanuel Zapata-Caldas**

Universidad del Valle

Cali, Colombia

emmanuel.zapata@correounivalle.edu.co

 ORCID: 0000-0002-7795-9426

**Aceneth Perafán-Cabrera**

Universidad del Valle

Cali, Colombia

aceneth.perafan@correounivalle.edu.co

 ORCID: 0000-0001-7082-5794

### Información del artículo

**Recibido:** 16/03/2024

**Revisado:** 21/02/2025

**Aceptado:** 03/03/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8763

### RESUMEN

Los efectos derivados de la construcción e implementación de megaproyectos hidroeléctricos generan enormes pasivos ambientales, los cuales se manifiestan en el deterioro de los estilos de vida de las comunidades y en daños irreversibles a los ecosistemas. El propósito de este artículo es reflexionar sobre la problemática que enfrenta la comunidad de pescadores artesanales del municipio de El Hobo (Huila, Colombia), quienes han sido víctimas de los impactos generados por el megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo. Mediante el uso de métodos cualitativos y cuantitativos —que incluyen entrevistas, revisión de literatura y trabajo de campo— fue posible entender cómo los poderes económicos y sociales dominantes han creado nuevas formas de despojo hacia la población local, e identificar conflictos entre estos poderes y nuevas formas de resistencia ejercidas por las comunidades que intentan defender su territorio. El artículo concluye con un análisis crítico sobre los posibles escenarios para hacer frente a estos conflictos.

**PALABRAS CLAVE:** Conflictos ambientales, Pasivos ambientales, Megaproyectos hidroeléctricos, El Quimbo, Pescadores artesanales.

### ABSTRACT

The effects resulting from the construction and implementation of hydroelectric megaprojects generate enormous environmental liabilities, which manifest themselves in the deterioration of communities' livelihoods and in irreversible damage to ecosystems. The purpose of this article is to reflect on the problems faced by the community of artisanal fishermen in the municipality of El Hobo (Huila, Colombia), who have been victims of the impacts generated by the El Quimbo hydroelectric megaproject. Using qualitative and quantitative methods—including interviews, literature review and fieldwork—it was possible to understand how the

dominant economic and social powers have created new forms of dispossession of the local population, and to identify conflicts between these powers and new forms of resistance exercised by communities trying to defend their territory. The article concludes with a critical analysis of possible scenarios for dealing with these conflicts.

**KEYWORDS:** Environmental conflicts, Environmental liabilities, Hydroelectric megaprojects, El Quimbo, Artisanal fishermen.

## ***Reflexões sobre os impactos ambientais do megaprojeto hidrelétrico “El Quimbo”: o caso dos pescadores artesanais em El Hobo, Huila (Colômbia)***

### **RESUMO**

Os efeitos decorrentes da construção e implementação de megaprojetos hidroelétricos geram um enorme passivo ambiental, manifestando-se na deterioração dos modos de vida das comunidades e em danos irreversíveis aos ecossistemas. O objetivo deste artigo é refletir sobre os problemas enfrentados pela comunidade de pescadores artesanais do município de El Hobo, na província de Huila, na Colômbia, que têm sido vítimas dos impactos gerados pelo megaprojeto hidroelétrico El Quimbo. Através da utilização de métodos qualitativos e quantitativos, incluindo entrevistas, revisão da literatura e trabalho de campo, foi possível compreender como os poderes económicos e sociais dominantes criaram novas formas de desapropriação da população local e identificar conflitos entre esses poderes e novas formas de resistência exercidas pelas comunidades que tentam defender o seu território. O artigo conclui com uma análise crítica de possíveis cenários para lidar com esses conflitos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conflitos ambientais, Passivos ambientais, Megaprojetos hidroelétricos, El Quimbo, Pescadores artesanais.

## ***Réflexions sur les impacts environnementaux du mégaprojet hydroélectrique «El Quimbo»: le cas des pêcheurs artisanaux à El Hobo, Huila (Colombie)***

### **RÉSUMÉ**

Les effets dérivés de la construction et de la mise en œuvre des mégaprojets hydroélectriques génèrent un énorme passif

environnemental, qui se manifeste par la détérioration des modes de vie des communautés et par des dommages irréversibles aux écosystèmes. L'objectif de cet article est de réfléchir aux problèmes rencontrés par la communauté des pêcheurs artisanaux de la municipalité d'El Hobo (Huila, Colombie), victimes des impacts générés par le mégaprojet hydroélectrique d'El Quimbo. L'utilisation de méthodes qualitatives et quantitatives (entretiens, analyse documentaire et travail de terrain) a permis de comprendre comment les pouvoirs économiques et sociaux dominants ont créé de nouvelles formes de dépossession de la population locale et d'identifier les conflits entre ces pouvoirs et les nouvelles formes de résistance exercées par les communautés qui tentent de défendre leur territoire. L'article se termine par une analyse critique des scénarios possibles pour gérer ces conflits.

**MOTS-CLÉ:** Conflits environnementaux, Responsabilités environnementales, Mégaprojets hydroélectriques, El Quimbo, Pêcheurs artisanaux.

## ***Riflessioni sugli impatti ambientali del megaprogetto idroelettrico “El Quimbo”: il caso dei pescatori artigianali di El Hobo, Huila (Colombia)***

### **SOMMARIO**

La costruzione e l'implementazione di megaprogetti idroelettrici hanno conseguenze ambientali enormi, che si manifestano con il deterioramento dello stile di vita delle comunità e con danni irreversibili agli ecosistemi. Questo articolo mira a riflettere sui problemi affrontati dalla comunità di pescatori artigianali del comune di El Hobo (Huila, Colombia), vittime degli impatti generati dal megaprogetto idroelettrico El Quimbo. Attraverso l'uso di metodi qualitativi e quantitativi, tra cui interviste, analisi della letteratura e ricerche sul campo, è stato possibile comprendere come i poteri economici e sociali dominanti abbiano creato nuove forme di espropriazione della popolazione locale e identificare i conflitti tra questi poteri e le nuove forme di resistenza esercitate dalle comunità che cercano di difendere il proprio territorio. L'articolo si conclude con un'analisi critica delle possibili strategie per affrontare tali conflitti.

**PAROLE CHIAVE:** Conflitti ambientali, Responsabilità ambientali, Megaprogetti idroelettrici, El Quimbo, Pescatori artigianali.



## Introducción

La relación entre las sociedades y bienes naturales como el agua se ha convertido en un asunto de alta complejidad<sup>1</sup>. Esto se puede observar en el establecimiento de megaproyectos hidroeléctricos, que han sido creados para satisfacer las necesidades energéticas de poblaciones inmersas en procesos productivos extractivos. En 2014 alrededor de 3.700 centrales hidroeléctricas estaban en funcionamiento (17 %), mientras que un 83 % se hallaba en planificación a nivel mundial, a lo que se suma el hecho de que la mayoría de los futuros megaproyectos se ubicarán en regiones con “economías emergentes” (p. ej., el sudeste de Asia, América del Sur y África)<sup>2</sup>.

Las diversas fases de implementación de estas iniciativas hidroeléctricas tienen efectos sociales y ambientales adversos, como el despojo de recursos naturales, la pérdida de prácticas culturales asociadas con la agricultura y la interferencia con importantes provisiones de servicios ecosistémicos<sup>3</sup>. Una referencia de la magnitud de los impactos ambientales asociados con las centrales hidroeléctricas se puede obtener del hecho de que más de la mitad de los ríos más grandes del mundo —aproximadamente 172 de 292— han sido impactados por estos proyectos<sup>4</sup>. Además, el Atlas de Justicia Ambiental elaborado por Temper<sup>5</sup> indica que, a partir de 2019, existen aproximadamente 380 conflictos ambientales reconocidos a nivel mundial relacionados con represas y distribución de agua.

La experiencia ha demostrado que quienes avalan este tipo de megaproyectos no solo recurren al engaño al promover únicamente los supuestos beneficios de su implementación, sino que también ocultan y manipulan información sobre los posibles impactos en las comunidades y regiones en las que se implantan<sup>6</sup>. Las promesas, representadas en forma de oportunidades de empleo, generación de energía limpia a bajo costo, mayor desarrollo, bienestar y progreso, abundan en las etapas previas a la construcción de megaproyectos hidroeléctricos.

Sin embargo, una vez concluidos los proyectos, la realidad muestra un gran desfase entre las promesas hechas y lo que realmente sucede en los territorios. Tal inconsistencia tiene sus raíces en legislaciones ambientales

manipuladoras y en la implementación de procesos enfocados en la monopolización y privatización del agua<sup>7</sup>.

Cabe destacar que en América Latina se ha generalizado la progresiva escalada de conflictos por prácticas extractivas y megaproyectos, lo que ha dado lugar a una serie de movimientos de resistencia. Algunos de estos movimientos se relacionan con los impactos ambientales causados por la explotación minera y petrolera, y otros con la defensa de las áreas protegidas<sup>8</sup>. En Colombia, las experiencias relacionadas con la construcción de megaproyectos hidroeléctricos son desalentadoras. En todo el país se evidencian los impactos generados por proyectos como Salvajina, Betania, Ituango, Sogamoso, Urrá I y II, El Quimbo, entre otros, los cuales resultaron en el usufructo privado de los recursos hídricos a expensas de una gama compleja de problemas ambientales<sup>9</sup>.

El megaproyecto hidroeléctrico de El Quimbo, desarrollado en el departamento del Huila, Colombia, se planteó como un medio para aumentar la disponibilidad de energía en el país y como una fuente de desarrollo económico para las comunidades de su área de influencia y de todo el país<sup>10</sup>. Su construcción se basó en el enorme potencial hídrico de la región, beneficiándose de la presencia del río Magdalena. Sin embargo, desde sus inicios, el megaproyecto fue objeto de polémica por sus impactos en los ecosistemas y en las comunidades locales, quienes, utilizando medios pacíficos de resistencia para impedir la construcción de la represa, han soportado los efectos de la megaobra.

Como era de esperarse, este caso se ha convertido en una evidencia más de las múltiples movilizaciones de grupos de población afectada que defienden su derecho a mantener sus prácticas tradicionales, como respuesta a la presión que ejercen los megaproyectos hidroeléctricos. Precisamente, Del Bene *et al.*<sup>11</sup> destacan este tipo de respuestas colectivas al publicar algunas cifras de movilizaciones realizadas por diferentes grupos afectados a nivel global, por ejemplo, vecinos locales (146 movilizaciones), campesinos (137), grupos indígenas (118) y, por último, pero no menos importantes, grupos de pescadores, con 63 movilizaciones<sup>12</sup>.

Con base en estos antecedentes, este artículo se estructura de la siguiente manera: la primera sección

<sup>1</sup> Agudelo, 2005. Gómez *et al.*, 2014.

<sup>2</sup> Zarfl *et al.*, 2014. Grill *et al.*, 2017.

<sup>3</sup> Arias *et al.* 2014. Leguizamón, 2015. Angarita *et al.*, 2018.

<sup>4</sup> Nilsson *et al.*, 2005.

<sup>5</sup> Temper; del Bene; Martínez-Alier, 2015.

<sup>6</sup> Navarro-Trujillo; Pineda, 2009. Latta; Sasso, 2014. Romero-Toledo, 2014.

<sup>7</sup> Seoane, 2006. Romero-Toledo, 2014.

<sup>8</sup> Walter, 2009. Gudynas, 2014.

<sup>9</sup> Torres; Caballero; Awad, 2014. Rodríguez-Mir, 2008.

<sup>10</sup> Emgesa, 2017.

<sup>11</sup> Del Bene *et al.*, 2018.

<sup>12</sup> Del Bene *et al.*, 2018.

aborda el problema de investigación que engloba aquellos aspectos que, desde nuestra perspectiva, confluyen y explican el surgimiento del conflicto; la segunda parte muestra el contexto social y la metodología de investigación; y el tercero presenta los resultados de la investigación. En la realización de este último apartado se consideraron las características de los contratos de construcción de megaproyectos, el análisis de los estudios técnicos presentados como requisitos para obtener una licencia ambiental por parte de Emgesa —una de las empresas más grandes de Colombia dedicada a la generación y comercialización de energía eléctrica—, y la revisión de ciertas irregularidades de los censos y categorización de los afectados por la central hidroeléctrica. El artículo concluye con una descripción de nuevas formas de resistencia que han surgido al interior de/lideradas por comunidades como la de los pescadores artesanales del municipio de El Hobo —una de las más afectadas por el megaproyecto—. Finalmente, se plantean las principales conclusiones de este trabajo.

## **Surgimiento del conflicto: entre promesas y engaños**

El conflicto a menudo ha estado presente en la historia humana, como producto de luchas por la tierra, demandas de recursos adicionales, la necesidad de acceso privilegiado a áreas estratégicas, diferencias ideológicas, étnicas y religiosas, entre otros. La mayoría de las definiciones de conflicto coinciden en su vinculación con el enfrentamiento, la disputa, la contienda, la pelea y, en general, las situaciones adversas entre actores con intereses divergentes. En la historia reciente, no sorprende la ocurrencia de manifestaciones callejeras de diferentes grupos que protestan contra el Gobierno por mejores condiciones de vida. Estas manifestaciones se dan como resultado de la búsqueda de soluciones a cuestiones como la inequidad, la violación de derechos, incumplimiento de promesas políticas, los problemas laborales y ambientales<sup>13</sup>.

Desde la perspectiva de las ciencias sociales, el origen de los estudios relacionados con los conflictos ambientales se remonta a la década de 1970. Durante ese período, los investigadores estaban preocupados por los efectos de la actividad humana en el medio ambiente; se centraron principalmente en la alteración visible de los ecosistemas y consideraron a los humanos un factor de inestabilidad, particularmente después de los fracasos

del modelo de desarrollo basado en el extractivismo<sup>14</sup>. La preocupación por el daño ambiental derivado de la aplicación del modelo económico neoliberal y sus consecuencias para diferentes grupos de población llevó a la formación de vínculos entre diversos actores ambientales, comunidades locales y académicos de países industrializados. Todos estos componentes confluyeron en situaciones denominadas “conflictos ambientales”.

En este sentido, Vaccarezza sostiene que:

“las disputas y conflictos por la aplicación de tecnologías percibidas como nocivas para el medio natural y social dan lugar a la movilización de recursos de conocimiento que se utilizan como justificación de argumentos y posiciones de los sujetos en contra de tal aplicación. De esta manera, se puede entender que la participación de organizaciones, académicos y ambientalistas en diversos procesos de resolución de conflictos, como apoyo a la comunidad, no se ajusta al interés de los expertos porque los conflictos son expresión material de sus teorías; más bien, estos partidarios tienen un marcado interés en las comunidades, reemplazando la necesidad de proporcionar una justificación científica para sus afirmaciones”<sup>15</sup>.

Y, según Sabatini y Sepúlveda, una comunidad que:

“... se excluye desde el principio en las decisiones de un proyecto, del que anticipa impactos ambientales negativos, no duda en aceptar el apoyo de organizaciones ambientalistas si aparecen como las únicas comprometidas con la causa ambiental. Claramente, estas alianzas se dan en el marco de intereses que convergen para defender una causa en el contexto de conflictos ambientales locales”<sup>16</sup>.

La visión generalizada a partir de la década de 1970 lleva a evidenciar los conflictos ambientales en relación directa con el neoliberalismo, como lo plantea Folchi:

“En resumen, se argumenta que el modelo económico neoliberal ha acentuado la presión sobre los recursos naturales y desatado severos procesos de degradación ambiental; que las comunidades afectadas hayan tomado conciencia del daño causado por estos daños ambientales; y que, en consecuencia, estas comunidades

<sup>13</sup> Zuleta, 2005. ATALC, 2017.

<sup>14</sup> Quintana, 2008.

<sup>15</sup> Vaccarezza, 2011, 243.

<sup>16</sup> Sabatini; Sepúlveda, 1997, 6.

se están organizando y movilizan cada vez más para defender el medio ambiente”<sup>17</sup>.

Por otra parte, Joan Martínez-Alier, en su obra *El ecologismo de los pobres*, destaca especialmente los conflictos ecológicos distributivos, derivados de una repartición desigual de costos y beneficios dentro del modelo de economía de mercado. Llama la atención sobre la necesidad de vincular la economía a otros temas como los pasivos ambientales, que son ocultados por el lenguaje de las externalidades y desterrados de los balances contables que interesan a los promotores de la economía de mercado<sup>18</sup>. Esta es una de las razones por las que recientemente han surgido nuevos enfoques de investigación en la búsqueda de soluciones.

Cuestiones como la privatización de los servicios de agua —que se da en muchos países de América Latina<sup>19</sup>— parten de la idea de que, para solucionar la falta de servicios relacionados con el agua, es necesario establecer esquemas monetarios —como pago por servicios ambientales— que dan valor transaccional a los recursos naturales. Sin embargo, la privatización implica explotar no solo los recursos que sustentan la vida, sino también la buena voluntad de las poblaciones en aras del lucro. Así, la privatización significa fortalecer un modelo económico que beneficia principalmente a algunas élites y crea opresión en las comunidades locales que dependen y reconocen el valor real de los recursos naturales.

Por ello, los movimientos de resistencia contra las políticas de privatización son cada vez más visibles y, como indica<sup>20</sup> “muchas comunidades rurales y organizaciones indígenas perciben que las nuevas leyes, planes y políticas de aguas, muchas veces neoliberales, pero también de corte estatista-paternalista, constituyen una etapa más en los intentos de apropiación de los recursos que históricamente les pertenecen y que forman parte de su sustento”.

Sin embargo, las empresas multinacionales no son los únicos grupos que buscan explotar el capital socioambiental. Los propios gobiernos permiten que las empresas privadas (nacionales e internacionales) realicen sus actividades extractivas<sup>21</sup>. Sabatini y Sepúlveda<sup>22</sup> expresan claramente esta posición cuando sostienen que “los procesos de privatización, liberalización de

mercados, eliminación de subsidios y racionalización del gasto público han ido redefiniendo la relación entre Estado y economía, y entre Estado y sociedad. Los tres polos han ganado autonomía unos de otros”. Esta acción no muestra más que una sociedad que ha sido “abandonada” por el Gobierno, que parece olvidar su función como administrador de un tesoro invaluable, a cambio de recompensas económicas cuya duración es temporal y, por lo tanto, inútil.

La situación descrita anteriormente se puede observar al analizar los procesos relacionados con la construcción de megaproyectos hidroeléctricos para la generación de energía alternativa. Estos megaproyectos se erigen como una de las expresiones tecnológicas del modelo capitalista. Ante la creciente y sostenida necesidad de productos, este modelo requiere de fuentes que puedan sustentar la demanda, además de la explotación de minerales y metales como el coltán y el oro, que son de especial demanda para la fabricación de diversos productos como computadoras, celulares y otros bienes. Es decir, para una sociedad que demanda productos a un ritmo acelerado, es lógico pensar que se requieren nuevas fuentes de producción de energía para soportar todos los procesos extractivos e industriales involucrados.

Este razonamiento, muy característico de las economías de mercado, ha sido el principal argumento para que los países prioricen la promoción de grandes empresas energéticas. Este es el caso de Colombia —específicamente en el departamento del Huila— por la construcción de la represa El Quimbo, que se justifica argumentando una mejora en la eficiencia energética del país y con ello brindar nuevos escenarios de “desarrollo” para todos los municipios del área de influencia del proyecto.

Sin embargo, la falta de transparencia con respecto a las implicaciones sociales, ambientales, culturales y económicas de construir e implementar megaproyectos hidroeléctricos que provocan conflictos en otras latitudes, también ha sido una constante en el caso de El Quimbo<sup>23</sup>. En lugar de constituir una oportunidad real de progreso en la región, la represa se erige como un episodio más de manipulación, despojo y desterritorialización de comunidades invisibilizadas y afectadas en beneficio de una empresa privada multinacional como Emgesa, como lo ha denunciado Asoquimbo y la Red por la Justicia Ambiental en Colombia<sup>24</sup>. Esta empresa,

<sup>17</sup> Folchi, 2001, 79.

<sup>18</sup> Martínez-Alier, 2005.

<sup>19</sup> Castro, 2007.

<sup>20</sup> Boelens, 2011, 674.

<sup>21</sup> Poma, 2017.

<sup>22</sup> Sabatini; Sepúlveda, 1997, 338.

<sup>23</sup> CIJ, 2016.

<sup>24</sup> Asoquimbo, 2018. RJAC, 2013.

que cuenta con el apoyo del Gobierno colombiano, ha generado una serie de cuestionadas estrategias legales para construir y operar la represa, dejando tras de sí una estela de pasivos ambientales que son fuente de conflicto en toda su área de influencia, como lo describe ampliamente el informe de la Comisión Internacional de Jurista<sup>25</sup>.

Sin embargo, la situación actual en el Huila con la represa El Quimbo —al igual que ocurrió anteriormente con el embalse de Betania, también en esa región— no es aislada. Otros casos son los que enfrentan habitantes de los departamentos de Quindío y Tolima que se enfrentan a la explotación de oro en el municipio de Cajamarca por parte de la empresa multinacional AngloGold Ashanti; vecinos de Santurbán, en el norte de Santander, que exigen la suspensión de la explotación aurífera por parte de Eco Minerals (antes Greystar) para proteger las zonas de páramo; por las comunidades de Puerto Asís y Villa Garzón, Putumayo, frente a Emerald Energy; y por la población del suroeste antioqueño que se ocupa de AngloGold Ashanti y el megaproyecto hidroeléctrico Pescadero-Ituango, a estos se suma el caso de La Salvajina en el Cauca, donde más de 10.000 personas fueron desplazadas de los terrenos de cultivos inundados por la construcción de la represa. En los casos de La Salvajina e Ituango existe coincidencia en cuanto las afectaciones a comunidades de agricultores y pescadores artesanales<sup>26</sup>.

Estos ejemplos son solo una muestra de la embebida de empresas privadas —en sinergia con el Gobierno— que están explotando los recursos naturales colombianos. Todo esto, a cambio de graves afectaciones a los recursos naturales, así como a las tradiciones y costumbres locales (en algunos casos, ancestrales) de las poblaciones que habitan las regiones impactadas, quienes son empujadas de diversas formas a abandonar sus tierras. Las pocas comunidades que resisten se ven obligadas a enfrentar situaciones de riesgo que se pueden presentar al manipular la naturaleza, como se ha visto en la lamentable y muy preocupante situación de Pescadero-Ituango. Esta represa fue construida en una zona geológicamente inestable y la seguridad de varios municipios de los departamentos de Antioquia, Sucre, Córdoba y Bolívar sigue en peligro, afectando a unos 113.000 habitantes.

## Localización geográfica

El departamento del Huila tiene una superficie de 19.890 km<sup>2</sup>. Limita al norte con los departamentos de Tolima y Cundinamarca, al este con Meta y Caquetá, al sur con Caquetá y Cauca y al oeste con Cauca y Tolima. Según el censo de 2018, el departamento del Huila tiene una población de 1.009.548 habitantes<sup>27</sup>. El relieve topográfico del departamento está constituido principalmente por el valle geográfico del río Magdalena, enclavado en las cordilleras Central y Oriental, que se bifurcan en el territorio del Huila y discurren paralelas hacia el norte, lo que le confiere al departamento características especiales, como gran abundancia de agua, suelo y fecundidad<sup>28</sup>. La variación de temperatura en el departamento oscila entre los 28 °C —en las elevaciones más bajas— y los 35 °C en el desierto de la Tatacoa. La economía del departamento se basa en la producción agrícola y ganadera, así como en la explotación petrolera. Los productos agrícolas que se siembran y comercializan son café, algodón, arroz, frijol, maíz, sorgo, cacao, caña de azúcar, plátano, yuca, palma de iraca y tabaco<sup>29</sup>. La pesca artesanal es practicada en las márgenes del río Magdalena por pequeños grupos de pobladores que tradicionalmente han basado su subsistencia en la alta riqueza piscícola del afluente.

El megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo se ubica a 70 km al sur de Neiva, sobre el río Magdalena (Figura 1).

Utiliza aguas de los ríos Suaza y Magdalena, tiene una capacidad instalada de 400 MW y genera un promedio de 2.216 GW/año, lo que puede abastecer aproximadamente el 4 % de la demanda energética colombiana. La presa tiene un embalse de uso único de 8.250 hectáreas. La construcción se inició en 2010 (Figura 2-A) y las operaciones se iniciaron en noviembre de 2015 (Figura 2-B, imagen de 2018). En su construcción se invirtieron aproximadamente USD 1.231 millones y, junto con la represa Betania, El Quimbo es considerado uno de los eslabones de la cadena de generación de energía en el río Magdalena<sup>30</sup>.

## Metodología

Con el fin de identificar los principales impactos ambientales causados por el megaproyecto El Quimbo y sus efectos en la comunidad de pescadores de El Hobo,

<sup>27</sup> SGC, 2011. DANE, 2018.

<sup>28</sup> Gobernación del Huila, 2015.

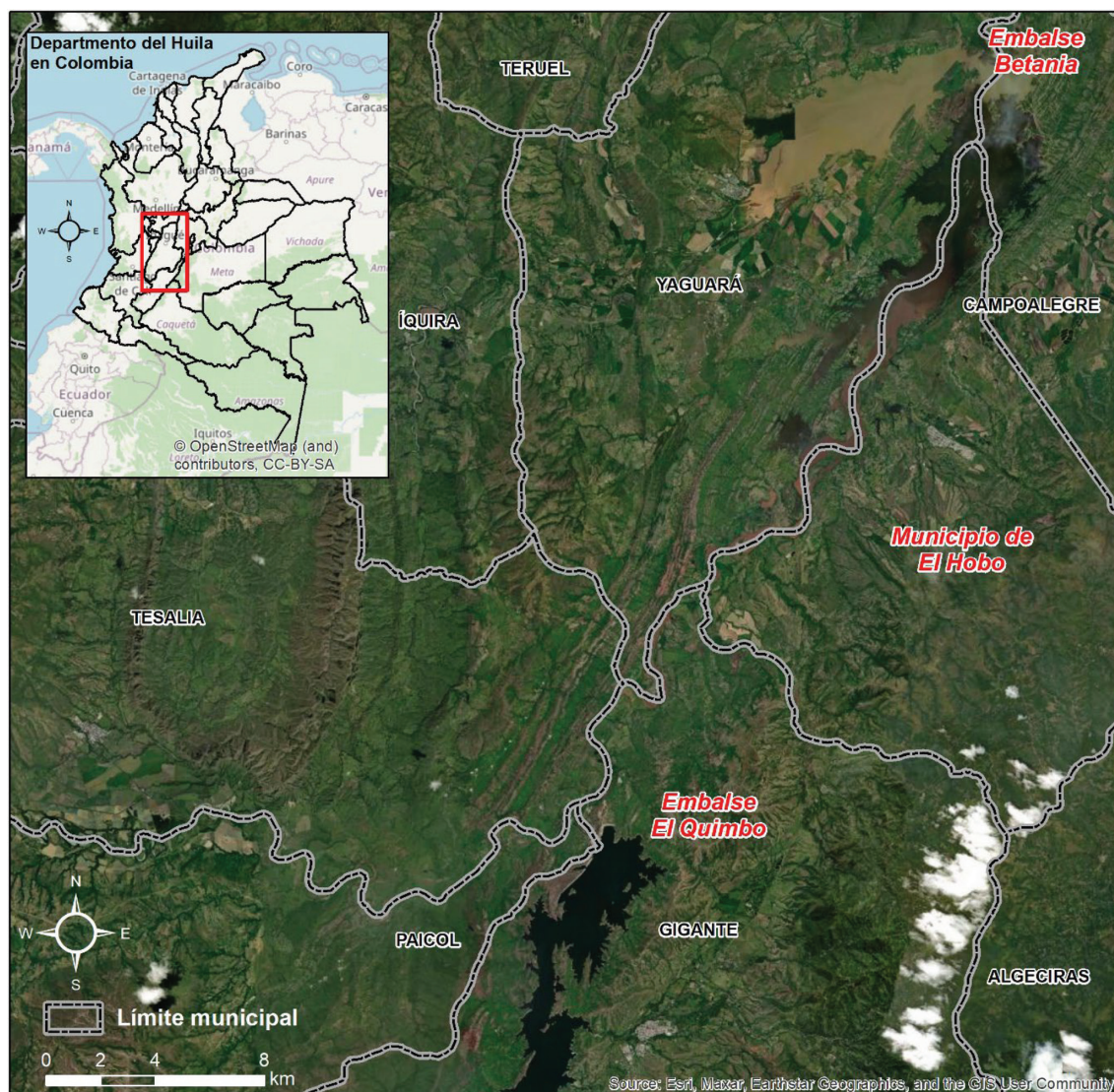
<sup>29</sup> Gobernación del Huila, 2015.

<sup>30</sup> Emgesa, 2017.

<sup>25</sup> CIJ, 2016.

<sup>26</sup> Pérez-Lugo; Díaz-Escandón, 2017. Restrepo, 2012. Zuleta, 2021.



**Figura 1.** Ubicación del municipio de El Hobo y los embalses El Quimbo y Betania, Huila, Colombia

Fuente: elaboración propia.

se realizó un análisis crítico a partir de dos estrategias realizadas en simultáneo: i) Revisión de diversas fuentes informativas consistentes en artículos científicos, informes técnicos, material de video, estudios independientes y documentos de organizaciones comunitarias. Estas fuentes presentan las distintas posiciones de las organizaciones, actores y órganos de control frente a las repercusiones, impactos, discrepancias y acciones en torno al problema de la presa El Quimbo. ii) Se efectuaron visitas de campo a los diferentes municipios del área de influencia del megaproyecto: Gigante, El Hobo y Campoalegre. Se realizaron conversatorios con diferentes líderes comunitarios, académicos y miembros de la comunidad de pescadores de El Hobo, quienes manifestaron su rechazo al desarrollo del megaproyecto. Los conversatorios posibilitaron conocer sus reflexiones y experiencias y documentar, a través de notas de campo y grabaciones

en video, los efectos que genera la construcción e implementación del megaproyecto El Quimbo.

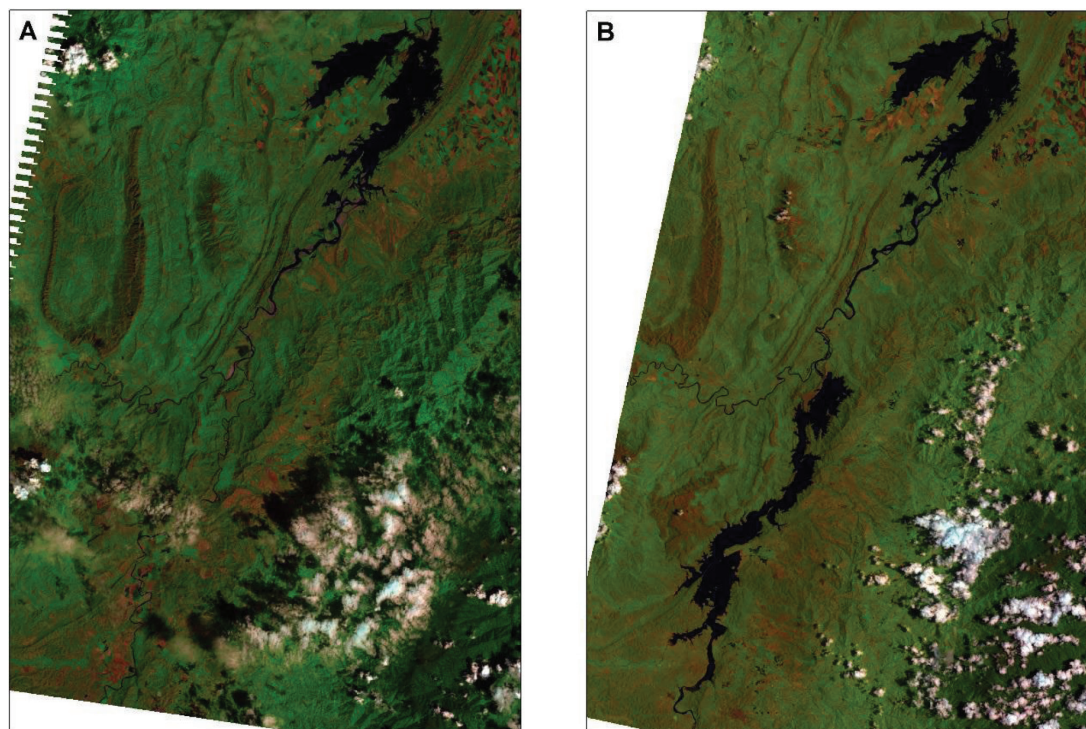
## Resultados

En las dos secciones anteriores se caracterizó el área de estudio —tanto en su aspecto físico como social— y se describió la metodología utilizada. Los resultados de la investigación se presentan en la siguiente sección.

Según informes y denuncias presentados por el profesor Miller Dussan Calderón y Asoquimbo (“Asociación de Afectados por el Proyecto Hidroenergético El Quimbo”), y constatado por el trabajo de campo de esta investigación, los principales impactos ambientales del proyecto son: i) despojo de tierras comunitarias, fuente y sustento de sus medios de subsistencia; ii) contaminación del río



**Figura 2.** Imágenes Landsat del área del embalse en 2010 (A. Inicio de construcción –combinación 6, 4, 2–) y en 2018 (B. Tercer año de operación –combinación 6, 5, 2–)



Fuente: Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), consultado en abril de 2018.

Magdalena por las continuas descargas de la represa y la descomposición de la biomasa que queda sumergida en el embalse; iii) desempleo por ausencia de fuentes de trabajo en los campos de la agricultura, ganadería y pesca en los terrenos inundados para la construcción de represas; iv) riesgos para las comunidades del área de influencia y las poblaciones ubicadas aguas abajo, por la potencialidad de sismos, movimientos de tierra e inundaciones, situaciones que fueron ignoradas por la empresa multinacional al iniciar los trabajos; v) deterioro de las condiciones de seguridad alimentaria; vi) destrucción de áreas que deberían haber sido preservadas como patrimonio cultural; y vii) desintegración de comunidades y familias que debieron ser separadas por la mala gestión del censo de víctimas, que derivó en indemnizaciones deficientes otorgadas por Emgesa.

Estos impactos, que se sintieron progresivamente desde el inicio del proyecto, y que aún son vividos y soportados por las comunidades, han sido el motivo fundamental de la resistencia de la población y de su iniciativa de construir nuevas formas de vida con base en sus derechos, apoyados en la defensa del territorio, el agua y la autonomía como lo evidencia la Contraloría General de la República (CGR)<sup>31</sup>.

Este megaproyecto de El Quimbo, además, al hacer uso de los servicios ecosistémicos que ofrece el entorno natural, ha generado impactos graves en las estructuras de los ecosistemas existentes en estos territorios intervenidos. Estos impactos, aún no remediados, son pasivos ambientales potenciales que no pueden compensarse mediante cálculos irracionales, ni por la normatividad actual. Cabe mencionar que recientemente en Colombia se expidió la Ley 2327 de 2023 de pasivos ambientales, pero está aún no ha sido reglamentada. Las observaciones de campo mostraron un panorama desolador: familias trasladadas a zonas no reconocidas como su entorno familiar, desconocimiento de tradiciones y creencias, manipulación, deterioro de las relaciones familiares, trauma psicológico, pérdida de autonomía y desplazamiento a nuevas zonas en la búsqueda por asegurar la supervivencia.

La culminación del megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo no solo produjo las alteraciones asociadas a las obras de ingeniería para diseñar la represa y explotar el río Magdalena para la producción de energía, sino que generó efectos socioeconómicos a las poblaciones localizadas en municipios próximos a la represa, según indicó la Comisión Internacional de Juristas de 2016 (informe de la CIJ). Este trabajo estableció que los seis municipios afectados tienen un índice de necesidades

<sup>31</sup> CGR, 2014.

básicas insatisfechas que va desde 23,5 %, en el mejor de los casos, hasta 44,9 %.

Al respecto, llama la atención que, según la empresa Emgesa, el área de influencia de la represa llega a los municipios de Gigante, Garzón, El Agrado, Altamira, Paicol y Tesalia<sup>32</sup> (Figura 1). Sin embargo, como se ve en la Figura 1, y con base en los testimonios recogidos durante esta investigación, el municipio de El Hobo, ubicado aguas abajo de la represa, también se encuentra bajo su área de influencia, y la actividad económica de los pescadores de esta jurisdicción se ha visto afectada.

Particularmente para el pueblo pesquero de El Hobo, una comunidad dedicada a la pesca artesanal en las aguas de su “Padre” —como llaman los pobladores al río Magdalena—, la historia no es diferente. Han visto cómo la sociedad del desarrollo, los megaproyectos y las valiosas promesas de progreso los han acorralado y transformado negativamente su forma de vida, fuente misma de todo su bienestar y seguridad alimentaria. Esta situación los ha convertido en comunidades que viven en condiciones de escasez con preocupantes carencias alimentarias, en marcado contraste con la prolífica oferta de peces de su río-Padre.

En entrevista (ver instrumento en Anexo 1), Alirio Perdomo —presidente de la Asociación de Pescadores del Río Magdalena— explicó que los pescadores pasaron de obtener entre 150 a 200 libras diarias en la década de los 80 a solo 50 a 70 libras diarias en la década de los 90. En la actualidad, solo pescan entre 7 y 8 libras por día, lo que apenas les permite sobrevivir. “Estamos luchando porque no tenemos adónde ir; hay semanas que no tenemos para llevar al mercado”, dijo Alirio, en un tono que ejemplificó el sufrimiento de los pescadores de El Hobo<sup>33</sup>.

En la misma entrevista, los pescadores compartieron sus experiencias. Manifestaron que el río Magdalena fue el elemento regulador de sus vidas y que ellos, como pescadores, han dedicado su vida a esta actividad, indicando que la pesca les ha proporcionado una vida tranquila.

Antes de las inundaciones de las represas (Betania y El Quimbo), los niños cruzaban a pie el puente entre Yaguará y El Hobo para asistir a la escuela. Hoy en día, el viaje es mucho más largo y, como los pescadores no pueden pagar el transporte, los niños han tenido que abandonar la escuela. Las familias se han desintegrado, por lo que, para sobrevivir, muchas personas han

tenido que buscar trabajo en otros municipios. Cuando la biomasa inundada se desprendió y contaminó las aguas de los ríos Magdalena y Páez, la policía desalojó a la fuerza a los pescadores. Emgesa no indemnizó a todos los habitantes afectados, dado que el censo para establecer el número de afectados fue mal ejecutado y no hubo acuerdo, pero hubo una campaña de promoción del proyecto. Uno de los pescadores, con la piel severamente quemada por el sol, resumió todas sus emociones, pronunciando con voz quebrada, “... mataron a nuestro padre, el río Magdalena”.

Asimismo, las víctimas de este megaproyecto manifiestan que “...el problema que hemos sufrido los pescadores fue cuando se llevaron la corriente del río Magdalena. El río que nos dejaron es el más contaminado porque hay mucha ceniza y azufre, y los peces en vez de ir río arriba huyen por el agua contaminada. Las palabras no alcanzan para expresar lo que se siente en el territorio...” (relato de un pescador afectado de Dussan<sup>34</sup>).

Los ejemplos anteriores son una muestra de los impactos sociales generados a una población cuya subsistencia depende de la pesca artesanal, actividad practicada durante generaciones a orillas del río Magdalena. Un estudio reciente confirma los graves impactos que genera la represa hidroeléctrica El Quimbo sobre la producción pesquera del río Magdalena. El informe concluyó que “la operación de la represa El Quimbo afectó aguas abajo a peces de importancia comercial, debido a una reducción significativa del 89,8 % en el acabado artesanal en el área de estudio, con porcentajes de 88,4 % para el municipio El Hobo y 91,3 % para el municipio Yaguará”<sup>35</sup>.

En un estudio reciente, académicos de varias instituciones nacionales e internacionales, tales como el Centro de Investigación en Ciencias y Recursos GeoAmbientales (Centro de Investigación en Ciencias y Recursos GeoAgroAmbientales, CENIGAA), Colombia; Universidad Javeriana, Colombia; The Nature Conservancy, Colombia; Universidad de Estocolmo, Suecia; y el Laboratorio de Evolución y Diversidad Biológica de la Universidad Paul Sabatier, Francia, señalaron que los estudios de impactos y riesgos asociados a los megaproyectos hidroeléctricos deben realizarse de manera integrada y no solo aplicados a los sitios específicos de instalación. En general, las fuentes de agua son sistemas reconocidos de alta complejidad ecológica<sup>36</sup>.

<sup>32</sup> Emgesa, 2017.

<sup>33</sup> Videoentrevista. Realizado por el equipo de investigación con pescadores artesanales del municipio de El Hobo el 11 de mayo de 2017. La metodología consistió en conversación e intercambio de conocimientos.

<sup>34</sup> Dussan, 2017.

<sup>35</sup> Amado-Romero; Díaz-Guevara, 2017.

<sup>36</sup> Angarita et al., 2018.

Concretamente, Héctor y otros<sup>37</sup> demuestran que la fragmentación generada por las paredes de los embalses afecta la producción y la dinámica de peces aguas arriba y aguas abajo. Además, la acumulación de sedimentos debido a la presencia de los muros disminuye el aporte de nutrientes aguas abajo de las presas.

El estudio anterior explica la disminución de peces que afecta a la comunidad pesquera de El Hobo, así como los cambios en las propiedades de los suelos utilizados por los agricultores para la producción de alimentos. Este último cambio se debe a la alteración de la dinámica fluvial natural, en cuanto al flujo de sedimentos que nutre las llanuras aluviales. Los impactos descritos hasta ahora son una evidencia real de la necesidad de desarrollar procesos de planificación que consideren las cuencas hidrográficas como unidades complejas y no reduzcan dicha complejidad simplemente para facilitar el otorgamiento de licencias y dar vía libre a la construcción de megaproyectos, cuyos efectos pueden dañar vastos ecosistemas y comunidades.

Por último, a través del poder de la experiencia y la aguda desesperación, los pescadores afectados por este tipo de megaproyectos se han convertido en símbolos de los impactos del “desarrollo hidroeléctrico”. Sufren los mismos efectos que investigadores como Angélica Amado-Romero y Daniel Díaz-Guevara<sup>38</sup>, así como Héctor y otros<sup>39</sup>, describen en sus artículos. Además, como pueden transmitir con sus propias palabras, “la situación es muy crítica; no lloramos porque no tenemos lágrimas; no pasamos el sombrero porque no somos mendigos. Los que estamos aquí en esta tierra somos muy resilientes”<sup>40</sup>.

En las siguientes páginas, se exploran varios hallazgos para comprender mejor la complejidad de los impactos ambientales del megaproyecto. En particular, los temas desarrollados son: 1) contratos de desarrollo de megaproyectos; 2) estudios técnicos superficiales; 3) censos y categorización de la población afectada; 4) compensación predeterminada antes de la implementación del proyecto; y 5) nuevas formas de resistencia.

### **Contratos de megaproyectos para el desarrollo**

Los contratos son instrumentos jurídicos suscritos por importantes empresas transnacionales con capital extranjero, que se utilizan en estos casos para garantizar la operatividad y rentabilidad de los grandes proyectos de

infraestructura que requiere el país. Para estas empresas, la prima es la maximización de ganancias en cualquier cuestión moral, incluso en la vida de los habitantes de los territorios donde se ejecutan estos proyectos. Casos como el de la multinacional brasileña Odebrecht, cuyos altos funcionarios fueron juzgados recientemente por delitos de corrupción en varios países latinoamericanos, son el común denominador de muchas empresas que utilizan el soborno y el tráfico de influencias para obtener el aval de proyectos de organismos estatales, independientemente de las consecuencias o impactos que estos proyectos puedan tener en los territorios afectados. Texaco-Chevron<sup>41</sup>, Volkswagen<sup>42</sup>, Samarco<sup>43</sup>, Walmart<sup>44</sup>, Carnival<sup>45</sup> y Barrick Gold<sup>46</sup> son solo algunas de tantas empresas que provocan graves impactos socioecológicos y pasivos ambientales.

En muchos de estos casos, cuando surgen conflictos de distribución ecológica, estas empresas, en complicidad con los gobiernos, evidentemente han utilizado técnicas legales para conferir viabilidad técnica a los proyectos, sin importar el bienestar de la comunidad. Las multinacionales aplican estas técnicas corruptas a nivel mundial a costa de graves impactos ambientales e incluso con la complicidad de importantes empresas auditoras, como lo demuestra Hall y Lobina<sup>47</sup> para empresas de agua y energía y con una investigación más reciente Mazzucato y Collington<sup>48</sup>.

Estas estratagemas legales se convierten en “procesos de invisibilización”, porque uno de sus objetivos es ocultar la realidad de las comunidades que habitan los territorios impactados. En nombre del supuesto desarrollo se construyen varios indicadores que se suman a las estadísticas nacionales, pero en realidad provocan graves daños y pasivos ambientales.

Los directores de Odebrecht, por ejemplo, se encuentran actualmente presos por corrupción y han confesado que planearon sistemáticamente influir en los gobiernos de al menos 12 países a través de sobornos, para asegurar la continuidad de los contratos de megaproyectos de infraestructura<sup>49</sup>. Específicamente, la CGR ha hecho públicas pruebas que muestran graves daños ambientales asociados

<sup>37</sup> Angarita et al., 2018.

<sup>38</sup> Amado-Romero; Díaz-Guevara, 2017.

<sup>39</sup> Angarita et al., 2018.

<sup>40</sup> Dussan, 2017, 10.

<sup>41</sup> Buccina; Chene; Gramlich, 2013.

<sup>42</sup> Rhodes, 2016.

<sup>43</sup> Wanderley; Mansur; Milanez; Pinto, 2016.

<sup>44</sup> Negi; Anand, 2014.

<sup>45</sup> Anderson, 2021.

<sup>46</sup> Azerrat, 2021.

<sup>47</sup> Hall; Lobina, 2004.

<sup>48</sup> Mazzucato; Collington, 2024.

<sup>49</sup> BBC, 2017.



a obras de infraestructura realizadas por Odebrecht, con serios impactos a las comunidades y sus territorios<sup>50</sup>, agravadas por los hechos de corrupción. También se evidencia negligencia y permisividad por parte de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)<sup>51</sup>.

En un informe de 2017, la CGR concluyó que la ANLA y los mecanismos de gestión ambiental, como las licencias ambientales, no cumplen su función principal de preservar el medio ambiente. La CGR advirtió además que las entidades encargadas de fiscalizar multitud de casos, que supuestamente las empresas debían controlar, causaron daños irreversibles al medio ambiente y a sus habitantes.

Específicamente, con respecto al megaproyecto El Quimbo, su propuesta fue presentada en dos períodos administrativos diferentes y fue considerada inviable y por lo tanto rechazada en ambas ocasiones. En una tercera oportunidad en 2012, el megaproyecto fue presentado por importantes representantes gubernamentales y oradores en el Senado con ajustes legales y bajo acuerdo en diferentes temas y finalmente fue aprobado para su ejecución. El contrato firmado entre el Estado y la multinacional Ente Nazionale per L'energia Elettrica (ENEL) garantizaba una tasa de retorno fija, una condición fiscal positiva, un marco legal estable y la condición de declarar el contrato de "utilidad pública e interés social"<sup>52</sup>. Esta declaración convierte prácticamente este tipo de contrato en una ley de obligado cumplimiento, ignorando que los territorios explotados están habitados, anulando los derechos comunitarios, y argumentando la falaz ética utilitarista del "bienestar para el mayor número de personas", como es conocido en el contexto de la irracionalidad neoliberal<sup>53</sup>. Este tipo de contratos se convierten así en "procesos de invisibilización".

El conflicto de El Quimbo entre ENEL y los habitantes de los territorios afectados, incluidos los pescadores de El Hobo, es un ejemplo típico de cómo el poder ejercido por la agencia de actores privados afecta directamente a las comunidades débiles. Es la expresión de la aplicación de políticas gubernamentales y requerimientos de organismos internacionales, como el Fondo Monetario Internacional (FMI)<sup>54</sup>.

En cuanto a Odebrecht y ENEL, es claro que existe un marco legal complejo y corrupto, cuidadosamente planificado en complicidad con funcionarios estatales, para ejecutar contratos de infraestructura que no eluden la

valorización, pero ignoran el sufrimiento de las comunidades. Cuando se violan los derechos de la comunidad, este proceso no es casual ni descuidado. Estos ejemplos muestran que existe una intención directa y premeditada de ocultar los verdaderos impactos ambientales, configurando así el "proceso de invisibilización".

### **Estudios técnicos superficiales**

Los estudios de impacto y licenciamiento ambientales están propuestos en la Ley 99 de 1993 de Colombia<sup>55</sup>, el Decreto Reglamentario 2041 de 2014<sup>56</sup> y el Decreto 1076 de 2015<sup>57</sup>, que, teóricamente, garantizan la remediación y mitigación de los impactos negativos generados por el responsable. Sin embargo, el problema radica en la falta de rigor de los estudios técnicos.

En estos estudios superficiales o cosméticos se ignoran los impactos más relevantes, costosos o inconmensurables, mientras los proyectos apenas cumplen con los requisitos legales. Este desconocimiento va acompañado de serios problemas de evaluación, basados en mentiras y engaños. Los informes de la CGR antes mencionados también dan cuenta de esta situación.

El megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo no estuvo exento de estos estudios superficiales y cosméticos. Por ejemplo, las propuestas de mitigación no consideraron el riesgo que genera la construcción de una obra civil de esta magnitud en un área altamente sísmica influenciada por fallas geológicas. Tampoco existía un plan para mitigar el impacto de la inundación de más de 3.800 hectáreas de bosque tropical, con su flora y fauna asociada<sup>58</sup>. No se consideraron controles eficientes para retirar de forma segura la biomasa de la zona inundada para evitar la contaminación del río Magdalena, lo que afectó en gran medida a los pescadores, principalmente a los del municipio de El Hobo. Sin duda, estos instrumentos técnicos, que no fueron utilizados de manera ética ni eficiente, ocultaron los verdaderos impactos ambientales en el territorio del Huila.

En un estudio contratado por la Gobernación del Huila y realizado por la organización geoambiental Terrae, se encontraron las siguientes incertidumbres en cuanto a las posibles amenazas y efectos del proyecto:

- a) Ausencia de cartografía con unidades geológicas a escala 1:25.000 en el área de influencia del yacimiento, lo

<sup>50</sup> CGR, 2017.

<sup>51</sup> CGR, 2017.

<sup>52</sup> Robledo, 2011.

<sup>53</sup> Fletcher, 2010

<sup>54</sup> Ribot; Peluso, 2003.

<sup>55</sup> Congreso de Colombia, 1993.

<sup>56</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014.

<sup>57</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015.

<sup>58</sup> Robledo, 2014.

que genera incertidumbre en cuanto al conocimiento detallado de los diferentes tipos de materiales, espe-sores y unidades litológicas presentes en el área. Este conocimiento es fundamental para determinar la di-námica y capacidad de determinados materiales ante las presiones que se generan en un proyecto de esta envergadura.

- b) Ausencia de una caracterización geoquímica y geomecánica del macizo rocoso. Estos estudios son importantes para determinar la calidad de los ma-teriales expuestos a las condiciones climáticas, es-pecialmente en suelos arcillosos, lo que indica una subestimación de los parámetros geomecánicos utili-zados para los diseños de las estructuras principales y conduce a posibles fallas. Estas deficiencias impli-can dificultades para establecer la vida útil del pro-yecto, afectando así la estabilidad de las estructuras.
- c) Deficiencias en los estudios relacionados con movi-mientos en masa (deslizamientos, derrumbes, des-plazamiento de materiales, etc.), que representan amenazas en las áreas de influencia del proyecto por aumentos no calculados de cargas de sedimen-tos, y aumentos de presión que pueden poner en riesgo la vida útil del proyecto y de las poblaciones del área de influencia.
- d) Ausencia de estudios de caracterización neotectóni-ca del área de influencia directa del proyecto, lo que implica desconocimiento de la dinámica de líneas de falla, como las de Algeciras y El Hobo, ubicadas a pocos kilómetros del área del embalse y que tendrían serias repercusiones para la ocurrencia de sismos en la zona.
- e) Deficiencias en los estudios sísmicos históricos de la zona. Se desconoció la ocurrencia de varios sismos pasados, lo que genera dificultades para determinar la recurrencia de este tipo de eventos.
- f) Inconsistencias entre los informes sísmicos elabora-dos durante y después de la construcción, que eviden-cian la intención de Emgesa de ocultar información. Esta discrepancia se detectó al comparar los registros del Servicio Geológico Nacional y los presentados por la empresa. Los primeros evidencian un incremento en la sismicidad inducida, efecto de la construcción e implementación de este tipo de proyectos.
- g) Deficiencias en los estudios hidráulicos e hidrológi-cos, en cuanto a caudales bajo diferentes escenarios, tales como eventos extremos relacionados con el cambio climático, sequía, entre otros.
- h) Ausencia de un análisis integral de la influencia hi-drogeológica de El Quimbo y el embalse de Betania, en términos de posibles efectos, cambios en el nivel

freático, interconexiones de cuencas y alteraciones del sistema de fallas<sup>59</sup>.

Toda el área de influencia del proyecto se encuentra en alto riesgo por la falla repentina de la represa. Este hecho involucra una cantidad considerable de pérdidas humanas y económicas, situación que se vuelve más crítica considerando la falta de un plan de emergencia y contingencia basado en el conocimiento real de las condiciones geológicas, geomorfológicas e hidrológicas del megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo<sup>60</sup>.

### **Censos y categorización de la población afectada**

Desde la antigüedad, los censos de población han sido una herramienta eficiente para la recaudación de im-puestos, la planificación urbana y la prevención de de-sastres. Sin embargo, para las comunidades afectadas por el megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo, los cen-sos se convirtieron en una técnica de discriminación y exclusión. En el caso del municipio de El Hobo, esta he-rramienta se utilizó de manera irregular. Se registraron personas que no deberían ser contadas (por ejemplo, turistas y habitantes de otras áreas); miles de perso-nas —principalmente pescadores y población local de la región— fueron excluidas, ya que no contaban con los recursos económicos para acreditar legalmente su relación con el territorio (por ejemplo, a través de un título de propiedad); y las encuestas se realizaron en momentos y lugares inadecuados. En tales circunstan-cias, y dadas las múltiples fallas en su implementación, los censos demostraron ser ineficaces, lo que llevó al descuido del registro de una gran cantidad de personas afectadas que finalmente no fueron compensadas por el megaproyecto hidroeléctrico.

En su Sentencia T-135 de marzo de 2013, la Sala Quinta de la Corte Constitucional de Colombia ordenó a Emgesa realizar un nuevo censo en atención a siete acciones de protección presentadas por pescadores ar-tesanales, cargueros y capataces residentes en la zona afectada por el megaproyecto hidroeléctrico El Quim-bo. Argumentaron que el proyecto violaba sus derechos fundamentales, en especial el derecho a una vida digna. A la fecha, los informes oficiales de Emgesa no revelan la realización de ningún otro censo, aparte del rea-lizado en 2010 a una población de 1.647 personas. Sin

<sup>59</sup> CGR, 2014.

<sup>60</sup> Fierro, 2016.

embargo, Asoquimbo argumenta que el número real de la población afectada es de 17.000 personas<sup>61</sup>.

### **Compensación predeterminada antes de la implementación del proyecto**

Como se mencionó anteriormente, la propuesta para la construcción del megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo fue rechazada en dos ocasiones. No obstante, fue aceptado en su tercer intento, claramente con graves defectos de fondo y forma. Como era de esperar, después de que se otorgó el permiso de construcción, las inconsistencias continuaron a lo largo de la implementación del proyecto. Fue así como, sin bases sólidas, Emgesa ejecutó un presupuesto de indemnización para una población de más de 32.000 víctimas<sup>62</sup>.

Recientemente, el Gobierno del departamento del Huila divulgó información sobre el incumplimiento de las indemnizaciones pendientes para los damnificados del megaproyecto hidroeléctrico. Entre las promesas incumplidas están i) la generación de 36.000 toneladas de alimentos que se producían en la zona inundada; ii) la descontaminación de aguas afectadas por la descomposición de biomasa; iii) la construcción de un camino perimetral en el área de influencia de la central hidroeléctrica; iv) el restablecimiento de 5.200 hectáreas de las más de 8.000 que quedaron sumergidas en la zona inundada; v) la creación de nuevos distritos de riego para aumentar la productividad; vi) la reforestación de 22.000 hectáreas en el área de bosque seco tropical, a la fecha solo se han reforestado 140 hectáreas; vii) la oxigenación del río Magdalena para alcanzar los niveles requeridos, cuatro miligramos por litro en todo momento; viii) compensación por la pérdida de cobertura forestal a través de la compra de terrenos para la conservación del bosque natural para estimular la restauración de especies nativas, a la fecha solo se han comprado 11.079 hectáreas de las 18.561 hectáreas prometidas<sup>63</sup>.

### **Nuevas formas de resistencia**

Varios grupos socialmente marginados como desplazados, comunidades campesinas y sectores afectados por fenómenos naturales se han organizado espontáneamente en estructuras emergentes de resistencia en lo que Martínez-Alier<sup>64</sup> ha llamado “ecologismo de

los pobres”. Estas formas de resistencia a veces surgen espontáneamente, pero también pueden surgir de manera ordenada y planificada, lo que garantiza su permanencia y desarrollo en estructuras fuertes que ayuden a las comunidades más vulnerables.

Durante las décadas de 1960 y 1970, los movimientos sociales pasaron del tema de las luchas de los trabajadores a ideales más amplios como los derechos humanos, la discriminación contra la mujer y los temas raciales<sup>65</sup>. Las preocupaciones ambientales vinculadas a los movimientos sociales también tienen su origen en ese período, y se evidencia el surgimiento de la idea del “culto a la naturaleza”<sup>66</sup>. Con el fin de la Guerra Fría y el avance del capitalismo—impulsado por el fenómeno de la globalización en la década de 1990<sup>67</sup>—, los movimientos de lucha social continuaron desarrollándose. Las principales causas fueron variadas en diferentes partes del mundo. En Estados Unidos, los grupos feministas y la equidad racial fueron característicos; en Europa, la lucha contra los alimentos transgénicos, las armas nucleares y el logro de la equidad de las personas en las zonas rurales fue la constante; y en América Latina, grupos de resistencia social de minorías étnicas —es decir, pueblos indígenas y afroamericanos— promovieron predominantemente la defensa del derecho a la tierra, la equidad, la convivencia, el buen vivir, la biodiversidad y la multiculturalidad.

En cuanto a las etapas de organización comunitaria, para enfrentar los impactos generados por el megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo, inicialmente se crearon grupos de resistencia de manera espontánea. Estaban integrados por la población local afectada, campesinos y pescadores, incluidos los de El Hobo. Posteriormente, estos grupos atomizados fueron asistidos para organizarse por un equipo de académicos: profesores y estudiantes que entendieron que los problemas ocasionados por el megaproyecto hidroeléctrico eran, entre muchas razones importantes, una oportunidad para estudiar las causas e impactos de los conflictos ambientales.

En este contexto, Dussan afirma que:

“... la lucha por la permanencia en el territorio y la construcción de nuevas relaciones de solidaridad entre los diversos actores sociales que históricamente lo han habitado, exigen una mayor comprensión de la naturaleza de los conflictos, las formas en que se expresan y las estrategias para su transformación, para que conduzcan a

<sup>61</sup> Environmental Justices Atlas, 2019.

<sup>62</sup> CRIC, 2016.

<sup>63</sup> Arenas Jaimes, 2016.

<sup>64</sup> Martínez-Alier, 2005.

<sup>65</sup> Rodríguez-Mir, 2008.

<sup>66</sup> Martínez-Alier, 2005.

<sup>67</sup> Castel, 2001.

la construcción del autogobierno y poder territorial de los sujetos populares para el logro del buen vivir”<sup>68</sup>.

Finalmente, como parte de las nuevas formas de resistencia, un grupo de líderes sociales y académicos de la región sintieron como propia la angustia de la comunidad y crearon una asociación para atender a la población afectada por el megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo. Esta asociación se denominó “Asociación de Afectados por el Proyecto Hidroenergético El Quimbo” o “Asoquimbo”. Entre los objetivos centrales de Asoquimbo se encuentra trabajar por la defensa del territorio, su biodiversidad y la seguridad alimentaria de las comunidades que resisten y son afectadas por la construcción de la hidroeléctrica<sup>69</sup>.

Esta organización ha tenido varios logros, uno de ellos ha sido detener la operación de la central hidroeléctrica, que impactó las participaciones de mercado del grupo ENEL, y obtener reconocimiento y visibilidad de la causa a nivel nacional e internacional. Su estrategia de resistencia, basada en el concepto de “glocalización”, se ha convertido en un modelo para otros grupos, y en objeto de estudio para varios investigadores nacionales e internacionales.

Asoquimbo se erige como una nueva forma de resistencia, caracterizada por una pluralidad de actores conformada por comunidades afectadas, grupos académicos y trabajadores independientes. Ha podido iniciar un proyecto que combina posiciones de resistencia con actividades académicas y turísticas, creando alternativas para la generación de ingresos de muchos habitantes de los municipios afectados por la construcción de la hidroeléctrica. Es un movimiento cuya característica estratégica es utilizar los medios sociales y tradicionales para generar conciencia global sobre el alcance y las implicaciones del conflicto ambiental para la población más vulnerable en torno a la hidroeléctrica.

## Conclusiones

Los grandes proyectos de generación de energía han causado serios pasivos ambientales y complejos problemas sociales en los territorios donde se han desplegado dichos proyectos. Esta realidad contradice los supuestos beneficios prometidos a las comunidades locales durante las etapas preliminares de construcción. Los conflictos y engaños ambientales son expresiones de una forma de

actuar basada en una comprensión limitada del desarrollo, visto únicamente como sinónimo de lucro económico.

En el caso particular de El Quimbo, la multinacional ENEL y empresarios locales se unieron a actores políticos y judiciales para legitimar un proyecto que demostró su inviabilidad en los diversos estudios realizados para obtener una licencia ambiental. Las debilidades del proyecto, escondidas bajo subterfugios legales, generaron graves impactos ambientales en los ecosistemas y medios de vida de la población del territorio, en especial de los pescadores del municipio de El Hobo. Estas injusticias ambientales han movido a los afectados a organizarse en formas de resistencia muy bien estructuradas, como la organización Asoquimbo.

En este escenario se hizo realidad lo que algunos juristas llamarían una “justificación del delito”, no solo por los impactos ambientales observados, sino también por la amalgama de intereses privados y gubernamentales, cuyo claro propósito era obtener ganancias a toda costa, en este caso a costa del bienestar de la población.

Los estudios entregados por Emgesa para sustentar la solicitud de licencia ambiental no solo presentaban graves irregularidades en cuanto al contenido, sino que evidenciaban la irresponsabilidad con que se otorgó la licencia misma. La solicitud tenía importantes lagunas y gran incertidumbre en cuanto a los cálculos y métodos utilizados para respaldar la idoneidad del proyecto.

La negligencia en la estimación de los impactos y peligros potenciales de la represa, así como decisiones basadas en evidencia científica débil, pusieron a la población del área de influencia del megaproyecto hidroeléctrico en serios riesgos. Esto constituye un delito en los términos de la legislación colombiana, según lo establece el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012. Las instituciones gubernamentales involucradas en el otorgamiento de la licencia ambiental, tales como Emgesa, tienen una gran responsabilidad en este asunto y deben rendir cuentas ante las autoridades competentes.

En este mismo sentido, el caso del municipio de El Hobo es uno de los tantos ejemplos de procesos de desintegración social que se dan no solo en Colombia sino en el mundo. Lo que se observa es una forma de opresión, ejercida sobre determinado grupo humano; curiosamente, la fuente de tal opresión es el mismo agente que debería actuar como protector. Con la construcción de la represa El Quimbo se generó un escenario de desamparo para las personas vulnerables. El Gobierno cooperó con agentes externos y privados para satisfacer las necesidades económicas de un país que prioriza su modelo económico sobre los valores culturales y

<sup>68</sup> Dussan, 2017, 40.

<sup>69</sup> Asoquimbo, 2018. Dussan, 2018.



tradicionales de las comunidades que lo habitan. Hay pruebas claras de que quienes más han dado —las comunidades— han recibido menos. Peor aún, la tierra y el río que alguna vez sirvieron como elementos indispensables para el sustento humano y del medio natural, así como para mantener prácticas culturales en armonía con la naturaleza, se han transformado a tal punto que solo representan instrumentos para la consecución de prebendas económicas, en un marco de total inequidad.

Finalmente, es importante señalar que las dinámicas del poder social son altamente cambiantes e impredecibles. Mientras los mecanismos de dominación se transforman en formas más sofisticadas y sutiles de desprecio e invisibilidad, al mismo tiempo los movimientos de resistencia crean nuevas formas de enfrentar las injusticias, algunas de manera espontánea, otras de manera más planificada y organizada. La “glocalización” como nueva estrategia de resistencia incluye la visualización del problema a nivel global, con la intención de aplicar posibles soluciones y respuestas a escala local.

El caso de los pescadores de El Hobo, enmarcados en la central hidroeléctrica El Quimbo, permite identificar algunas de estas nuevas formas de resistencia, que —cuando emergen de manera planificada— se adhieren a toda una infraestructura coordinada por actores sociales multidimensionales, es decir, poblaciones afectadas, academia, grupos civiles, medios de comunicación e individuos. A través del ejemplo de Asoquimbo, la experiencia de líderes sociales comprometidos con la generación de soluciones para enfrentar el conflicto ambiental demostró que la organización y la movilización civil representan la única posibilidad real para la defensa del territorio, ante la negligencia del Gobierno y la arremetida de las multinacionales extractivistas.

## Contribución de autores

Jorge Andrés Vélez-Correa

- Tareas desempeñadas: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, escritura del borrador inicial, revisión y edición final.

Esteban Correa García

- Tareas desempeñadas: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, escritura del borrador inicial, revisión y edición final.

Emmanuel Zapata-Caldas

- Tareas desempeñadas: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, escritura del borrador inicial, revisión y edición final.

Aceneth Perafán-Cabrera

- Tareas desempeñadas: supervisión, conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, escritura del borrador inicial, revisión y edición final.

## Referencias

- Agudelo, Ruth Marina.** 2005: El agua, recurso estratégico del siglo XXI: recurso estratégico en el siglo XXI. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 23(1), 91-102. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.522>
- Amado-Romero, Angélica; Díaz-Guevara, Daniel.** 2017: *Determinación de la afectación aguas abajo de la represa del Quimbo sobre la ictiofauna de importancia económica*, trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Colombia). <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6754>
- Anderson, Kirkland Robert.** 2021: *Tourism Impact on Environmental Sustainability: A Focus on the Cruise Industry*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93922>
- Angarita, Héctor; Wickel, Albertus; Sieber, Jack; Chavarro, John; Maldonado-Ocampo, Javier; Herrera, Guido; Delgado, Juliana; Purkey, David.** 2018: Basin-scale impacts of hydropower development on the Mompós Depression wetlands, Colombia. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 22(5), 2839-2865. <https://doi.org/10.5194/hess-22-2839-2018>
- Arenas Jaimes, Fabio.** 23 de noviembre de 2016: Proyecto El Quimbo debe cumplir compensaciones: Gobernación del Huila. *El Tiempo*. <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/proyecto-el-quimbo-debe-cumplir-compensaciones-30299>
- Arias, Mauricio E.; Piman, T; Lauri, H; Cochrane, T; Kummu, Matti.** 2014: Dams on Mekong tributaries as significant contributors of hydrological alterations to the Tonle Sap Floodplain in Cambodia. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18(12), 5303-5315. <https://doi.org/10.5194/hess-18-5303-2014>
- Asoquimbo (Asociación de Afectados por el Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo).** 2018: *Asociación de afectados por el proyecto hidroenergético El Quimbo*. <http://www.quimbo.com.co/>
- ATALC (Amigos de la Tierra de América Latina y el Caribe).** 2017: *Estado del agua en América Latina y el Caribe*. [https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Informe\\_Estado\\_del\\_agua\\_en\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe](https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Informe_Estado_del_agua_en_America_Latina_y_el_Caribe)

- Azerrat, Juan Martín.** 2021: Las estrategias del poder empresarial minero en las provincias argentinas: el caso de la Barrick Gold en San Juan (2002-2019). *Revista SAAP*, 15(1), 130-159. <https://doi.org/10.46468/rsaap.15.1.A5>
- BBC News.** 17 abril 2017: Brazil's Odebrecht to pay \$2.6bn fine for corruption. *BBC*. <http://www.bbc.com/news/world-latin-america-39624421>
- Boelens, Ruggerd.** 2011: Luchas y defensas escondidas. Pluralismo legal y cultural como una práctica de resistencia creativa en la gestión local del agua en los Andes. *Anuario de Estudios Americanos*, 68(2), 673-703. <https://doi.org/10.3989/aeamer.2011.v68.i2.554>
- Buccina, Staice; Chene, Douglas; Gramlich, Jeffrey.** 2013: Accounting for the environmental impacts of Texaco's operations in Ecuador: Chevron's contingent environmental liability disclosures. *Accounting Forum*, 37(2), 110-123. <https://doi.org/10.1016/j.accfor.2013.04.003>
- Castel, Robert.** 2001: Empleo, exclusión y las nuevas cuestiones sociales, en Castel, Robert; Touraine, Alain; Bunge, Mario; Lanni, Octavio; Giddens, Anthony, *Desigualdad y globalización: cinco conferencias*. Buenos Aires (Argentina), Facultad de Ciencias Sociales (UBA), Manantial, 15-24.
- Castro, José Esteban.** 2007: La privatización de los servicios de agua y saneamiento en América Latina. *Nueva sociedad*, 207(94), 94-112. <https://nuso.org/articulo/la-privatizacion-de-los-servicios-de-agua-y-saneamiento-en-america-latina/>
- CGR (Contraloría General de la República).** 2014: *Actuación especial de seguimiento a denuncias ciudadanas para exigir el cumplimiento de obligaciones ambientales en la actual construcción de hidroeléctricas 2013*. Bogotá (Colombia). [https://docs.google.com/file/d/0BxAT5HLw5u0oeldtRnILMUVvOE0/edit?resourcekey=0-n2h9RH7\\_Y5UbECdBkbjRHW](https://docs.google.com/file/d/0BxAT5HLw5u0oeldtRnILMUVvOE0/edit?resourcekey=0-n2h9RH7_Y5UbECdBkbjRHW)
- CGR (Contraloría General de la República).** 2017: *ANLA no cumple con seguimiento a licencias ambientales, revela auditoría de la Contraloría*. Bogotá (Colombia). <https://www.contraloria.gov.co/es/w/anla-no-cumple-con-seguimiento-a-licencias-ambientales-revela-auditoria%3C3%ADa-de-la-contralor%C3%ADa>
- CIJ (Comisión Internacional de Juristas).** 2016: *El Quimbo: megaproyectos, derechos económicos, sociales y culturales y protesta social en Colombia*. Ginebra (Suiza). <https://www.refworld.org/sites/default/files/legacy-pdf/es/2016-3/57f795ac1c.pdf>
- Congreso de Colombia.** 1993: *Ley 99 de 1993*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- CRIC (Consejo Regional Indígena del Cauca).** 2016: *El Quimbo, más problemas que energía*. <http://www.cric-colombia.org/portal/el-quimbo-mas-problemas-que-energia/>
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).** 2018: Proyecciones nacionales y departamentales de población 2005-2020. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06\\_20/8Tablasvida1985\\_2020.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/8Tablasvida1985_2020.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Del Bene, Daniela; Scheidel, Arnim; Temper, Leah.** 2018: More dams, more violence? A global analysis on resistances and repression around conflictive dams through co-produced knowledge. *Sustainability Science*, 13(3), 617-633. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0558-1>
- Dussan, Miller.** 2018: *Blog de Miller Dussan*. <https://millerdussan.blogia.com/>
- Dussan, Miller.** 2017: *El Quimbo: extractivismo, despojo, ecocidio y resistencia*. Bogotá (Colombia), Producción editorial: Torre Gráfica Limitada.
- Emgesa.** 2017: *Central hidroeléctrica el Quimbo*. <https://www.enel.com.co/es/conoce-enel/enel-emgesa/el-quimbo/cronologia-represa-del-quimbo.html>
- Environmental Justices Atlas.** 2019: *El Quimbo hydroelectric project, Colombia*. <https://www.ejatlases.org/conflict/el-quimbo-hydroelectric-project-colombia#>
- Fierro, Julio.** 2016: *Apoyo en el análisis de amenazas y riesgos del proyecto El Quimbo en relación con la planificación territorial de sus áreas de influencia*. Corporación Geoambiental Terrae.
- Fletcher, Robert.** 2010: Neoliberal environmentalism: Towards a poststructuralist political ecology of the conservation debate. *Conservation and Society*, 8(3), 171-181. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.73806>
- Folchi, Mauricio.** 2001: Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas. *Ecología Política*, 22, 79-100. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/122793>
- Gobernación del Huila.** 2015: *Relieve y clima*. <https://www.huila.gov.co/publicaciones/5180/relieve-y-clima/>
- Gómez, Anahí; Wagner, Lucrecia; Torres, Beatriz; Facundo, Martín; Facundo, Rojas.** 2014: Resistencias sociales en contra de los megaproyectos hídricos en América Latina. *European Review of Latin American and Caribbean Studies*, 97, 75-96. <https://doi.org/10.18352/erlacs.9797>
- Grill, Günther; Lehner, Bernhard; Lumsdon, Alexander; MacDonald, Graham; Zarfl, Christiane; Liermann, Catherine.** 2017: An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letters*, 12(3), 1-4. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa60cb>
- Gudynas, Eduardo.** 2014: Conflictos y extractivismos: conceptos, contenidos y dinámicas. *Revista en Ciencias Sociales*, 27(28), 79-115. <https://gudynas.com/wp-content/uploads/Gudynas-ConflictosExtractivismosConceptosDecs14.pdf>
- Hall, David; Lobina, Emanuele.** 2004: Private and public interests in water and energy. *Natural Resources Forum*. 28(4), 268-277. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2004.00100.x>
- Latta, Alex; Sasso, Jimena.** 2014: Megaproyectos hídricos y conflicto socioambiental en Latinoamérica: perspectivas teóricas

- desde Gramsci y Foucault. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 4, 70-83. <https://doi.org/10.17561/at.v1i4.2166>
- Leguizamón, Yeimmy Rocío.** 2015: Conflictos ambientales y movimientos sociales: el caso del Movimiento Embera Katío en respuesta a la construcción de la represa Urrá (1994-2008). *Memoria y Sociedad*, 19(39), 94-105. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.mys19-39.cams>
- Martínez-Alier, Joan.** 2005: *El ecologismo de los pobres: Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona (España), Editorial Icaria.
- Mazzucato, Mariana; Collington, Rosie.** 2024: *El gran engaño: Cómo la industria de la consultoría debilita las empresas, infantiliza a los gobiernos y pervierte la economía*. Madrid (España), Taurus.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.** 2014: Decreto Reglamentario 2041 de 2014. Por el cual se reglamenta el artículo 36 de la Ley 1523 de 2012 sobre licencias ambientales. *Diario Oficial*, 49.245. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/decreto-2041-2014/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.** 2015: Decreto 1076 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Diario Oficial*, 49.523. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/decreto-1076-de-2015/>
- Navarro-Trujillo, Mina; Pineda, César.** 2009: Luchas socioambientales en América Latina y México. Nuevas subjetividades y radicalidades en movimiento. *Bajo el Volcán*, 8(14), 81-104. <https://doi.org/10.32399/icsyh.bvbuap.2954-4300.2009.8.14.327>
- Negi, Saurav; Anand, Neeraj.** 2014: Green and Sustainable Supply Chain Management Practices-A Study of Wal-Mart. En A. D. Dubey, *Emerging Business Sustainability*, New Delhi (India), Research India Publication, 141-157. [https://www.researchgate.net/publication/278783443\\_Green\\_and\\_Sustainable\\_Supply\\_Chain\\_Management\\_Practices-A\\_Study\\_of\\_Wal-Mart](https://www.researchgate.net/publication/278783443_Green_and_Sustainable_Supply_Chain_Management_Practices-A_Study_of_Wal-Mart)
- Nilsson, Christer; Reidy, Catherine; Dynesius, Mats; Reven-ga, Carmen.** 2005: Fragmentation and Flow Regulation of the World's Large River Systems. *Science*, 308(5720), 405-408. <https://doi.org/10.1126/science.1107887>
- Pérez-Lugo, Yurany Alexandra; Díaz-Escandón, Lenin Ga-briel.** 2017: Represa Salvajina: lejos del desarrollo, cerca del olvido. 1985- 2016. *Revista Controversia*, 208, 283-314. <https://doi.org/10.54118/controver.vi208.1089>
- Poma, Alice.** 2017: *Defendiendo territorio y dignidad: emociones y cambio cultural en las luchas contra represas en España y México*. Campina Grande (Brasil), Universidade Estadual da Paraíba, WATERLAT, ITESO. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjkw2wdg>
- Quintana Ramírez, Ana Patricia.** 2008: *El conflicto por la gestión del servicio de acueducto en Dosquebradas (Risaralda-Colombia)*. Un estudio desde la ecología política, tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona (España). [https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/35205/1/APQR\\_TESIS.pdf](https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/35205/1/APQR_TESIS.pdf)
- Restrepo, Ana María.** 2012: Luchas campesinas en tiempos de leyes de desarrollo rural. *Cien Días*, 75, 29-31. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8963349.pdf>
- Rhodes, Carl.** 2016: Democratic business ethics: Volkswagen's emissions scandal and the disruption of corporate sovereignty. *Organization studies*, 37(10), 1501-1518. <https://doi.org/10.1177/0170840616641984>
- Ribot, Jesse; Lee-Peluso, Nancy.** 2003: A theory of access. *Rural Sociology*, 68(2), 153-181. <https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.2003.tb00133.x>
- RJAC (Red por la Justicia Ambiental en Colombia).** 2013: *Solicitud de Medidas cautelares ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos ante proyecto El Quimbo*. <https://justiciaambientalcolombia.org/solicitud-de-medidas-cautelares-ante-la-comision-interamericana-de-derechos-humanos-ante-proyecto-el-quimbo/>
- Robledo, Enrique.** 2011: *Plenaria del Senado del 16 de agosto de 2011. Debate sobre proyecto hidroeléctrico en El Quimbo, departamento del Huila*. <https://youtu.be/F97vq6lq7DY>
- Robledo, Enrique.** 2014: *Comisión Quinta del Senado, 21 de octubre de 2014. Debate sobre proyecto hidroeléctrico en El Quimbo, departamento del Huila*. <https://youtu.be/E3Vzy6NqzRM>
- Rodríguez-Mir, Javier.** 2008: Los movimientos indígenas en América Latina. Resistencias y alteridades en un mundo globalizado. *Gazeta de Antropología*, 24(2), 1-20. <https://doi.org/10.30827/Digibug.6928>
- Romero-Toledo, Hugo.** 2014: Ecología política y represas: elementos para el análisis del Proyecto HidroAysén en la Patagonia chilena. *Revista de geografía Norte Grande*, 57, 161-175. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022014000100011>
- Sabatini, Francisco; Sepúlveda, Claudia.** 1997: *Conflictos ambientales. Entre la globalización y la sociedad civil*. Santiago (Chile), Publicaciones CIPMA.
- Seoane, José.** 2006: Movimientos sociales y recursos naturales en América Latina: resistencias al neoliberalismo, configuración de alternativas. *Sociedade e Estado*, 21(1), 85-107. <https://doi.org/10.1590/S0102-69922006000100006>
- SGC (Sociedad Geográfica de Colombia).** 2011: *Departamentos de Colombia: Huila*. <http://www.sogeocol.edu.co/huila.htm>
- Temper, Leah; del Bene, Daniela; Martínez-Alier, Joan.** 2015: Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: the EJAtlas. *Journal of Political Ecology*, 22(1), 255-278. <https://doi.org/10.2458/v22i1.21108>
- Torres, María Adelaida; Caballero, Humberto; Awad, Gabriel.** 2014: Hidroeléctricas y desarrollo local, ¿mito o realidad? caso de estudio: Hidroituango. *Energética*, 44, 75-83. <https://www.redalyc.org/pdf/1470/147040027008.pdf>
- Vaccarezza, Leonardo Silvio.** 2011: Conflicto en torno a una intervención tecnológica: Percepción del riesgo ambiental, conocimiento y ambivalencia en la explotación minera de Bajo de la Alumbrera. *Revista CTS*, 6(17), 241-260. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92422634010>

**Walter, Mariana.** 2009: Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental ... Reflexionando sobre enfoques y definiciones. *Cip-Ecosocial-Boletín ECOS*, 6, 1-9. [https://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Boletin%20ECOS/Boletin%206/Conflictos%20ambientales\\_M.WALTER\\_mar09\\_final.pdf](https://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Boletin%20ECOS/Boletin%206/Conflictos%20ambientales_M.WALTER_mar09_final.pdf)

**Wanderley, Luz Jardim; Mansur, Maíra Sertã; Milanez, Bruno; Pinto, Raquel.** 2016: Desastre da Samarco/Vale/BHP no Vale do Rio Doce: aspectos econômicos, políticos e socio ambientais. *Ciência e Cultura*, 68(3), 30-35. <https://doi.org/10.21800/2317-66602016000300011>

**Zarfl, Christiane; Lumsdon, Alexander E.; Berlekamp, Jürgen; Tydecks, Laura; Tockner, Klement.** 2014: A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences*, 77(1), 161-170. <https://doi.org/10.1007/s00027-014-0377-0>

**Zuleta, Estanislao.** 2005: *Elogio de la dificultad y otros ensayos*. Medellín (Colombia), Ariel, Ciencias Sociales.

**Zuleta, Isabel.** 2021: Hidroituango: Un desastre socioambiental con responsabilidad internacional, *IdeAs*, 17, <https://doi.org/10.4000/ideas.10005>

## Anexo 1. Instrumento (entrevista) de recolección de información

### Contexto familiar y comunitario

1. ¿Quiénes viven en esta comunidad y cómo está conformada su familia?
2. ¿Cuántas familias residen en esta comunidad y cuál es su estructura familiar?
3. ¿Cuál es la historia y la importancia cultural de la actividad principal (p. ej. pesca, agricultura) en las familias locales?

### Condiciones de vida y acceso a servicios

4. ¿Cuál es la situación actual respecto al acceso al agua en la comunidad?
5. ¿Cuál es el sistema de riego utilizado en las huertas?
6. ¿Qué cultivos tienen en sus huertas y qué producen en ellos?
7. ¿Cuál es la disponibilidad y uso de la energía eléctrica en su vida cotidiana? ¿Existen costos asociados a su uso?

8. ¿Cómo es el acceso a los servicios de salud en la comunidad?
9. ¿Cuáles son las distancias y accesos a los servicios de educación para los niños de la comunidad?
10. ¿Qué actividades realizan los niños de la comunidad durante el fin de semana y en su tiempo libre?

### Relación con empresas e instituciones

11. ¿Cómo es la relación de la comunidad con la hidroeléctrica que opera en la zona?
12. ¿Qué servicios, capacitaciones o beneficios ofrece la hidroeléctrica a la comunidad?
13. ¿Cómo percibe la comunidad el rol del gobierno en su bienestar y en el acceso a servicios básicos?
14. ¿Existen registros de compensación o restitución de tierras para los afectados por la construcción de proyectos como represas?

### Impacto de proyectos en la comunidad y percepciones

15. ¿Qué impactos ha tenido la construcción de la hidroeléctrica (u otros proyectos) en las actividades económicas y culturales de la comunidad?
16. ¿Qué diferencias hubo en la compensación y reconocimiento de derechos entre propietarios y trabajadores sin tierras?
17. ¿Cuál ha sido el impacto económico en la comunidad tras la implementación de estos proyectos?
18. ¿Qué percepción tienen los habitantes sobre los cambios en la comunidad y la relación con los recursos naturales?
19. ¿Existen esfuerzos actuales para restituir tierras o apoyar a quienes fueron desplazados?

### Expectativas y retos para el futuro

20. ¿Cuáles son los principales retos que enfrenta la comunidad en términos de sostenibilidad y conservación de sus recursos?
21. ¿Qué aspiraciones tienen los miembros de la comunidad para el futuro, especialmente en términos de acceso a servicios y conservación de sus tradiciones?



## Estado da arte dos serviços ecossistêmicos na Amazônia Costeira Brasileira

*State of the art of ecosystem services in the Brazilian Coastal Amazon*

**Carla Braga Pereira**

Universidade Federal do Pará

Pará, Brasil

carlabpereira10@gmail.com

 ORCID: 0000-0002-1550-4637

**Milena Marília Andrade de Nogueira**

Universidade Federal Rural da Amazônia

Pará, Brasil

milenamaria.andrade@gmail.com

 ORCID: 0000-0001-5799-7321

### Informações do artigo

**Recibido:** 27/03/2024

**Revisado:** 17/02/2025

**Aceptado:** 03/03/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8770

 CC-BY

© Universidad de Jaén (España)

### RESUMO

A zona costeira abriga ambientes como praias e manguezais que proveem serviços ecossistêmicos (SE) particulares como alimentos, matéria-prima e proteção costeira, constituindo benefícios para a sociedade. O artigo visa realizar uma análise sistemática da produção acadêmica sobre os SE na Amazônia Costeira Brasileira. A metodologia consiste em uma revisão bibliográfica, evoluindo para análises alusivas a distribuição espacial dos trabalhos e categorização dos tipos de SE: regulação, provisão, suporte e cultural. Foram analisados 24 produções: o estado do Maranhão registrou o maior número de trabalhos, com 8 publicações; o principal tema analisado condiz ao serviço de regulação sobre proteção costeira. Os resultados trazem contribuições para entender de que forma os estudos sobre SE costeiros têm sido realizados e onde, colaborando para novas perspectivas sobre o tema.

---

**PALAVRAS-CHAVE:** Serviços ecossistêmicos, Ambientes Costeiros, Amazônia brasileira, Zona costeira, Pesquisa científica.

---

### ABSTRACT

The coastal zone is home to environments such as beaches and mangroves that provide particular ecosystem services (ES) such as food, raw material and coastal protection, constituting benefits for society. The article aims to carry out a systematic analysis of academic production on ES in the Brazilian Coastal Amazon. The methodology consists of a bibliographical review, evolving into analyzes alluding to the spatial distribution of work and categorization of the types of ES: regulation, provision, support and cultural. 24 productions were analyzed; the state of Maranhão recorded the highest number of works, with 8 publications; The main theme analyzed is related to the regulatory service on coastal protection. The results contribute to understanding how studies on ES have been carried out and where, contributing to new perspectives on the topic.

---

**KEYWORDS:** Ecosystem services, Coastal environments, Brazilian Amazon, Coastal zone, Scientific research.

---

## ***Estado del arte de los servicios ecosistémicos en la Amazonia Costera Brasileña***

### **RESUMEN**

La zona costera alberga ambientes como playas y manglares que brindan servicios ecosistémicos (SE) particulares como alimento, materia prima y protección costera, constituyendo beneficios para la sociedad. El artículo tiene como objetivo realizar un análisis sistemático de la producción académica sobre ES en la Costa Amazónica brasileña. La metodología consiste en una revisión bibliográfica, evolucionando hacia análisis alusivos a la distribución espacial del trabajo y categorización de los tipos de SE: regulatorios, provisionativos, de apoyo y culturales. Se analizaron 24 producciones; el estado de Maranhão registró el mayor número de obras, con 8 publicaciones; El principal tema analizado está relacionado con el servicio regulatorio en materia de protección costera. Los resultados contribuyen a comprender cómo y dónde se han realizado estudios sobre SE, contribuyendo a nuevas perspectivas sobre el tema.

**PALABRAS CLAVE:** Servicios ecosistémicos, Ambientes costeros, Amazonía brasileña, Zona costera, Investigación científica.

## ***État de l'art des services écosystémiques dans l'Amazonie Côtière Brésilienne***

### **RÉSUMÉ**

La zone côtière abrite des environnements tels que des plages et des mangroves qui fournissent des services écosystémiques (SE) particuliers tels que la nourriture, les matières premières et la protection côtière, constituant des bénéfices pour la société. L'article vise à réaliser une analyse systématique de la production académique sur les ES dans l'Amazonie côtière brésilienne. La méthodologie consiste en une revue bibliographique, évoluant vers des analyses faisant allusion à la répartition spatiale des œuvres et à la

catégorisation des types d'ES: régulation, prestation, soutien et culture. 24 productions ont été analysées; l'État du Maranhão a enregistré le plus grand nombre d'ouvrages, avec 8 publications; le thème principal analysé concerne le service de régulation de la protection du littoral. Les résultats contribuent à comprendre comment les études sur le SE côtier ont été menées et où, contribuant ainsi à de nouvelles perspectives sur le sujet.

**MOTS-CLÉ:** Services écosystémiques, Environnements côtiers, Amazonie brésilienne, Zone côtière, Recherche scientifique.

## ***Stato dell'arte dei servizi ecosistemici nell'Amazzonia costiera brasiliana***

### **RIASSUNTO**

La zona costiera ospita ambienti come spiagge e mangrovie che forniscono particolari servizi ecosistemici (SE), come cibo, materie prime e protezione costiera, costituendo benefici per la società. L'articolo si propone di realizzare un'analisi sistematica della produzione accademica sui servizi educativi nell'Amazzonia costiera brasiliana. La metodologia consiste in una revisione bibliografica, che si evolve in analisi che alludono alla distribuzione spaziale delle opere e alla categorizzazione delle tipologie di SE: regolamentazione, fornitura, supporto e culturale. Sono state analizzate 24 produzioni; lo stato del Maranhão ha registrato il maggior numero di opere, con 8 pubblicazioni; il tema principale analizzato riguarda il servizio di regolamentazione della tutela costiera. I risultati contribuiscono a comprendere come e dove sono stati condotti gli studi sul SE costiero, contribuendo a nuove prospettive sull'argomento.

**PAROLE CHIAVE:** Servizi ecosistemici, Ambienti costieri, Amazzonia brasiliana, Zona costiera, Ricerca scientifica.

## Introdução

O conceito de Serviços Ecossistêmicos (SE) condiz ao meio que a sociedade obtém bens e benefícios produzidos pelos ecossistemas, vide fornecimento de alimentos, suporte abiótico para a diversidade biótica, além de inúmeros aspectos da vida<sup>1</sup>.

O interesse pelos ecossistemas e por seus serviços aumentou exponencialmente após a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, realizada entre 2001 e 2005, a qual centralizou as discussões sobre as consequências das mudanças climáticas nos ecossistemas e suas contribuições ao bem-estar humano<sup>2</sup>. Nesse projeto os serviços ecossistêmicos foram segmentados em quatro categorias: provisão (alimentos, água potável, combustível, madeira), suporte (ciclagem de nutrientes, formação do solo), regulação (ciclo do carbono e regulação climática) e cultural (recreação, educacional, espiritual)<sup>3</sup>.

Na zona costeira, a ideia de SE tem recebido maior atenção desde o ano 2000<sup>4</sup>. Diferenciando das demais áreas nos quesitos de prover alimentação de peixes e mariscos, proteção costeira, habitats de pântanos salgados, inspiração artística de paisagens oceânicas e animais marinhos<sup>5</sup>.

A zona costeira caracteriza-se pela diversidade biótica e abiótica, extrema produtividade, importância ecológica à escala global e uma gama de SE que fornecem aos seres humanos<sup>6</sup>. Comporta a maioria da população mundial<sup>7</sup>, essa densidade representa quase três vezes a mais quando comparado com a ocupação continental e em médio prazo de tempo crescerá exponencialmente<sup>8</sup>. As expressivas atividades antrópicas (residencial, lazer ou comercial) exercem uma pressão significativa sobre os ambientes costeiros e consequentemente sobre os SE, que são os mais ameaçados mundialmente. Assim, a sustentabilidade ao longo prazo das populações depende da condição qualitativa e quantitativa destes serviços<sup>9</sup>, validando, uma razão expressiva para conservação e averiguação de novas maneiras para proteger os recursos naturais<sup>10</sup>.

No quesito economia, tem-se a alta dependência dos serviços ecossistêmicos<sup>11</sup> essa notoriedade se traduz no valor financeiro global dos SE marinhos e costeiros estimado em US\$ 29,5 trilhões por ano, acima do Produto Interno Bruto (PIB) dos Estados Unidos em 2015<sup>12</sup>. Por outro lado, em 2000 a 2010, as perdas globais de ecossistemas costeiros foram contabilizadas em aproximadamente 1 a 2 % a cada ano<sup>13</sup>. A subtração dos elementos naturais do ambiente costeiro reduz o fluxo e disponibilidade dos SE, cujo valor de curto, médio e longo prazo limita e/ou extingue os benefícios monetários utilizados pela sociedade<sup>14</sup>.

No geral, a conexão envolvendo o bem-estar costeiro e os ecossistemas está tornando-se mais perceptível através das aplicações *in situ*, como em parceria com as organizações governamentais e não-governamentais e da visibilidade de publicações científicas<sup>15</sup>. A nível global pesquisas dessa profundidades são vistas em produções sobre o avanço do conhecimento dos SE<sup>16</sup>, sinalizando o aumento exponencial de artigos relacionados ao tema entre os anos de 2004 a 2013, contabilizando de 100 para 6.330, respectivamente. Ao especificar os SE costeiros, mais de 50 serviços ecossistêmicos foram notificados, sendo “alimentos” e “valores recreativos” os serviços mais estudados no período de 2014 e 2018 e os Estados Unidos lidera as pesquisas mundiais, abarcando 40 % dos estudos<sup>17</sup>. Europa foi a região mais produtiva e o Brasil está inserido entre os 10 países de maior produção científica, registrando 59 documentos até o ano de 2022, com áreas de estudos concentradas na região sudeste<sup>18</sup>. Na esfera brasileira não foram encontrados estudos bibliométricos, contudo vale ressaltar a pesquisa sobre o risco de perda de serviços ecossistêmicos devido às mudanças climáticas, na costa sul<sup>19</sup>.

O prestígio da produção acadêmica atraiu diferentes áreas o interesse de agências nacionais e organizações internacionais centralizadas em ciência e tecnologia<sup>20</sup>. No Brasil, as esferas governamentais empregam os indicadores quantitativos na definição de diretrizes, alocação de recursos e investimentos, entre outras atividades<sup>21</sup>, tornando-se essenciais para o desenvolvimento

<sup>1</sup> Costanza et al., 2014. Jayaraju; Sreenivasulu; Madakka, 2023.

<sup>2</sup> Andrade; Romeiro, 2009. Cavalcante, 2020.

<sup>3</sup> MEA, 2005.

<sup>4</sup> Turner, 2000.

<sup>5</sup> Culhane et al., 2019.

<sup>6</sup> Magalhães Filho et al., 2022.

<sup>7</sup> Prates; Gonçalves; Rosa, 2012.

<sup>8</sup> Barbier, 2013.

<sup>9</sup> Barbier, 2013.

<sup>10</sup> Jayaraju; Sreenivasulu; Madakka, 2023.

<sup>11</sup> Andrade; Romeiro, 2009.

<sup>12</sup> Saraswathi et al., 2023.

<sup>13</sup> Pendleton et al., 2013. Goldeberg et al., 2020.

<sup>14</sup> Saraswathi et al., 2023.

<sup>15</sup> Blythe et al., 2020.

<sup>16</sup> Prado, 2021.

<sup>17</sup> De Souza et al., 2024.

<sup>18</sup> Yetein et al., 2024.

<sup>19</sup> Asmus et al., 2019.

<sup>20</sup> Souza; Santin; Schardong, 2012.

<sup>21</sup> Mugnaini; Jannuzzi; Quonian, 2004.

de políticas públicas neste setor<sup>22</sup>, entretanto a inserção dessa temática ainda é carente na região norte.

A costa amazônica brasileira detém ambientes e ecossistemas diversificados em planícies de maré e salina, praias, dunas, florestas tropicais, assim como contém as maiores faixas contínuas de manguezal do mundo<sup>23</sup>. Esse conjunto integra a Amazônia em sua totalidade, onde os serviços ecossistêmicos gerados é um dos maiores do mundo<sup>24</sup> provendo biodiversidade, ciclagem da água e estoque de carbono, os quais servem de alicerce para sustentação da população rural da região amazônica, com fluxos monetários lapidados no valor desses serviços provenientes de uma floresta preservada<sup>25</sup>.

Para gerenciar com maior eficiência esses bens e benefícios ofertados para a sociedade, é necessário conhecer os serviços ofertados pelo espaço costeiro. Trabalhos que caracterizam a natureza e a tipologia dos SE são primordiais para a tomada de decisão no intuito de preservação, conservação e direcionamento econômico e social que esses ambientes podem proporcionar. Em tempo de aquecimento global, projeção de elevação do nível do mar e ocorrência de eventos climáticos extremos o fluxo e a inter-relação de serviços essenciais necessitam de gestão pública ativa para serem ofertados sob condição adversa para o bem-estar na esfera financeira e de subsistência.

O objetivo desse artigo é apresentar uma visão analítica e abrangente do estado atual da produção científica sobre os serviços ecossistêmicos no recorte da Amazônia Costeira Brasileira.

## Procedimentos Metodológicos

### Área de estudo

A Amazônia Costeira Brasileira localiza-se na região norte do Brasil, composta por 90 municípios e integra parcialmente os estados do Amapá, Maranhão e Pará (Figura 1). Limita-se espacialmente, entre o Cabo Orange (Amapá) e a Baía de São Marcos (Maranhão)<sup>26</sup>, mede em torno de 2.250 km de extensão territorial, sem contabilizar as reentrâncias e as ilhas costeiras<sup>27</sup>.

Em relação aos ambientes e ecossistemas, essa faixa costeira abriga praias, planícies de marés, pântanos salinos e doces, estuários, floresta de várzea, florestas tropicais, ilhas, deltas, dunas e manguezais<sup>28</sup>. Estes últimos dominam na zona costeira amazônica, estendendo-se ao longo de todo o litoral e respondem por 70 % dos manguezais do Brasil, cobrindo uma área aproximada de 9.000 km<sup>2</sup> <sup>29</sup>.

Os ecossistemas costeiros amazônicos resultam da energia de interação entre os processos atmosféricos (movimento da Zona de Convergência Intertropical-ZCIT, norteador do regime dos ventos alísios e precipitação anual), oceanográficos (circulação oceânica geral e a Corrente Costeira Norte do Brasil-CCNB) e continentais (transporte das águas e sedimentos finos do rio Amazonas)<sup>30</sup>.

As características meteorológicas e oceanográficas são bastante peculiares quando comparadas a outras regiões costeiras do país, em virtude da elevada precipitação anual (até 3.300 mm), altas temperaturas (>20 °C) com baixa variação térmica anual, ampla plataforma continental (~330 km), regime de macromarés (com valores máximos de 8 m no Maranhão, 6 m no Pará e 12 m no Amapá), descarga de dezenas de estuários e do maior rio do mundo, o rio Amazonas, que representa 16 % de água doce descarregada nos oceanos, elevado *runoff* de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica<sup>31</sup>.

### Metodologia

Conforme decreto nacional nº 5.300 de 07/12/2004, os municípios costeiros seguiram alguns critérios para a sua delimitação: serem defrontes com o mar; os que não forem de frente oceânica devem estar inclusos nas regiões metropolitanas costeiras; municípios estuarinos-lagunares relevantes para a dinâmica marítimo-litorânea<sup>32</sup>.

Para a distribuição geográfica dos 90 municípios costeiros, buscou-se documentos públicos oficiais: na esfera amapaense o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro sob a Lei Estadual nº 1089/2007; para a divisa costeira maranhense sobrepôs o limite da Amazônia Legal norteadada pela Lei complementar nº 31/1977 (derivada da Lei nº 5173/1966); e no âmbito do estado do Pará coletou-se dados do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, coordenado pela secretaria de meio ambiente e

<sup>22</sup> Berti et al., 2010.

<sup>23</sup> Pereira, 2007. Souza Filho, 2005.

<sup>24</sup> Prado, 2021.

<sup>25</sup> Fearnside, 2009; 2015.

<sup>26</sup> Borges et al., 2016.

<sup>27</sup> Souza Filho, 2005.

<sup>28</sup> Pereira, 2007

<sup>29</sup> Menezes; Mehlig, 2009.

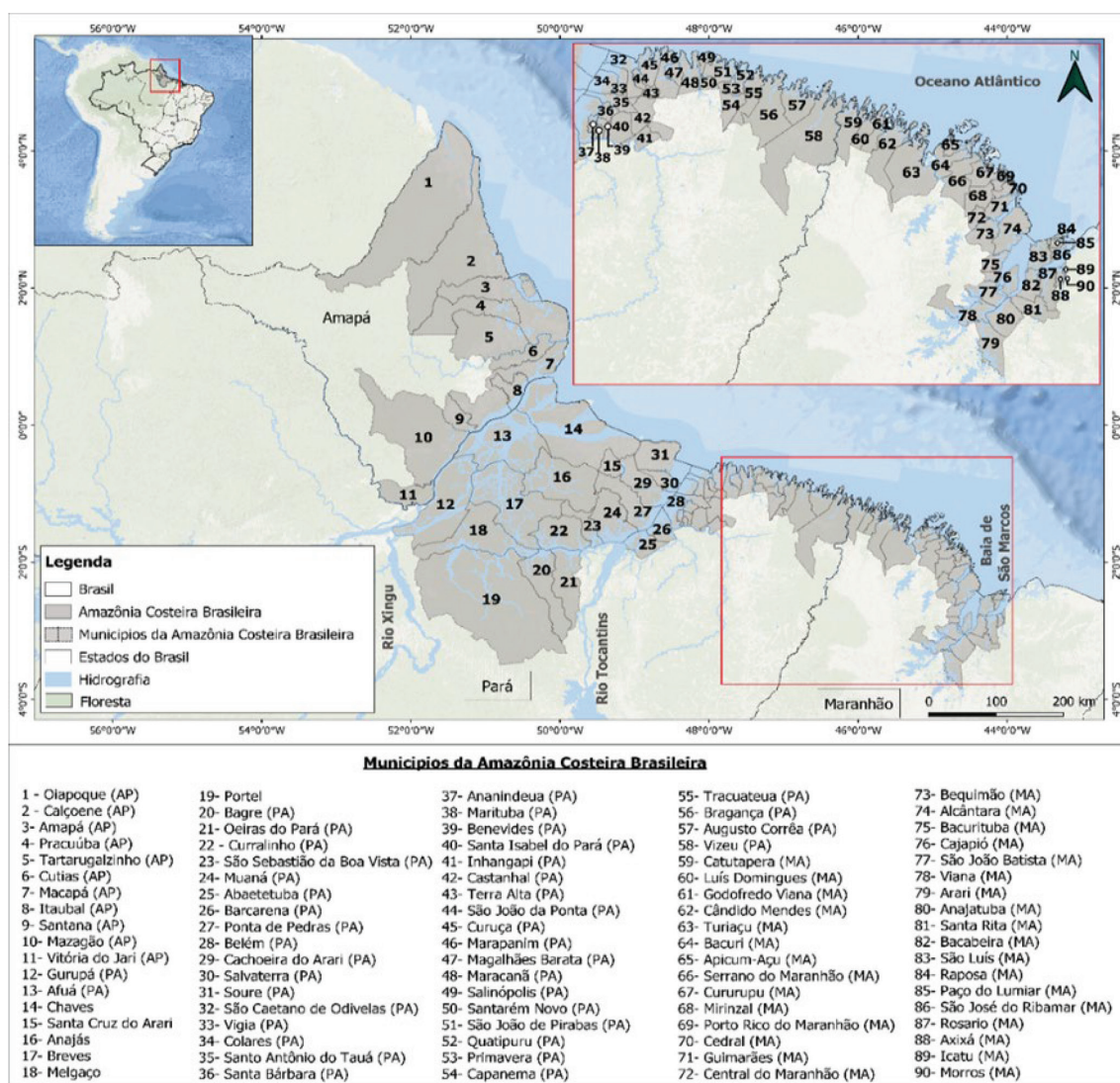
<sup>30</sup> Almeida, 2020. Prost; Mendes, 2011.

<sup>31</sup> Pereira, 2007.

<sup>32</sup> IBGE, 2022.



Figura 1. Recorte espacial da Amazônia Costeira Brasileira e seus respectivos municípios



Fonte: Elaborado pelas autoras.

sustentabilidade, instituindo a delimitação de acordo com a Lei Estadual nº 9604/2020. Essa segmentação de informações sucedeu uma vez que após rastreamento digital não se encontrou um arquivo formal que unificasse todos os municípios que constituem a Amazônia costeira brasileira.

A coleta de dados centralizou na relação dos serviços ecossistêmicos com os ambientes costeiros da Amazônia costeira brasileira e baseou-se nas seguintes palavras-chave principais: serviços ecossistêmicos, ambientes costeiros, serviços ecossistêmicos costeiros, serviços da geodiversidade e serviços ambientais.

Apesar do rastreamento ostensivo, pode ocorrer de algumas referências que abordam as temáticas em estudo deixarem de ser catalogadas por não conterem as “palavras-chaves” que rastrearam tal coleta. Ressalva semelhantes foram feitas em outros trabalhos de revisão<sup>33</sup>.

Para fins de publicação, contou-se com o território da Amazônia em sua totalidade, uma vez que a Amazônia costeira brasileira integra essa região, portanto trabalhos de cunho em geral foram integrados.

A busca pelas produções científicas ocorreu no período de julho de 2022 a novembro de 2023 em documentos nacionais e internacionais, publicadas em ambientes digitais: Google Scholar, Research.com, Scielo, Periódicos CAPES, repositórios de universidade. A seleção das fontes em que foram realizados o levantamento literário é primordial, pois oferece confiabilidade científica ao presente trabalho.

A construção do banco de dados bibliográficos considerou as publicações dos seguintes tipos: artigos nacionais e internacionais, capítulos de livros, dissertações e teses. Outros documentos sobre a temática em questão foram avistados, como trabalho de conclusão de curso, documentos governamentais, relatórios, trabalhos

<sup>33</sup> Andrade et al., 2021. Deeksha; Shukla, 2022. Lima et al., 2023.

publicados em eventos locais, estaduais e nacionais, entretanto não se somaram aos trabalhos utilizados como referências nesse artigo.

Posteriormente, canalizou-se em uma leitura exploratória e seletiva, os artigos que não eram relevantes para os objetivos da pesquisa ou não articulavam com os propósitos mencionados foram excluídos das seguintes etapas. Em seguida, realizou-se uma inspeção analítica, a qual permitiu categorizar os trabalhos em “tipos de serviços ecossistêmicos”, “distribuição geográfica” e “estruturação temporal”.

A base de dados para análise qualitativa e quantitativa e posterior construção dos gráficos foi organizada no *Microsoft Excel*. Adicionalmente manuseou-se o *software Qgis 3.16 ‘Hannover’* no intuito de espacializar os dados, a fim de gerar diferentes produtos cartográficos.

## Resultados

A compilação dos dados resultou em 24 trabalhos publicados na Amazônia Costeira Brasileira (Figura 2), ramificados em 17 publicações nacionais (2 capítulos de livro, 3 dissertações, 10 artigos e 2 teses) e 7 internacionais (Figura 3). Ao categorizar por estado, o Amapá contabiliza 5 produções, Maranhão detém 8 trabalhos, Pará reúne 6 estudos e no contexto da totalidade territorial da Amazônia foram avistadas 5 pesquisas (Figura 4).

### Apreciação das publicações científicas

As produções científicas sobre os serviços ecossistêmicos foram catalogadas pela ordem alfabética dos estados (Tabela 1). No Amapá, os SE foram registrados na Floresta Nacional do Amapá por meio dos processos do ciclo hidrológico nas florestas tropicais, como produtor de vapor d’água para resfriar o ar localmente e outras regiões do Brasil<sup>34</sup>. Ao considerar as florestas tropicais de alta cobertura realizou-se uma abordagem da avaliação de SE, em uma região densamente vegetada com dados e informações relativamente limitados<sup>35</sup>. Diagnosticando múltiplas e várias interações espaciais significativa na oferta de SE (biodiversidade, regulação climática regional, patrimônio indígena e extração de produtos florestais não madeireiros), incluindo as terras agrícolas e florestas como maiores provedores de SE.

No serviço cultural destaca-se o roteiro geoturístico fluvial no rio Amazonas entre as cidades de Macapá e Santana (Amapá), enaltecendo a geodiversidade a partir dos serviços ecossistêmicos abióticos<sup>36</sup>. Tal itinerário tem potencial de fomentar a atividade econômica do turismo proporcionando renda e empregos para a população, espelhando uma percepção sustentável da natureza para os visitantes e habitantes. Paralelamente detectou-se os valores econômico, estético, cultural, científico/educativo e funcional e os serviços ecossistêmicos de provisão, suporte, regulação e conhecimento.

A questão monetária sobre o serviço de provisão de água da bacia do Rio Cassiporé foi abordada pelas técnicas de valoração econômica por meio dos Métodos de Custo de Reposição e de Custos Evitados. Exibindo um panorama acerca do levantamento de preço dos bens e serviços necessários para reparação e manutenção do SE ameaçado de extinção pelas atividades de garimpo artesanal<sup>37</sup>.

As Unidades de Conservação são potencialmente provedoras e garantia de SE essenciais ao bem-estar humano ao longo, médio e curto prazo. A Área de Proteção Ambiental da Fazendinha (Amapá) abriga resquícios de floresta de várzea em área urbana, servindo como celeiro para identificar a importância dos SE prioritários para as cadeias de valor do turismo, açaí e óleo de andiroba, disponibilizando oportunidades de investimento para o desenvolvimento da gestão e suas cadeias de valor<sup>38</sup>.

Em relação as publicações do estado do Maranhão, caracterizou-se o potencial da provisão de serviços ambientais de uma área de restinga na Praia da Guia, São Luís. Detectaram que as restingas são detentoras de alto potencial medicinal, ornamental e ecológico, sendo essencial também para a regulação climática, polinização e alimentação<sup>39</sup>.

A geodiversidade da zona costeira de São Luís é bastante usufruída pela população local e turística. A geomorfologia foi o elemento abiótico de mais destaque nas áreas de interesses<sup>40</sup>. Os principais SE relacionados ao desenvolvimento socioeconômico do município de Raposa demonstraram grande potencial para a implementação de turismo ecológico, fortalecimento da economia local por meio da coleta de marisco, comercialização do pescado, fabricação manual e comercialização da renda

<sup>34</sup> De Oliveira et al., 2020.

<sup>35</sup> Milheiros; Mace, 2019.

<sup>36</sup> De Lima; De Lima; De Avelar, 2020.

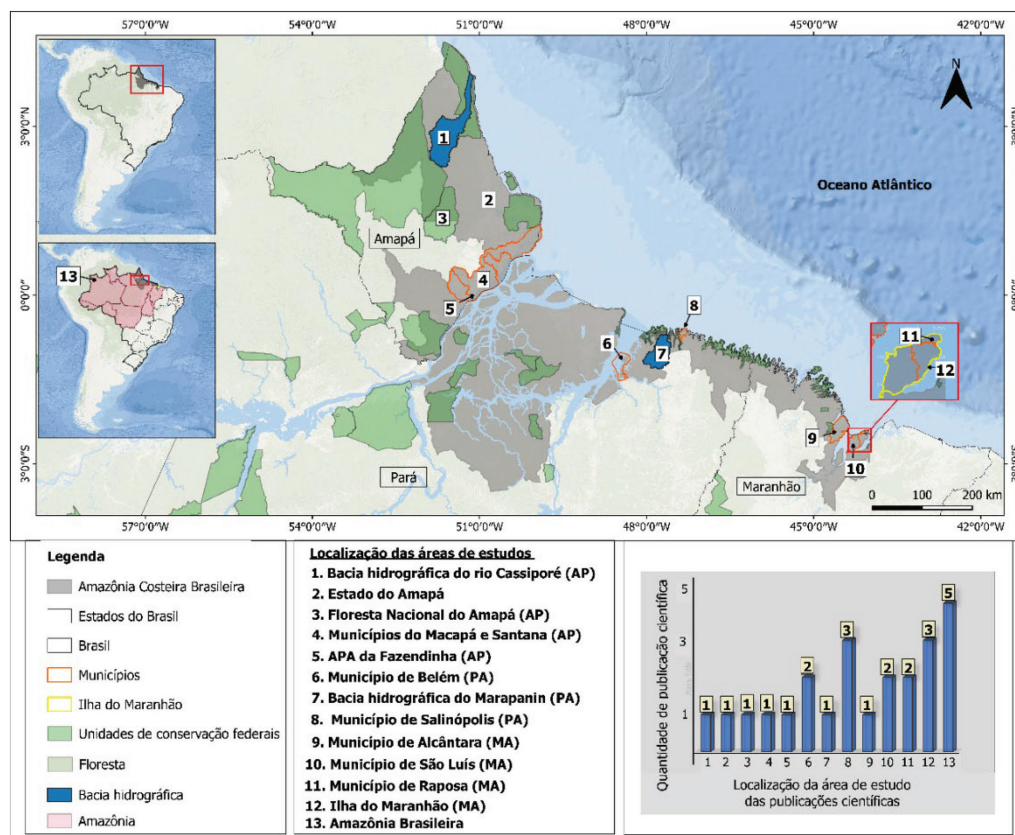
<sup>37</sup> Costa; Nogueira; Guadalupe, 2021.

<sup>38</sup> De almeida; Euler, 2022.

<sup>39</sup> De Paiva; De Almeida, 2020.

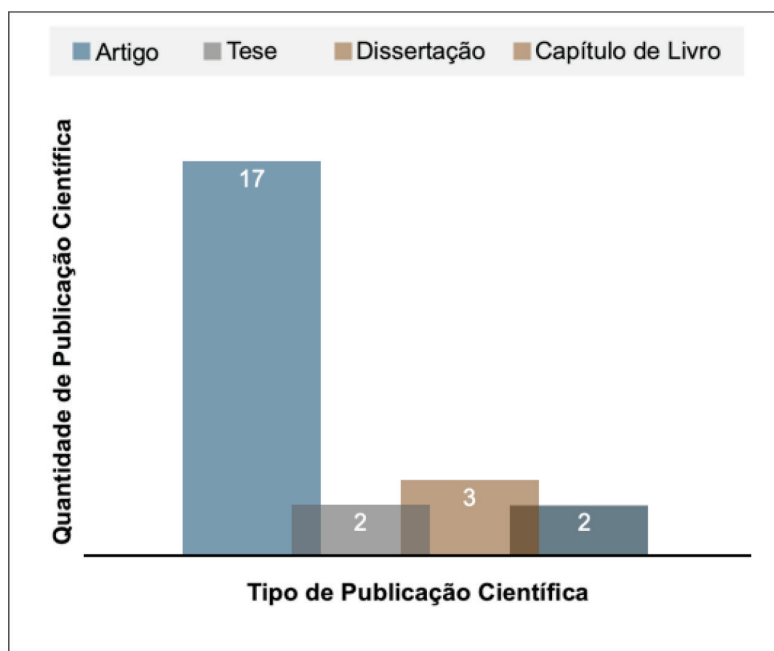
<sup>40</sup> Ribeiro, 2020.

**Figura 2.** Espacialização das áreas de estudos das produções científicas sobre serviços ecossistêmicos relacionados aos ambientes costeiros da Amazônia brasileira



Fonte: elaborado pelas autoras.

**Figura 3.** Gráfico exibindo o número total de cada tipo de produção científica



Fonte: Elaborado pelas autoras.

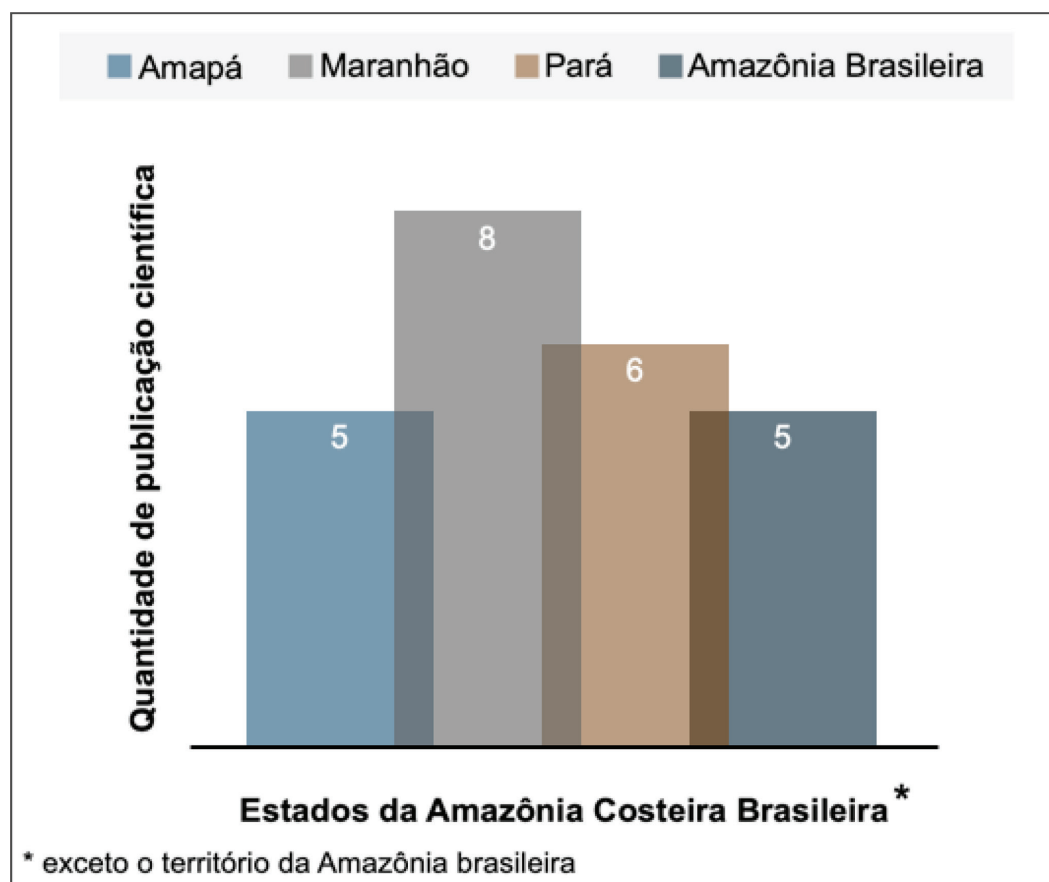
de bilro e confecção de biojóias a partir de sementes, conchas de moluscos e partes de crustáceos<sup>41</sup>.

O manguezal do rio Tijupá consiste em uma das áreas de maior faixa contínua na porção sudeste da Ilha do Maranhão. A pesca é o SE amplamente mais utilizado pela comunidade local, por fazer parte da subsistência e recurso para

<sup>41</sup> Paiva, 2020.



**Figura 4.** Gráfico contabilizando o número total de publicação por estado e pelo território da Amazônia



Fonte: Elaborado pelas autoras.

obtenção de renda financeira<sup>42</sup>. Vetores como distribuição, intensidade e demanda dos serviços são termômetros que indicam áreas vulneráveis às intervenções antrópicas e os malefícios e benefícios diante da oferta dos SE.

Para poder evidenciar os serviços de provisão, regulação/manutenção e cultural prestados pelo manguezal na ilha do Maranhão analisou-se a alimentação e sustento econômico de muitas comunidades, a inspiração para composição de músicas e poemas e o ambiente para coleta de materiais para áreas do conhecimento como história, geografia e biologia<sup>43</sup>.

A geodiversidade representa um elemento imprescindível para a produtividade dos SE prestados pelo manguezal, visto que depende do aporte de sedimentos fluviais e marinhos, oscilações da maré, redução da energia de ondas, relevo plano, influenciando os recursos abióticos na dinâmica de provimento de serviços pelos manguezais, como fonte de alimento e renda para as populações ribeirinhas<sup>44</sup>.

A cidade de Alcântara serviu de berçário para o entendimento das florestas ripárias na função de disponibilização de serviços ecossistêmicos, pois uma vez conservadas armazenam vultuosas quantidades de carbono, principalmente às árvores de grande porte, entretanto, área em degradação afeta a redução desses serviços. Assim, a restauração das florestas ripárias deve ser prioridade em virtude dos benefícios para a proteção dos recursos hídricos<sup>45</sup>.

A influência da geodiversidade local na oferta de serviços foi observada a partir do uso de modelos estatísticos (correlação de Pearson) em áreas segmentadas no manguezal do município de Raposa, Maranhão. Em junção com os parâmetros físico-químicos (pH, condutividade elétrica, densidade, umidade, carbono) identificou-se os elementos abióticos que apresentaram maior relação com cada região em questão<sup>46</sup>.

No estado do Pará, o mapeamento dos SE na zona costeira visou compreender a potencialidade da geodiversidade do ambiente costeiro no município de

<sup>42</sup> Santos, 2018.

<sup>43</sup> Santos et al., 2018.

<sup>44</sup> Rabelo et al., 2018.

<sup>45</sup> Zelarayán et al., 2015.

<sup>46</sup> Santos, 2022.



**Tabela 1. Produção científica sobre os serviços ecossistêmicos, via ambiente costeiros, na Amazônia costeira brasileira**

| ESTADOS  | AUTOR/(ES)                         | CATEGORIA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS    | AMBIENTES / ECOSISTEMAS COSTEIROS  | ÁREA DE ESTUDO                      | TIPO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA |
|----------|------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Amapá    | Milheiras; Mace (2019)             | Provisão, regulação e cultural          | Amapá                              | Amapá                               | Artigo                      |
|          | De Lima; De Lima; De Avelar (2020) | Provisão, regulação, suporte e cultural | Rocha, solo, relevo                | Macapá e Santana                    |                             |
|          | De Oliveira et al. (2020)          | Regulação                               | Floresta                           | Floresta Nacional do Amapá          |                             |
|          | Costa et al. (2021)                | Provisão                                | Bacia hidrográfica                 | Bacia hidrográfica do rio Cassiporé |                             |
|          | Almeida; Euler (2022)              | Cultural                                | Floresta tropical                  | APA da Fazendinha                   | Capítulo de livro           |
| Amazônia | Machado; Pacheco (2010)            | Regulação e cultural                    | Bacia hidrográfica                 | Bacia hidrográfica                  | Artigo                      |
|          | Félix; Fontgalland (2021)          | Regulação                               | Unidades de conservação            | Amazônia                            |                             |
|          | Brouwer et al. (2022)              | Provisão, regulação e cultural          | Floresta                           | Amazônia                            |                             |
|          | Banerjee et al. (2022)             | Provisão e cultural                     | Floresta                           | Amazônia                            |                             |
|          | Cardozo et al. (2023)              | Regulação                               | Bacia hidrográfica                 | Amazônia                            |                             |
| Maranhão | Zelaryán et al. (2015)             | Regulação                               | Floresta Riparia                   | Alcântara                           |                             |
|          | Rabelo et al. (2018)               | Regulação                               | Manguezal                          | Ilha do Maranhão                    |                             |
|          | Santos et al. (2018)               | provisão, regulação e cultural          | Manguezal                          | Ilha do Maranhão                    | Artigo                      |
|          | Paiva; Almeida (2020)              | Provisão e Regulação                    | Restinga                           | São Luís<br>Praia do Guia           |                             |
|          | Santos (2018)                      | provisão                                | Manguezal                          | Ilha do Maranhão                    | Dissertação                 |
|          | Ribeiro (2020)                     | Provisão, regulação, suporte e cultural | Falésia, praias e dunas            | São Luís                            |                             |
|          | Paiva (2020)                       | Provisão e cultural                     | Manguezal e restinga               | Raposa                              |                             |
|          | Santos (2022)                      | Provisão, regulação, suporte e cultural | Manguezal                          | Raposa                              | Tese                        |
| Pará     | Rodríguez et al. (2020)            | Provisão e regulação                    | Manguezal                          | Salinópolis                         | Artigo                      |
|          | Da Silva et al. (2020)             | Provisão, regulação e cultural          | Corpos hídricos                    | Belém                               |                             |
|          | Da Silva; Beltrão; Gomes (2023)    | Regulação                               | Bacia Hidrográfica                 | Pará                                |                             |
|          | De Santana et al. (2022)           | Regulação                               | Floresta                           | Parque Zoológico de Belém           |                             |
|          | Freire (2018)                      | Provisão, regulação e cultural          | Manguezal                          | Salinópolis                         | Tese                        |
|          | Pereira; Andrade (2023)            | Provisão, regulação, suporte e cultural | Falésia, praias, dunas e manguezal | Salinópolis                         | Capítulo de livro           |

Fonte: elaborado pelas autoras.

Salinópolis. O valor cultural é vista em paisagens exuberantes das praias do Atalaia, Maçarico, Corvina, Farol Velho e Espadarte, manguezais, dunas e restingas; serviço de regulação evidenciado pela duna ao servir de anteparo à erosão e inundação durante tempestades e marés intensas. A pesquisa aponta para a importância do aprofundamento do conhecimento da geodiversidade para caracterizar as aptidões e limitações do uso do meio físico<sup>47</sup>.

A vila de Cuiarana, em Salinópolis, foi base de estudo para a investigação de fluxos turbulentos de CO<sub>2</sub>, energia e a percepção da comunidade sob a ótica dos SE gerados pela floresta de mangue. Detectando a valorização dos serviços fundamentais para subsistência e renda econômica, além de práticas e conhecimentos empíricos transmitidos pelos marisqueiros e pescadores mais experientes, transcendendo para gerações mais jovens, mantendo os saberes culturais da comunidade<sup>48</sup>.

<sup>47</sup> Pereira; Andrade, 2023.

<sup>48</sup> Freire, 2018.

Nos mananciais água Preta e Bolonha, responsáveis pelo abastecimento de água potável de 65 % da população da Região Metropolitana de Belém, foram abordados os serviços de abastecimento e regulação de água, fins recreativos, educacionais e de ecoturismo. Entretanto, estes estão sendo ameaçados pela ação antrópica em virtude do despejo de esgoto sanitário sem tratamento, sedimentação nos lagos engendrando o aparecimento de macrófitas<sup>49</sup>.

O valor econômico sazonal dos SE de carbono atmosférico e orgânico tornou-se centro de estudo na faixa de manguezal da comunidade de Cuiarana, em Salinópolis. A medida de créditos de carbono forneceu os valores brutos, as quantidades extraídas a preços de mercado e o valor dos serviços. Constatou-se que no período mais chuvoso a precipitação favorece o aumento na quantidade de carbono<sup>50</sup>.

O Parque Zoobotânico de Belém (PZB) serviu de base para estimar o valor dos SE produzidos pelo ecossistema preservado, considerando as relações socioeconômicas e ambientais ao Método Integrado de Valoração Contingente. Esse método utiliza Disposição a pagar para manutenção do benefício da PZB e Disposição a aceitar para obter benefício em outro lugar<sup>51</sup>.

Os padrões e processos dos serviços ecossistêmicos da bacia hidrográfica do rio Marapanim estão alterados em virtude da dinâmica do uso e cobertura do solo. Uma vez que é uma área bastante impactada e apresentam uma gama de SE que dão suporte para o consumo humano e animal. Mapeamento e quantificação do desmatamento, via dados PRODES e MAPBIOMAS, constatou-se a conversão da floresta para pastagem e áreas urbanas, culminando na alteração negativa da umidade da floresta e do solo, evapotranspiração, sequestro de carbono e aumento da temperatura<sup>52</sup>.

Em termos de Amazônia, a bacia hidrográfica amazônica foi contemplada em duas publicações: sobre aos serviços ecossistêmicos provenientes dos recursos hídricos, na temática “Bens públicos globais”, detectando a extensão espacial dos benefícios ecossistêmicos e seus beneficiários como os países parceiros comerciais do Brasil<sup>53</sup>.

O ciclo hidrológico na Amazônia e os serviços ecossistêmicos de regulação estão sendo interferidos pela

supressão vegetação, principalmente, em setores sensíveis como as faixas marginais e nascentes. Tal ação excluem oportunidades para o uso sustentável da floresta, interferindo negativamente na base econômica da família que advém dos SE.

A caracterização dos custos econômicos proveniente da limitação da capacidade da floresta amazônica foram avaliados em virtude das atividades de desflorestamento do ano de 2018. Nas Unidades de Conservação do território brasileiro as perdas florestais contabilizaram a cifra de centenas de milhões, as supressões nas reservas biológicas são responsáveis por 50 % desses valores<sup>54</sup>.

Avaliações sobre os SE em função dos impactos econômicos do capital natural apontam cenários de desequilíbrio ambiental na Amazônia, para evitá-los foi empregado a Plataforma Integrada de Modelagem Econômico-Ambiental via mudança espacial de uso e cobertura da terra e modelagem de serviços ecossistêmicos. Sob panorama irreversível as perdas econômicas somariam 256,6 milhões de dólares em PIB acumulado até 2050<sup>55</sup>.

A valoração dos SE da Amazônia brasileira tomou como base a mensuração dos valores locais, uma referência primordial para validar a magnitude da preservação da floresta amazônica brasileira. A contabilização média estimada da provisão de habitat para espécies, sequestro de carbono, regulação da água, recreação e ecoturismo às populações locais rendeu a ordem de 410 USD/ha/ano, para autenticar esse montante aplicaram-se modelos de meta-regressão estimados que diminuiria os erros<sup>56</sup>.

## Discussão

Ao dissertar sobre o conjunto das publicações, o estado da arte revelou as diferentes escalas de estudos e ambientes costeiros que serviram de base para as produções científicas. Os recortes geográficos variam significativamente em quantificação de área, desde a Área de Proteção Ambiental da Fazendinha (Amapá) em 1.37 km<sup>2</sup> <sup>57</sup> à bacia hidrográfica amazônica totalizando em torno 6.000.000 km<sup>2</sup> <sup>58</sup>. Nesse ensejo, os serviços ecossistêmicos proporcionam

<sup>49</sup> Da Silva et al., 2020.

<sup>50</sup> Rodríguez et al., 2020.

<sup>51</sup> De Santana et al., 2022.

<sup>52</sup> Da Silva; Beltrão; Gomes, 2023.

<sup>53</sup> Cardozo; Diniz; Szlaszstein, 2023.

<sup>54</sup> Félix; Fontgalland, 2021.

<sup>55</sup> Banerjee et al., 2022.

<sup>56</sup> Brouwer et al., 2022.

<sup>57</sup> De Almeida; Euler, 2022.

<sup>58</sup> ANA, 2015.

seus benefícios à sociedade “independente” da sua quantificação territorial, entretanto sua frequência e magnitude podem limitar a disponibilidade do uso dos recursos naturais.

Há uma relação desproporcional ao contabilizar as publicações analisadas para o presente estudo e a extensão espacial da Amazônia costeira brasileira. Fato este ratificado pelos números baixos de teses, dissertações, artigos e capítulos de livros, somando 24 trabalhos científicos, dispersos em aproximadamente 2.250 km compartimentado em 90 municípios costeiros que abrigam um mosaico de ambientes costeiros que potencializam os SE. Certo que é impraticável distribuir de forma igualitária a implementação da pesquisa sobre um país enorme e diverso como o Brasil<sup>59</sup> e mais especificamente na Amazônia pela forte complexidade e expressão territorial, face as grandes distâncias geográficas que vem acompanhadas pela dificuldade de acesso.

A capital Belém, Salinópolis, a Ilha do Maranhão (São Luís e Raposa) centralizam a maioria dos estudos. Existem regiões que concentram as investigações científicas, seja em função da proximidade de polos econômicos e centros de pesquisa ou aproveitamento das estruturas logísticas já conhecidas e estabelecidas<sup>60</sup>. Nessa condição, de precária mobilidade ou afastamento de centros urbanos, as áreas “remotas” não são exploradas para fins de conhecimento científico e políticos. Estímulo à pesquisa na forma de edital e linhas de financiamento poderiam amenizar esse hiato recorrentes no cenário acadêmico.

O vínculo entre a geodiversidade e os serviços ecossistêmicos vem obtendo notoriedade nas pesquisas contemporâneas, embasadas pela importância dos elementos abióticos para as sociedades, que recentemente eram figurinistas diante da hegemonia dos estudos da bióticos<sup>61</sup>.

Cerca de 60 % dos estudos representam o estado qualitativo, substanciado pelo envolvimento das quatro categorias de SE. O serviço de provisão reflete o quadro majoritário, justificado por constituir o meio vital para subsistência e renda financeira individual ou coletiva, concomitante com o fornecimento de matéria-prima que alimenta o mercado nas suas diferentes esferas<sup>62</sup>.

Em distintos debates teóricos e cenários metodológicos, centralizados na questão monetária sobre o serviço

de provisão de água e carbono<sup>63</sup>, uso de modelos estatísticos para análise da geodiversidade<sup>64</sup> e no valor econômico sazonal de bens e SE de carbono<sup>65</sup>, as publicações sob a ótica quantitativa dos SE enfatizam a temática da valorização econômica. As atividades econômicas, as sociedades e o bem-estar humano são profunda e irremediavelmente dependentes dos serviços ecossistêmicos<sup>66</sup>.

Para o viés de gerenciamento, o diagnóstico social de custo-benefício alicerçada pela valoração ambiental oferece indicadores que amparam o gestor público na condução do processo político direcionando mais objetividade nas decisões<sup>67</sup>. A valoração de ativos ambientais busca sinalizar o preço que esse recurso possui, tornando possível conciliar a manutenção e conservação do meio ambiente com o desenvolvimento sustentável<sup>68</sup>. Não obstante, a mensuração dos SE e a coexistência do uso e preservação dos bens dispostos pela natureza são resultados poucos explorados na revisão sistemática dos trabalhos analisados.

Os problemas ambientais limitam qualitativamente e quantitativamente os serviços ecossistêmicos, como a mudança de uso da terra<sup>69</sup>, assoreamento e despejo de dejetos sem tratamento específico<sup>70</sup>, subtração gradativa da vegetação<sup>71</sup>, garimpo ilegal<sup>72</sup> e doenças de dengue e febre amarela<sup>73</sup>, pois interferem no equilíbrio dos ecossistemas, diminuindo a capacidade e a potencialidade destes em oferecer os serviços. Essa condição é exemplificada no caso de poluição de um corpo hídrico, usado constantemente pela população local, a improbidade de consumo de água potável influencia diretamente na qualidade de vida, afetando negativamente os benefícios derivados do ecossistema<sup>74</sup>.

Importante mencionar que a aplicabilidade das técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto contribui para uma gama de discussão que envolve os serviços ecossistêmicos. Identificação, estado e extensão espacial dos ambientes costeiros que proveem os SE, por meio de procedimento indireto, estimula os estudos em regiões distantes ou escassas de dados científicos<sup>75</sup>.

<sup>63</sup> Costa; Nogueira; Guadalupe, 2021.

<sup>64</sup> Santos, 2022.

<sup>65</sup> Rodríguez et al., 2020.

<sup>66</sup> Andrade; Romeiro, 2009.

<sup>67</sup> Motta, 1997.

<sup>68</sup> Fonseca et al., 2013.

<sup>69</sup> Da Silva; Beltrão; Gomes, 2023.

<sup>70</sup> Da Silva et al., 2020.

<sup>71</sup> Machado; Pacheco, 2010.

<sup>72</sup> Costa; Nogueira; Guadalupe, 2021.

<sup>73</sup> Paiva, 2020.

<sup>74</sup> Paiva, 2020.

<sup>75</sup> Vargas; Willemen; Hein, 2019. Milheiras; Mace, 2019.

<sup>59</sup> Madeira et al., 2008.

<sup>60</sup> Madeira et al., 2008.

<sup>61</sup> Da Silva; Mansur; Do Nascimento, 2018.

<sup>62</sup> Dhyani; Dhyani, 2016. Ahammad et al., 2024.

A mudança climática está em voga diante das catástrofes naturais e antrópicas que moldaram os noticiários atuais que alcançando níveis mundiais. Nesse contexto, a floresta amazônica torna-se tema central em função dos seus bens e benefícios que atendem demandas em escala global, mais ainda no quesito desmatamento que afeta direta e indiretamente tais SE<sup>76</sup>. Publicações que externalizam essas questões ambientais sinalizam o quanto é necessária a discussão e preocupação com os ativos ambientais e as consequências aos serviços naturais oferecidos a sociedade<sup>77</sup>.

Em relação as publicações científicas, o primeiro trabalho foi datado no ano de 2010, mas em 2018 começou a evidenciar o aumento de publicações sobre as diversas categorias dos serviços ecossistêmicos, anos de 2011, 2012, 2013, 2014, 2016 e 2017 não foram encontrados estudos de interesse (Figura 5).

No enredo dos tipos de SE costeiro o serviço de regulação foi o mais mencionado, correspondendo a 34 % dos estudos. Análises sobre proteção costeira (25 %) contabiliza o serviço ecossistêmico mais avaliado, seguido de abastecimento e controle da água (21 %) sequestro e estoque de carbono (21 %) (Figura 6-A). Determinadas pesquisas dimensionam a essencialidade das temáticas na área de estudo<sup>78</sup>. Os manguezais são os maiores retores de carbono em relação as florestas<sup>79</sup>, tornando globalmente significativos nos processos que envolve o carbono, contudo as alterações ambientais estão reduzindo a sua capacidade de prover este serviço<sup>80</sup>. Desde 2020, os estudos sobre os sistemas regulatórios se registram na Amazônia costeira

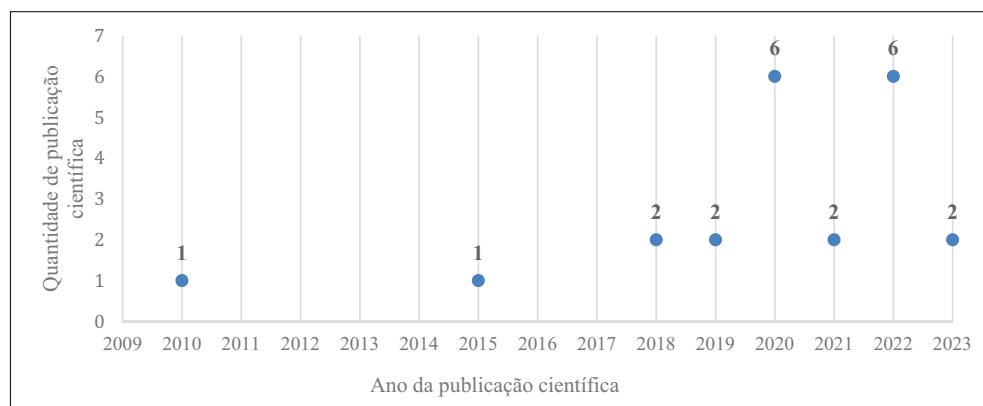
brasileira, devido à crescente consciência global sobre as alterações climáticas e a necessidade de medidas de mitigação climática<sup>81</sup> (Figura 6-B).

As pesquisas relacionadas aos SE de provisão correspondem a 27,90 % das publicações científicas. A disponibilidade de alimento dispõe sobre a categoria mais avaliada (21 %) (Figura 7-A), pois envolve as tradições locais, subsistência e geração de emprego que regem diretamente o bem-estar essencial da sociedade, permeando diferentes esferas de subjetividade do indivíduo ou coletividade. A Amazônia costeira disponibilidade alimentos proteicos como caranguejo, peixe, camarão, mexilhão, turu, ostra, além do provimento de fibras, madeira, produtos medicinais, recursos ornamentais e hídricos<sup>82</sup> (Figura 7-B).

O SE de suporte é pouco contemplado nas publicações, algo crítico, pois esse serviço serve de alicerce para a existência, funcionalidade e dinamização dos outros serviços e está ramificado em temas como biodiversidade, habitat e atividades físicas (Figura 8-A). Somente o ano de 2020 abarca 97 % dos artigos dessa categoria. Temáticas pedológicas como proteção, fixação, formação e fertilização são minimamente citados no ramo do SE nos trabalhos acadêmicos (Figura 8-B).

Em 2023 foi notificado que a estrada que dá acesso à praia do Goiabal, estado do Amapá, única conexão rodoviária até ao mar está passando pelo intenso processo de erosão<sup>83</sup>. Essa atividade de deterioração é regida pelo avanço do mar concomitante com o aumento da atuação das marés resultando na entrada das águas

**Figura 5.** Gráfico mostrando a distribuição da quantidade de publicação científica em relação ao ano da publicação



Fonte: Elaborado pelas autoras.

<sup>76</sup> Souza et al., 2023.

<sup>77</sup> Prado, 2021. Medvigy et al., 2013.

<sup>78</sup> Zelarayán et al., 2015. Freire, 2018. Rabelo et al., 2018. Da Silva et al., 2020.

<sup>79</sup> Kauffman et al., 2014.

<sup>80</sup> Beaumont et al., 2014.

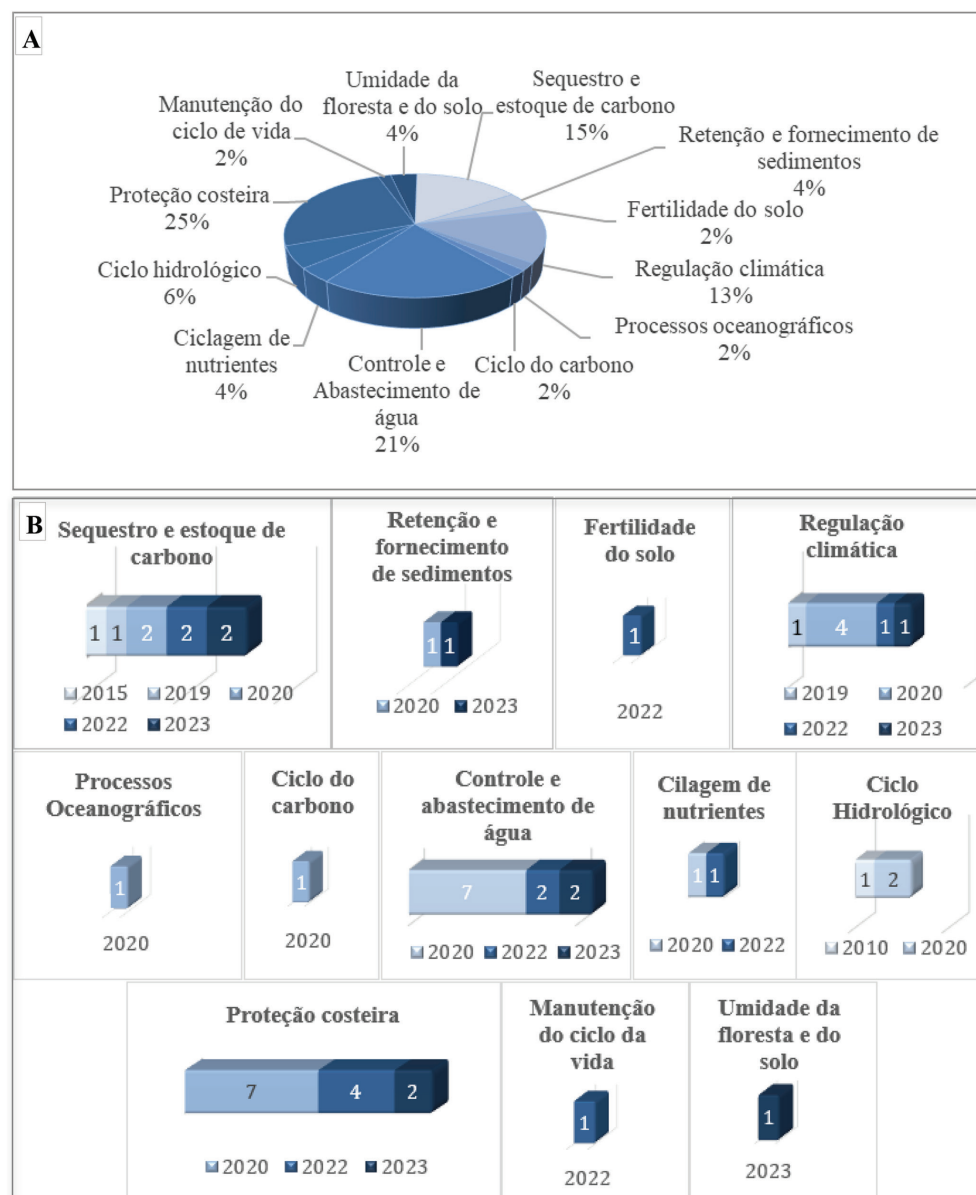
<sup>81</sup> Bimrah et al., 2022. Rodrigues-Morgado et al., 2022.

<sup>82</sup> Prado, 2021.

<sup>83</sup> Santos; Fagundes, 2023.



**Figura 6.** A) Tipos de SE de regulação mencionados nas publicações e suas porcentagens. B) Distribuição temporal da quantidade de menções de cada tipo de SE



Fonte: Elaborado pelas autoras.

oceânicas pelos canais que abrem fendas no solo. Influenciando diretamente na provisão dos demais serviços ofertados a população local e turística, afetando as cadeias socioeconômicas da região.

As pesquisas sobre os serviços culturais englobam recreação e lazer, turismo, educação (Figura 9-A) e os primeiros vestígios sucedem-se de 2018, entretanto o ápice das publicações ocorreu em 2020. Os serviços específicos de recreação e lazer destacam-se entre os demais tipos (Figura 9-B). Primordial para a vitalidade humana, a sensação dos benefícios imateriais reverbera nos aspectos físicos e mentais da sociedade<sup>84</sup>. Apesar da relevância,

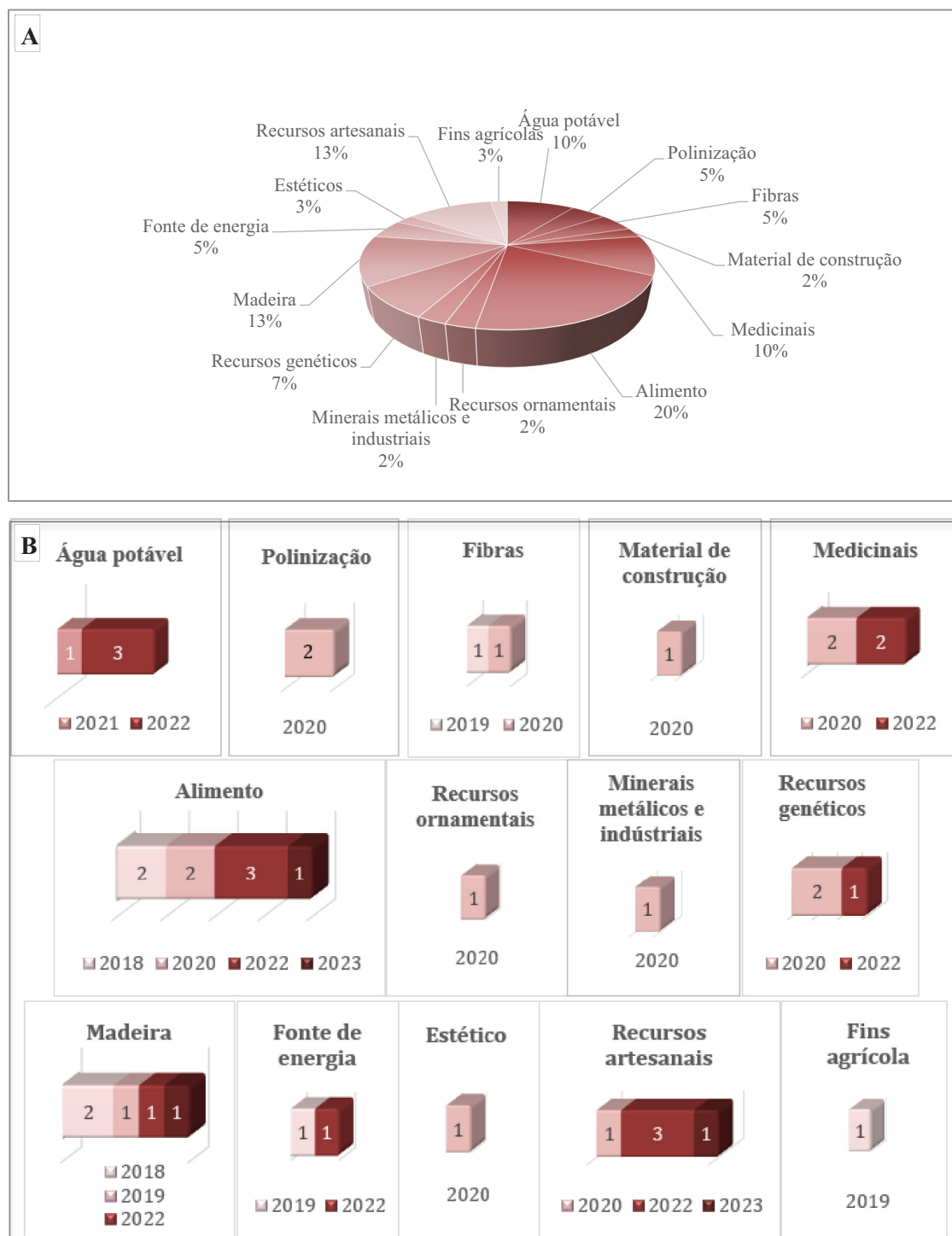
essa temática é pouco trabalhada pela academia no viés de mensuração e valorização de tais serviços<sup>85</sup>. Atrações cênicas e fins educacionais estão presentes de forma corriqueira nos estudos, pois as paisagens dos ambientes costeiros na Amazônia são dignas de apreciação, aprendizado e de pesquisas científicas. O município de Viseu, estado do Pará, abriga praias, grutas, serra, lugares místicos e os rios Gurupi e Piriá são potencialmente aproveitáveis para pesca comercial e turística, como as corredeiras de pedras e a cachoeira de Santo Antônio<sup>86</sup>.

<sup>84</sup> Booi; Mishi; Andersen, 2022.

<sup>85</sup> Pivoto et al., 2022.

<sup>86</sup> Rezende, 2023.

**Figura 7.** A) Tipos de SE de provisão mencionados nas publicações e suas porcentagens, respectivamente. B) Distribuição temporal da quantidade de menções de cada tipo de SE



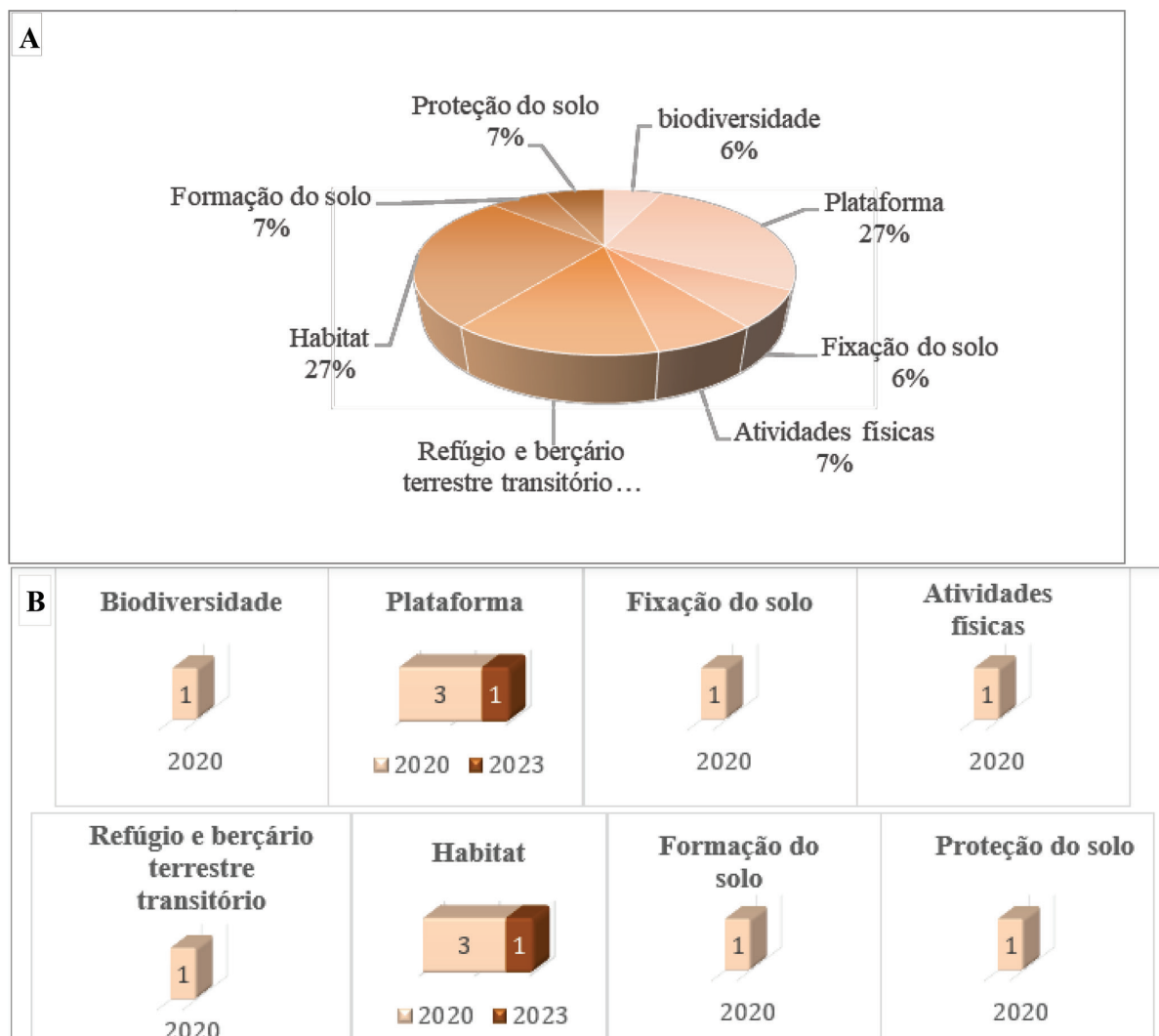
Fonte: Elaborado pelas autoras.

## Conclusões

Os trabalhos publicados contemplam uma gama de estudos diversificados, de concepções expositivas, valorativas, quantitativas e qualitativas que exprimem os bens e benefícios materiais e imateriais que circundam o bem-estar humano de quem usufrui da Amazônia costeira brasileira.

Realizações de pesquisas sobre os serviços ecossistêmicos são essenciais para o entendimento da demanda em escala local, regional e global. Para isso é primordial incentivo pelos órgãos formadores de estudos, edital de pesquisa, recurso financeiro, divulgação e inserção na esfera política, tencionando mais conhecimento e preservação dos recursos naturais *in situ*.

**Figura 8.** A) Tipos de SE de suporte mencionados nas publicações e suas porcentagens, respectivamente. B) Distribuição temporal da quantidade de menções de cada tipo de SE



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Estudos sobre valoração econômica são escassos, assim como o ponto de vista dos usufruintes, catalogação dos lugares potenciais, manifestações culturais e espirituais. Essas ramificações influenciam a economia nas suas diferentes esferas e importante para a gestão pública, pois tais informações são essenciais para alocar recursos humanos e financeiros para um direcionamento ativo e eficaz.

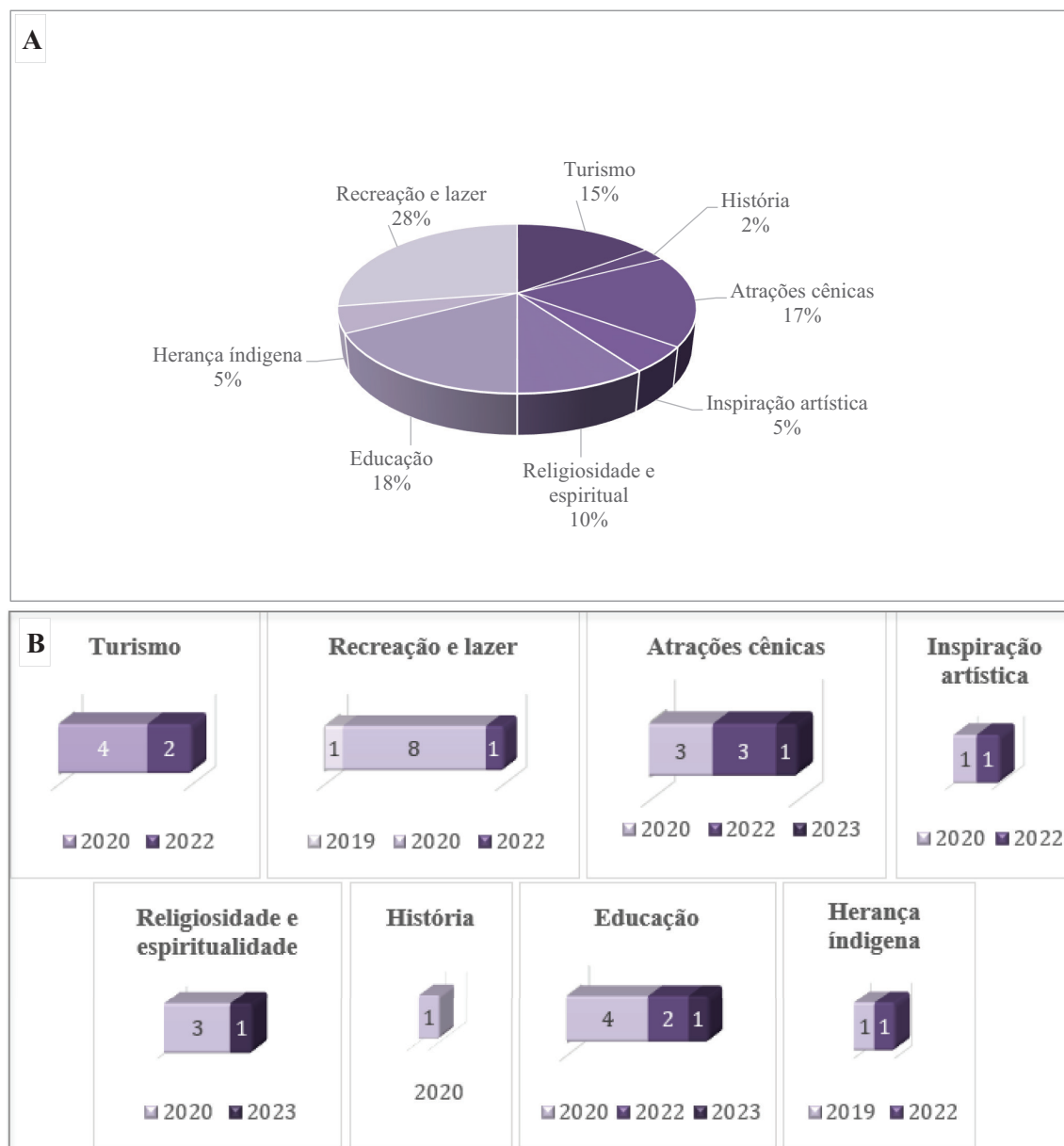
Importante dar mais protagonismo ao SE de suporte, pois, por exemplo, a estabilidade do solo afeta diretamente a visitação de lugares e a sustentação da produção agrícola, que por sua vez interfere na demanda alimentar. Valorizar a base fundamental para a ocorrência dos demais SE propicia o ser humano a usufruir dos benefícios provenientes da natureza.

Mais pesquisas sobre soluções baseadas na natureza para mitigar as ações das mudanças climáticas

sinalizam um papel essencial para resguardar as populações de menor poder aquisitivo e mais vulneráveis (mulheres, idosos e crianças). Dependendo do estado de conservação, os manguezais, as florestas, dunas, falésias e restinga são elementos que atendem essa demanda natural, amenização às erosões costeiras, controle na inundação e proteção à linha de costa.

No recorte da Amazônia costeira brasileira a degradação dos ambientes costeiros e terrestre em virtude das atividades antrópicas é contínua e dinâmica, culminando na interferência da frequência e magnitude da oferta de SE. Assegurar medidas significativas para abrandar e deter a modificação desses espaços proporcionam benefícios primordiais para o desenvolvimento sustentável. O reconhecimento da sociedade pelos benefícios proporcionados pelos SE serve de incentivos para o investimento público e/ou privado na oferta de

**Figura 9.** A) Tipos de SE de cultura mencionados nas publicações e suas porcentagens, respectivamente. B) Distribuição temporal da quantidade de menções de cada tipo de SE



Fonte: Elaborado pelas autoras.

espaços naturais urbanos de lazer, conhecimento, interação e preservação da biodiversidade e geodiversidade amazônica.

## Bibliografia

- Ahammad, Ronju; Tomscha, Stephanie A.; Gergel, Sarah. E.; Baudron, Frédéric; Duriaux-Chavarría, Jean-Yves; Foli, Samson; Gumbo, Davidson; Rownland, Dominic; Vianen, Josh van; Sunderland, Terry C. H. 2024: Do provisioning ecosystem services change along gradients of increasing agricultural production? *Landscape Ecology*, 39(1), 5. <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01794-3>
- Almeida, Adrielson Furtado. 2020: Ecossistemas Costeiros Amazônicos: As transformações socioambientais do século XVII ao XXI. *Revista Cadernos do Ceom*, 33(52), 24-37. <https://doi.org/10.22562/2020.52.02>
- Amapá. Assembleia Legislativa. Lei nº 1089. De 25 de maio de 2007: Dispõe sobre a revisão do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. *Diário Oficial do Maranhão* nº 4013, de 25/05/2007.
- ANA-Agência Nacional de Águas (Brasil). 2015: *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras*.
- Andrade, Daniel Caixeta; Romeiro, Ademar Ribeiro. 2009: *Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano*. Texto para discussão. 155. 1-43.



- Andrade, Milena Marília Nogueira De; Espirito-Santo, Celina Marques De; Lopes, Walmira Ferreira; Bandeira, Íris Celeste Nascimento. 2021: Estado da Arte da Geodiversidade da Amazônia Legal. *Fronteiras. Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 10(1), 380-405. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2021v10i1>
- Asmus, Milton. L.; Nicoldi, João; Anello, Lucia, S.; Gianuca, Kahuam. 2019: The risk to lose ecosystem services due to climate change: A South American case. *Ecological Engineering*, 130, 233-241. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.12.030>
- Banerjee, Onil; Cicowiez, Martin; Macedo, Marcia N.; Malek, Žiga; Verburg, Peter H.; Goodwin, Sean; Vargas, Renato; Rattis, Ludmila; Bagstad, Kenneth J.; Brando, Paulo M.; Coe, Michael T.; Neill, Christopher; Marti, Octavio Damiani; Murillo, Josue Ávila. 2022: Can we avert an Amazon tipping point? The economic and environmental costs. *Environmental Research Letters*, 17(12), 1-12. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aca3b8>
- Barbier, Edward. B. 2013: Valuing ecosystem services for coastal wetland protection and restoration. Progress and challenges. *Resources*, 2(3), 213-230. <https://doi.org/10.3390/resources2030213>
- Beaumont, Nicola J.; Jones, Laurence; Garbutt, Angus; Hansom, James D.; Toberman, Matthew. 2014: The value of carbon sequestration and storage in coastal habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 137, 32-40. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.11.022>
- Berti, Luciana Calabró; Oliveira, Diogo L.; Souza, Diogo. O.; Wofchuk, Susana. T. 2010: Produção científica e formação de recursos humanos na área de bioquímica em instituições federais no Rio Grande do Sul: fomento estadual. *Química Nova*, 33(3), 765-771. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000300051>
- Bimrah, Kanika; Dasgupta, Rajarshi; Hashimoto, Shizuka; Saizen, Izuru; Dhyani, Shalini. 2022: Ecosystem services of mangroves: A systematic review and synthesis of contemporary scientific literature. *Sustainability*, 14(19), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su141912051>
- Blythe, Jessica; Armitage, Derek; Alonso, Georgina; Campbell, Donovan; Dias, Ana Carolina. Esteves; Epstein, Graham; Marschke, Melissa; Nayak, Prateep. 2020: Frontiers in coastal well-being and ecosystem services research: a systematic review. *Ocean & Coastal Management*, 185, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.105028>
- Booi, Sipesihle; Mishi, Syden; Andersen, Oddgeir. 2022: Ecosystem services: a systematic review of provisioning and cultural ecosystem services in estuaries. *Sustainability*, 14(12), 1-29. <https://doi.org/10.3390/su14127252>
- Borges, Heloísa Vargas; Mendes, Amílcar Carvalho; De Miranda, Artur Gustavo Oliveira; Harada, Ana Yoshi. 2016: Mapping the scientific output of the Coastal Studies Program (PEC) of the Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brazil, as a contribution to coastal ecosystem services. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, 11(2), 183-190. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v11i2.426>
- Brasil. 1977: Lei complementar n. 31, de 11 de outubro de 1977. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/Lcp31.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp31.htm)
- Brouwer, Roy; Pinto, Rute; Dugstad, Anders; Navrud, Stale. 2022: The economic value of the Brazilian Amazon rainforest ecosystem services: A meta-analysis of the Brazilian literature. *PloS one*, 17(5), 1-20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268425>
- Cardozo, Mônica Lizeth; Diniz, Marcelo Bentes; Szlafsztajn, Claudio Fabian. 2023: Os serviços ecossistêmicos dos recursos hídricos da Bacia Amazônica como Bens Públicos Globais. *Água y Territorio / Water and Landscape*, 21, 103-119. <https://doi.org/10.17561/at.21.5609>
- Cavalcante, Juliane da Costa. 2020: Mercado de serviços ambientais e suas repercussões na Amazônia brasileira. em Marília Bonifácio Martins, Mário Augusto G. Jardim, William de Oliveira Sabino e Maria Fabíola Gomes da Silva de Barros (Eds), *Reflexões Biologia da Conservação*, 2. Belém (Brazil), Museu Paraense Emílio Goeldi, 107-127.
- Costa, Milena Leal; Nogueira, Jorge Madeira; Guadalupe, Juan Vicente. 2021: Valoração do serviço de provisão de água da bacia do rio Cassiporé, no estado do Amapá, Brasil. *Novos Cadernos NAEA*, 24(2), 171-194. <https://doi.org/10.5801/ncn.v24i2.7724>
- Costanza, Robert; De Groot, Rudolf; Sutton, Paul; Van der Ploeg, Sander; Anderson, Sharolyn J.; Kubiszewski, Ida; Farber, Stephen; Turner, R. Kerry. 2014: Changes in the global value of ecosystem services. *Global environmental change*, 26, 152-158. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Culhane, Fiona; Frid, Christopher; Royo-Gelabert, Eva Royo; Robinson, Leonie. 2019: EU policy-based assessment of the capacity of marine ecosystems to supply ecosystem services. ETC/ICM Technical Report 2/2019: European Topic Centre on Inland. *Coastal and Marine Waters*, 1-269.
- Da Silva, Davi Farias; Beltrão, Norma Ely Santos; Gomes, Dennis José Cardoso. 2023: Land use and land cover dynamics and potential consequences on the ecosystem services in the Marapanim river watershed, Pará, Brazil. *Revista Floresta*, 53(3), 342-351. <https://doi.org/10.5380/rf.v53i3.84218>
- Da Silva, Davi Farias; Furtado, Layse Gomes; Beltrão, Norma Ely Santos; Pontes, Altem Nascimento. 2020: Pressões ambientais sobre serviços ecossistêmicos hídricos em um manancial em Belém, Pará, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(8), 1-22. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5981>
- Da Silva, Matheus Lisboa Nobre; Mansur, Kátia Leite; Do Nascimento, Marcos Antonio Leite. 2018: Serviços ecossistêmicos da natureza e sua aplicação nos estudos da geodiversidade: uma revisão. *Anuário do Instituto de Geociências*, 41(2), 699-709. [https://doi.org/10.11137/2018\\_2\\_699\\_709](https://doi.org/10.11137/2018_2_699_709)

- De Almeida, Verena Cristina; Euler, Ana Margarida Castro.** 2022: Integração de serviços ecossistêmicos para o planejamento local e sua influência nas políticas públicas e na comunidade-o caso da APA da Fazendinha, Macapá, Amapá, em Nogueira Junior, L. R.; Tosto, S. G.; Furtado, A. L. dos S.; Pereira, L. C. (ed.). *Serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: aspectos teóricos e estudo de caso*. Brasília (Brazil), Embrapa.
- De Lima, Eduardo Queiroz; De Lima, Cláudia Valéria; De Avelar, Valter Gama.** 2020: Geoturismo no rio Amazonas: proposta de roteiro para Macapá e Santana (AP). *Caderno de Geografia*, 30(62), 668-668. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2020v30n62p668>
- De Oliveira, Leidiane Leão; Canani, Luís Gustavo C.; Da Costa Barreto, Naurinete de Jesus; Cunha, Alan.** 2020: Hydric ecosystem services in a non-disturbed rainforest of the Amazon, Amapá, Brazil. *Nature and Conservation*, 13(4), 45-54. <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2020.004.0006>
- De Paiva, Brenda Hellen Izidio; De Almeida, Eduardo Bezerra.** 2020: Diversidade, análise estrutural e serviços ecossistêmicos da vegetação lenhosa da restinga da praia da Guia, São Luís, Maranhão, Brasil. *Biodiversidade*, 19(2), 46-60.
- De Santana, Antônio Cordeiro; De Santana, Ádina Lima; De Oliveira, Gilmara Maureline Teles Silva.** 2022: Socioeconomic and Environmental valuation of the Ecosystem Services: A Case Study of from Zoobotanical Park in Belém, Pará, Brazil. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 9(3), 143-155. <https://doi.org/10.22161/ijaers.93.19>
- De Souza, Nivaldo Lemos; Nóbrega, Ranyere Silva; Torres, Maria Fernanda Abrantes; Ferreira, Junior Antonio Vicente.** 2024: A bibliometric review of ecosystem services and coastal zones: diagnoses and trends. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)* 59, 1-10. <https://doi.org/10.5327/Z2176-94781708>
- Deeksha, Nayak; Shukla, Anoop Kumar.** 2022: Ecosystem services: A systematic literature review and future dimension in freshwater ecosystems. *Applied Sciences*, 12(17), 1-19. <https://doi.org/10.3390/app12178518>
- Dhyani, Shalini; Dhyani, Deepak.** 2016: Significance of provisioning ecosystem services from moist temperate forest ecosystems: lessons from upper Kedarnath. *Energy, Ecology and Environment*, 1(2), 109-121. <https://doi.org/10.1007/s40974-016-0008-9>
- Fearnside, Philip Martin.** 2009: *A floresta amazônica nas mudanças globais*. Manaus (Brazil), Editora Inpa.
- Fearnside, Philip Martin.** 2015: Serviços ecossistêmicos na Amazônia brasileira: progresso e desafios. Em *XII Congresso de Ecologia*, 20 a 24 de setembro de 2015. São Lourenço-MG, 1, 1.
- Félix, Augusto César Trigueiro; Fontgalland, Isabel.** 2021: Custos econômicos da diminuição dos serviços ecossistêmicos nas unidades de conservação da Amazônia. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 12(2), 715-724. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.002.0059>
- Fonseca, Reinaldo Aparecida; Lima, Adriana Barreto; Rezende, José Luiz Pereira de; Dos Santos, Anderson Alves; Nazareth, Luiz Gustavo Camarano.** 2013: A validade do método de contingência como valoração de bens e serviços ambientais. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, 10(13) 1-13.
- Freire, Antonio Sérgio Cunha.** 2018: *Análise dos fluxos turbulentos de CO<sub>2</sub> e energia, associada a percepção dos serviços ecossistêmicos em um manguezal amazônico*. 141. Tese de Doutorado em Ciências Ambientais. Universidade Federal do Pará (Brasil)
- Goldberg, Liza; Lagomasino, David; Thomas, Nathan; Fatoyinbo, Temilola.** 2020: Global declines in human-driven mangrove loss. *Glob. Global change biology*, 26, 5844-5855. <https://doi.org/10.1111/gcb.15275>
- IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística.** 2022: Quadro geográfico de referência para produção, análise e disseminação de estatísticas. Rio de Janeiro. IBGE.
- Jayaraju, Nadimikeri; Sreenivasulu, Ganupenta; Madakka, Mekapogu.** 2023: Coasts, Estuaries and Lakes: Implications for Sustainable Development. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2>
- Kauffman, J. Boone; Heider, Chris; Norfolk, Jennifer; Payton, Frederick.** 2014: Carbon stocks of intact mangroves and carbon emissions arising from their conversion in the Dominican Republic. *Ecological Applications*, 24(3), 518-527. <https://doi.org/10.1890/13-0640.1>
- Lima, Mariana do Amaral Camara; Bergamo, Thaísa. F.; Ward, Raymond D.; Joyce, Chris B.** 2023: A review of seagrass ecosystem services: providing nature-based solutions for a changing world. *Hydrobiologia*, 850, 2655-2670. <https://doi.org/10.1007/s10750-023-05244-0>
- Machado, Ana Lúcia S.; Pacheco, Jesueté Bezerra.** 2010: Serviços ecossistêmicos e o ciclo hidrológico da bacia hidrográfica amazônica-the biotic pump. *Revista Geonorte*, 1(1), 71-89.
- Madeira, João Augusto; Ribeiro, Katia Torres; Oliveira, Marcelo Juliano Rabelo; Nascimento, Jaqueline Serafim; Paiva, Celso do Lago.** 2008: Distribuição espacial do esforço de pesquisa biológica na Serra do Cipó, Minas Gerais: subsídios ao manejo das unidades de conservação da região. *Megadiversidade*, 4(1-2), 255-269.
- Magalhaes Filho, Luiz; Roebeling, Peter; Villasante, Sebastián; Bastos, Maria Isabel.** 2022: Ecosystem services values and changes across the Atlantic coastal zone: Considerations and implications. *Marine Policy*, 145, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105265>
- MEA-Millennium Ecosystem Assessment.** 2005: MA Conceptual Framework, em *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Washington (USA), Island Press, 1-25.
- Medvigy, David; Walko, Robert. L.; Otte, Martin J.; Avissar, Roni.** 2013: Simulated changes in northwest US climate in response

- to Amazon deforestation. *Journal of Climate*, 26(22), 9115-9136. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00775.1>
- Menezes, Moihar Paula Machado; Mehlig, Ulf.** 2009: Manguezais: as florestas da Amazônia costeira. *Revista Ciência Hoje*, 44(264), 34-39.
- Milheiras, Sérgio G.; Mace, Georgina. M.** 2019: Assessing ecosystem service provision in a tropical region with high forest cover: Spatial overlap and the impact of land use change in Amapá, Brazil. *Ecological Indicators*, 99, 12-18. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.013>
- Motta, Ronaldo Serôa.** 1997: *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 242.
- Mugnaini, Rogério; Jannuzzi, Paulo de Martino; Quonian, Luc.** 2004: Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência da Informação* 33(2): 123-131. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652004000200013>
- Paiva, Brenda Hellen Izidio de.** 2020: *Mapeamento de serviços ecossistêmicos para o desenvolvimento socioeconômico e bem-estar humano: o caso do município de Raposa, Maranhão*, teses de mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís (Brasil)
- Pendleton, Linwood H.; Sutton-Grier, Ariana E.; Gordon, David R.; Murray, Brian C.; Victor, Britta E.; Griffis, Roger B.; Lechuga, Jean A.V.; Giri, Chandra.** 2013: Considering 'Coastal Carbon' in Existing U.S. Federal Statutes and Policies. *Coastal Management*. 41, 439-456. <https://doi.org/10.1080/08920753.2013.822294>
- Pereira, Carla Braga; Andrade, Milena Marília Nogueira.** 2023: Geodiversidade na Zona Costeira Paraense: mapeamento e análise dos serviços ecossistêmicos em Salinópolis - PA, em Giovanni Seabra (Ed), *Paisagens & sociobiodiversidade / Ituiutaba* (Brazil), Editora Barlavento. <https://doi.org/10.54400/978-65-87563-40-4>
- Pereira, Luci C.- Carneiro.** 2007: A zona costeira amazônica brasileira: limite e características. *Simpósio Zona Costeira Amazônica, Belém/PA. Anais da 59ª Reunião Anual da SBPC*.
- Pivoto, Altair Sancho; Raimundo, Sidnei; Lima, Raphaella; Alves, Alexandre Fonseca.** 2022: Serviços Ecossistêmicos Culturais em Áreas Protegidas: uma revisão da literatura. *CULTUR-Revista de Cultura e Turismo*, 16(1), 1-31. <https://doi.org/10.36113/cultur.v16i1.3270>
- Prado, Rachel Bardy.** 2021: Serviços ecossistêmicos: estado atual e desafios para a pesquisa na Amazônia. *Terceira Margem Amazônia*, 6(16), 11-22. <https://doi.org/10.36882/2525-4812.2021v6i16.ed.esp.p11-22>
- Prates, Ana Paula Leite; Gonçalves, Marco Antonio; Rosa, Marcos Reis.** 2012: *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil*. Brasília (Brazil), Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros.
- Prost, Maria Thereza Ribeiro da Costa; Mendes, Amílcar Carvalho.** 2011: Dinâmica morfosedimentar dos manguezais amazônicos: Guiana Francesa, Amapá e Pará, em Mendes, A.C., Prost, M. T. e Castro, E. (Org), *Ecossistemas amazônicos: dinâmicas, impactos e valorização dos recursos naturais*. Belém (Brazil), Museu Paraense Emílio Goeldi, 436.
- Rabelo, Thiara Oliveira; Santos, Nayara Marques; Da Silva Costa, Diogenes Félix; Do Nascimento, Marcos Antônio Leite; Lima, Zuleide Maria Carvalho.** 2018: A Contribuição da Geodiversidade na prestação dos Serviços Ecossistêmicos do manguezal. *Revista de Geociências do Nordeste*, 4, 281-297. <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2018v4n0ID16110>
- Rezende, Thais.** 2023: Prefeitura de Viseu. Turismo e Lazer. <https://www.viseu.pa.gov.br/turismo-e-lazer/>
- Ribeiro, Naiara dos Reis.** 2020: Análise dos serviços da geodiversidade do litoral norte do município de São Luís-MA, Brasil, teses de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio grande do Norte (Brazil).
- Rodrigues-Morgado, Mariana; Villoslada Peciña, Miguel; Ward, Raymond D.; Bergamo, Thaísa F.; Sepp, Kaleb.** 2022: Carbon and Nitrogen storage in Baltic coastal wetlands. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (EGU22-2913). <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-2913>
- Rodríguez, Nelson Castellón; Vitorino, Maria Isabel; Berrêdo, José Francisco; Jardim, Mário Augusto Gonçalves Jardim; Sousa, Adriano Marlison Leão de; Silva, Paulo Vinicius Caldas da.** 2020: Evaluation of mangrove and its role in the economy and strategy to climate change: case study of Cuairana, Pará, in the Brazilian Amazon. *Revista Árvore*, 43, 1-9. <https://doi.org/10.1590/1806-90882019000500003>
- Santos, Naiara Marques.** 2018: Serviços ecossistêmicos em manguezal: identificação e mapeamento dos serviços de provisão no manguezal do rio Tijupá, Ilha do Maranhão-MA, Brasil, teses de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-Brasil, Rio grande do Norte (Brazil).
- Santos, Naiara Marques.** 2022: *Serviços ecossistêmicos e geodiversidade em áreas de manguezal: um olhar a partir de modelos estatísticos no município de Raposa, Ilha do Maranhão/MA-Brasil*, teses de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (Brazil).
- Santos, Naiara Marques; Rabelo, Thiara Oliveira; dos Santos Louzeiro, Andreza; da Silva Costa, Diógenes Félix; Cestaro, Luiz Antonio.** 2018: Identificação dos Serviços Ecossistêmicos prestados pelo manguezal da Ilha do Maranhão-MA, Brasil. *Revista de Geociências do Nordeste*, 4, 250-268. <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2018v4n0ID16108>
- Santos, Valdenira Ferreira dos; Facundes, Francinete da Silva.** 2023: *Sobre a inundação, erosão e entrada de águas salinas na via de acesso a praia de goiabal, Município de Calçoene*. Relatório 01/2023. Macapá: IEPA-UNIFAP/PPGDR. 13, 5.
- Saraswathi, Meesa; Bhandari, Sonal; Madakka, Mekapogu; Prakash, R. S.; Misra, Sunil.** 2023: Marine and Coastal Ecosystem

- Services for Sustainable Development. In Coasts, Estuaries and Lakes: Implications for Sustainable Development. *Springer International Publishing*. 405-424. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_25)
- Souza, Antonieta Romano de; Santin, Dirce Maria; Schar-dong, Sedi Ziebert.** 2012: Mapeamento temático da produção científica do Programa de Pós-Graduação em Neurociências da UFRGS: 1998-2010. *Anais do Seminário Nacional de Bibliotecas Públicas Universitárias*, 3, 246-258.
- Souza, Cléber Rodrigo de; Da Silveira Junior, Wanderley Jorge; Mariano, Ravi Fernandes; Sousa Couto-Júnior, Antônio Carlos de; Fontes, Marco Aurélio Leite; Santos, Rubens Manoel dos.** 2023: Non-Brazilian environmental perception on the Amazon rainforest: an approach using text mining from social media. *CERNE*, 29, 1-10. <https://doi.org/10.1590/01047760202329013261>
- Souza Filho, Pedro Walfir Martins.** 2005: Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. *Revista Brasileira de Geofísica*, 23, 4, 427-435. <https://doi.org/10.1590/S0102-261X2005000400006>
- Turner, Kerry R.** 2000: Integrating natural and socio-economic science in coastal management. *Journal of Marine Systems*, 25, 447-460. [https://doi.org/10.1016/S0924-7963\(00\)00033-6](https://doi.org/10.1016/S0924-7963(00)00033-6)
- Vargas, Leonardo; Willemen, Louise; Hein, Lars.** 2019: Assessing the capacity of ecosystems to supply ecosystem services using remote sensing and an ecosystem accounting approach. *Environmental management*, 63, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1110-x>
- Yetein, Marius H.; Houessou, Laurent G.; Gbodja, Gaétan T.; Biaou, Samadori Sorotori Honore.** 2024: Trends in scientific research on coastal lagoon ecosystem services: A bibliometric analysis: Tendances de la recherche scientifique sur les services écosystémiques des lagunes côtières: une analyse bibliométrique. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 7(3), 52-66. <https://doi.org/10.4314/rafea.v7i3.5>
- Zelarayán, Marcelo L. C.; Celentano, Danielle; Oliveira, Elivaldo C.; Triana, Stefanía P.; Sodré, Danilo N.; Muchavisoy, Karold Henry M.; Rousseau, Guillaume X.** 2015: Impacto da degradação sobre o estoque total de carbono de florestas ripárias na Amazônia Oriental, Brasil. *Acta Amazonica*, 45, 271-282. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201500432>



## Perspectivas para la construcción de modelos de gestión hídrica para la agricultura. Una mirada desde los productores de aguacate en pequeña escala (México)

*Perspectives on building water management models for agriculture. Insights from small-scale avocado producers (México)*

**Jeison Javier Loaiza González**

Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

jloaizag001@alumno.uaemex.mx

 ORCID: 0000-0003-3021-247X

**Humberto Thomé Ortiz**

Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

hthomeo@uaemex.mx

 ORCID: 0000-0002-6714-3490

### Información del artículo

**Recibido:** 25/07/2024

**Revisado:** 03/03/2025

**Aceptado:** 06/03/2025

**Online:** 30/09/2025

**Publicado:** 10/01/2026

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** 10.17561/at.29.8801

### RESUMEN

El artículo explora la importancia del agua para la producción agrícola y pone en evidencia los desafíos relacionados con su escasez bajo los modelos agroalimentarios neoliberales. Para ello, toma como referente empírico los usos del agua por parte de los productores de aguacate de la asociación “La Libertad” del municipio de Donato Guerra, estado de México, y se propone la construcción de un Modelo de Gestión Hídrica para la Agricultura (MOGHIPA). La metodología consistió en un estudio de caso exploratorio, que integra aspectos cuantitativos y cualitativos, para comprender las perspectivas de gestión hídrica desde el punto de vista de los agricultores. Se observa que los agricultores son conscientes de la importancia de proteger las fuentes hídricas, lo que puede ser el precursor de propuestas de gestión. Se concluye que el modelo tiene el potencial de constituirse en una herramienta útil para la planificación del agua en los territorios rurales.

**PALABRAS CLAVE:** Sostenibilidad, Desarrollo territorial, Impacto ambiental, *Persea americana*, Centro de México.

### ABSTRACT

The article explores the importance of water for agricultural production and highlights the challenges related to its scarcity under neoliberal agri-food models. To do so, it draws on empirical evidence from water usage by avocado producers from the “La Libertad” association in the municipality of Donato Guerra, State of Mexico, and proposes the construction of a Water Management Model for Agriculture. The methodology consisted of an exploratory case study, integrating quantitative and qualitative aspects to understand water management perspectives from the farmers’ point of view. It is observed that farmers are aware of the importance of protecting water sources, which could be the precursor to management proposals. It is concluded that the model has the potential to become a useful tool for water planning in rural territories.

**KEYWORDS:** Sustainability, Territorial development, Environmental impact, *Persea americana*, Central Mexico.

## ***Perspectivas para a construção de modelos de gestão hídrica para a agricultura. Um olhar a partir dos produtores de abacate em pequena escala (México)***

### **RESUMO**

O artigo explora a importância da água para a produção agrícola e evidencia os desafios relacionados à sua escassez sob os modelos agroalimentares neoliberais. Para isso, toma como referência empírica os usos da água pelos produtores de abacate da associação “La Libertad”, no município de Donato Guerra, Estado do México, e propõe a construção de um Modelo de Gestão Hídrica para a Agricultura (MOGHIPA). A metodologia consistiu em um estudo de caso exploratório, que integra aspectos quantitativos e qualitativos, para compreender as perspectivas de gestão hídrica do ponto de vista dos agricultores. Observa-se que os agricultores estão conscientes da importância de proteger as fontes hídricas, o que pode ser um precursor para propostas de gestão. Conclui-se que o modelo tem o potencial de se tornar uma ferramenta útil para o planejamento da água nos territórios rurais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade, Desenvolvimento territorial, Impacto ambiental, *Persea americana*, Centro do México.

## ***Perspectives pour la construction de modèles de gestion de l'eau pour l'agriculture. Un regard depuis les producteurs d'avocats à petite échelle (México)***

### **RÉSUMÉ**

L'article explore l'importance de l'eau pour la production agricole et met en évidence les défis liés à sa rareté dans le cadre des modèles agroalimentaires néolibéraux. Pour ce faire, il prend comme référence empirique l'utilisation de l'eau par les producteurs d'avocats de l'association “La Libertad” de la municipalité de Donato Guerra, dans l'État de Mexico, et propose la construction d'un Modèle de Gestion

de l'Eau pour l'Agriculture (MOGHIPA). La méthodologie repose sur une étude de cas exploratoire intégrant des aspects quantitatifs et qualitatifs afin de comprendre les perspectives de gestion de l'eau du point de vue des agriculteurs. Il ressort que ces derniers sont conscients de l'importance de protéger les ressources hydriques, ce qui peut constituer un précurseur pour de futures propositions de gestion. L'étude conclut que le modèle a le potentiel de devenir un outil utile pour la planification de l'eau dans les territoires ruraux.

**MOTS-CLÉ:** Durabilité, Développement territorial, Impact environnemental, *Persea americana*, Centre du Mexique.

## ***Prospettive per la costruzione di modelli di gestione idrica per l'agricoltura. Uno sguardo dai produttori di avocado su piccola scala (México)***

### **SOMMARIO**

L'articolo esplora l'importanza dell'acqua per la produzione agricola e mette in evidenza le sfide legate alla sua scarsità nei modelli agroalimentari neoliberali. A tal fine, prende come riferimento empirico l'uso dell'acqua da parte dei produttori di avocado dell'associazione “La Libertad” nel comune di Donato Guerra, Stato del Messico, e propone la costruzione di un Modello di Gestione Idrica per l'Agricoltura (MOGHIPA). La metodologia si basa su uno studio di caso esplorativo che integra aspetti quantitativi e qualitativi per comprendere le prospettive di gestione idrica dal punto di vista degli agricoltori. Si osserva che gli agricoltori sono consapevoli dell'importanza di proteggere le risorse idriche, il che potrebbe essere un precursore di future proposte di gestione. Si conclude che il modello ha il potenziale per diventare uno strumento utile per la pianificazione delle risorse idriche nei territori rurali.

**PAROLE CHIAVE:** Sostenibilità, Sviluppo territoriale, Impatto ambientale, *Persea americana*, Centro del Messico.

## Introducción: el rol crucial del agua para la producción de aguacates

El “oro verde”, así denominan a la *Persea americana*, comúnmente conocido como aguacate en México o palta en otros países latinoamericanos<sup>1</sup>. Su origen puede ubicarse en la región sur de México y las zonas tropicales y subtropicales de Centroamérica, desde entonces es parte fundamental de la gastronomía y cultura de estos pueblos<sup>2</sup>. Sin embargo, en los últimos años, el interés comercial y nutricional por dicha fruta creció exponencialmente y pasó de ser un producto de consumo regional, a llenar los estantes de los supermercados en todo el mundo<sup>3</sup>, a partir de una lógica de mercantilización<sup>4</sup>.

México es el principal productor de aguacate del mundo<sup>5</sup>, pero debido a su alta demanda y rentabilidad, otros países se han interesado en competir dentro de este atractivo mercado<sup>6</sup>. No obstante, se observa un gran problema, pues en la medida en que siguen creciendo los cultivos a nivel mundial y especialmente en México, cada vez son más evidentes los impactos negativos de naturaleza socioambiental que generan los cultivos intensivos de aguacate orientados al mercado internacional. Ejemplo de estos impactos son el cambio en el uso del suelo, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la violencia en los municipios productores por el control de las rentas a manos del crimen organizado y las disputas por el agua<sup>7</sup>.

El estado de México es el tercer productor de aguacate a nivel nacional y el municipio de Donato Guerra figura entre los principales productores, ocupando el segundo lugar a nivel estatal<sup>8</sup>. Desde el año 2010 los cultivos han ido en aumento considerablemente en el municipio, dicha situación se presentó debido a varias razones, entre ellas, a las bajas ganancias que obtenían los productores de otros cultivos como el chicharo, el maíz y las habas; al incremento de los precios a nivel internacional por la alta demanda<sup>9</sup>; la apertura de nuevos mercados; y el estímulo por parte del Gobierno para la conversión de cultivos a huertas de aguacate a través de los llamados Proyectos de Desarrollo Territorial

(PRODETER)<sup>10</sup>. Aquella situación les ha traído una significativa mejora en los ingresos para las familias de los productores, pero, de igual manera, ha desembocado en nuevos retos sociales y ambientales para el territorio, especialmente la deforestación, violencia y conflictos por el agua.

A pesar de que la mayoría de los integrantes de la asociación de productores de aguacate realizaron sustitución de cultivos y plantaron huertas donde antes sembraban milpas, en general, a medida que estos cultivos han ganado terreno dentro del municipio se han deteriorado los ecosistemas y en especial las zonas boscosas<sup>11</sup>. A largo plazo, este escenario afectará el abastecimiento de agua en esta localidad, que ya se encuentra deteriorado por la captación de grandes volúmenes de agua que dan soporte al Sistema Cutzamala<sup>12</sup>, que para el año 2024 suministró un volumen para la Ciudad de México de 5.310 m<sup>3</sup>/s y para el Edomex de 3.556 m<sup>3</sup>/s, con un promedio de 8.866 m<sup>3</sup>/s<sup>13</sup>, lo que refleja la presión sobre las fuentes hídricas en este territorio. Así mismo, teniendo en cuenta que las huertas de aguacate demandan una considerable cantidad de agua para su riego, este fenómeno se irá agudizando paulatinamente.

El caso de la producción de aguacate demuestra la interconexión entre los problemas socioambientales y los sistemas agroalimentarios globales. Lo anterior pone en evidencia la necesidad de pensar en modelos integrales que contemplen la transformación agrícola de los territorios, la deforestación, la crisis hidrológica, la mercantilización de los alimentos y la conciencia crítica sobre la producción y el consumo como elementos interdependientes. En ese sentido, es importante subrayar que dichos modelos articulan el ámbito rural con el urbano, y abordan las dimensiones individual y colectiva en las escalas local, nacional y global.

Además, el análisis territorial de los sistemas agroalimentarios implica una gran diversidad de cruces entre elementos de diversa índole (culturales, etnológicos, naturales, edafoclimáticos e hidrológicos, por citar algunos ejemplos). En ese sentido, los territorios mexicanos que se han volcado hacia la producción de aguacate constituyen un referente empírico para desarrollar este tipo de ejercicios. Por tal razón se considera una investigación profunda sobre la gestión del agua en la agricultura del aguacate que permitirá generar una aportación al conocimiento con implicaciones prácticas.

<sup>1</sup> Hernández et al., 2013.

<sup>2</sup> Galindo-Tovar et al., 2013.

<sup>3</sup> Borrego; Allende, 2021, 155.

<sup>4</sup> Sánchez-Valdés; Sánchez-Rodríguez, 2021.

<sup>5</sup> Según FAOSTAT, en el año 2023 la producción alcanzó los 2.973.344 millones de toneladas.

<sup>6</sup> Arias; Montoya; Velásquez, 2018.

<sup>7</sup> INIFAP, 2009.

<sup>8</sup> SECAMPO, 2021.

<sup>9</sup> Arias; Montoya; Velásquez, 2018.

<sup>10</sup> SADER, 2020, 39.

<sup>11</sup> Huerta, 2024.

<sup>12</sup> CONAGUA, 2005.

<sup>13</sup> Adnoticias, 2025.

Para abordar esta problemática, se empleó un estudio de caso exploratorio que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de comprender la gestión hídrica desde la perspectiva de los productores. Se integraron manuales de riego previamente validados en contextos similares, junto con enfoques sociológicos y antropológicos que analizan los significados socioecológicos del agua. Además, se consideró la experiencia directa de los productores, lo que permitió una visión integral y contextualizada del problema.

En este marco, resulta fundamental profundizar en la relación entre la agricultura y el agua para diseñar modelos de gestión hídrica que fortalezcan la resiliencia de los territorios ante los desafíos futuros y el cambio climático. En particular, la construcción de modelos de gestión desde la base facilita la evaluación de las implicaciones socioambientales del cultivo de aguacate en el uso del agua, convirtiéndolo en un caso paradigmático para el análisis crítico de la producción de alimentos globalizados.

## Antecedentes: exploración de la interacción entre el cultivo del aguacate y el agua

En las últimas décadas, la producción de aguacate como objeto de estudio ha venido ganando espacio e interés en los debates académicos. Aspecto que deriva del crecimiento exponencial de cultivos en varias zonas del mundo y por el hecho de que son cada vez más evidentes los impactos negativos que generan en materia socioambiental. Al ser México el mayor productor mundial se hace necesario redoblar esfuerzos para buscar soluciones a dichas problemáticas territoriales.

Así mismo, en años recientes el cultivo de aguacate en México ha experimentado una transformación acelerada, pasando de ser una producción tradicional a una industria altamente tecnificada y orientada a la exportación<sup>14</sup>. A partir de los años 90, con la apertura de mercados internacionales y la creciente demanda en lugares como Estados Unidos, Europa y Asia, la superficie cultivada ha aumentado significativamente, particularmente en estados como Michoacán, Jalisco y el estado de México<sup>15</sup>. Esta expansión ha traído consigo avances en técnicas de producción, certificaciones de calidad, así como el desarrollo de cadenas de valor

que han fortalecido la economía local. No obstante, el crecimiento acelerado también ha generado desafíos socioambientales<sup>16</sup>.

De la multiplicidad de problemáticas asociadas al cultivo de aguacate, como lo son la “erosión de suelos, deforestación, pérdida de biodiversidad, contaminación ambiental (en aire, agua y suelo), incremento de la temperatura promedio, (calentamiento global) y disposición inadecuada de desechos.”<sup>17</sup>, existe una que por su importancia estratégica resalta sobre las demás y es el alto consumo de agua para su producción, que hoy converge con la crisis hidrológica por la que atraviesa la región centro de México<sup>18</sup>. Sin embargo, a pesar de la importancia de este último aspecto, se evidencia que la mayoría de las investigaciones realizadas sobre el aguacate en México han privilegiado los análisis agronómicos y fitosanitarios<sup>19</sup>. En proporción, son pocas las investigaciones que abordan los impactos socioambientales en general y, menos aún, las que se enfocan en aspectos hídricos.

Se han llevado a cabo investigaciones<sup>20</sup> que, partiendo de revisiones bibliográficas, evidencian los efectos económicos, ambientales y sociales que han resultado de la expansión del cultivo de aguacate en Michoacán<sup>21</sup>, México. Los resultados muestran que la producción de aguacate tiene impactos en todas las áreas; sin embargo, reconocen al mismo tiempo que existe un vacío de investigación para comprender estos efectos con mayor profundidad. De manera particular, se identifica que los aspectos socioambientales relacionados con la gestión hídrica en la producción de aguacate han sido estudiados marginalmente. Específicamente, la perspectiva de los productores en el manejo del agua ha sido soslayada, siendo este un objeto de estudio crucial para entender la racionalidad, formas de organización, acceso a los recursos e implicaciones prácticas que subyacen a la crisis hídrica asociada con este sistema productivo.

Otras investigaciones analizan el cambio de uso del suelo forestal a la producción de aguacate, lo que ha provocado un gran deterioro de los bosques del estado de Michoacán, manifestándose en una tasa de deforestación que, para la última década, llegó a estar entre

<sup>16</sup> Alfaro-Calderon; Flores-Jiménez, 2024.

<sup>17</sup> Ortiz; Jiménez; García, 2013, 24.

<sup>18</sup> Gómez-Tagle et al. 2022. Sosa; Constantino, 2023.

<sup>19</sup> Esto se puede considerar como la expresión de una racionalidad instrumental promovida desde la universidad corporativa, fuertemente vinculada a los intereses privados. Es necesario que las universidades públicas trabajen, a través de la investigación con incidencia social, en la defensa del bien común dentro de la sociedad que las hace posible.

<sup>20</sup> Borrego; Allende, 2021.

<sup>21</sup> González-Santana, 2018.

<sup>14</sup> Sánchez-Valdés; Sánchez-Rodríguez, 2021.

<sup>15</sup> Borrego; Allende, 2021.



las 1.173 y las 9.995 ha anuales<sup>22</sup>, variabilidad que deja en evidencia lo difícil que resulta medir y controlar el fenómeno. Aquella situación ha afectado el balance hídrico de las cuencas, el suministro de agua, la conservación del suelo y la provisión de servicios ambientales. Por ello, argumentan que urge tomar decisiones hacia la ordenación territorial del cultivo, además de promover el manejo sostenible de los recursos, en beneficio de las generaciones futuras, incluyendo la conservación y restauración de áreas con vocación forestal. Dada la complejidad del problema, en este artículo se destaca la necesidad de un enfoque transdisciplinario para abordar los aspectos socioambientales e hidrológicos en el cultivo de aguacate, con un énfasis agroecológico<sup>23</sup>. Es necesario entender estas cuestiones desde las intersecciones entre diversas ciencias y saberes, particularmente aquellos que han sido soslayados como la bioeconomía, la ecología-política, la sociología, la antropología y los saberes campesinos, como una forma de empezar a problematizar las transiciones agrícolas sostenibles como un problema de orden estructural en la formación social capitalista. Un enfoque transdisciplinario podría enriquecer la comprensión de la relación entre el cultivo de aguacate, el agua y las comunidades involucradas.

Algunas aproximaciones han analizado los cultivos de aguacate a través del uso de sistemas de índices de impacto ecológico potencial, con cinco índices, principalmente, los que permiten evaluar de manera independiente un factor específico del ambiente, actuando sobre los siguientes procesos de deterioro: Consumo Potencial de Agua por riego (CPA), Pérdida Potencial de Suelo (PPS), Consumo Potencial de Energía (CPE), Contaminación Potencial por Uso de Agroquímicos (CPUA) y Pérdida de Biodiversidad (IPB)<sup>24</sup>.

De las investigaciones más actuales con relación al problema de la alta demanda hídrica del aguacate, se destacan tres. La primera de ellas analiza la huella hídrica verde y azul de los cultivos entre 2012 y 2017 en el municipio de Uruapan y compara sus volúmenes estimados con las concesiones de agua para la agricultura. Se llega a la conclusión de que la producción agroindustrial de aguacate consume hasta el 120 % de los volúmenes de agua superficiales y subterráneas concedidos para uso agrícola en años con condiciones de sequía. Por tal motivo, otros usuarios padecen el agotamiento

de este recurso, lo que crea estrés y escasez de agua, y conduce a conflictos de derechos de agua e incomodidades sociales<sup>25</sup>.

La segunda, realiza una comparación sobre la influencia en la precipitación entre huertos de aguacate y bosques nativos, así como el consumo de agua de los árboles de aguacate y las plántulas de especies de pino nativas en el centro de México. Se concluye que las plantas de aguacate consumen por lo menos entre 4,7 a 5,2 veces más que las plantas de pino, así mismo, que el bosque capta 18 veces más agua y consume un 63 % menos que el aguacate<sup>25</sup>. Finalmente, la tercera de ellas habla sobre la importancia de crear estrategias de sostenibilidad en el consumo de agua de los huertos de aguacate, llegando incluso a proponer una pérdida de rendimiento relativo con frutos más pequeños, pero ahorrando mucha más agua y al mismo tiempo hace énfasis en la necesidad de que los consumidores demanden productos socialmente responsables y que respeten el medio ambiente<sup>26</sup>.

Se observa que muchas de las investigaciones han puesto su interés en los cultivos del estado de Michoacán y es completamente entendible en vista de que es el mayor productor del mundo<sup>27</sup>. No obstante, es pertinente comenzar a realizar análisis en el estado de México debido a que todavía sus huertas aguacateras son jóvenes y existe la posibilidad de evitar ciertos impactos ambientales que ya se observan en otros territorios. Así mismo, se evidenció que ninguna de las investigaciones aborda el problema de la gestión del agua en las huertas desde la perspectiva de los productores, pues aquellos también podrían, desde su experiencia, dar luces para resolver las problemáticas asociadas y aportar en la construcción de modelos de gestión hídrica que ayuden a la resiliencia de los territorios en el contexto del cambio climático.

## Modelos de gestión hídrica para la agricultura: una apuesta por la gestión participativa

El presente trabajo se enmarca en dos de las subcategorías que Robert Stake<sup>28</sup> propone para los estudios de caso. La primera de ellas la denominó estudio intrínseco de caso y se aplica en las investigaciones donde el

<sup>22</sup> CRI, 2023.

<sup>23</sup> Ruiz-Rosado, 2006.

<sup>24</sup> Burgos; Anaya; Cuevas, 2012.

<sup>25</sup> Gómez-Tagle; Morales Chávez, 2018.

<sup>26</sup> Cárcelos et al., 2023.

<sup>27</sup> Ornelas-Barriga; Delfín-Ortega, 2023.

<sup>28</sup> Stake, 1999, 17.

“objeto de estudio” presenta condiciones sui géneris de interés científico y práctico. En este sentido, los integrantes de la asociación de productores de aguacate La Libertad, que se constituyeron desde el año 2010, cuentan con particularidades que los diferencian de otros productores del país como, por ejemplo, producir en pequeña escala y con relativa diversificación, realizar actividades de prevención y control de incendios en los bosques ejidales, mantenimiento de las brechas corta-fuego y jornadas anuales de reforestación. De esta manera, el enfoque metodológico seleccionado recupera el valor del caso por sí mismo en la medida en que este presenta una configuración específica y un conjunto de elementos característicos que permite problematizar la realidad para la generación de nuevo conocimiento.

La segunda subcategoría es el estudio instrumental de caso, cuya finalidad es comprender un fenómeno que trasciende al caso concreto de estudio. Esto es, que más allá de las particularidades de la asociación, lo que se busca es comprender las relaciones conflictivas entre la agricultura y el agua y, a partir de ello, construir alternativas sostenibles para la gestión hídrica. Frente a un sistema agroalimentario cada vez más globalizado, el caso seleccionado permite extrapolar los debates hacia otros sistemas productivos mercantilizados que entran en creciente tensión con la base de recursos naturales que los sustentan. Además de esto, el enfoque participativo de la investigación cumplió un papel determinante, debido a que facilitó el acercamiento con los productores y ayudó a definir objetivos comunes como la necesidad de proteger el agua del territorio.

Al mismo tiempo, este caso se eligió teniendo en cuenta que el estado de México es el tercer mayor productor de aguacate en el país<sup>29</sup> y el municipio de Donato Guerra (ver Figura 1) ocupa el segundo lugar a nivel estatal. Este municipio se caracteriza por su clima templado subhúmedo, una precipitación anual promedio de entre 1.000 y 1.100 milímetros por metro cuadrado, disponibilidad de agua durante todo el año y por compartir la reserva de la biosfera de la mariposa monarca con el estado de Michoacán<sup>30</sup>. Allí todavía no son tan evidentes los problemas de escasez hídrica asociados al cultivo de aguacate, por lo tanto, hay posibilidades de prevenirlos y precisamente la asociación La Libertad puede convertirse en un referente para la gestión del agua en las huertas aguacateras.

Se aplicó un cuestionario de 52 preguntas<sup>31</sup> a 18 de los 23 productores que aceptaron participar en la investigación, el cual incluyó aspectos relacionados con: i) la configuración sociodemográfica de los productores, ii) las dinámicas productivas de las unidades que integran la asociación, iii) aspectos organizativos vinculados a la figura asociativa, y iv) aspectos específicos sobre la gestión del agua en el cultivo. Se llevaron a cabo recorridos de observación y diálogos informales en cada una de las huertas con la intención de contrastar lo observado y lo referido en los cuestionarios. Las pautas de observación incluyeron: i) las formas como se administra el agua, ii) las dificultades que se presentan, y iii) las opciones que podrían solucionarlas. Posteriormente, se realizó el tratamiento de los datos en el *software* SPSS que permitió, desde la estadística descriptiva, generar tablas de frecuencia y gráficas; en cuanto a la información cualitativa esta fue interpretada a través del análisis de contenido con base en las categorías analíticas presentadas anteriormente. Los datos cuantitativos y cualitativos fueron utilizados de forma complementaria con la intención de responder a los objetivos de la investigación, centrados en comprender el estado actual de manejo de agua en los cultivos de aguacate y la exploración de algunas alternativas para su transición agroecológica (ver Figura 2).

Como resultado del estudio de caso, el artículo propone los Modelos de Gestión Hídrica para la Agricultura (MOGHIPA) como apuesta práctica y metodológica para planificar el uso del agua en este sector de la economía<sup>32</sup>, que consume aproximadamente el 70 % del agua dulce disponible a nivel mundial<sup>33</sup>. Este modelo consiste en un conjunto de estrategias y prácticas diseñadas para manejar eficientemente el agua en la producción agrícola para conservar, optimizar y concienciar sobre el uso del agua, promoviendo al mismo tiempo un suministro adecuado para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Su construcción se realizó teniendo en cuenta los manuales de riego diseñados por WWF-España<sup>34</sup> y CLAC-Fairtrade<sup>35</sup>, los modelos de gestión integrada del

<sup>31</sup> Para la elaboración del cuestionario se definió el objetivo, la población, el tipo de preguntas (abiertas, cerradas, selección múltiple), la estructura lógica, aspectos éticos como los consentimientos informados sobre la utilización de la información recolectada y se realizaron pruebas piloto con estudiantes de agronomía que tenían conocimiento sobre el cultivo.

<sup>32</sup> Este modelo no pretende ser universal y aplicable a cualquier contexto, puede ser una base, pero siempre debe adaptarse a las condiciones socioambientales del territorio, al cultivo y a las personas involucradas. Así mismo, debe monitorearse constantemente con el fin de ajustarlo si fuera necesario.

<sup>33</sup> Banco Mundial, 2022.

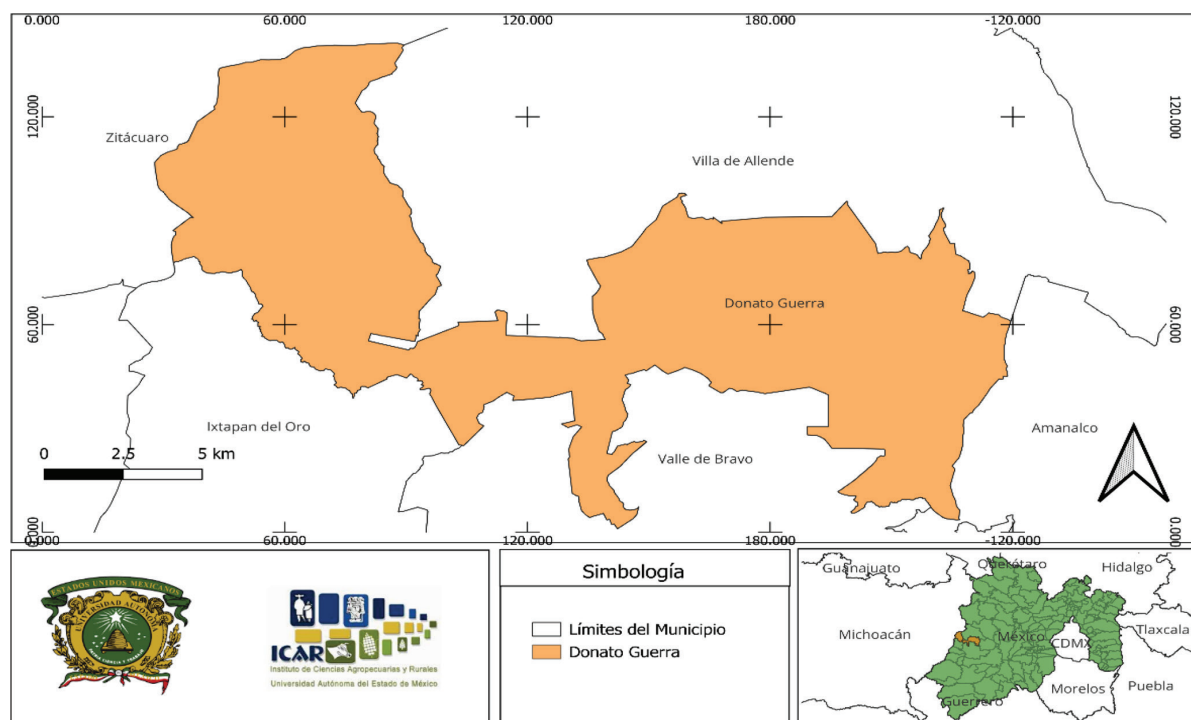
<sup>34</sup> WWF, 2009.

<sup>35</sup> CLAC, 2017.

<sup>29</sup> SECAMPO, 2021.

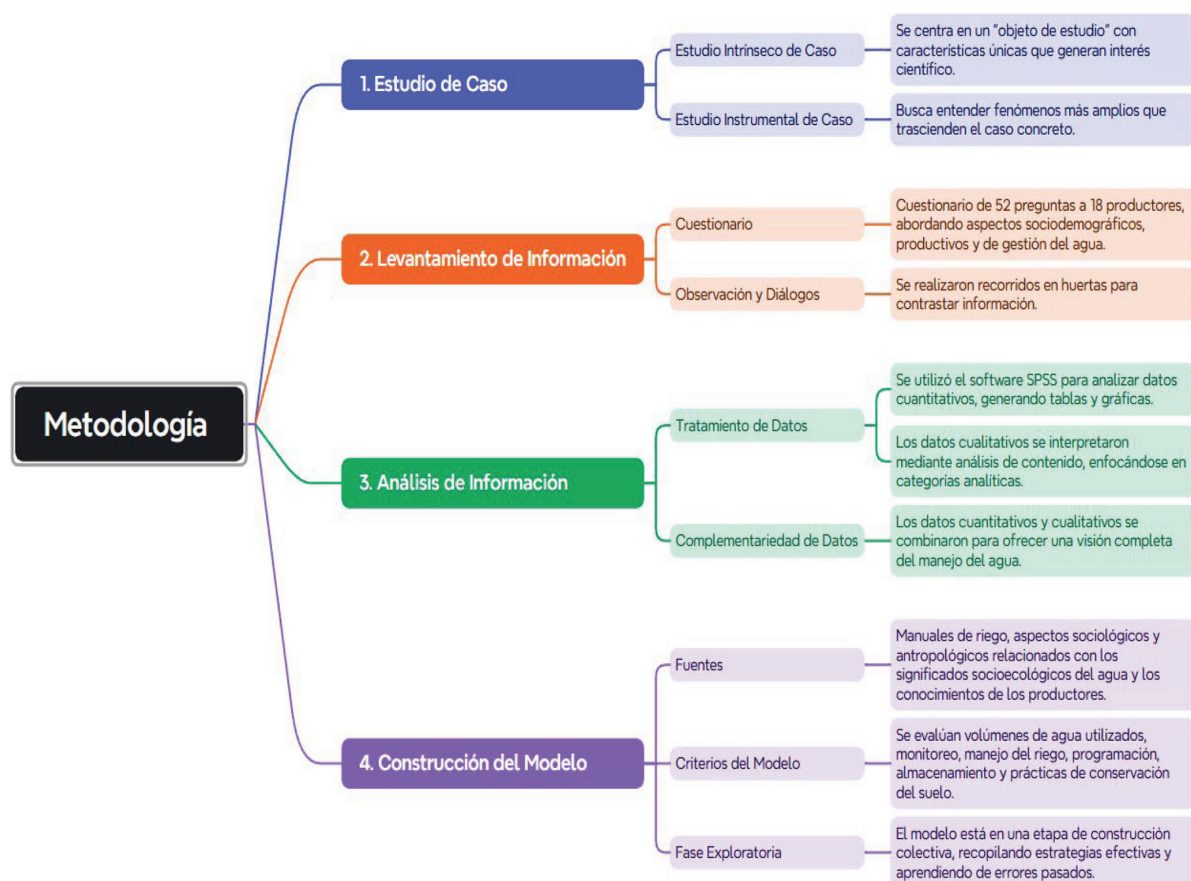
<sup>30</sup> Gobierno Municipal de Donato Guerra, 2024.

**Figura 1. Ubicación del Municipio de Donato Guerra**



Fuente: elaboración propia con datos de la Conabio.

**Figura 2. Diseño metodológico**



Fuente: elaboración propia.

recurso hídrico (GIRH) como los propuestos por Global Water Partnership<sup>36</sup> y José Barrientos<sup>37</sup>, los aspectos sociológicos implicados en la organización colectiva de los productores, cuestiones antropológicas relacionadas con los significados socioecológicos del agua y los conocimientos de los productores. Esta diversidad de fuentes se articuló a través de un ejercicio hermenéutico que, con ayuda de los productores, se ajustó a las necesidades propias del territorio. Como resultado, los criterios adoptados para el modelo se describen a continuación:

- Volúmenes de agua utilizados en la producción: se pregunta por la cantidad de agua que utilizan en el riego, el total de árboles, la cantidad de hectáreas sembradas y la frecuencia de riego.
- Monitoreo y medición del agua: se analiza la existencia o no de formas para monitorear y medir el consumo de agua en el cultivo.
- Manejo eficiente del riego: se indaga sobre la utilización o no de técnicas de riego precisas y eficientes.
- Programación y control del riego: se observa cómo se establece la programación y control del riego.
- Recolección y almacenamiento de agua: se pregunta sobre las formas en que captan y almacenan el agua para el riego.
- Prácticas de conservación del suelo: se indaga sobre la implementación de técnicas de conservación del suelo como la aplicación de coberturas vegetales o la construcción de terrazas.

Después de identificar el estado de cada uno de esos criterios, se realizaron sugerencias para aportar, positivamente, al manejo del agua dentro de las huertas. A la larga, hacer un uso racional y consciente del agua es fundamental para mantener en el tiempo no solo los ecosistemas y el ciclo hidrológico, sino también la producción agrícola, el sustento económico de millones de personas y, en general, la vida en el planeta. Por tal motivo, estas apuestas pueden aportar en dicho objetivo. Sin embargo, es necesario aclarar que debido a limitaciones económicas el modelo no se ha podido materializar en las huertas y se encuentra en una fase exploratoria de construcción colectiva, pero tiene la virtud de recabar un considerable número de estrategias agrícolas de gestión del agua, las cuales han sido probadas a lo largo del tiempo en territorios

específicos. Por otra parte, también incorpora los errores y dificultades mencionados por los productores, lo que permite establecer criterios de viabilidad al implementar el modelo. Los manuales de riego y herramientas de gestión han sido aplicados en diferentes partes del mundo con resultados favorables. A continuación, presentaremos las implicaciones del modelo propuesto en la zona de estudio.

## Hallazgos sobre la gestión hídrica en los huertos de aguacate de la asociación La Libertad

Los resultados derivados del diálogo con productores, las observaciones en campo y la aplicación del cuestionario con tratamiento de datos en SPSS permiten vislumbrar la forma en que los productores de aguacate de la asociación La Libertad gestionan el agua dentro de sus huertos, y son la base para la construcción de un modelo de gestión hídrica que aporte a la resiliencia climática del territorio.

### Cálculo de los volúmenes de agua utilizados por los productores

Para calcular los volúmenes de agua que se utilizan para el riego de los cultivos de aguacate, se consideró necesario levantar cinco datos: 1) Promedio de árboles por hectárea; 2) Promedio de litros de agua por árbol; 3) Número total de hectáreas; 4) Frecuencia de riego; y 5) Temporada de riego en meses.

Los datos obtenidos en el cuestionario arrojan que la media de árboles por productor es de 545,5. Para poder conseguir el número de árboles por hectárea, este dato debe dividirse con la media de hectáreas de los asociados, que equivale a 2,09 hectáreas. Esto tiene como resultado un total de 261 árboles por hectárea. Por su parte, con respecto al volumen de agua que se requiere, tenemos que la media es de 202,11 m<sup>3</sup> por productor. Si llevamos esta cifra a litros daría 202.110 litros y al dividirla por el número de árboles (261) su resultado es de 774 litros por árbol. Además, el total de hectáreas de los encuestados es de 36,5 con una frecuencia de riego de 33,7 días, principalmente entre los meses de febrero a mayo.

En resumen, cada hectárea dedicada al aguacate de un total de 36,5 que pertenecen a los 18 productores encuestados tiene 261 árboles, que consumen 774 litros cada 33,7 días en un periodo de 4 meses, que equivale a 11,8 albercas olímpicas en dicho periodo. Por su parte,

<sup>36</sup> Global Water Partnership, 2009.

<sup>37</sup> Barrientos, 2011.



los demás meses del año la demanda de agua disminuye debido a que es suficiente con la suministrada naturalmente a través de la lluvia. Sin embargo, debido a la crisis climática mundial, estos ciclos de lluvia tienden a variar haciendo cada vez más prolongadas las sequías y, como resultado, aumentando la demanda de agua por parte de los productores.

### Monitoreo y medición del agua

Luego de determinar los volúmenes de agua utilizada por los productores en el riego, que se estableció como punto de partida, es esencial saber si cuentan con sistemas de monitoreo y de medición del agua. Para ello, se preguntó sobre las tecnologías de riego disponibles en sus parcelas. El 67 % de los productores no cuenta con tecnologías que les permitan realizar un monitoreo y medición del agua usada, la racionalidad del riego depende de las formas en que acceden al agua, ya sea a través de pipas<sup>38</sup> o del canal de riego. Generalmente, por el costo económico, los productores que utilizan pipas prestan mayor atención al consumo de agua por árbol debido a que se ve reflejado en la cantidad de dinero que deben destinar. Los productores que tienen acceso al canal de riego no se preocupan por esa situación, incluso se han presentado casos de ahogamiento de árboles por exceso de riego.

Por otro lado, únicamente el 33 % de los productores cuenta con sistemas de aspersión, pero a pesar de tenerlos no se realiza un cálculo riguroso del consumo del agua, sin embargo, sí representa una ventaja para el uso racional dentro de los cultivos. Se observa entonces que no hay un monitoreo y medición precisa del consumo. De igual manera, se decidió hacer una pregunta sobre el momento del día en que regaban, donde se evidenció que el 91 % de los productores, por las condiciones, infraestructura y las dinámicas del comité de aguas<sup>39</sup>, riega por la mañana o por la tarde. Solo el 9 % puede regar en la noche, algo que ayudaría a evitar la evaporación del agua tan rápidamente y disminuiría la demanda de agua.

### Manejo eficiente del agua

Se identificaron tres métodos que utilizan los integrantes de la asociación para el riego. El más utilizado, con un 53 %, es el riego por manguera, que consiste en ubicar man-

gueras cerca de los árboles y aplicarles agua durante un periodo de tiempo que puede estar entre los 2 a los 10 minutos por árbol. El segundo más utilizado, con un 31 %, es por gravedad o rodado, que consiste en utilizar zanjas de aproximadamente 10 cm de ancho desde el canal de riego hasta cada una de las plantas, este método sería el menos eficiente de todos. Finalmente, con un 16 % el método de riego por aspersión sería el más eficiente, pero debido a sus costos es el menos utilizado por los productores.

### Programación y control del riego

La programación y control del riego son aspectos importantes que pueden ayudar a garantizar un uso eficiente del agua en la agricultura. En la literatura, lo más frecuente para abordar este asunto son las “soluciones técnicas” a través de, por ejemplo, sensores de humedad, estaciones meteorológicas y *software*. No obstante, se considera que una buena planificación puede reemplazar todo ese paquete tecnológico que pone al productor en una situación de dependencia.

Se identificó que la observación y experiencia de los productores juega un papel primordial a la hora de decidir sobre la programación y control del riego. Se realizaron preguntas sobre en qué momento consideraban que es necesario regar o aumentar el riego y todos los productores coinciden en la observación como criterio para hacerlo, pues la planta deja en evidencia la falta de agua por sus hojas marchitas, esto también depende de las condiciones climáticas del territorio. Así mismo, se pudo determinar que, en promedio, cada 33,7 días se realiza un riego a las huertas y las variaciones de frecuencia dependerán de las condiciones de infraestructura, es decir, si el productor cuenta con canales de riego, sistemas de bombeo o si riega con pipas de agua.

### Recolección y almacenamiento de agua

Frente a este problema se pudo identificar que ninguno de los productores realiza recolección de agua de lluvia. Sin embargo, debido a que cada vez más se nota que los patrones hídricos han ido cambiando y reconocen que en un futuro se podrían quedar sin agua en sus territorios, mencionan que una de las posibilidades para enfrentar el problema sería a través de sistemas de recolección de agua lluvia. Un 22 % de los integrantes de la asociación ve en la recolección de agua de lluvia un factor importante para enfrentar futuros problemas de escasez hídrica. De igual manera, mencionan la reforestación y la implementación de nuevas tecnologías de riego para este fin.

<sup>38</sup> Los productores llaman “pipas” a los camiones que transportan agua. En esta zona lo más frecuente es encontrar “pipas” de 10.000 litros con un precio de 1.200 MXN o 70 USD aproximadamente.

<sup>39</sup> Es un órgano administrativo que se encarga de definir los horarios, las zonas y los caudales de agua que utilizan los usuarios del canal de riego.

## Prácticas de conservación de suelos

Las prácticas de conservación de suelo son otro de los elementos importantes para indagar, esto se debe a que los suelos actúan como esponjas mientras tengan una buena cantidad de materia orgánica. Por esa razón, si se utilizan métodos de conservación de suelos, la humedad se mantendrá por más tiempo y se necesitará menor cantidad de agua para regarlos. Debido a esto, se preguntó sobre el manejo que se le da al cultivo y se identificó que se realiza frecuentemente con el acompañamiento de un ingeniero que les recomienda los productos químicos que deben usar según la fase de desarrollo de la planta y teniendo en cuenta las plagas y enfermedades que surgen.

Casi todo su manejo es con productos químicos, pero también se utiliza estiércol o “lama” para abonar los árboles, sin embargo, se observó que en ocasiones se aplica sin estar debidamente compostado lo que puede traer problemas para la inocuidad del fruto. Por tal motivo, se considera que el manejo incluye ambos aspectos, pero predominan los productos de síntesis química. Así mismo, algunos productores han intentado trabajar con biopreparados, humus de lombriz, caldos sulfocálcicos y con diversos métodos orgánicos, pero en comparación son casos aislados. Solamente el 11 % de los productores lo hace exclusivamente con productos orgánicos y se debe especialmente a la falta de recursos económicos.

## Interpretación y recomendaciones

En la producción agrícola el producto suele captar toda la atención, ya sean frutas, verduras o cereales. Sin embargo, en muchas ocasiones se excluyen del análisis las condiciones que hacen posible obtener dicho resultado, como podrían ser el acceso a tierras fértiles y la disponibilidad de agua. Es frecuente, dentro de las dinámicas de producción capitalista, que buscan aumentar la productividad a cualquier costo, que las condiciones que hacen posible la producción pasen a un segundo plano por privilegiar el producto final. Se observa que el agua, como bien común irremplazable, se usa de manera indiscriminada para cumplir con las demandas del mercado internacional. Es necesario entonces cambiar la manera en que se gestiona este recurso, pues:

“Lo adecuado del agua no debe interpretarse de forma restrictiva, simplemente en relación con cantidades volumétricas y tecnológicas. El agua debe tratarse

como un bien social y cultural y no fundamentalmente como un bien económico”<sup>40</sup>.

Por lo visto anteriormente, existe un amplio margen de posibilidades para mejorar la manera en que usan el agua los productores en sus huertos. Para empezar, algunos de ellos riegan más de lo necesario, llegando al punto de perder plantaciones por exceso de agua y, para resolver esta situación, se podría llegar a un acuerdo colectivo para definir los límites máximos de agua que se usan para el riego. Aquello se podría complementar con acciones que busquen aumentar la recolección de aguas lluvias, reutilizar las aguas grises y mejorar el control sobre la poda de los árboles pues influye en su consumo de agua.

De igual manera, se podrían buscar opciones financieras y proyectos para instalar sistemas de riego que permitan programar, controlar y hacer un uso más eficiente del agua. Sin embargo, no se trata simplemente de conseguir sistemas de riego más sofisticados, también es necesaria la concienciación y capacitación para el uso eficiente, pues, como se demostró anteriormente, existen productores que, a pesar de contar con dichos sistemas, no realizan un cálculo riguroso sobre el consumo de agua o lo subutilizan. Además, se podría coordinar con el comité de aguas para que los productores rieguen, desde que sea posible, terminando las horas de la tarde para evitar la alta evaporación del agua. Finalmente, con respecto a la conservación de los suelos, se podría aumentar considerablemente la aplicación de materia orgánica compostada, los biopreparados, caldos minerales e incluir cobertura vegetal o “mulch” de entre 5 a 10 cm de espesor para evitar la evaporación, obtener mayor retención de humedad y conservar la microbiología del suelo.

## Agricultura, agua y capitalismo

Los problemas alrededor del agua se hacen cada vez más críticos en todo el mundo y en México no es la excepción. La vulnerabilidad hídrica del país<sup>41</sup> frente a los fenómenos relacionados con el cambio climático, en el marco de lo que un sector de la academia denomina capitaloceno<sup>42</sup>, es más que evidente y obliga a replantearse la manera en que la sociedad se relaciona con el

<sup>40</sup> Gutiérrez et al., 2007, 46.

<sup>41</sup> Arreguín et al., 2015.

<sup>42</sup> Altvater, 2014.

agua y a construir propuestas que busquen soluciones a largo plazo. En este punto se pretende explorar la importancia del agua para la producción agrícola, en el caso particular de las huertas de aguacate, enfatizando la necesidad del uso racional del recurso y poniendo en evidencia los desafíos relacionados con la escasez hídrica, en el contexto de los imperios alimentarios<sup>43</sup>.

Si no se planifica el uso del agua y esta se deja a merced de las dinámicas neoliberales de la oferta y la demanda, se pondrá en juego el equilibrio de los ecosistemas que dependen del vital líquido y con ello el abastecimiento para el consumo humano, las prácticas culturales, la producción alimentaria y la vida en general. Para el caso específico de México el reto es aún mayor debido a que, de continuar los patrones de sequía de los últimos años, así como los volúmenes de producción y consumo, 11 estados del país se quedarían sin agua para el año 2050, entre ellos el estado de México<sup>44</sup>.

Ahora, si bien la realidad es multicausal se considera que una de las razones principales que han influido para llegar a este punto tan crítico, es la lógica productivista del capitalismo y la concepción dominante del desarrollo como crecimiento económico sostenido<sup>45</sup>. Aquella lógica se ha reproducido durante décadas asumiendo que los impactos ambientales son simples externalidades de la producción, lo que ha permitido y estimulado el deterioro ambiental en muchos territorios y, a su vez, debilitado los ecosistemas que regulan los ciclos hidrológicos<sup>46</sup>.

Un ejemplo de esta situación se encuentra en la producción de aguacate, que depende, sobremanera, del buen funcionamiento de dichos ciclos pues es una fruta que para su desarrollo necesita, según los datos suministrados por los productores entrevistados, entre 190 y 200 litros semanales por árbol, cifra que concuerda con otras investigaciones sobre el tema<sup>47</sup>. Así mismo, debe comprenderse que este cálculo varía de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas de un territorio y el manejo de cada productor. Por lo tanto, mientras más “exitoso” sea el negocio agroextractivista del aguacate, se hacen más evidentes los impactos en los ecosistemas como consecuencia de la tala indiscriminada para aumentar la superficie cultivable, lo que a su vez ejerce más presión sobre las fuentes hídricas del territorio por la pérdida constante de cubierta forestal.

En este contexto es que tiene sentido proponer un Modelo de Gestión Hídrica para la Agricultura (MOGHI-PA) que pretende, a través de la construcción colaborativa, estimular el uso racional y planificado del agua en la agricultura, sin embargo, mientras que la racionalidad capitalista en la producción de alimentos sea hegemónica, no se podrá cumplir con dicho objetivo. Esto se debe a que la producción agroextractivista basada en monocultivos, que busca el aumento constante del margen de ganancia, la apertura de nuevos mercados y el crecimiento del consumo de sus productos, siempre demandará más agua y recursos que los ecológicamente disponibles en un territorio. Para lograr una transición agroecológica sostenible y que el modelo aquí delineado sea efectivo, se requiere planificar la producción y el consumo de acuerdo con la configuración socioecológica del territorio.

Entonces, ¿esto quiere decir que aplicar el modelo sea perder el tiempo? No, efectivamente ayudará a disminuir la demanda hídrica de los cultivos, pero sin que se realice una planificación de las actividades productivas, como mínimo a nivel de cuenca hidrográfica, se generarán desequilibrios ecosistémicos. La ley de la oferta y la demanda que nunca cumplió el objetivo de equilibrar los mercados, mucho menos lo hará con la naturaleza. Otra manera de comprender el asunto es que el despliegue del modelo propuesto no necesariamente resolverá los problemas alrededor del agua, pues estos obedecen a cuestiones estructurales que se encuentran en la médula de los imperios alimentarios y, por ende, del sistema capitalista. Sin embargo, podría ser útil en cualquier formación social que procure el desarrollo de conocimientos acordes a la realidad específica de sus territorios y los desafíos que enfrentan, derivados de las contradicciones entre los ciclos hidrológicos y las dinámicas productivas.

A pesar de las limitaciones del modelo, expuestas anteriormente, se puede considerar como un punto de partida para otras investigaciones y como precursor para propuestas más precisas de gestión del agua para la agricultura. Especialmente, para aquellas apuestas que vean en el agua algo más que una mercancía y que la comprendan como aspecto fundamental para la reproducción de la vida. En definitiva, cuando el agua es reducida a producto, es despojada y enajenada de todos sus demás valores y se le otorga su expresión mínima como valor de cambio. Una sociedad que reduzca el agua a una mera expresión monetaria está indicando que se está empobreciendo cultural y socialmente.

<sup>43</sup> Van der Ploeg, 2010.

<sup>44</sup> Torres, 2023.

<sup>45</sup> Escobar, 2010, 307.

<sup>46</sup> Garrido, 2010, 210.

<sup>47</sup> Borrego; Allende, 2021.

## Conclusiones

El Modelo de Gestión Hídrica para la Agricultura (MOGHI-PA), a pesar de encontrarse en una fase exploratoria, tiene el potencial de constituirse, siempre y cuando se adapte a realidades específicas, en una herramienta indispensable para la planificación y gestión del agua en los territorios rurales. Esta propuesta, que busca articular los conocimientos de las comunidades y la academia para el uso sostenible del agua en la agricultura, trata de ir más allá de los aspectos técnicos y busca incorporar los aspectos socioambientales en la gestión del agua, que son clave para que perduren en el tiempo. Estos pueden articularse con otros modelos como los de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), que son importantes porque su escala de análisis es la cuenca hidrográfica, pero pierden de vista las particularidades, y justamente es ese el aporte de un modelo que incorpore la perspectiva de los productores.

El Modelo propuesto aporta elementos para evaluar las implicaciones socioambientales del cultivo de aguacate en relación con el manejo del agua, con lo cual permite recuperar la importancia de las perspectivas campesinas y de los productores en pequeña escala, que se plantan críticamente frente a las implicaciones de la producción neoliberal de alimentos globalizados.

Lo anterior se traduce en el hecho de que los productores de aguacate en pequeña escala tienen la posibilidad de analizar los impactos que generan sus cultivos, cambiar sus prácticas y buscar colectivamente soluciones que permitan restaurar los ecosistemas, conservar las fuentes hídricas y, por lo tanto, mantener la producción de alimentos en el tiempo. No obstante, se debe tener presente que la implementación del modelo no resolverá automáticamente los problemas hídricos del territorio, los ciclos hidrológicos son fenómenos que trascienden la escala local y por tal motivo, para su solución, es necesaria la planificación y articulación de actores sociales e instituciones a nivel nacional e internacional. Así mismo, las dinámicas depredadoras del capital y lo que Karl Marx llamó la *fractura metabólica* entre el ser humano y la naturaleza, se convierten en una barrera que dificulta la consolidación de otras maneras de producir y relacionarnos. Este modelo es una aportación exploratoria dentro de esta disputa, al buscar no solamente un uso más consiente del agua, sino al tratar de reconectar a las comunidades con los ciclos sionaturales del agua.

Para terminar, es indispensable realizar un análisis crítico e integral de la totalidad del modelo, luego

de ser implementado para identificar sus debilidades y fortalezas, con el objetivo de mejorarlo constantemente. Además, a pesar de las limitaciones identificadas líneas arriba, el modelo puede consolidarse como una herramienta para la planificación del agua de uso agrícola e incluso podría servir para elaborar mecanismos que permitan la certificación en Buenas Prácticas Hídricas (BPH), aspecto que se desarrollará en futuras investigaciones.

## Financiación

Agradecemos el apoyo proporcionado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías del Gobierno de México, a través de la beca de estudios de posgrado con la que fue posible desarrollar esta investigación.

## Referencias

- Adnoticias.** 14 de enero de 2025: Cutzamala se recupera, pero no llega a su capacidad normal. *ADnoticias*. <https://adnoticias.mx/sistema-cutzamala-almacenamiento/>
- Alfaro-Calderon, Gerardo; Flores-Jiménez, María de Lourdes.** 2024: El aguacate: tesoro natural de México con grandes desafíos. *ININEE CIENCIA*, 2(4), 25-32. <https://doi.org/10.33110/inineeciencia.v2i4.46>
- Altvater, Elmar.** 2014: El capital y el capitaloceno. *Mundo Siglo XXI*, 33, 5-15 <http://hdl.handle.net/10469/7045>
- Arias, Francisco; Montoya, César; Velásquez, Oscar.** 2018: Dinámica del mercado mundial de aguacate. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 55, 22-35. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n55a2>
- Arreguín, Felipe; López, Mario; Rodríguez, Olivia; Montero, Martín.** 2015: *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*. Ciudad de México (México), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Banco Mundial.** 2022: *El agua en la agricultura*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water-in-agriculture>
- Barrientos, José.** 2011: *Modelo de gestión integrada de recursos hídricos de las cuencas de los ríos Moquegua y Tambo*, tesis de maestría, Universidad de Piura, Piura (Perú).
- Borrego, Armonia; Allende, Teodoro.** 2021: Principales detonantes y efectos socioambientales del boom del aguacate en México. *Journal of Latin American Geography*, 20(1), 154-184. <https://doi.org/10.1353/lag.2021.0006>
- Burgos, Ana; Anaya, Carlos; Cuevas, Gabriela.** 2012: *Impacto ecológico del Cultivo de Aguacate a nivel regional y de parcela en*



- el Estado de Michoacán: Definición de una Tipología de Productores. Morelia (México), Fundación Produce Michoacán.
- Cárceles-Rodríguez, Belén; Durán-Zuazo, Víctor; Franco-Tarifa, Dionisio; Cuadros-Tavira, Simón; Cermeño-Sacristán, Pedro; García-Tejero, Iván.** 2023: Irrigation Alternatives for Avocado (*Persea americana*) in the Mediterranean Subtropical Region in the Context of Climate Change: A Review. *Agriculture*. 13(5), 1-27 <https://doi.org/10.3390/agriculture13051049>
- CLAC.** 2017: *Manual de uso sostenible del agua por productores de comercio justo*. <https://clac-comerciojusto.org/wp-content/uploads/2022/08/Manual-de-uso-sostenible-de-agua-por-productores-del-comercio-justo.pdf>
- CONAGUA.** 2005: *Sistema Cutzamala: Agua para millones de mexicanos*. <https://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/sistema-cutzamala.pdf>
- CRI.** 2023: *El saldo insostenible de la expansión aguacatera: Deforestación, acaparamiento de agua y violencia detrás de las exportaciones de aguacates de México a EE. UU. y otros mercados*. <https://cri.org/reports/unholy-guacamole/resumen-aguacates/>
- Escobar, Arturo.** 2010: Una minga para el postdesarrollo. *Signo y pensamiento*, 30(58), 306-312. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp30-58.mppp>
- FAOSTAT.** 2023: *Base de datos estadísticos*. <https://www.fao.org/faostat/es/#compare>
- Galindo-Tovar, María Elena; Lee-Espinosa, Hilda Eulalia; Murguía-González, Joaquín; Leyva-Ovalle, Otto Raúl; Landero-Torres, Ivonne.** 2013: Domesticación y distribución geográfica de *Persea americana* en la época precolombina. *Revista de Geografía Agrícola*, 50, 65-70. <https://doi.org/10.5154/rga.2013.50-51.05>
- Garrido Pérez, Arturo.** 2010: *Las cuencas hidrográficas de México: priorización y toma de decisiones*. Ciudad de México (México), Pluralia Ediciones.
- Global Water Partnership.** 2009: *Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas*. <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/a-handbook-for-integrated-water-resources-management-in-basins-inbo-gwp-2009-spanish.pdf>
- Gobierno Municipal de Donato Guerra.** 2024: *Acerca del municipio*. <https://donatoguerra.gob.mx/tumunicipio/medio-fisico>
- Gómez-Tagle, Alberto; Fuerte-Velázquez, Diana; Barajas-Alcalá, Alma; Quiroz-Rivera, Fernando; Alrcón-Chaires, Pablo; Guerrero-García, Hilda.** 2022: Blue and Green Water Footprint of Agro-Industrial Avocado Production in Central Mexico. *Sustainability*, 14(15), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su14159664>
- Gómez-Tagle, Alberto; Morales Chávez, Rafael.** 2018: Hydrological impact of green gold (avocado culture) in central Mexico; rainfall partition and water use comparison with native forests, en *Conferencia Conjunta de Bosques y Agua*. Morelia (México), Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, 1-20.
- González-Santana, Octavio.** 2018: Tendencias del uso agrícola del agua en tres municipios del bajo michoacano. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 12, 83-94. <https://doi.org/10.17561/at.12.4071>
- Gutiérrez, Rodrigo; Rivera, Aline; Vela, Mario; Bravo, Yacotzin.** 2007: *El agua y el desarrollo rural*. Ciudad de México (México), CEDERSSA.
- Hernández, Beatriz; Santos, Ángel; Santamaría, Héctor; Gómez, Thania; Livares, Carlos.** 2013: El oro verde en Michoacán: ¿un crecimiento sin fronteras? Acercamiento a la problemática y retos del sector aguacatero para el Estado y la sociedad. *Economía y Sociedad*, 17(29), 15-40. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=51030120002>
- Huerta, Violeta.** 4 de abril de 2024: En 2022 Edomex perdió mil 310 hectáreas por tala ilegal. *El Sol de Toluca*. <https://oem.com.mx/elsoldetoluca/local/en-2022-edomex-perdio-mil-310-hectareas-por-tala-ilegal-13028340>
- INIFAP.** 2009: *Impactos ambientales y socioeconómicos del cambio de uso del suelo forestal a huertos de aguacates en Michoacán*. Texcoco (México), INIFAP.
- Ornelas-Barriga, Karina; Delfín-Ortega, Odette.** 2023: La producción del aguacate y sus efectos en el bienestar social en Michoacán. *Itsi Echeri*, 1(1), 39-47. <https://doi.org/10.33110/itsiecheri.v1i1.5>
- Ortiz, Carlos; Jiménez, Zoe; García, José.** 2013: Producción de aguacate vs preservación ambiental, costo de oportunidad y equidad intergeneracional en la región productora de aguacate. *Reuniones de Estudios Regionales*. Oviedo (España), Asociación Española de Ciencia Regional, 1-24.
- Ruiz-Rosado, Octavio.** 2006: Agroecología: una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia*, 31(2), 140-145. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33911311>
- SADER.** 2020: *Proyectos de Desarrollo Territorial (PRODETER's)*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/591317/Compendio\\_de\\_Indicadores\\_PDR\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/591317/Compendio_de_Indicadores_PDR_2019.pdf)
- Sánchez-Valdés, Arlen; Sánchez-Rodríguez, Guillermo.** 2021: El Clúster del Aguacate en México. Un crecimiento sostenido a partir de la producción y desarrollo del mercado. *RIVAR*, 8(24), 21-35. <https://doi.org/DOI 10.35588/rivar.v8i24.5165>
- SECAMPO.** 2021: *Análisis de la producción estratégica del estado de México*. [https://secampo.edomex.gob.mx/sites/secampo.edomex.gob.mx/files/files/Produccion\\_Campo/cultivos\\_2021\\_Cierre\\_2020-Dic2021.pdf](https://secampo.edomex.gob.mx/sites/secampo.edomex.gob.mx/files/files/Produccion_Campo/cultivos_2021_Cierre_2020-Dic2021.pdf)
- Sosa, Fabiola; Constantino, Roberto.** 2023: *Sequía en México*. Ciudad de México (México), Universidad Autónoma Metropolitana.
- Stake, Robert.** 1999: *Investigación con estudio de casos*. Madrid (España), Editorial Morata.

**Torres, Allyson.** 6 de mayo de 2023: Estos son los Estados de México que se quedarán sin agua en 2050. *TV Azteca*. <https://www.tvazteca.com/aztecauno/estados-mexico-sin-agua-2050-por-que-at-notas#:~:text=Por%20lo%20pronto%2C%20los%20estados,%2C%20Chihuahua%2C%20Sinaloa%20y%20Zacatecas>

**Van der Ploeg, Jan Douwe.** 2010: *Nuevos campesinos: campesinos e imperios alimentarios*. Madrid (España), Icaria Editorial.

**WWF.** 2009: *Manual de buenas prácticas de riego: Propuesta de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura*. [http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas\\_practicas\\_de\\_riego.pdf](http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf)



## Normas para la entrega de originales de las secciones Dossier, Miscelánea y Reseñas

- La revista *Agua y Territorio / Water and Landscape (AYT-WAL)* publica sus artículos en formato PDF, HTML, XML y ePUB, con el objetivo de aumentar la difusión de los trabajos publicados. Esto implica que todo el contenido podrá ser analizado por los robots de búsquedas.
- Es indispensable que cumpla las indicaciones reseñadas a continuación con el objeto de evitar conflictos con los lenguajes informáticos asociados al proceso de difusión de los trabajos publicados.
- Sólo se admitirán originales que se atengan estrictamente a las Normas de edición y que **estén firmados por un máximo de 3 autores/as**.
- Los artículos que no cumplan estas indicaciones, o que el informe de originalidad (plagio) de Turnitin sea igual o superior al 15 %, o que el informe de escritura con IA de Turnitin sea igual o superior al 15 %, se rechazarán y no se enviarán a evaluar.
- Si transcurridos tres meses desde el inicio de la Fase de Revisión, los evaluadores no responden y no remiten los informes de los artículos, el artículo será rechazado.
- **No se aceptarán artículos de autores/as que hayan publicado en la revista en los últimos 3 años.**
- Los envíos de los manuscritos se remitirán a través de la plataforma de envío de la revista: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/about/submissions>
- En la plataforma se debe entrar en el perfil de autor/a y rellenar los campos con la información solicitada (<https://orcid.org/...>, afiliación, etc.). No escriba todo el texto en mayúsculas, solamente lo que establezcan las reglas ortográficas.
- **Se deberá subir un primer documento en PDF firmado por todos los/as autores/as** (*Declaración de Originalidad, Autoría y Cesión de Derechos*) a partir de la plantilla que podrá descargarse en el siguiente [enlace](#), que incluya el título del artículo en el idioma en que este esté escrito, de los que acepta la revista (inglés, español, portugués, francés e italiano). Rellenar los datos solicitados en la tabla de Autoría de todos los/las autores/as del artículo y la tabla de comen-

## Guidelines for the Submission of Manuscripts to the Dossier, Miscellaneous and Reviews sections

- The journal *Agua y Territorio / Water and Landscape (AYT-WAL)* publishes its articles in PDF, HTML, XML and ePUB formats, with the aim of enhancing the dissemination of published works. This ensures that all content can be indexed and analysed by search engines.
- It is essential that authors comply with the guidelines set out below in order to avoid conflicts with the programming languages associated with the dissemination of published work.
- Only original manuscripts that strictly adhere to the Editorial Guidelines and are **signed by a maximum of three authors will be accepted**.
- Articles that do not comply with these requirements, or for which the Turnitin originality (plagiarism) report is equal to or greater than 15%, or the Turnitin AI writing detection report is equal to or greater than 15%, will be rejected and will not be sent for peer review.
- If, after three months from the beginning of the Review Phase, the reviewers have not responded and have not submitted their reports on the articles, the article will be rejected..
- **Articles by authors who have published in the journal within the last three years will not be accepted.**
- Manuscripts must be submitted through the journal's online submission platform: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/about/submissions>
- Authors must access their author profile on the platform and complete the fields with the requested information (<https://orcid.org/...>, affiliation, etc.). Do not use capital letters for the entire text, but only where required by orthographic rules.
- **A first document in PDF format, signed by all authors** (*Declaration of Originality, Authorship, and Transfer of Rights*) must be uploaded using the template available at the following [link](#). This document should include the article title in the language in which it is written, from among those accepted by the journal (English, Spanish, Portuguese, French and Italian). The required fields in the Authorship Table for all authors of the article must be completed, as well as

tarios si fuese necesario. Cuando tenga totalmente cumplimentado el documento de plantilla, deben firmarlo todos/as los/as autores/as y entregarlo como un fichero PDF. Al subir el fichero, en el campo “componente del artículo” debe seleccionar, en el menú desplegable, la opción “Declaración”.

- **Se deberá subir un segundo documento en Word** (Datos del artículo: título, autores/as, resumen, palabras clave, etc.) a partir de la plantilla que podrá descargarse en el siguiente [enlace](#), que incluya título, resumen (150 palabras como máximo) y 5 palabras clave en castellano, inglés, portugués, francés e italiano. El nombre del autor/a o autores/as, filiación académica (categoría profesional e institución académica), dirección de correo electrónico, ORCID con un enlace operativo y dirección postal de la institución académica (de todos/as los/as autores/as). Al subir el fichero, en el campo “componente del artículo” debe seleccionar, en el menú desplegable, la opción “Otro”.

- **El título del artículo debe ser breve (máximo 20 palabras), concreto y preciso.** Si hace referencia a un territorio, debe especificar el país. Si tiene subtítulo, deberá separarse del título por dos puntos (:).

- Debe especificar si se remite para un Dossier concreto (especificar título y coordinadores del mismo) o para la sección de Miscelánea o Reseñas. Se pueden incluir los datos de posibles doctores evaluadores: nombre completo, categoría profesional, institución académica y correo electrónico.

- **Se deberá subir un tercer documento en Word** (texto completo del artículo sin datos de autoría) a partir de la plantilla que podrá descargarse en el siguiente [enlace](#), que incluirá el texto completo del artículo, precedido por el **título, resumen (150 palabras como máximo) y 5 palabras clave** en castellano, inglés, portugués, francés e italiano. Al subir el fichero, en el campo “componente del artículo” debe seleccionar, en el menú desplegable, la opción “Texto del artículo”.

- Se sugiere que se estructure el artículo con el siguiente esquema:

- **Introducción**
- **Materiales y Metodología**
- **Resultados**
- **Discusión**
- **Conclusiones**

the comments table if necessary. Once the template has been completed, it must be signed by all authors and submitted as a PDF file. When uploading the file, in the “Article Component” field, please select the option “Declaration” option from the drop-down menu.

- **A second document in Word format** (*article data: title, authors, abstract, keywords, etc.*) must be uploaded using the template available at the following [link](#). This document should include the title, an abstract (maximum 150 words) and 5 keywords in Spanish, English, Portuguese, French, and Italian. The following information must also be provided for all authors: name, academic affiliation (professional category and academic institution), e-mail address, ORCID with an active link, and the postal address of the academic institution. When uploading the file, in the field “Article Component” you must select, in the drop-down menu, the option “Other”.

- **The article title must be concise (no more than 20 words), specific, and precise.** If it refers to a territory, the country must be indicated. If a subtitle is included, it should be separated from the main title by a colon (:).

- Authors must specify whether the manuscript is being submitted to a particular Dossier (indicating its title and coordinators) or to the Miscellaneous or Reviews section. The details of potential reviewer doctors potential may also be provided: full name, professional position, academic institution, and e-mail address.

- **A third document in Word format must be uploaded** (*full article text without authorship details*) using the template available at the following [link](#). This document should contain the full text of the article, preceded by the **title, an abstract (maximum 150 words) and 5 keywords** in Spanish, English, Portuguese, French, and Italian. When uploading the file, in the “Article Component” field, please select the option “Article Text” from the drop-down menu.

- It is recommended that the article be structured according to the following scheme:

- **Introduction**
- **Materials and Methodology**
- **Results**
- **Discussion**
- **Conclusions**



- **Bibliografía** (según NORMAS DE EDICIÓN de la revista)
- Posibles Anexos o materiales adjuntos
- Con el fin de garantizar el anonimato en el proceso de evaluación, este documento no debe incluir el nombre o nombres de los autores, así como ninguna mención a los mismos (incluyendo las notas a pie de página).
- Para garantizar el anonimato en el proceso de evaluación, el nombre del archivo informático que suba a la plataforma no debe incluir el nombre o apellidos del autor/a o autores/as. Basta con una palabra extraída del título y la fecha de envío. Por ejemplo: Agua\_Chapala\_Mexico\_03052025.
- Si el artículo está escrito en inglés, el segundo resumen del manuscrito será en español. El resto de idiomas seguirán este orden: portugués, francés e italiano.
- Si el artículo está escrito en portugués, francés o italiano, el segundo resumen del manuscrito será en inglés y el tercero en español. El resto de idiomas se ordenarán, sin tener en cuenta el idioma utilizado en el artículo, en el siguiente orden: portugués, francés e italiano.
- El tercer documento debe cumplir las siguientes directrices:
  - **Extensión máxima de 9.000 palabras y mínima de 6.000 palabras**, incluyendo notas, tablas, figuras, apéndices y bibliografía.
  - Fuente: Times New Roman.
  - Tamaño: 12, interlineado sencillo y con alineación justificada en el texto.
  - Tamaño 10, interlineado sencillo y con alineación justificada en notas a pie de página. Las notas deben ser breves y no pueden incluir tablas ni figuras.
  - Tamaño 10, interlineado sencillo y con alineación justificada en párrafos textuales (sangrados a la izquierda a 1,25 cm), y en la fuente de tablas y figuras.
  - Párrafos con alineación justificada, nivel de texto independiente, interlineado sencillo, sangría y espaciado a 0 cm. Los párrafos estarán separados por un “intro”.
  - Las páginas irán numeradas correlativamente (en el pie de página y el número irá centrado) correlativamente, así como las notas, que se situarán a pie de página y a espacio sencillo.
- **Bibliography** (in accordance with the journal's EDITORIAL GUIDELINES)
- Possible Appendices or supplementary materials
- In order to ensure anonymity in the review process, this document must not include the name(s) of the author(s), nor any references to them (including footnotes).
- To guarantee anonymity in the review process, the file name uploaded to the platform must not contain the author's name or surname(s). It should only include a word from the title and the date of submission is sufficient. For example: Agua\_Chapala\_Mexico\_03052025.
- If the article is written in English, the second abstract must be in Spanish. The remaining abstracts should be provided in the following order: Portuguese, French, and Italian.
- If the article is written in Portuguese, French, or Italian, the second abstract must be in English and the third in Spanish. The remaining abstracts should be provided, regardless of the original language of the article, in the following order: Portuguese, French, and Italian.
- The third document must comply with the following guidelines:
  - **Maximum length of 9,000 words and minimum length of 6,000 words**, including notes, tables, figures, appendices, and bibliography.
  - Font: Times New Roman.
  - Main text: size: 12, single-spaced, with justified alignment in the text.
  - Footnotes: size 10, single-spaced, justified alignment. Footnotes must be brief and must not include tables or figures.
  - Quoted paragraphs and text in tables and figures: size 10, single-spaced, justified with a left indented of 1.25 cm.
  - Paragraphs: justified alignment, independent text level, single spacing, indentation, and 0 cm spacing. before and after. Paragraphs should be separated by a line break (“intro”).
  - Pages must be numbered consecutively (footer, centred). Footnotes should also be single-spaced and placed at the bottom of the page.

- En cuanto a los márgenes del documento, todos (superior, inferior, izquierdo y derecho) se fijarán en 2,5 cm.
- El **título del artículo**, incluido el subtítulo si lo hubiese, no podrá superar las 20 palabras, ni incorporará un punto final. Utilizará como fuente Times New Roman, estilo negrita, tamaño 14, interlineado sencillo, sangría y espaciado a 0 cm y con alineación centrada. No escriba todo el texto en mayúsculas, solamente lo que establezcan las reglas ortográficas.
- Podrán utilizarse dos niveles en los **títulos de los epígrafes** (máximo 10 palabras). No escriba todo el texto en mayúsculas, solamente lo que establezcan las reglas ortográficas. No los enumere, ni incorpore un punto y final. **El primer nivel utilizará como fuente Times New Roman, estilo negrita, tamaño 12, interlineado sencillo, sangría y espaciado a 0 cm y con alineación justificada** (irá precedido de dos “intro”). *El segundo nivel utilizará como fuente Times New Roman, estilo cursiva, tamaño 12, interlineado sencillo, sangría y espaciado a 0 cm y con alineación justificada.*
- Los elementos visuales (tablas, mapas, gráficos, figuras, fotografías, planos de especial calidad o cualquier otro tipo de elemento), deberán ser originales y considerar las siguientes directrices:
  - Los gráficos, mapas, fotografías, planos de especial calidad, o cualquier otro elemento visual, se enumeran bajo la denominación de **figura. Todo lo que no sea una tabla se denominará figura.** A efectos de su inclusión dentro del texto, se deberán insertar como “imagen” en el lugar aproximado de ubicación dentro del manuscrito.
  - Tras la aceptación de su artículo, deberán adjuntarse las tablas y figuras incluidos en el mismo en ficheros independientes y subirse a la plataforma de la revista en su formato electrónico requerido.
  - Los formatos electrónicos aceptados serán TIFF, JPG o PDF con fuentes incrustadas. La resolución mínima será de 300 ppp y 8 bits de profundidad de color para las imágenes de grises, y 1.200 ppp para las de un solo bit, en el tamaño que se pretenda que aparezcan publicadas. Se aceptan imágenes a color que tengan suficiente calidad.
  - Se deberán numerar correlativamente, según corresponda a tabla o figura (mapas, gráficos,
- Margins: 2.5 cm on all sides (top, bottom, left, and right).
- **Article title**, including any subtitle, must not exceed 20 words and should not end with a full stop. Font: Times New Roman, bold, size 14, single-spaced, 0 cm spacing, centred alignment. Do not write the entire text in capital letters, only what is required by orthographic rules.
- Two levels of **section headings** may be used (maximum 10 words). Do not write the entire text in capital letters, only what is required by orthographic rules. Do not number the headings, nor end them with a full stop. **The first-level headings should use Times New Roman, bold, size 12, single-spaced, 0 cm spacing, justified alignment, and preceded by two-line breaks (“intro”).** *The second-level headings should use Times New Roman, italic, size 12, single-spaced, 0 cm spacing, and justified alignment.*
- Visual elements (tables, maps, graphs, figures, photographs, plans of special quality or any other type of visual element), must be original and follow these guidelines:
  - Graphs, maps, photographs, high-quality plans, or any other visual element are all referred to as **figures. Anything that is not a table is considered a figure.** For inclusion within the text, they should be inserted as an “image” at the approximate location in the manuscript.
  - After acceptance of the article, all tables and figures included in the manuscript must be submitted as separate files and uploaded to the journal platform in the required electronic format.
  - Accepted electronic formats are TIFF, JPG, or PDF with embedded fonts. The minimum resolution should be 300 dpi and 8-bit colour depth for greyscale images, and 1,200 dpi for 1-bit images, at the size intended for publication. Colour images of sufficient quality are accepted.
  - They must be numbered consecutively, as appropriate for tables or figures.

fotografías, etc.). Se recomienda que sean originales (para evitar conflictos de derechos de autoría). **Su respectivo título irá en la parte superior. En la parte inferior deberá ponerse la fuente documental o bibliográfica con la que se haya elaborado.**

- Tipo de letra Times New Roman 12, interlineado sencillo, sangría y espaciado a 0 cm y con alineación centrada será el utilizado para el título de tablas y figuras.
  - Tipo de letra Times New Roman 11, interlineado sencillo, sangría y espaciado a 0 cm y con alineación justificada será el utilizado para el contenido de tablas y figuras.
  - Tipo de letra Times New Roman 10, interlineado sencillo, sangría y espaciado a 0 cm y con alineación justificada será el utilizado para la fuente de tablas y figuras.
  - En trabajos que utilizan casos de estudio, se recomienda incluir un mapa con su localización geográfica.
  - **No incluir en el interior de los elementos visuales** (tablas, gráficos, mapas, fotografías y planos, etc.), **ni el título ni la fuente de los mismos.** Ambas cuestiones se ubicarán fuera del elemento, como texto en la parte superior o inferior según corresponda (título en la parte superior, fuente en la parte inferior).
  - **Se recomienda no utilizar más de 10 tablas o figuras,** salvo autorización de los editores de la revista.
  - En los casos de elementos visuales tomados de otras publicaciones es indispensable que los autores envíen una carta con la autorización de los derechos de reproducción a: [revisita-at@ujaen.es](mailto:revisita-at@ujaen.es)
  - **Las referencias bibliográficas** han de ir siempre en notas a pie de página y no en el texto.
  - **Las notas irán a pie de página,** enumerándose correlativamente, con la referencia en superíndice y deberán seguir las siguientes directrices:
    - Se procurará que sean reducidas: apellido/s del/de la autor/a, fecha de edición (en caso de varias publicaciones de éste en un mismo año, se unirán a esa fecha las letras a, b, c..., para evitar confusiones) y a continuación los números de volumen o tomo, número y página o páginas usadas, sin incluir sus iniciales (v. t., n.º o núm., p./pp.).
- Ejemplos:

res (maps, graphs, photographs, etc.). Original elements are recommended to avoid copyright conflicts. **The corresponding title should be placed above the table or figure, and the source (documentary or bibliographic) must be indicated below.**

- Tables and figures titles: Times New Roman size 12, single-spaced, 0 cm spacing, centred alignment.
  - Tables and figures content: Times New Roman, size 11, single-spaced, 0 cm spacing, justified alignment.
  - Source of tables and figures: Times New Roman, size 10, single-spaced, 0 cm spacing, justified alignment.
  - For papers using case studies, it is recommended to include a map showing the geographical location.
  - **Do not include the title or source inside the visual element itself** (tables, graphs, maps, photographs, plans, etc.). Both should be placed outside the element as text: the title above and the source below.
  - **It is recommended not to use more than 10 tables or figures,** unless authorised by the journal editors.
  - For visual elements taken from other publications, authors must send letter of permission for reproduction to: [revisita-at@ujaen.es](mailto:revisita-at@ujaen.es)
  - **Bibliographical references** must always appear in footnotes and not in the main text.
  - **Footnotes should be placed at the bottom of the page,** numbered consecutively with superscript references, and must follow these guidelines:
    - Footnotes should be concise: include the surname(s) of the author(s), year of publication (if multiple works by the same author appear in the same year, add letters a, b, c... to distinguish them), followed by volume or tome number, issue number, and page(s) used, without including abbreviations such as vol., no., p./pp.
- Examples:

García Toledo, 2004, 55-63.

García Toledo, 2012a, II, 25-30.

García Toledo, 2012b, 53.

- Si se citan en la misma nota obras del/de la mismo/a autor/a, se separarán por punto y coma (;) y no se indicará el apellido del/de la autor/a de nuevo.

Ejemplo:

García Toledo, 2004, 55-63; 2012a, II, 25-30; 2012b, 53.

- En el caso de que la obra esté firmada por dos o tres autores/as, se citan los apellidos de todos/as ellos/as separados por punto y coma (;). No hay que poner “y”, “and”, “&”, “et”, “i”, antes del/de la último/a autor/a. **Siempre usar (;), que es un signo universal.**

Ejemplos:

Wolf; Yoffe; Giordano, 2003, 30.

García Toledo; Pérez Toledo; López Moreno, 2004, 55-63.

Esposito; Bianchi, 2012, 30.

Tiran; Boutillier, 2015, 125.

- En el caso de que la obra esté firmada por cuatro autores o más, se citan los apellidos del primer autor y se añade la locución latina “et al.”, aunque en la bibliografía final se citará a todos/as los/as autores/as de la obra.

Ejemplo nota pie:

Ávila Quijas et al., 2009, 63.

Ejemplo en bibliografía final:

Ávila Quijas, Aquiles Omar; Gómez Serrano, Jesús; Escobar Ohmstede, Antonio; Sánchez Rodríguez, Martín (Coords.). 2009. *Negociaciones, acuerdos y conflictos en México, siglos XIX y XX. Agua y tierra*. Zamora (México), El Colegio de Michoacán, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Universidad Autónoma de Aguascalientes.

- Las referencias de diferentes autores/as y obras se separan con un punto.

Ejemplo:

Weyler, 1999, 21. Kenmain, 2000, 35. Matés-Barco, 2012, 50.

- Para evitar confusiones en el formato de citación, las personas que citen con sus dos apellidos conviene que los unan con un

García Toledo, 2004, 55-63.

García Toledo, 2012a, II, 25-30.

García Toledo, 2012b, 53.

- If works by the same author are cited in the same footnote, separate them with a semicolon (;) and do not repeat the author's surname.

Example:

García Toledo, 2004, 55-63; 2012a, II, 25-30; 2012b, 53.

- For works authored by two or three authors, include the surnames of all of them, separated by semicolons (;). Do not use “and”, “&”, “et”, or “i” before the last author. **Always use semicolons (;), which is a universal convention.**

Examples:

Wolf; Yoffe; Giordano, 2003, 30.

García Toledo; Pérez Toledo; López Moreno, 2004, 55-63.

Esposito; Bianchi, 2012, 30.

Tiran; Boutillier, 2015, 125.

- In the case of a work authored by four or more authors, cite only the surnames of the first author followed by the Latin abbreviation “et al.” in the footnote. In the final bibliography, all authors of the work must be listed.

Example:

Ávila Quijas et al., 2009, 63.

Example in final bibliography:

Ávila Quijas, Aquiles Omar; Gómez Serrano, Jesús; Escobar Ohmstede, Antonio; Sánchez Rodríguez, Martín (Coords.). 2009. *Negociaciones, acuerdos y conflictos en México, siglos XIX y XX. Agua y tierra*. Zamora (México), El Colegio de Michoacán, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Universidad Autónoma de Aguascalientes.

- References to different authors and works should be separated by a full stop.

Example:

Weyler, 1999, 21. Kenmain, 2000, 35. Matés-Barco, 2012, 50.

- To avoid confusion in the citation formatting, authors with two surnames are advised to connect them with a hyphen



guion (en las notas a pie de página y en la bibliografía final).

Ejemplo:

Matés-Barco, 2012, 50.

Castro-Valdivia, 2017, 25.

Mates-Barco; Castro-Valdivia, 2022, 125.

Vázquez-Fariñas; Castro-Valdivia; Matés-Barco, 2023, 70-71.

Vaquez-Fariñas et al., 2024, 135.

- El número de la nota deberá ir antes de la puntuación ortográfica.

Ejemplo:

“.../... crear una articulación fina entre datos e hipótesis, una formulación de hipótesis más creadora que la que se encuentra enredada en los datos”<sup>1</sup>.

- Las citas documentales deben comenzar por el archivo o institución correspondiente, sección y legajo, tipo de documento, lugar y fecha, pero eliminando las palabras innecesarias (sección, legajo, etcétera), poniendo comas de separación. Ejemplo: AHN, Ultramar, 185; salvo en la primera cita de cada Archivo o Biblioteca, en la que se desarrollará el nombre completo, poniéndose a continuación las iniciales entre paréntesis, sin puntos intermedios. Ejemplo: Archivo Histórico Nacional (en adelante AHN).

- Las citas de archivos y documentos irán siempre en notas a pie de página.

- La lista de referencias de archivos y documentos se incluye al final del artículo, antes de las referencias bibliográficas. Este epígrafe se denominará: **Archivos y Fuentes documentales**.

- Las fechas deben desarrollarse al completo, tanto en el texto como en las notas.

Ejemplo:

- Sevilla, 5 de abril de 1980.

- La bibliografía final (**según normas de edición de la revista**), se limitará a las obras citadas, que irán **ordenadas alfabéticamente y con sangría francesa de 1,25 cm**:

- **Libro**: apellido/s en minúscula y nombre de cada autor/a. Año de publicación. Título en cursiva. Lugar y (país) (entre paréntesis), editorial, DOI, link de repositorio (si lo tienen).

Ejemplo:

Aguilar Rojas, Grethel; Iza, Alejandro (Eds.).  
2009. *Gobernanza de aguas compartidas*.

(both in footnotes and in the final bibliography).

Example:

Matés-Barco, 2012, 50.

Castro-Valdivia, 2017, 25.

Mates-Barco; Castro-Valdivia, 2022, 125.

Vázquez-Fariñas; Castro-Valdivia; Matés-Barco, 2023, 70-71.

Vaquez-Fariñas et al., 2024, 135.

- The footnote number be placed before the punctuation mark.

Example:

“.../... crear una articulación fina entre datos e hipótesis, una formulación de hipótesis más creadora que la que se encuentra enredada en los datos”<sup>1</sup>.

- Documentary citations should begin with the corresponding archive or institution, followed by section and file, type of document, place, and date, omitting unnecessary words (e.g., section, file, etc.), and separating elements with commas. Example: AHN, Ultramar, 185. For the first citation of each Archive or Library, the full name should be given, followed by the initials in parentheses, without full stops. Example: Archivo Histórico Nacional (hereinafter AHN).

- Citations of archives and documents must always appear in footnotes.

- The list of archival and documentary references should be included at the end of the article, before the bibliographical references. This section should be titled: **Archives and Documentary Sources**.

- Dates must be written in full, both in the text and in the footnotes.

Example:

- Seville, 5 April 1980.

- The final bibliography (**in accordance with the journal's Editorial Guidelines**) should be limited to works cited, arranged **alphabetically and with a 1.25 cm hanging indent**.

- **Book**: surname/s in lowercase followed by the given name(s) of each author. Year of publication. Title in italics. Place and (country) (in brackets), publisher, DOI, repository link (if available).

Example:

Aguilar Rojas, Grethel; Iza, Alejandro (Eds.).  
2009. *Gobernanza de aguas compartidas*.

*Aspectos jurídicos e institucionales.* San José (Costa Rica), UICN Oficina Regional de Mesoamérica.

- **Revista:** apellido/s en minúscula, nombre del/de la autor/a. Año. Título (sin comillas). Nombre de la revista en cursiva, volumen y número de la revista (entre paréntesis el número y no se incluirá espacio entre ambos, en el caso de que exista volumen y número), páginas, DOI.

Ejemplo:

Matés-Barco, Juan Manuel. 2013. La conquista del agua en Europa: los modelos de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 21-29. <http://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>

Razzolini, María Tereza Pepe; Gûnter, Wanda Maria Risso. 2008. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. *Revista Saúde & Sociedade*, 17(1), 21-32. <http://doi.org/10.1590/S0104-12902008000100003>

Wolf, Aaron T.; Yoffe, Shira B.; Giordano, Mark. 2003. International waters: identifying basins at risk. *Water policy*, 5(1), 29-60. <https://doi.org/10.2166/wp.2003.0002>

- **Capítulo de libro o libro colectivo:** apellido/s en minúscula y nombre de cada autor/a. Año de publicación. Título (sin comillas). En coordinadores o editores del libro (apellidos, nombre), título en cursiva. Lugar y país (entre paréntesis) de publicación, editorial, páginas del capítulo, DOI (si lo tiene).

Ejemplo:

Castro-Valdivia, Mariano. 2021. The Influence of the Entrepreneur as a determining factor in the History of the Company. In Vázquez-Fariñas, María; Ortúñez-Goicolea, Pedro Pablo; Castro-Valdivia, Mariano (Eds.), *Companies and Entrepreneurs in the History of Spain. Centuries Long Evolution in Business since the 15th century*. London (United Kingdom), Palgrave Macmillan, 1-16. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1_1)

- Es preciso citar el nombre completo del/de la autor/a. No se deben reducir los nombres de pila a las iniciales, así se evitan confusiones y ambigüedades. No deben omitirse los segundos apellidos de los/as

*Aspectos jurídicos e institucionales.* San José (Costa Rica), UICN Oficina Regional de Mesoamérica.

- **Journal article:** surname(s) in lowercase, followed by the given name(s) of the author(s). Year. Title of the article (without quotation marks). Journal name in italics, volume and issue number (the issue number in parentheses, with no space if both volume and issue are present), pages, DOI.

Examples:

Matés-Barco, Juan Manuel. 2013. La conquista del agua en Europa: los modelos de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 21-29. <http://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>

Razzolini, María Tereza Pepe; Gûnter, Wanda Maria Risso. 2008. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. *Revista Saúde & Sociedade*, 17(1), 21-32. <http://doi.org/10.1590/S0104-12902008000100003>

Wolf, Aaron T.; Yoffe, Shira B.; Giordano, Mark. 2003. International waters: identifying basins at risk. *Water policy*, 5(1), 29-60. <https://doi.org/10.2166/wp.2003.0002>

- **Book chapter or edited volume:** surname(s) in lowercase, followed by the given name(s) of the author(s). Year of publication. Title (without quotation marks). In coordinators or editors of the book (surname, given name), Book title in italics. Place and country of publication (in parentheses), publisher, page range of the chapter, DOI (if available).

Example:

Castro-Valdivia, Mariano. 2021. The Influence of the Entrepreneur as a determining factor in the History of the Company. In Vázquez-Fariñas, María; Ortúñez-Goicolea, Pedro Pablo; Castro-Valdivia, Mariano (Eds.), *Companies and Entrepreneurs in the History of Spain. Centuries Long Evolution in Business since the 15th century*. London (United Kingdom), Palgrave Macmillan, 1-16. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1_1)

- The full name of each author must be cited. First names should not be reduced to initials, in order to avoid confusion and ambiguity. The

autores/as de los trabajos que se citen. Tampoco deben omitirse las iniciales medias de los/as autores/as (usadas generalmente por autores/as no españoles).

- Los/as autores/as deben presentar las referencias bibliográficas con sus correspondientes DOI, que deben tener el formato: <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030> y ser clicables. No debe escribirse la palabra “DOI” delante de la URL. Nunca debe ponerse un punto al final de un DOI o de una URL.
- Para conocer el DOI de un artículo, se puede utilizar el formulario habilitado para tal fin por CrossRef: <https://apps.crossref.org/simpleTextQuery/> Ejemplo:

Alfaro-Rodríguez, Evelyn. 2017. La red social del abasto urbano: aguadores y fiadores en Zacatecas, México (siglo XIX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 9, 11-21. <https://doi.org/10.17561/at.v0i9.3473>

- En caso de citar varios trabajos de un/a mismo/a autor/a, **NO debe ponerse una raya en sustitución del nombre del/de la autor/a**. Además, si los trabajos del/ de la mismo/a autor/a pertenecen también al mismo año, se deberán marcar con letras para diferenciarlos (a, b...).
- Cuando haya más de un/a autor/a, deben incluirse los nombres y apellidos de todos/as ellos/as en la bibliografía final. Los autores deben separarse mediante punto y coma (;), incluyendo al/a la **último/a autor/a**. No hay que poner “y”, “and”, “&”, “et”, “e”, “i”, antes del/de la último/a autor/a.
- Cuando se trate de páginas web, no debe escribirse “Recuperado de”, “Internet”, “Online”, “Disponible en”, etc. Tampoco debe escribirse “Consultado en 99/99/9999”.
- En los artículos online first, no hay que poner las páginas (pp.). Algunas revistas publican una versión online provisional sin paginación (online first), previa a la definitiva. En las referencias y citas a estos artículos no hay que poner la paginación. Por ejemplo, si el artículo tiene 9 páginas, no hay que poner pp. 1-9. En su lugar, hay que poner “online first”, y, en su caso, el número de artículo que haya asignado la revista (p. ej., e450678 o art. 453). Si ya se ha publicado la versión definitiva, hay que citar esta con el año de publicación.
- Tampoco hay que poner las páginas (pp.) en los artículos de revistas de edición continua, pues siempre van paginados de 1 a n. No hay que indicar pp. 1-n, pues

second surnames of authors must not be omitted, nor should middle initials (commonly used by non-Spanish authors) be excluded.

- Authors must provide bibliographic references with their corresponding DOI, formatted as follows: <https://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030> and they must be clickable. Do not write the word “DOI” before the URL. A full stop must never be placed at the end of a DOI or URL.
- To find the DOI of an article, authors may use the form provided by CrossRef: <https://apps.crossref.org/simpleTextQuery/> Example:

Alfaro-Rodríguez, Evelyn. 2017. La red social del abasto urbano: aguadores y fiadores en Zacatecas, México (siglo XIX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 9, 11-21. <https://doi.org/10.17561/at.v0i9.3473>

- When citing multiple works by the same author, **DO NOT** use a dash to **replace the author's name**. In addition, if the works of the same author were published in the same year, they must be distinguished with letters (a, b, etc.).
- When there is more than one author, include the names and surnames of all authors in the final bibliography. Authors must be separated by a semicolon (;), **including the last author**. Do not use “and”, “&”, “et”, “e”, or “i” before the last author.
- For websites, do not write “Retrieved from”, “Internet”, “Online”, “Available at”, or similar expressions. Do not include “Accessed on [date]”.
- For online first articles, page numbers (pp.) should not be included. Some journals publish a provisional online version without pagination (online first), prior to the final paginated version. In references and citations for such articles, do not indicate page numbers. For example, if the article has 9 pages, do not write pp. 1-9. Instead, indicate “online first” and, if applicable, the article number assigned by the journal (e.g. e450678 or art. 453). Once the final version is published, cite that version with the year of publication.
- Pages numbers (pp.) should also not be included for articles in continuously paginated journals, as they are numbered sequen-

esto solo se pone en las revistas que pagan el número o el volumen completo. Como en el caso anterior, en lugar de pp. hay que poner el número de artículo que a veces asigna la revista (p. ej., e450678 o art. 453) o no poner nada. Con el vol. y el núm. es suficiente.

Ejemplos:

**Libro:**

Ávila Quijas, Aquiles Omar; Gómez Serrano, Jesús; Escobar Ohmstede, Antonio; Sánchez Rodríguez, Martín (Coords.). 2009. *Negociaciones, acuerdos y conflictos en México, siglos XIX y XX. Agua y tierra*. Zamora (México), El Colegio de Michoacán, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Universidad Autónoma de Aguascalientes.

García, Manuel Jesús. 2007. *Agua y Salud en la primera mitad del siglo XX*. Madrid (España), Tecnos.

Matés-Barco, Juan Manuel (Ed.). 2019. *Empresas y empresarios en España. De mercados a industriales*. Madrid (España), Pirámide.

Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.). 2024. *Ecological Crisis and Water Supply: The Case of Andalusia in the Spanish Hydrological Context*. Leiden (Holland), Brill. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_002](https://doi.org/10.1163/9789004679634_002)

Société Internationale Jean-Baptiste Say (Ed.). 2015. *Et Jean-Baptiste Say... crée l'Entrepreneur*. Bruxelles (Belgique), P.I.E. Peter Lang. <https://doi.org/10.3726/978-3-0352-6525-5>

Urzúa Orozco, Aida; Hernández Zaragoza, Gilberto (Comps.). 1988. *Jalisco, testimonio de sus gobernantes: 1882-1911. Tomo II*. Guadalajara (México), Unidad Editorial del Gobierno del Estado de Jalisco.

**Capítulo de libro o libro colectivo:**

Castro-Valdivia, Mariano. 2021. The Influence of the Entrepreneur as a determining factor in the History of the Company. In Vázquez-Fariñas, María; Ortúñez-Goicolea, Pedro Pablo; Castro-Valdivia, Mariano (Eds.), *Companies and Entrepreneurs in the History of Spain. Centuries Long Evolution in Busi-*

tially from 1 to n. Do not indicate pp. 1-n; in such cases, the volume and issue are sufficient, or, if applicable, the article number assigned by the journal (e.g. e450678 or art. 453).

Examples:

**Book:**

Ávila Quijas, Aquiles Omar; Gómez Serrano, Jesús; Escobar Ohmstede, Antonio; Sánchez Rodríguez, Martín (Coords.). 2009. *Negociaciones, acuerdos y conflictos en México, siglos XIX y XX. Agua y tierra*. Zamora (México), El Colegio de Michoacán, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Universidad Autónoma de Aguascalientes.

García, Manuel Jesús. 2007. *Agua y Salud en la primera mitad del siglo XX*. Madrid (España), Tecnos.

Matés-Barco, Juan Manuel (Ed.). 2019. *Empresas y empresarios en España. De mercados a industriales*. Madrid (España), Pirámide.

Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.). 2024. *Ecological Crisis and Water Supply: The Case of Andalusia in the Spanish Hydrological Context*. Leiden (Holland), Brill. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_002](https://doi.org/10.1163/9789004679634_002)

Société Internationale Jean-Baptiste Say (Ed.). 2015. *Et Jean-Baptiste Say... crée l'Entrepreneur*. Bruxelles (Belgique), P.I.E. Peter Lang. <https://doi.org/10.3726/978-3-0352-6525-5>

Urzúa Orozco, Aida; Hernández Zaragoza, Gilberto (Comps.). 1988. *Jalisco, testimonio de sus gobernantes: 1882-1911. Tomo II*. Guadalajara (México), Unidad Editorial del Gobierno del Estado de Jalisco.

**Book chapter or edited volume:**

Castro-Valdivia, Mariano. 2021. The Influence of the Entrepreneur as a determining factor in the History of the Company. In Vázquez-Fariñas, María; Ortúñez-Goicolea, Pedro Pablo; Castro-Valdivia, Mariano (Eds.), *Companies and Entrepreneurs in the History of Spain. Centuries Long Evolution in Busi-*



- ness since the 15th century. London (United Kingdom), Palgrave Macmillan, 1-16. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1_1)
- Castro-Valdivia, Mariano. 2024a. Las empresas extranjeras en el abastecimiento de agua en Andalucía (1860-1960). En Matés-Barco, Juan Manuel; Bernardo, Ana María; Cardoso de Matos, Ana (Eds.), *La gestión del agua en la península ibérica (siglos XIX y XX)*. Madrid(España), Silex, 237-275.
- Castro-Valdivia, Mariano. 2024b. La iconografía del patrimonio hidráulico en Martos. En Palomares Alarcón, Sheila (Ed.), *Agua y patrimonio cultural*. Madrid (España), Dykinson, 175-189. <https://doi.org/10.51349/veg.2024.1.04>
- González, Pedro. 2006. El abastecimiento urbano de agua en Andalucía. En Pérez, José; González, Manuel (Coords.), *Agua, territorio y patrimonio*. Cáceres (España), Junta de Extremadura, 19-44.
- Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.). 2024. *Ecological Crisis and Water Supply: The Case of Andalusia in the Spanish Hydrological Context*. Leiden (Holland), Brill. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_002](https://doi.org/10.1163/9789004679634_002)
- Wolf, Aaron T. 1999. "Water wars" and water reality: Conflict and Cooperation Along International Waterways. In Lonergan, Stephen Colnon (Ed.), *Environmental Change, Adaptation, and Security*. Dordrecht (Netherlands), Kluwer Academic Publishers, 251-265. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-4219-9\\_18](https://doi.org/10.1007/978-94-011-4219-9_18)
- Artículo de revista (deben incluir el DOI):**
- Alfaro-Rodríguez, Evelyn. 2017. La red social del abasto urbano: aguadores y fiadores en Zacatecas, México (siglo XIX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 9, 11-21. <https://doi.org/10.17561/at.v0i9.3473>
- Matés-Barco, Juan Manuel. 2013. La conquista del agua en Europa: los mode-
- ness since the 15th century. London (United Kingdom), Palgrave Macmillan, 1-16. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61318-1_1)
- Castro-Valdivia, Mariano. 2024a. Las empresas extranjeras en el abastecimiento de agua en Andalucía (1860-1960). En Matés-Barco, Juan Manuel; Bernardo, Ana María; Cardoso de Matos, Ana (Eds.), *La gestión del agua en la península ibérica (siglos XIX y XX)*. Madrid(España), Silex, 237-275.
- Castro-Valdivia, Mariano. 2024b. La iconografía del patrimonio hidráulico en Martos. En Palomares Alarcón, Sheila (Ed.), *Agua y patrimonio cultural*. Madrid (España), Dykinson, 175-189. <https://doi.org/10.51349/veg.2024.1.04>
- González, Pedro. 2006. El abastecimiento urbano de agua en Andalucía. En Pérez, José; González, Manuel (Coords.), *Agua, territorio y patrimonio*. Cáceres (España), Junta de Extremadura, 19-44.
- Matés-Barco, Juan Manuel; Vázquez-Fariñas, María (Eds.). 2024. *Ecological Crisis and Water Supply: The Case of Andalusia in the Spanish Hydrological Context*. Leiden (Holland), Brill. [https://doi.org/10.1163/9789004679634\\_002](https://doi.org/10.1163/9789004679634_002)
- Wolf, Aaron T. 1999. "Water wars" and water reality: Conflict and Cooperation Along International Waterways. In Lonergan, Stephen Colnon (Ed.), *Environmental Change, Adaptation, and Security*. Dordrecht (Netherlands), Kluwer Academic Publishers, 251-265. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-4219-9\\_18](https://doi.org/10.1007/978-94-011-4219-9_18)
- Journal article (must include DOI):**
- Alfaro-Rodríguez, Evelyn. 2017. La red social del abasto urbano: aguadores y fiadores en Zacatecas, México (siglo XIX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 9, 11-21. <https://doi.org/10.17561/at.v0i9.3473>
- Matés-Barco, Juan Manuel. 2013. La conquista del agua en Europa: los mode-

los de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 21-29. <http://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>

Razzolini, María Tereza Pepe; Gûnter, Wanda Maria Risso. 2008. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. *Revista Saúde & Sociedade*, 17(1), 21-32. <http://doi.org/10.1590/S0104-12902008000100003>

Wolf, Aaron T.; Yoffe, Shira B.; Giordano, Mark. 2003. International waters: identifying basins at risk. *Water policy*, 5(1), 29-60. <https://doi.org/10.2166/wp.2003.0002>

#### Seminarios, Congresos, Simposios o Conferencias:

Calvo Aguilar, Carlos; Murcia Serrano, Juan Emilio. 2000. El castillo del Víboras: eje fundamental de comunicaciones entre Jaén y Granada. En Toro Ceballos, Francisco; Rodríguez Molina, Jose (Coords.), *III Estudios de frontera: Convivencia, defensa y comunicación en la frontera. En memoria de don Juan de Mata Carriazo y Arroquia (1899-1989)*. Alcalá la Real, del 18 al 20 de noviembre de 1999. Jaén (España), Diputación Provincial de Jaén, 149-165. <http://opac.regesta-imperii.de/id/880407>

Ortega Camacho, Fernando; García-Pulido, Luis José. 2020. El sistema de abastecimiento de agua de la fortaleza más icónica de la Orden de Calatrava en la Encomienda de Martos (Jaén): El Castillo de La Peña. En FORTMED 2020. *Fifth edition of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast. The Conference has been held in November 4th, 5th and 6th 2020*. Granada (Spain), Universidad de Granada, 1295-1302. <https://doi.org/10.4995/FORTMED2020.2020.11538>

#### Artículo en un periódico:

Torremocha, Antonio. 16 de septiembre de 2016. El servicio de aguada y el primer alumbrado eléctrico en el Muelle Viejo. *Europa Sur*. <https://www.europasur.es/algeciras/servi->

los de gestión (siglos XIX y XX). *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 1, 21-29. <http://doi.org/10.17561/at.v1i1.1030>

Razzolini, María Tereza Pepe; Gûnter, Wanda Maria Risso. 2008. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. *Revista Saúde & Sociedade*, 17(1), 21-32. <http://doi.org/10.1590/S0104-12902008000100003>

Wolf, Aaron T.; Yoffe, Shira B.; Giordano, Mark. 2003. International waters: identifying basins at risk. *Water policy*, 5(1), 29-60. <https://doi.org/10.2166/wp.2003.0002>

#### Seminars, Congresses, Symposia, or Conferences:

Calvo Aguilar, Carlos; Murcia Serrano, Juan Emilio. 2000. El castillo del Víboras: eje fundamental de comunicaciones entre Jaén y Granada. En Toro Ceballos, Francisco; Rodríguez Molina, Jose (Coords.), *III Estudios de frontera: Convivencia, defensa y comunicación en la frontera. En memoria de don Juan de Mata Carriazo y Arroquia (1899-1989)*. Alcalá la Real, del 18 al 20 de noviembre de 1999. Jaén (España), Diputación Provincial de Jaén, 149-165. <http://opac.regesta-imperii.de/id/880407>

Ortega Camacho, Fernando; García-Pulido, Luis José. 2020. El sistema de abastecimiento de agua de la fortaleza más icónica de la Orden de Calatrava en la Encomienda de Martos (Jaén): El Castillo de La Peña. En FORTMED 2020. *Fifth edition of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast. The Conference has been held in November 4th, 5th and 6th 2020*. Granada (Spain), Universidad de Granada, 1295-1302. <https://doi.org/10.4995/FORTMED2020.2020.11538>

#### Article in a Newspaper:

Torremocha, Antonio. 16 de septiembre de 2016. El servicio de aguada y el primer alumbrado eléctrico en el Muelle Viejo. *Europa Sur*. <https://www.europasur.es/algeciras/servi->

[cio-alumbrado-electrico-Muelle-Viejo\\_0\\_1072993075.html](http://cio-alumbrado-electrico-Muelle-Viejo_0_1072993075.html)

**Tesis o Trabajo de fin de título (TFG/TFM):**

Riquelme Salazar, Carolina. 2013. *El derecho al uso privativo de las aguas en España y Chile. Un estudio de derecho comparado*, tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona (España).

Carvalho, Mara Lígia Scotton de. 2021. *Caminhos e trajetórias: Uma retrospectiva histórica da formação territorial de Ipeúna/SP*, Dissertação Mestrado em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro (Brasil).

**Página web:**

Agencia Latinoamericana de Información (ALAI) 2014. *Declaración de Suyul*. <https://www.alainet.org/es/active/77239>

**Blog:**

Museo Lázaro Galdiano. 20 diciembre 2021. Resúmenes e imágenes de los artículos del nº 377 de la revista "Goya". Museolazarogaldiano.blog. <https://museolazarogaldiano.blog/2021/12/20/revista-goya-377-articulos-resumenes-imagenes/Agencia>

[cio-alumbrado-electrico-Muelle-Viejo\\_0\\_1072993075.html](http://cio-alumbrado-electrico-Muelle-Viejo_0_1072993075.html)

**Thesis or Final Degree Thesis (TFG/TFM):**

Riquelme Salazar, Carolina. 2013. *El derecho al uso privativo de las aguas en España y Chile. Un estudio de derecho comparado*, tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona (España).

Carvalho, Mara Lígia Scotton de. 2021. *Caminhos e trajetórias: Uma retrospectiva histórica da formação territorial de Ipeúna/SP*, Dissertação Mestrado em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro (Brasil).

**Website:**

Agencia Latinoamericana de Información (ALAI) 2014. *Declaración de Suyul*. <https://www.alainet.org/es/active/77239>

**Blog:**

Museo Lázaro Galdiano. 20 diciembre 2021. Resúmenes e imágenes de los artículos del nº 377 de la revista "Goya". Museolazarogaldiano.blog. <https://museolazarogaldiano.blog/2021/12/20/revista-goya-377-articulos-resumenes-imagenes/Agencia>

## Advertencias

- Si en la **Fase de Edición**, los/as autores/as no entregarán el documento del artículo según lo establecido en la plantilla de maquetación en el plazo de 48 horas desde el inicio de esta fase, la revista se verá obligada a rechazar el artículo. Por tanto, no se emitirá certificado de aceptación de artículo por parte de esta hasta tener dicho texto definitivo.
- En la **Fase Producción** no se admitirán cambios en los textos definitivos recibidos en la Fase de Edición, ya que la revista tiene externalizada la maquetación de los artículos. Por tanto, si en el proceso de **revisión del maquetador** se detectan citas o referencias huérfanas u otras incidencias relacionadas con las normas de publicación, que impliquen modificaciones sustanciales, los/as autores/as tendrán que decidir entre retirar su artículo o asumir el sobre coste de maquetación.

## Recommendations

- If, during the **Editing Phase**, the authors do not deliver the article document according to the layout template within 48 hours from the beginning of this phase, the journal will be obliged to reject the article. Therefore, no certificate of acceptance of the article will be issued until the final text has been received.
- In the **Production Phase**, no changes will be admitted to the definitive texts received in the Editing Phase, since the journal has outsourced the layout of the articles. Therefore, if in the process of **review by the layout designer** orphan citations or references are detected, or other incidents related to the publication rules, which imply substantial modifications, the authors will have to decide either to withdraw their article or to assume the extra layout cost.

- Para evitar que su artículo sea rechazado, revisar que todas las citas estén citadas en la referencias bibliográficas y viceversa.
  - Es necesario que el texto, las tablas, las figuras, las citas y las referencias bibliográficas del artículo se ajusten estrictamente a las normas de publicación para evitar que su propuesta sea rechazada.
  - En el texto, desarrollar todas las abreviaturas empleadas, excepto las ampliamente utilizadas como etc., km, ha, etc.
  - Los títulos de los epígrafes en el texto no irán numerados. Podrá utilizarse dos niveles en los títulos de los epígrafes. No escriba todo el texto en mayúsculas, solamente lo que establezcan las reglas ortográficas y no incorpore un punto final.
  - No utilizar negritas en el texto. Las cursivas se utilizarán solo en palabras de especial interés en el contenido de cada artículo o de otro idioma.
  - Use el punto (.) para señalar los millares y la coma decimal (,) para las fracciones decimales.
  - Deje un espacio entre la cifra y el porcentaje (58 %) y entre el número y la cifra (núm. 58).
  - Cuando se repitan en el artículo citas de una misma obra o trabajos de un mismo autor, remitimos a lo ya indicado. **NO usen abreviaturas Op. Cit., Vid. o Cif. Idem, Ibidem...**
  - Es conveniente la utilización de minúsculas en las iniciales de cargos (alcalde, capitán...), títulos (conde...), tratamientos (licenciado...), dejando el uso de las mayúsculas para los casos de instituciones relevantes.
  - Los incisos entre guiones deben siempre —como en este ejemplo— marcarse con un guión largo.
  - Se evitarán las citas textuales. Si excepcionalmente se incluyen (a partir de 40 palabras), deberán ser breves y a espacio sencillo, tamaño de letra Times New Roman 10 y con sangrado.  
Por ejemplo:
- In order to avoid rejection of the article, please check that all in-text citations appear in the bibliographical references and vice versa.
  - It is necessary that the text, tables, figures, citations, and bibliographical references of the article strictly comply with the publication rules in order to avoid rejection of the proposal.
  - In the text, all abbreviations used must be written out in full, except those widely recognised, such as etc., km, ha, etc.
  - Section headings in the text should not be numbered. Two levels of headings may be used. Do not write the entire text in capital letters, only what is required by orthographic rules, and do not end headings with a full stop.
  - Do not use bold text. Italics should be used only for words of special significance in the content of each article or for terms in another language.
  - Use a comma (,) to indicate thousands and a full stop (.) as the decimal separator.
  - Leave a space between the number and the percentage (58 %) and between the abbreviation and the number (No. 58).
  - When citing the same work or author multiple times in the article, follow the guidelines already indicated. **Do NOT use abbreviations such as Op. Cit., Vid. o Cif. Idem, or Ibidem.**
  - Lowercase initials are to be used for positions (mayor, captain, etc.), titles (count, etc.), and forms of address (licenciado, etc.), while capital letters should be reserved for significant institutions.
  - Parenthetical clauses set off by dashes should always be marked with an em dash —as in this example—.
  - Direct quotations should generally be avoided. In the exceptional case that they are included (when exceeding 40 words), they must be concise, single-spaced, set in Times New Roman, 10-point font, and indented. For example:

Ante esa condición, el Ayuntamiento mostró su rechazo, argumentando que las aguas que abastecían a la ciudad no tenían precio y no se vendían por cuenta del municipio; sino que eran recogidas o extraídas y conducidas a las fuentes públicas, donde las tomaba todo el mundo: el pobre, el rico y el aguador, quien las repartía a domicilio y al cual no se le pagaba por el líquido, sino por su trabajo de acarreo. De tal manera opinaban que:

Ante esa condición, el Ayuntamiento mostró su rechazo, argumentando que las aguas que abastecían a la ciudad no tenían precio y no se vendían por cuenta del municipio; sino que eran recogidas o extraídas y conducidas a las fuentes públicas, donde las tomaba todo el mundo: el pobre, el rico y el aguador, quien las repartía a domicilio y al cual no se le pagaba por el líquido, sino por su trabajo de acarreo. De tal manera opinaban que:



“Sería ilusorio el beneficio de surtir a la ciudad con 500,000 galones de agua potable, si el agua se hubiera de vender, si esa agua hubiere de ser en muchos casos, para el pobre, el suplicio de Tántalo; ver correr agua en abundancia, tener sed y no poderla saciar por la falta de un centavo con que comprarla. ¿Cómo exigir del pueblo el aseo y la higiene domiciliaria, sin los elementos necesarios para el objeto y de los que ahora dispone gratuitamente, se le habría de suministrar a costa de dinero?”<sup>1</sup>.

En Zacatecas, la venta de agua fue uno de los puntos que se topó con la reprobación del municipio, el cual rechazó todo contrato que fijara algún precio por el agua, pues se creía que cualquier iniciativa que fijara un costo por el líquido estaba en contra del progreso y las mejoras de la ciudad.

“Sería ilusorio el beneficio de surtir a la ciudad con 500,000 galones de agua potable, si el agua se hubiera de vender, si esa agua hubiere de ser en muchos casos, para el pobre, el suplicio de Tántalo; ver correr agua en abundancia, tener sed y no poderla saciar por la falta de un centavo con que comprarla. ¿Cómo exigir del pueblo el aseo y la higiene domiciliaria, sin los elementos necesarios para el objeto y de los que ahora dispone gratuitamente, se le habría de suministrar a costa de dinero?”<sup>1</sup>.

En Zacatecas, la venta de agua fue uno de los puntos que se topó con la reprobación del municipio, el cual rechazó todo contrato que fijara algún precio por el agua, pues se creía que cualquier iniciativa que fijara un costo por el líquido estaba en contra del progreso y las mejoras de la ciudad.

## Normas para el envío de Reseñas

- Las reseñas deberán ir precedidas de todos los datos del libro o trabajo reseñado, siguiendo estos criterios: apellidos del autor en mayúscula, nombre en minúscula, año de edición, título en cursiva, lugar de edición, editorial, número de páginas, ISBN.  
Ejemplo:
- Ferreira, Francisco, 2005. *Estado del agua en Costa Rica*. México D.F. (México), Editorial Siglo XXI, 300 págs. ISBN 968-496-500-4.
- Tendrán una extensión máxima de 1.500 palabras y seguirán las normas generales de la revista previamente descritas. El nombre del/de la autor/a de la reseña figurará al final, seguido de su filiación académica y correo electrónico.
- Los envíos de reseñas se remitirán a través de la plataforma de envío de la revista: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/about/submissions>
- La reseña debe contextualizar la obra señalando su relevancia actual, la importancia del tema que aborda y la discusión historiográfica en la que se inscribe. Igualmente, deberá indicar la trayectoria del autor/a y el marco de otras publicaciones similares. Conviene relacionar ese libro con la problemática metodológica que aborda y con las fuentes empleadas.
- El/la editor/a de reseñas evaluará la conveniencia de su publicación de acuerdo con el cumplimiento de las presentes normas.
- Si se desea proponer la reseña de un determinado libro, este deberá enviarse por correo a la siguiente dirección postal: Dr. Juan Manuel Matés-Barco. Departamento

## Guidelines for the submission of Book Reviews

- Reviews must begin with full bibliographic details of the book or work being reviewed, following these criteria: author's surname in uppercase, given name in lowercase, year of publication, title in italics, place of publication, publisher, number of pages, ISBN.  
Example:
- Ferreira, Francisco, 2005. *Estado del agua en Costa Rica*. México D.F. (México), Editorial Siglo XXI, 300 págs. ISBN 968-496-500-4.
- Reviews should not exceed 1,500 words and must follow the general guidelines of the journal previously described. The name of the author of the review should appear at the end, followed by his/her academic affiliation and e-mail address.
- Reviews must be submitted through the journal's online submission platform: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/about/submissions>
- The review should contextualise the work, highlighting its current relevance, the importance of the topic it addresses, and the historiographical debate in which it is situated. It should also indicate the author's background and the context of similar publications. It is recommended to relate the book to the methodological issues it addresses and to the sources used.
- The reviews editor will evaluate the suitability of publication according to compliance with these guidelines.
- If proposing a review of a specific book, a physical copy should be sent to: Dr. Juan Manuel Matés-Barco. Departamento de Economía. Campus

de Economía. Campus Las Lagunillas, s/n. Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas. Universidad de Jaén. 23071 Jaén. España. También se podrá enviar copia digital del libro al correo electrónico: [revista-at@ujaen.es](mailto:revista-at@ujaen.es)

Las Lagunillas, s/n. Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas. Universidad de Jaén. 23071 Jaén. España. A digital copy of the book may also be sent to: [revista-at@ujaen.es](mailto:revista-at@ujaen.es)

### **Normas para la entrega de originales de la sección Entrevistas / Relatos de Experiencia, Eventos / Proyectos, Opinión**

- Los artículos tendrán una extensión máxima de 5.000 palabras y se atenderán a las normas del resto de las secciones. De forma excepcional, se podrán aceptar aportaciones con mayor extensión.

### **Guidelines for the Submission of Manuscripts to the Interviews / Experience Reports, Events / Projects, and Opinion Sections**

- Articles must not exceed 5,000 words and should comply with the general guidelines applicable to all other sections. Exceptionally, contributions of greater length may be accepted.

Revista trimestral patrocinada por el Seminario Permanente Agua, territorio y Medio Ambiente (CSIC) y editada por la Universidad de Jaén. Dirigida a la comunidad científica desde varias perspectivas científicas. Son de interés los enfoques históricos, económicos, territoriales y sociales, que posibilitan los estudios sobre el agua en el ámbito iberoamericano y mediterráneo.

**Agua y Territorio / Water and Landscape (AYT-WAL)** consta esencialmente de tres secciones:

- ▶ **Dossier:** artículos relacionados con una temática común
- ▶ **Miscelánea:** artículos de temática libre
- ▶ **Reseñas y otras secciones:** Documentos y Archivos, Entrevistas, Relatos de experiencia, eventos, Proyectos, y Opinión

La Revista considera solo trabajos originales que no hayan sido publicados anteriormente.

**Agua y Territorio / Water and Landscape (AYT-WAL)** quiere servir como instrumento para la concertación entre grupos sociales y gobiernos que se ven involucrados en los numerosos conflictos y disputas por la utilización del agua, la búsqueda de un nuevo modelo de desarrollo y la promoción de alternativas posibles para contener el deterioro de los ecosistemas. Por su temática y por la proyección iberoamericana y mediterránea de la revista, tiene una clara vocación internacional que se refleja en su Consejo Asesor y de Redacción.

**Agua y Territorio / Water and Landscape (AYT-WAL)** centra su atención en varios aspectos vinculados al agua: políticas públicas, participación ciudadana, modelos de desarrollo y medioambientales, paisaje, memoria, salud y patrimonio hidráulico. Publica y difunde trabajos que alientan los intercambios de experiencias de cualquier país o continente. Pretende ser una plataforma de estudios sobre el agua capaz de recoger realidades muy diversas, con peculiaridades económicas, sociales, culturales y ambientales muy definidas y heterogéneas.

**Agua y Territorio / Water and Landscape (AYT-WAL)** aspira a ser recogida en los más exigentes repertorios y bases de datos bibliográficas por lo que desde su primer número cumple los requisitos en esta materia.

**Agua y Territorio / Water and Landscape (AYT-WAL)**  
se encuentra incorporada a:



<https://mjl.clarivate.com/search-results>



[dialnet.unirioja.es/](http://dialnet.unirioja.es/)



**CRUE**

**REBIUN**

Red de Bibliotecas Universitarias

[www.rebiun.org](http://www.rebiun.org)



[miar.ub.edu](http://miar.ub.edu)

Matriz de Información para el Análisis de Revistas



**Red Iberoamericana**  
de Innovación y Conocimiento Científico

[www.redib.org](http://www.redib.org)



Sistema Regional de Información en Línea para  
Revistas Científicas de América Latina,  
el Caribe, España y Portugal  
<http://www.latindex.unam.mx>



**DULCINEA**

<http://www.accesodirecto.net/dulcinea/>

Derechos de explotación y permisos

para el auto-archivo de revistas científicas españolas



**SHERPA/ROMEO**

<https://dev.sherpa.ac.uk/romeo/search.php?issn=2340-8472&type=issn&la=en&flDnum=1&mode=simple>



**Clasificación Integrada**  
**de Revistas Científicas**

<https://clasificacioncirc.es/inicio>



<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=K1Cjk-sAAAAJ>



## Dossier

Mercedes Fernández-Paradas; Carlos Larrinaga

|                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------------|---|
| <b>El agua en España: suministro, conflictos y representación</b> | 7 |
|-------------------------------------------------------------------|---|

Mercedes Fernández-Paradas; Carlos Larrinaga; José Joaquín Luque García

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Patrimonio del agua, poder y corrupción en Antequera (España). El Convenio de Aguas del río de la Villa de 1854</b> | 11 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

Leonardo Caruana de las Cagigas; Antonio Jesús Pinto Tortosa

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Administrar el agua en contextos de escasez: la Comunidad de Regantes del río Guadalhorce en Antequera (Málaga), 1898-c. 1950</b> | 25 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

Fernando López Mora

|                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Dualismo higienista, urbanístico y social en la Córdoba liberal (España): las políticas acompasadas de abastecimiento de agua, saneamiento y control de la marginación social</b> | 43 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

María Vázquez-Fariñas; Mariano Castro-Valdivia

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Redes de abastecimiento de agua en la provincia de Cádiz entre mediados de los siglos XIX y XX: el papel del capital extranjero</b> | 59 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

Alberte Martínez López

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>La gestión del agua en la España semiárida: Alicante (España), 1871-1953</b> | 79 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|

Nuria Rodríguez Martín

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Los conflictos entre consumidores y suministradores de agua potable en Madrid (España) durante el primer tercio del siglo XX</b> | 97 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

Antonio Rafael Fernández Paradas; Rubén Sánchez Guzmán

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Del Guadalhorce al Ebro (España), la configuración iconográfica de los ríos de la vertiente mediterránea</b> | 113 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Miscelánea

Natalia Verónica Soto Coloballes

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Centralización del agua y tecnologías de control: el caso de San Jerónimo Amanalco, Texcoco, Estado de México, 1920-1940</b> | 137 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Yennifer Camargo Bonilla; Pedro Urquijo Torres

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Infraestructura hidráulica del Bajío mexicano, entre la pequeña irrigación y los sistemas de riego, 1940-1970</b> | 153 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Cassiano Gonçalves Simões do Carmo; Rodrigo Lilla Manzione

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Pérdidas de agua y desarrollo sostenible: relaciones antagónicas</b> | 175 |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|

Júlia Bastos Borges; Simonne Teixeira; Edmundo Gallo

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Agua: contradicciones y conflictos entre diferentes racionalidades en el territorio de Carapitanga en Paraty, Rio de Janeiro, Brasil</b> | 191 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Charles Cachipundo; Jorge Sandoval; Narcisca Requelme

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>La cosmovisión andina y la crianza sabia del agua en territorios irrigados: caso acequia Tabacundo - Ecuador</b> | 213 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Loris De Nardi; Fernando Ciaramitaro

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>En busca del Antropoceno: la deforestación masiva en Valtelina (Italia) en el siglo XIX y sus consecuencias</b> | 231 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Ronison Duarte; Nubia Caramello

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gestión de residuos sólidos en comunidad fluvial agroextractivista: un estudio de Caso de São Francisco do Itatapuru</b> | 247 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Alex Ricardo Caldera Ortega; Luzma Fabiola Nava; Daniel Tagle Zamora

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Redes de política pública en la cuenca del río Pánuco (México)</b> | 261 |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|

Roman V. Romanov

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Procesamiento de datos heterogéneos sobre el estado del abastecimiento centralizado de agua mediante tecnologías de geoinformación</b> | 279 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Jorge Andrés Vélez-Correa; Esteban Correa García; Emmanuel Zapata-Caldas; Aceneth Perafán-Cabrera

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Reflexiones sobre los impactos ambientales del megaproyecto hidroeléctrico El Quimbo: el caso de los pescadores artesanales en El Hobo, Huila (Colombia)</b> | 291 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Carla Braga Pereira; Milena Marília Andrade de Nogueira

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Estado del arte de los servicios ecosistémicos en la Amazonia Costera Brasileña</b> | 309 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Jeison Javier Loaiza González; Humberto Thomé Ortiz

|                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Perspectivas para la construcción de modelos de gestión hídrica para la agricultura. Una mirada desde los productores de aguacate en pequeña escala (México)</b> | 329 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|